



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur
l'unité :

TIMR – Transformations Intégrées de la Matière
Renouvelable

sous tutelle des
établissements et organismes :

Université de Technologie de Compiègne (UTC)

Janvier 2011



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Rapport de l'AERES sur l'unité :

TIMR – Transformations Intégrées de la Matière
Renouvelable

sous tutelle des
établissements et organismes :

Université de Technologie de Compiègne (UTC)

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des unités
de recherche

Le Directeur

Pierre Glorieux

Janvier 2011



Unité

Nom de l'unité : Transformations Intégrées de la Matière Renouvelable

Label demandé : EA

N° si renouvellement : 4297

Nom du directeur : M. André PAUSS

Membres du comité d'experts

Président :

M. Alain GRASMICK, Université Montpellier 2

Experts :

M. Jean-Léon HOUZELOT, Institut National Polytechnique de Lorraine

M. Daniel MORVAN, Chimie Paristech, représentant du CNU

Mme Isabelle RICO-LATTES, CNRS, Toulouse

M. Gilles VACHER, Institut pour une Culture de Sécurité Industrielle, Toulouse

Représentants présents lors de la visite

Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Christophe GOURDON

Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M. Pierre CHARREYRON, Président de l'Université de Technologie de Compiègne (UTC)

M. Daniel THOMAS, Vice Président du Conseil Scientifique de l'UTC

M. Georges SANTINI, Directeur de l'ESCOM

M. Bruno BACHIMONT, Directeur de la Recherche UTC



Rapport

1 • Introduction

- Date et déroulement de la visite :

La visite s'est déroulée sur 3 demi-journées du 26 au 27 janvier 2011. La première demi-journée a été consacrée à une réunion préliminaire du comité à huis clos, à la présentation, sur la durée expertisée, du bilan général du laboratoire par le directeur de l'unité, suivie d'une rencontre avec les représentants des tutelles (Université Technologique de Compiègne), à laquelle assistait aussi la direction de l'ESCOM (statut école privée). La seconde demi-journée a été consacrée à une présentation du bilan des cinq équipes scientifiques regroupant les actions de recherche du laboratoire, suivie d'une discussion générale, d'une visite des laboratoires et halles technologiques du site de l'UTC et aux rencontres avec, d'une part les personnels ITA et BIATOS, et, d'autre part, les doctorants et post-doctorants. Cette seconde demi-journée s'est terminée par une discussion du comité à huis clos. La troisième demi-journée a été principalement axée sur la présentation du projet autour d'une présentation générale par le directeur d'unité et d'une présentation des trois axes de recherche par leur responsable respectif. Ces présentations ont été suivies d'une discussion générale. Cette troisième demi-journée s'est terminée par une rencontre avec les enseignants-chercheurs (hors équipe de direction de l'unité), puis par une ultime rencontre avec l'équipe de direction de l'unité et enfin par une discussion de synthèse à huis clos du comité. La visite s'est terminée, en début d'après-midi, les membres du comité ont quitté l'UTC vers 15h.

Les membres du comité tiennent à saluer l'équipe de direction de l'EA pour la très bonne organisation de la visite, et l'ensemble des personnels pour leur accueil, la qualité des présentations et des discussions.

- Historique et localisation géographique de l'unité et description synthétique de son domaine et de ses activités :

L'équipe d'accueil 4297 TIMR a été créée le 1er Janvier 2008. Elle est issue du regroupement d'enseignants chercheurs issus, d'une part, de l'ex-UMR CNRS 6067 « Génie des Procédés Industriels » de l'UTC (désassociée du CNRS fin 2007), et, d'autre part, de l'UMR SOSCO (axes de recherche sur les composés organométalliques, abandonnés depuis) de l'Ecole Supérieure de Chimie Organique et Minérale ESCOM, transférée à Compiègne.

Le projet scientifique de l'EA 4297 s'inscrit dans la continuité globale des objectifs de l'ex UMR 6067 (maîtrise des systèmes complexes hétérogènes - analyse multi-échelle) avec des applications marquées vers la valorisation des agro-ressources dans une stratégie de développement durable. Par la nature de ses activités, l'unité s'adosse au pôle de compétitivité à vocation mondiale « Industries et Agro-Ressources ».

Lors de sa création, l'équipe d'accueil s'est structurée en cinq équipes scientifiques dont le bilan est décrit dans le document transmis aux experts. L'EA a défini sa stratégie de gouvernance et affiché une volonté de mutualisation des instrumentations scientifiques au travers de la création d'une cellule d'appuis techniques et analytiques commune pour les cinq équipes scientifiques.

Actuellement, les activités de recherche s'exercent sur trois sites : les locaux de Royallieu (3941 m², vétuste mais en réhabilitation), trois petits laboratoires à l'ESCOM (250 m²), et des locaux à Verneuil en Halatte, loués par l'UTC à l'INERIS et classés ICPE (600 m²).



- **Equipe de Direction :**

La direction de l'EA est assurée par Monsieur André PAUSS. Lors de la structuration de l'EA, il a été défini un règlement intérieur précisant la gouvernance et l'organisation fonctionnelle.

