

Vague A : Campagne d'évaluation 2014 - 2015

Unité de recherche

Dossier d'évaluation

N.-B. : On renseignera ce dossier d'évaluation en s'appuyant sur l' « Aide à la rédaction du dossier d'évaluation d'une unité de recherche ».

Nom de l'unité : Architecture, Environnement et Cultures Constructives

Acronyme : AE&CC

Nom du directeur pour le contrat en cours : Professeur Hubert Guillaud et Professeur Pascal Rollet (codirecteur)

Nom du directeur pour le contrat à venir : Un nouveau directeur sera nommé lors de l'A.G. de l'U.R. de juillet 2015

Type de demande :

Renouvellement à l'identique

Restructuration

Création ex nihilo

Choix de l'évaluation interdisciplinaire¹ de l'unité de recherche :

Oui

Non

I. DOSSIER D'ÉVALUATION

1. Présentation de l'unité

1.1. – Localisation, historique et champ scientifique de l'unité

Basée au sein de l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble (ENSAG, www.grenoble.archi.fr), l'unité de recherche AE&CC (aecc.hypothese.org) a été créée en octobre 2010, en préparation du contrat 2011-2014 par le rapprochement des laboratoires CRAterre et Cultures constructives (initialement « Dessin-Chantier »), créés à la fin des années 1970 (respectivement en 1979 et 1978). L'AERES validait le projet présenté par AE&CC et lui accordait la notation A+. Le champ scientifique de l'unité de recherche est l'architecture appréhendée au prisme des « cultures constructives » et selon **trois thèmes de recherche : Patrimoine, Matériaux et Habitat**. Le projet scientifique de l'unité de recherche aborde la question centrale de la soutenabilité des établissements humains à l'échelle du territoire selon trois positionnements forts.

Le premier est celui d'une **architecture située** basée sur le développement économique, social et culturel local. A l'opposé de la vision moderniste d'une architecture « internationale » identique d'un bout à l'autre de la planète, notre approche privilégie la diversité en relation avec le contexte dans lequel elle se développe. L'architecture émerge du lieu, du territoire et de la culture des hommes qui l'habitent. Cette approche refuse cependant tout passéisme qui consiste à ne valider comme local que le traditionnel. Il s'agit bien de synthétiser, à chaque époque, les caractéristiques spatiales, paysagères, matérielles et culturelles d'un territoire spécifique. L'objectif est d'être capable de projeter l'avenir en pleine connaissance des cultures constructives locales qui constituent un ensemble de ressources pouvant être

¹ L'évaluation interdisciplinaire concerne les unités de recherche dont les activités relèvent au minimum de deux disciplines appartenant à des domaines scientifiques différents (SHS, ST, SVE).

réactualisées et mobilisées. En ce sens, la conservation et la gestion des patrimoines architecturaux sont aussi abordées comme un levier du développement local.

Le deuxième est celui du développement de cette architecture située dans un **esprit d'économie** entendu dans son sens étymologique grec (*oikonomos*) qui renvoie à « la bonne gestion de la maison » – en l'occurrence celle de chaque homme, mais aussi celle de la maison commune, notre planète. L'objectif affiché est de systématiquement chercher à concevoir des architectures capables de faire, dans tous les secteurs de la conception, « le mieux avec le moins », et notamment le plus d'impact spatial et social avec le moins de matière et d'énergie possible. L'objectif sociétal qui motive cette approche est bien sûr celui de contribuer à améliorer l'accès à un habitat durable et de qualité pour le plus grand nombre.

Le troisième est celui du développement de cette architecture située et économique avec un **esprit pragmatique**. Dans le domaine encore parfois subjectif du développement durable qui convoque autant les anticipations éclairées que les peurs ancestrales et leur lot de fantasmes apocalyptiques, l'approche scientifique raisonnée, nourrie des cultures constructives locales, reste une plateforme solide qui force l'esprit à s'appuyer sur des données objectives, tout en identifiant les jeux d'acteurs et les conflits d'intérêts qui sont à l'œuvre dans le domaine de la production de l'habitat.

1.1.1. – Le Laboratoire CRAterre (www.craterre.org)

Depuis 1979, CRAterre, Centre international de la construction en terre, œuvre à la reconnaissance du matériau terre comme moyen de réponse aux défis liés à l'environnement, à la diversité culturelle et à la lutte contre la pauvreté. Dans cette perspective, CRAterre poursuit trois objectifs :

- mieux utiliser les ressources locales, humaines, naturelles et matérielles ;
- améliorer l'habitat et les conditions de vie ;
- valoriser la diversité culturelle.