L'EA est composée de membres permanents (EC, ECC, IATOS/ITA), de membres non permanents (Doctorants, post-doctorants, personnels contractuels) et de membres associés (qui ne disposent pas de droit de vote). Les structures de pilotage sont l'assemblée générale (tous les personnels), le bureau exécutif (Directeur de l'EA et responsables des équipes scientifiques, assisté de l'ACMO et du coordinateur des moyens techniques), le conseil de laboratoire incluant les membres de droit (Directeur EA, directeur du département GP de l'UTC, et directeur(s) adjoint(s) de l'EA s'il(s) existe(nt)), les membres nommés par le directeur (4), les membres élus (5 EC, 2 IATOS/ITA), le conseil scientifique pour la définition de la politique scientifique à moyen et long termes (HDR et membres extérieurs nommés par le directeur).

- **Effectifs de l'unité (sur la base du dossier déposé à l'AERES) :**

Au 30 juin 2010, l'équipe était composée de 81 personnes. Cet effectif correspond à 20 EC attachés à l'UTC (dont 14 HDR, 8 PEDR, 5 de plus de 60 ans et 6 de moins de 45 ans), 24 autres enseignants (dont 3 HDR), 6,5 IATOS dont 3 contractuels (4,5 techniques et 2 administratifs), 31 doctorants. Deux EC sont actuellement en détachement (Rhodia Shanghai et Univ Santa Maria Chili).

Le nombre d'HDR (17) est important, 42% du total des EC, le ratio de PEDR/HDR (0,5) est plus limité.

Il se doit d'être noté le très faible nombre de personnels techniques (tous attachés à l'UTC) affectés à cette unité, soit un ratio de 0,23 rapporté aux seuls EC titulaires de l'UTC, voire 0,1 si on se réfère au nombre total d'enseignants et enseignants-chercheurs.

Les EC titulaires de statut universitaire, PR ou MCF, sont pratiquement tous affectés à l'UTC et rattachés à la section 62 du CNU, sauf deux personnes rattachées à la section 64 et une à la section 60. Notons que, hors post-doctorat, 19 autres enseignants contractuels (dont 11 EC, 3 HDR, 13 de moins de 45 ans) complètent le potentiel des personnels de l'UTC. Les huit enseignants chercheurs permanents (CDI) de l'ESCOM ont une activité orientée vers la synthèse organique et pourraient donc être considérés comme proches de la section 32 CNU.

Le volume horaire global d'enseignement à assurer à l'UTC et à l'ESCOM est d'environ 11000h/an pour un potentiel statutaire EC de 8400h (sur la base d'un potentiel de 44 EC). En formation d'ingénieurs, les intervenants extérieurs sont supposés apporter un potentiel d'enseignement généralement proche de 15% des besoins, il apparaît donc un déficit d'encadrement d'environ 1000h (soit 6 EC). Ce qui explique les surcharges horaires de la plupart des EC.

Sauf exception, les personnels EC contractuels ont un bilan de publications plutôt faible pour la période examinée.

	Dans le bilan	Dans le projet
N1 : Nombre d'enseignants-chercheurs (cf. Formulaire 2.1 du dossier de l'unité)	20	22
N2 : Nombre de chercheurs des EPST ou EPIC (cf. Formulaire 2.3 du dossier de l'unité)		
N3 : Nombre d'autres enseignants-chercheurs et chercheurs y compris chercheurs post-doctorants (cf. Formulaire 2.2, 2.4 et 2.7 du dossier de l'unité)	19 + 7/an ATER	18
N4 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs titulaires (cf. Formulaire 2.5 du dossier de l'unité)	4	3,5
N5 : Nombre d'ingénieurs, techniciens et de personnels administratifs non titulaires (cf. Formulaire 2.6 du dossier de l'unité)	2,5	
N6 : Nombre de doctorants (cf. Formulaire 2.8 du dossier de l'unité)	31	
N7 : Nombre de personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	17	16



2 • Appréciation sur l'unité

- Avis global sur l'unité :

A la création de l'unité, une gouvernance a été mise en place dans un consensus global et une dynamique de groupe apparaît aujourd'hui au sein de l'unité. L'équipe a su se structurer dès sa création en cinq axes scientifiques associés à une cellule transversale regroupant les moyens d'analyses et supports technologiques. Cette restructuration a eu pour objet de recentrer les forces de l'unité sur « la recherche et le développement de produits innovants biosourcés » (Programme européen KBBE Knowledge Based Bio-Economy) et entre totalement dans les perspectives scientifiques du projet PIVERT (Sofiprotéol, pôle IAR et UTC) proposé en région dans le cadre des « Investissements d'Avenir ».

Pour la période considérée, elle affiche un bilan scientifique respectable (177 ACL, 125 conférences, 9 brevets, 40 thèses soutenues, 3 HDR présentées) et une activité contractuelle très importante et croissante (5 M€ sur 4 ans) prouvant son rayonnement et la reconnaissance de son expertise dans les domaines de recherche abordés. Son attractivité pour les doctorants est évidente de par ses liens forts avec le tissu industriel (contrats Cifre), ses domaines de recherche et la reconnaissance de ses leaders.

Le projet scientifique proposé est conforme au domaine d'expertise scientifique des membres de l'unité. Il affiche 3 thématiques de recherche dont une est dédiée à un thème totalement nouveau, original et ambitieux sur « l'évaluation prédictive des risques des filières émergentes liées à la valorisation des agro-ressources ».

Ce projet aurait néanmoins mérité d'être plus approfondi en terme de construction scientifique. Deux des axes (« Chimie, Interfaces et Milieux Divisés » CIMiD et « Procédés pour les Agro-Ressources et l'Environnement » PARE) n'apparaissent que comme de simples juxtapositions des 5 anciens thèmes et l'affichage des priorités n'est pas suffisamment clarifié car probablement très dépendant du succès du projet régional PIVERT.

- Points forts et opportunités :

- Points forts :

L'équipe a su se structurer et son bilan met en avant des expertises scientifiques et technologiques reconnues nationalement, mais aussi internationalement pour les chercheurs seniors. Elle a su développer une politique de recherche contractuelle dans un contexte maîtrisé, sa volonté de valorisation et de transfert technologique est à souligner.

Il est clair qu'elle a su anticiper les enjeux majeurs (scientifiques, technologiques, sociétaux) que représente la valorisation des agroressources à d'autres fins que l'alimentaire. Elle a ainsi recentré, avec une mutation notable, ses thèmes de recherche en les orientant dès sa création vers la chimie verte (formulation et synthèse chimique sans solvant organique) et les procédés innovants de bioraffinage. Ces choix apparaissent aujourd'hui en cohérence totale avec l'environnement régional (projet PIVERT, pôle IAR à vocation mondiale, pôle Carnot, ICVDDP...) et lui ouvrent des opportunités réelles de développement et de positionnement nationaux et internationaux. Cette réorientation est aussi la cause de son indéniable attractivité envers les doctorants. La volonté de création d'un nouvel axe de recherche orienté sur l'évaluation des risques des filières émergentes (liées à la valorisation des agro ressources) est également ressenti comme un choix totalement original et complémentaire dans une problématique globalisée des activités et objectifs de recherche (et de formation) des membres de l'unité.

L'équipe a su aussi développer une politique de recrutement de jeunes enseignants chercheurs confirmés de qualité et affiche clairement sa volonté (i) de réattirer vers la recherche les personnels enseignants-chercheurs non publiants et (ii) d'intégrer les plus jeunes enseignants-chercheurs dans les actions de recherche en cours pour favoriser leur maturité scientifique et l'obtention d'une HDR.

L'implication collective des enseignants-chercheurs est également très forte dans les formations, permettant ainsi un lien fort entre formation et recherche. La présence de certains de ses membres dans la gouvernance des établissements de rattachement a aussi permis d'assurer, voire d'augmenter, le potentiel de l'unité au cours de la période expertisée.



– Opportunités :

L'activité et les compétences scientifiques reconnues de l'équipe d'accueil (capteurs spécifiques, transformations chimiques et thermiques, procédés innovants de séparation, solides divisés et interfaces) est au cœur du projet PIVERT, déposé par le pôle IAR, basé sur le bioraffinage à base de molécules oléagineuses et ligno-cellulosiques. Si ce projet PIVERT est retenu dans le dispositif « Investissement d'avenir », les axes de recherche de l'équipe d'accueil pourront sans aucun doute être soutenus sur une période longue tout en bénéficiant du futur bâtiment « chimie verte ».

La volonté du laboratoire de Mathématique Appliquée de l'UTC (LMAC) de se rapprocher de l'équipe d'accueil TIMR pourrait favoriser le développement d'outils numériques de simulation des systèmes complexes étudiés.

Au regard du développement du nouvel axe, des rapprochements sont possibles avec l'INERIS, voire le LSPC (Laboratoire de sécurité des procédés chimiques - INSA et Université de Rouen), permettant ainsi l'obtention de la taille critique nécessaire pour asseoir très vite l'expertise scientifique de l'EA dans ce domaine.

Enfin, l'existence du Collegium UTC - CNRS - INSIS pourrait aider le renforcement de l'équipe au travers d'une approche interdisciplinaire et systémique ouverte sur la formation et la valorisation.