Equipe pluridisciplinaire et internationale, CRAterre est un Laboratoire de recherche de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble et une Association, qui rassemblent chercheurs, professionnels et enseignants, et travaillent avec de nombreux partenaires à travers le monde dans les domaines du patrimoine, de l'habitat et de la science des matériaux, ce qui permet d'établir des liens innovants et des synergies entre recherche fondamentale, R&D, recherche-action de terrain, formation et diffusion des connaissances.

Démarche :

La démarche de projet de CRAterre se fonde sur une cohérence forte entre concepts, méthodes et objectifs en facilitant la participation active des parties prenantes (institutionnelles, professionnelles et communautaires). Cette approche lie de façon dynamique diagnostic, recherche, expérimentation et application. Elle renforce les compétences et valorise les coopérations scientifiques et universitaires ainsi qu'avec les acteurs professionnels et institutionnels.

Des capacités d'innovation :

L'analyse des « Cultures Constructives » permet à CRAterre de développer des filières de construction et des méthodes de projets adaptées aux contextes locaux. CRAterre a également mis au point des pédagogies innovantes allant de la connaissance de la matière jusqu'au chantier formation. Ses capacités d'innovation et d'intégration pluridisciplinaire sont reconnues et inspirent de nombreuses institutions de par le monde. A cet égard, des projets d'envergure, comme les Grands Ateliers, la Chaire UNESCO « Architectures de terre » et les projets régionaux développés en Afrique subsaharienne et en Asie centrale illustrent de manière exemplaire ce potentiel.

Action :

CRAterre déploie des activités dans trois domaines principaux :

- la conservation et la gestion des patrimoines architecturaux en terre et autres matériaux locaux ;
- la constitution des bases scientifiques et techniques pour la construction et l'architecture de terre et en matériaux locaux ;
- les établissements humains, l'habitat et la cohésion sociale et territoriale en lien avec l'amélioration des conditions de vie.

Les activités sont menées en partenariat avec des organisations internationales, nationales et locales dans plus de 50 pays.

1.1.2. – Le Laboratoire Cultures constructives (www.culturesconstructives-aecc.com)

L'expression « cultures constructives » qualifie un regard sur l'architecture éclairé par les deux termes de « culture » et de « construction » renvoyant respectivement à la sphère anthropologique et au domaine technique, soit aux sociétés humaines, dans leur pluralité, leurs traditions, leurs représentations, et à l'univers des techniques. Suivant cette conception, dans le domaine de l'architecture, l'agir prime sur la forme. « Bâtir » : telle est la fonction qu'interrogent

les cultures constructives. Pour une part majeure de son objet, le projet de bâtir rejoint celui d'« habiter », de s'établir. Dès lors, les objets de la construction – matériaux, techniques, outillages requis, contrôle des ambiances, maintenance... - sont qualifiables dans leur dimension éthique, responsable : implantation, ressources, savoir-faire, environnement, consommation, recyclage.

A part égale, l'intérêt du laboratoire Cultures constructives porte sur :

- les modes d'habiter, d'utiliser, d'entretenir, de gérer, de faire évoluer le bâti ;
- les matériaux employés, leur origine : extraction, transformation, livraison sur le chantier,
- les techniques de mise en œuvre, moyens, savoirs et savoir-faire déployés ;
- les nécessités environnementales, énergétiques et thermiques telles qu'on sait les déterminer ;
- l'organisation, le rôle et la valorisation des différents acteurs à ces diverses étapes.

La prise en compte de ces critères aide à mieux mesurer l'adaptation au contexte, aide à mieux évaluer l'impact économique et social du bâti. Elle aide à apprécier la possible valorisation des ressources locales, humaines, naturelles et matérielles. De tels critères permettent encore d'évaluer la façon dont la production de l'habitat contribue au bien-être et au développement local et, au-delà, à l'effet d'entraînement qu'elle peut engendrer.

Partant de là, le concept de *cultures constructives*, au pluriel, permet de reconnaître la diversité des cultures qui se sont développées et qui continuent de se développer localement, leur intelligence, avec ou en dépit des conditions environnementales particulières qui les voit s'épanouir ou dépérir ; d'en tirer des leçons, y compris sur l'évolution qu'elles ont connues à différentes époques. Le recours aux « cultures constructives » permet d'envisager l'architecture, plus généralement la production architecturale, en mobilisant *les ressources des territoires* et en faisant *des choix éclairés quant aux impacts sociaux, économiques et culturels* à tous les stades du cycle de vie du bâti. Il permet de contrer certains effets pervers d'une mondialisation culturellement aliénante.

1.1.3. – Deux projets transversaux : le LABEX AE&CC et le projet IDEFI amàco

La reconnaissance de AE&CC comme LABEX et le soutien accordé par l'Etat aux initiatives d'excellence en formations Innovantes (IDEFI) avec le projet amàco, dans le cadre des appels à projets du programme « Investissements d'avenir », confirment tout autant la qualité et pertinence du projet de l'Unité de recherche que son rayonnement et son attractivité académiques au plan national, européen et plus largement international.