• Points à améliorer et risques :

Des points critiques existent indéniablement, ce sont :

- Les incertitudes sur le maintien du potentiel humain pour la recherche. Elles sont surtout le fait de 3 constats: (i) nombre très insuffisant de personnel technique associé à l'unité au regard des problématiques abordées et des outils technologiques à mettre en œuvre quotidiennement, (ii) statut contractuel d'un nombre important de personnels EC avec une charge horaire statutaire pas toujours compatible avec la volonté affichée de développer des actions de recherche reconnues (250h éq TD annuelles pour les EC de l'ESCOM, sans compensation TD/TP comme c'est le cas dans l'enseignement supérieur), et (iii) des charges d'enseignement globales dépassant le potentiel d'encadrement et qui, associées aux charges d'encadrement administratif de la pédagogie, alourdissent le déficit pédagogique. Pour maintenir la qualité des formations, il y a donc un risque certain que les enseignants-chercheurs n'aient pas ou plus assez de disponibilité pour maintenir le niveau et la pertinence de la recherche. Notons que le nombre de personnel non publiant apparaît important pendant la période analysée (proche de 10 personnes, toutes sous statut contractuel). Ainsi, si le bilan de la production scientifique de l'unité apparaît très bon au regard du seul nombre d'enseignants-chercheurs titulaires rattachés à l'UTC (20), ce bilan est moins favorable si on le rapporte au nombre de publiants (27 mais avec une productivité très différente selon les individus et leur statut au sein de la structure), voire au nombre total d'EC incluant tous les personnels contractuels (soit 38 au total).

- L'équipe a eu pour premier objectif de se structurer au cours des années passées (2008-2010) en redéfinissant la gouvernance, les orientations autour de 5 thèmes scientifiques et la mise en place d'une cellule d'appuis techniques tout en intégrant une équipe de l'ESCOM. Ce premier objectif semble globalement atteint. Dans le cadre du futur plan quinquennal, le projet scientifique proposé n'apparaît cependant que comme une consolidation de la structure mise en place : simple juxtaposition des anciens thèmes distribués au sein de deux axes scientifiques, maintien d'actions pour lesquelles l'équipe n'exerce pas vraiment de leadership national (fermentation, remédiation des sols) alors que le potentiel humain est compté. Le poids du contexte externe (obtention ou non du projet PIVERT) a sans doute pesé lourd dans l'affichage d'un projet finalisé en terme de priorités scientifiques, l'obtention du projet PIVERT pouvant ouvrir des possibilités d'extension certaines.

- Le développement scientifique de l'axe transversal, évaluation des risques, repose à ce jour sur deux enseignants (1 PAST HDR et 1 enseignant non docteur) dont les expertises dans le domaine sont incontestables et dont l'ambition autour de ce thème justifie l'ouverture de cet axe au sein de cette EA. Le succès de son développement reste néanmoins lié (i) à la titularisation sur un emploi d'EC plus ou moins rapide du leader sollicité et (ii) au potentiel humain qui sera attaché/associé directement ou indirectement à cet axe (collaboration INERIS et laboratoire de mathématiques appliquées par exemple).

- Communication et lisibilité encore insuffisante des activités de l'équipe (site Web...).



- **Recommandations :**

- Le soutien de l'équipe de direction, pour poursuivre et conforter la restructuration et le décloisonnement du laboratoire, doit être poursuivi.
- L'animation scientifique doit être amplifiée.
- La nouvelle architecture du laboratoire doit permettre l'affichage des priorités et ouvrir une réflexion sur le choix des leaders futurs des axes proposés.
- Il apparaît opportun de mettre à profit le développement de l'axe transversal pour intégrer le concept « évaluation des risques » dans la démarche même des problématiques développées dans les deux autres axes mais aussi dans la démarche de formation « pour et par » la recherche.

- **Données de production :**

(cf. http://www.aeres-evaluation.fr/IMG/pdf/Criteres_Identification_Ensgts-Chercheurs.pdf)

A1 : Nombre de producteurs parmi les chercheurs et enseignants chercheurs référencés en N1 et N2 dans la colonne projet	22
A2 : Nombre de producteurs parmi les autres personnels référencés en N3, N4 et N5 dans la colonne projet	9
A3 : Taux de producteurs de l'unité $[A1/(N1+N2)]$	1
A4 : Nombre d'HDR soutenues (cf. Formulaire 2.10 du dossier de l'unité)	3
A5 : Nombre de thèses soutenues (cf. Formulaire 2.9 du dossier de l'unité)	40

3 • **Appréciations détaillées :**

L'équipe d'accueil TIMR développe des recherches originales sur des problématiques à la fois cognitives (mécanismes interfaciaux, formulation d'émulsions, synthèse chimique sans solvant organique, solides divisés) et appliquées avec un souci d'analyse multi-échelle et une volonté affichée de transfert / valorisation des résultats acquis (procédés de mise en forme des solides divisés, procédés innovants d'extraction en présence de champs électriques, filtration membranaire dynamique, thermolyse et traitement des gaz...). Les recherches ont été affichées autour de cinq thématiques :

Activités microbiennes et bioprocédés AMB

Cet axe montre un positionnement original pertinent sur le développement de capteurs spécifiques (composés azotés dans les eaux par exemple). Le bilan laisse néanmoins transparaître une dispersion des actions vers des problématiques pour lesquelles aucun leadership national n'est avéré (fermentation, remédiation des sols). Est-ce un choix stratégique ou une orientation dictée par les besoins en aval de la recherche ? Au regard de la taille critique de moyens humains ciblés sur cet axe et des priorités stratégiques à opérer au niveau de l'unité, il paraît important de savoir délimiter le périmètre d'étude.

Interfaces et milieux divisés

Cet axe concerne l'élaboration de systèmes hétérogènes aux échelles nano et/ou micrométriques (émulsions, poudres, dispersions ...) et leurs études physicochimiques ciblées. Cette recherche pluridisciplinaire couvre un large spectre puisqu'elle aborde des aspects fondamentaux jusqu'à l'analyse des paramètres pour optimiser les procédés à l'échelle pilote. Un exemple original et innovant qui traduit parfaitement cette transversalité, est le projet «Eau en poudre » destiné à permettre l'encapsulation de substances actives qui s'appuie sur un concept très original, à fort potentiel de valorisation ou encore une réelle expertise dans le domaine des tensioactifs (contrat européen). Par ailleurs, le projet VEGEPHY à forte composante technologique a été organisé en commun avec la thématique suivante



(TAI). On note aussi une forte implication dans des programmes labellisés : 5 régionaux (Agrosolvant), 1 national (ANR) et 2 européens (Eureka). Les recherches partenariales avec le secteur industriel sont consolidées sous des formes diversifiées : expertises, analyses, bourses de thèses CIFRE. La valorisation des activités se traduit par la prise de brevets (2). La bonne production scientifique se traduit par un transfert de ce savoir auprès des étudiants en formation master ou ingénieur et dans le cadre de formations permanentes. On note enfin à la fois une reconnaissance internationale indéniable pour certains séniors de cet axe, et un très bon potentiel de chercheurs plus jeunes et pleins d'avenir.

La principale recommandation est cependant de veiller à ne pas multiplier les sujets afin d'éviter la dispersion et de mener à bien le recentrage des activités autour d'un projet fédérateur, notamment autour de la chimie verte développée dans l'axe « transformations chimiques de la matière renouvelable »

Technologies agro-industrielles :

Sur cet axe, les actions de recherche sont réparties autour de deux thèmes, (1) Procédés d'extraction et de séparation de biomolécules (procédés conventionnels de pressage et filtration/déshydratation mais aussi procédés innovants d'extraction de biomolécules par solvants verts, séparation membranaire, cristallisation sous vide et extraction supercritique), et (2) Procédés émergents d'intensification des transferts par des procédés alternatifs innovants : électro-technologies, surgélation par le vide ou par jets d'air - oscillations mécaniques, homogénéisation haute pression. Malgré la diversité des opérations unitaires étudiées et les objets très variés sur lesquels les applications ont été mises en œuvre, une démarche phénoménologique existe (identification des étapes limitantes, des critères déterminants, outils de modélisation/dimensionnement) pour favoriser la valorisation des recherches. La production scientifique est très importante (2,5 ACL/an.EC), elle s'accompagne d'une politique contractuelle également très importante.

Transformations chimiques de la matière renouvelable :

Cet axe créé en 2008 s'appuie sur des enseignants-chercheurs issus du rapprochement avec l'ESCOM et se concentre sur 2 axes majeurs et complémentaires : le développement de nouvelles molécules issues de la biomasse (la chimie du glycérol et de l'acroléine, en prise directe avec l'industrie locale) et la catalyse organométallique en phase aqueuse (CRP en phase inverse, chimie en présence de cyclodextrines et catalyse micellaire). La démarche scientifique de la première thématique consiste à valoriser le glycérol issu de matière végétale et à utiliser ainsi en one-pot l'acroléine produit transitoirement afin de conduire à des produits et synthons à haute valeur ajoutée. Elle est conduite selon 3 approches : la synthèse thermochimique flash, l'utilisation de l'eau comme solvant, l'irradiation micro onde. La seconde thématique vise à développer la catalyse organométallique dans l'eau, solvant « vert » par excellence, soit en catalyse homogène, soit en transfert de phase et catalyse micellaire.

Après une phase de démarrage qui a consisté à structurer l'équipe et trouver les moyens humains et financiers, les travaux réalisés ont permis une production scientifique significative dans le champ disciplinaire de la chimie organique : 28 publications, 3 brevets, 27 actes de conférences. Des partenariats industriels, régionaux et académiques soutiennent les démarches entreprises (1ANR, 1FUI et 1 projet régional). Ils doivent être consolidés.

Le regroupement proposé dans le projet du laboratoire entre cette thématique centrée sur la synthèse chimique et l'approche procédé de l'axe Interfaces et Milieux Divisés permettra encore de renforcer la vitalité de cette jeune équipe en mutualisant des compétences dans des projets communs ambitieux.

Transformations thermiques et catalytiques :

sur cet axe, les objectifs de recherche concernent la maîtrise du processus thermique de l'échelle laboratoire à la validation en conditions réelles à l'échelle semi-industrielle (0,5 MW). Les applications concernent les opérations de séchage, torréfaction, combustion à l'air et O₂, incinération, pyrolyse, gazéification. L'approche est globale, de la ressource (biomasse, déchets, co-produits, résidus...) à l'enceinte de transformation thermochimique en incluant le traitement des gaz et fumées et valorisation finale sous forme matière ou énergie. La recherche se porte sur (1) le développement de nouveaux réactifs (oxydes métalliques utilisés en boucle chimique intégrant leur caractérisation par méthodologies classiques spécifiques, la quantification/modélisation de leurs réactivités - sélectivité et résistivité à l'empoisonnement), (2) le pré-conditionnement de la matière et le choix du mode d'injection (propriétés rhéologiques et formulation, injection sous pression), (3) l'analyse des systèmes thermiques sur maquette (écoulements hydrodynamiques et caractérisation aérodynamique des phases gaz et solide et changement d'échelle sur unités pilotes) et les procédés catalytiques pour l'élimination des COV et COV halogénés dans les



effluents gazeux. L'approche globale intègre la minimisation énergétique et la problématique CO2. Les activités laissent apparaître des projets contractuels importants avec des organismes publics.

La production scientifique de l'unité est tout à fait honorable, tant par la quantité que la qualité des articles produits. Une analyse bibliométrique raisonnée permet de constater que le taux de publication par chercheur est très supérieur aux critères nationaux définissant le chercheur « produisant ». Les enseignants-chercheurs sont tous publiants (avec toutefois des productivités variables), il subsiste néanmoins un nombre important de non publiants parmi les enseignants-chercheurs contractuels. La politique mise en place a pour objectif de réintégrer ces personnels dans des actions de recherche. La majorité des publications est présentée dans des journaux de bon niveau international.

Le laboratoire TIMR développe des relations pérennes et fructueuses avec des partenaires industriels. Il est aussi important de souligner l'appui actuel très significatif de la région Picardie en termes de financements humains et matériels.

- **Appréciation sur le rayonnement, l'attractivité, et l'intégration de l'unité de recherche dans son environnement :**

Le laboratoire TIMR a su recruter des jeunes chercheurs à fort potentiel. Le prochain contrat devrait voir l'émergence, au sein de ce vivier, de leaders au niveau national ou international dans les problématiques abordées. Le flux de doctorants et post-doctorants français et étrangers démontre un réel rayonnement (notamment au travers des thèmes chimie verte et valorisation des agro-ressources) et aussi une insertion effective dans des réseaux internationaux.

Les conférences invitées sont nombreuses même si elles reposent encore pour partie sur les chercheurs seniors. Le suivi de ce critère devrait permettre de mesurer une évolution du leadership du laboratoire lors du prochain contrat.

L'unité a eu en charge l'organisation de conférences internationales à Compiègne : International Conference on Bio and Food Electrotechnologies BFE 09 (octobre 2009) et 2nd European Conference on Filtration & Separation ECFS 06 (octobre 2006).

Il est à noter que le laboratoire possède une très forte vitalité dans le domaine de la valorisation contractuelle (moyenne de 1,3 M Euros/an pendant la période examinée).

- **Appréciation sur la gouvernance et la vie de l'unité :**

Le comité tient à souligner le travail remarquable de l'équipe de direction et de l'ensemble des personnels qui a permis la restructuration d'un laboratoire en seulement deux ans.

L'organisation de l'unité mérite maintenant une période de consolidation, sa construction autour de trois axes de recherche est sans doute réfléchi mais, dans sa présentation actuelle, elle ne permet pas encore d'identifier l'entité centrale du laboratoire mais seulement une juxtaposition de compétences pas toujours favorable à un affichage clair des priorités scientifiques de l'unité. Par exemple, l'affichage du nouvel axe « prévision des risques » est tout à fait original et pertinent mais il doit être construit en partenariat avec les acteurs des deux autres axes pour répondre totalement à ses objectifs.

Cette phase de maturation du laboratoire doit être rapide pour pallier le départ prochain des seniors et asseoir l'unité sur de jeunes chercheurs confirmés qui devront aussi pratiquer la transversalité dans les actions abordées et le partage / complémentarité des responsabilités d'animation et de gouvernance.

Dans tous les cas, les rencontres avec les différentes catégories de personnels n'ont pas montré de dissensions majeures au sein de l'unité et même au contraire une adhésion et un soutien à la politique de la direction en place. Chacun reconnaît le chemin parcouru en très peu de temps.

Le laboratoire est constitué essentiellement d'enseignants-chercheurs, ceci assure au laboratoire une très bonne intégration dans le dispositif d'enseignement. Les flux contrôlés en écoles d'ingénieurs et leur vitalité sont des atouts forts pour le laboratoire. La Présidence de l'UTC et la direction de l'ESCOM ont affiché un soutien très fort à cette unité.



Il est clair que les thématiques scientifiques fléchées par l'unité sont en parfaite correspondance avec les priorités régionales, le pôle chimie verte et développement durable (PCVDD), le pôle à vocation mondiale IAR. L'implication des membres de l'unité dans cette structuration régionale, à vocation mondiale, autour des agro-ressources, est significative.

Le lien fort entre les équipes d'enseignement et le milieu industriel pousse à développer la prise en compte de la gestion des risques. Il est en projet de compléter / conforter l'enseignement de cette discipline. Il est recommandé d'étendre la culture de sécurité aux processus de gestion des installations de recherche et en particulier de mettre en œuvre à Royallieu des méthodes de travail similaires à celles des installations de Verneuil (ICPE). La poursuite de la réflexion des locaux appuiera, par son exemplarité, la démarche scientifique et d'enseignement des équipes d'enseignant-chercheur. L'exemplarité est nécessaire pour asseoir l'enseignement de la gestion des risques (y compris à l'école doctorale).

- **Appréciation sur la stratégie et le projet :**

Le projet scientifique repose principalement sur la consolidation des problématiques existantes mais son originalité majeure réside dans la création d'un axe transversal « évaluation prédictive des risques des filières émergentes ». Les deux autres axes apparaissent comme la juxtaposition des cinq anciens thèmes de recherche.

Si l'axe Chimie Interfaces et Milieux Divisés (CIMiD), qui regroupe les équipes n°2 et n°4, est assez naturel, il faudra néanmoins veiller à ne pas simplement superposer les thèmes antérieurs. Il en va de même pour l'axe Procédés pour les Agro-Ressources et l'Environnement (PARE). La simple juxtaposition des anciennes équipes, qui a pu être ressentie au moment de la visite du laboratoire, traduit encore un cloisonnement résiduel fort entre les groupes de chercheurs et interroge sur (i) la facilité de gouvernance et d'animation de ces axes lorsque des priorités devront être affichées, et (ii) la volonté de définir une véritable entité de laboratoire pour répondre au challenge global ciblé de la valorisation des agro-ressources.

Pour le nouvel axe transversal, la collaboration étroite, déjà engagée avec le LMAC (Laboratoire de Mathématiques Appliquées) conforte cette stratégie de développement. Il est essentiel par ailleurs que la problématique gestion des risques irrigue l'ensemble des équipes du Laboratoire pour pérenniser à terme sa cohésion. La gestion des incertitudes est au cœur de toute démarche scientifique. La transversalité du projet est d'explicitier cette évaluation des risques dans l'ensemble des thématiques de recherche.

Il est à noter qu'une réflexion sur le positionnement scientifique du laboratoire, vis-à-vis des enjeux sociétaux, a déjà été menée, en particulier dans le cadre du projet PIVERT. L'utilisation des agro ressources est essentiellement tournée vers la valorisation des sous / co-produits non alimentaires des productions agricoles

« classiques ». Les objectifs scientifiques proposés sont en accord, d'une part, avec les compétences des acteurs rattachés à l'unité, d'autre part, tout à fait pertinent au regard des priorités régionales, nationales et internationales qui mettent de plus en plus en avant l'intérêt des ressources agronomiques renouvelables (sans pour autant concurrencer la ressource alimentaire).

On peut ainsi raisonnablement penser que le projet PIVERT, s'il est retenu, permettra de fédérer les chercheurs du laboratoire. La nature des travaux programmés contribuera à favoriser des co-encadrements et des séminaires conjoints pour faire que ce laboratoire puisse assurer des études depuis le processus à l'échelle moléculaire jusqu'au procédé. Les actions visant à prédire les systèmes complexes et à élaborer des modèles phénoménologiques participeront certainement au renforcement des actions transversales entre les trois axes proposés. L'activité des actions développées dans / entre les différents axes devrait rester féconde à condition de veiller au périmètre des sujets retenus pour qu'il existe une réelle synergie entre les acteurs.



Intitulé UR / équipe	C1	C2	C3	C4	Note globale
Transformations Intégrées de la Matière Renouvelable (TIMR)	A	A	A	A	A

C1 - Qualité scientifique et production

C2 - Rayonnement et attractivité, intégration dans l'environnement

C3 - Gouvernance et vie du laboratoire

C4 - Stratégie et projet scientifique

Statistiques de notes globales par domaines scientifiques

(État au 06/05/2011)

Sciences et Technologies

Note globale	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	Total
A+	6	9	12	8	12	11	58
A	11	17	7	19	11	20	85
B	5	5	4	10	17	8	49
C	2	1	2				5
Total	24	32	25	37	40	39	197
A+	25,0%	28,1%	48,0%	21,6%	30,0%	28,2%	29,4%
A	45,8%	53,1%	28,0%	51,4%	27,5%	51,3%	43,1%
B	20,8%	15,6%	16,0%	27,0%	42,5%	20,5%	24,9%
C	8,3%	3,1%	8,0%				2,5%
Total	100,0%						

Intitulés des domaines scientifiques

Sciences et Technologies

ST1 - Mathématiques

ST2 - Physique

ST3 - Sciences de la terre et de l'univers

ST4 - Chimie

ST5 - Sciences pour l'ingénieur

ST6 - Sciences et technologies de l'information et de la communication

Compiègne, le 15 avril 2011

Référence
P/PC/AL

AERES
Monsieur Pierre GLORIEUX
20 Rue Vivienne
75002 PARIS

Cher Monsieur,

Voici les commentaires proposés par l'Université de Technologie de Compiègne à la suite du rapport rendu par l'AERES sur l'EA 4297 TIMR (Transformations Intégrées de la Matière Renouvelable).

REMARQUES SUR L'EVALUATION PAR L'AERES DE TIMR

La direction de l'unité et de l'UTC salue le travail réalisé par le comité de visite et le remercie pour ses avis qui permettront de mieux orienter le devenir de l'unité. Bien que la plupart des remarques qui sont apportées par le comité de visite soient totalement pertinentes, certains points méritent quelques clarifications ou mises en perspective.

L'historique de l'unité

Il est important de préciser que l'ESCOM est administrativement rattachée à l'UTC au titre de l'article 719-10 du Code de l'Éducation et que ce rattachement a été publié au JO du 6 novembre 2008 – Décret 2008 -1148. Par ailleurs, dans la convention unissant l'UTC et l'ESCOM, il est convenu que les activités de recherche soutenues **par l'ESCOM s'effectuent au sein de l'unité TIMR. C'est la raison pour laquelle**, dans un souci de gouvernance et de transparence, la direction de l'ESCOM participe aux temps forts de l'unité aux côtés de l'UTC, tutelle de rattachement.

Présidence

Tél. 03 44 23 43 39
presidence@utc.fr
Université de Technologie
de Compiègne

Centre Pierre Guillaumat
BP 60319
Rue du Dr Schweitzer
60203 Compiègne cedex

Tél. 03 44 23 44 23
www.utc.fr

La production scientifique des EC contractuels

A plusieurs reprises dans le rapport, il est indiqué le bilan de publications des EC contractuels est faible, et que certains sont considérés comme non publiants. Cette constatation est trop factuelle et mérite d'être analysée. En effet, il est nécessaire de rappeler que durant la période considérée le nombre d'EC non publiants *sensus stricto* a été considérablement réduit par rapport à la période d'évaluation précédente. Le faible taux de publication factuel constaté lors de la visite est plutôt conjoncturel et lié à l'arrivée de nombreux enseignants-chercheurs dans le nouveau groupe de

recherche consacrée aux transformations chimiques. En effet, pour ce groupe créé en 2008, l'appropriation de nouvelles thématiques et la création *ex nihilo* d'enseignement ont affecté de manière temporaire la productivité scientifique de ces EC contractuels. La faiblesse constatée ne vient donc pas d'un statut particulier mais de la jeunesse dans l'équipe des activités concernées.

Les points forts de l'unité

Le comité de visite remarque (dans le second paragraphe consacré aux points forts) que « ...ces choix apparaissant aujourd'hui en cohérence totale avec l'environnement régional... ». Il faut préciser que la cohérence s'exerce avec l'environnement régional tant institutionnel qu'industriel. L'unité poursuit en effet une politique lancée depuis de nombreuses années dans la Région Picardie autour des agro-ressources et du développement de la chimie verte, notamment avec les partenaires universitaires régionaux. La présence du pôle IAR (Industries et agro-ressources) permet en outre de développer une activité socio-économique d'ampleur dont TIMR entend rester un pôle scientifique de référence.

Le projet scientifique de l'unité

A plusieurs reprises, le comité mentionne que les axes de recherche de deux des trois thématiques apparaissent comme de simple juxtaposition des anciens thèmes de recherche.

Le comité a remarqué à juste titre que l'affichage des priorités de développement de l'unité dépend du succès du projet Pivert déposé dans le cadre des investissements d'avenir et n'a donc pu être clarifié autant qu'il aurait pu l'être, à l'époque de la visite du comité. Mais par ailleurs il faut préciser que la forte impression de simples juxtapositions des axes ressentie lors de la visite, est due qu'il s'agit d'un nouveau projet partant, de fait, de la réunion d'axes jusque là séparés. La réalité des projets de recherche et des collaborations existants et se développant entre les équipes concrétise d'ores et déjà les rapprochements des axes et des équipes.

Les points critiques

Le rapport mentionne à la page 7 que « ...250h éq TD annuelles pour les EC de l'ESCOM, sans compensation TD/TP comme c'est le cas dans l'enseignement supérieur ... »

Cette remarque vaut pour l'enseignement supérieur *public*, et ne peut donc concerner les EC de l'ESCOM.



Les appréciations détaillées des équipes

Le comité de visite remarque (page 9) une dispersion des actions de l'équipe « Activités Microbiennes et Bioprocédés » malgré la taille critique des moyens humains et l'absence de leadership national sur certaines de ces actions.

La dispersion avérée des actions s'explique par le positionnement revendiqué par l'équipe, relatif à l'évaluation des activités microbiennes dans des milieux complexes divers, dont les sols constituent à cet égard un cas d'application. Les techniques classiques de fermentation constituent pour ce faire le socle de l'activité scientifique. Même si elles n'apparaissent pas en tant qu'axe de recherche majeur au niveau national, elles sont pour l'équipe AMB le savoir-faire essentiel reconnu, tant par les nombreuses expertises nationales et internationales effectuées par les membres de l'équipe dans le domaine, que via les installations pilotes et industrielles auxquelles l'équipe apporte son concours.

Bien cordialement,

A. PAUSS

P. CHARREYRON
Président