LABEX AE&CC (aecc.hypothese.org)

En avril 2011, AE&CC répondait à l'appel à projet LABEX lancé dans le cadre du programme gouvernemental des investissements d'avenir. Le projet présenté par AE&CC était alors sélectionnée parmi les cent premiers laboratoires d'excellence.

AE&CC est le seul LABEX porté par une Ecole Nationale Supérieure d'Architecture (ENSA) et, au-delà, du Ministère de la Culture. Le LABEX AE&CC fait partie des huit LABEX initiaux du site grenoblois, aujourd'hui « Université Grenoble Alpes ».

Le projet du LABEX AE&CC est fondé sur le projet scientifique de l'Unité de recherche et se focalise plus particulièrement sur les études relatives au patrimoine bâti, aux matériaux de construction, à l'habitat et aux établissements humains dans un environnement durable. Il vise à contribuer à la réflexion sur l'habitat et l'environnement durable focalisée sur l'usage des ressources des territoires (autant cognitives que pragmatiques). Depuis sa validation, le LABEX AE&CC a contribué au développement de plusieurs projets européens et soutenus par l'ANR (projets VerSus, Repar'H, entres autres). AE&CC porte une ambition de développement des formations à l'international (avec le portage de la chaire UNESCO « Architectures de terre, cultures constructives et développement durable » que pilote le laboratoire CRAterre) et une ambition de valorisation (publications, séminaires, colloques et conférences, expositions, matériel didactique audiovisuel, etc.).

IDEFI amàco (atelier matières à construire) (www.amaco.org / www.lesgrandsateliers.org)

En fin de cette même année 2011, le laboratoire CRAterre, répond à l'appel à projets **initiatives d'excellence en formations innovantes (IDEFI)** avec le projet amàco (atelier matières à construire) qui sera lui aussi sélectionné et lancé en septembre 2012. Porté par les Grands Ateliers, en responsabilité de l'ENSAG, son Unité de recherche AE&CC et son Laboratoire CRAterre, le projet amàco est développé en partenariat avec l'ESPCI ParisTech (Ecole Supérieure de Physique et Chimie Industrielles) et le laboratoire MATEIS (Matériaux : Ingénierie et Science), de l'INSA de Lyon (Institut National des Sciences Appliquées). Amàco est un centre de ressources pédagogiques qui vise à rendre visibles les comportements physico-chimiques des matières naturelles les plus communes telles que le sable, l'eau, la terre, le bois, la pierre, les fibres, etc. Le projet a pour objectif de faire connaître et comprendre leurs applications possibles dans la construction afin de contribuer à l'émergence de pratiques éco-responsables ou les renforcer. Amàco est fondé sur la pédagogie de l'atelier et de l'expérimentation. Il s'agit avant tout d'apprendre et de comprendre avec les mains, avec le corps. Le projet fait également appel à l'esthétique et à l'émotion pour aiguïser la curiosité, favoriser l'ouverture

d'esprit et le plaisir d'apprendre. Cette démarche d'apprentissage est pleinement ouverte vers l'évolution des pensées scientifiques et artistiques d'aujourd'hui et fait appel à des intelligences multiples et complémentaires.

1.2 - Politique scientifique

Le site grenoblois est aujourd'hui structuré en communauté d'universités et d'établissements : la ComuE « Université Grenoble Alpes ». Au-delà des établissements fondateurs (les trois universités fusionnées, Grenoble INP, le CNRS et l'Inria Grenoble Rhône-Alpes), plusieurs établissements, dont l'ENSAG, bénéficient d'un statut de membre associé renforcé avec représentation au sein de la gouvernance. Dans ce cadre sont créés six pôles de recherche visant à coordonner la politique scientifique du site dont deux en sciences humaines et sociales. AE&CC s'est positionnée au sein du pôle « Sciences juridiques, Politiques, Economiques, du Territoire, Sociologie et Gestion » (SJPETSG) qui réunit environ 500 chercheurs dans les domaines de l'économie et de la gestion, du droit, des sciences politiques, de la sociologie, de la géographie, de l'aménagement, de l'urbanisme et de l'architecture.

A l'intérieur de ce pôle SJPETSG se déploient trois axes de recherche : AE&CC est fortement ancré dans les axes internes « Territoires et Environnement » et « Transition énergétique, consommation, régulation usages ». Par ailleurs, des programmes fondés sur des approches pluridisciplinaires fédèrent sciences dures et SHS dans des Axes Transversaux Transformants (ATT) : AE&CC a été plus particulièrement actif dans le comité de pilotage de l'ATT « Environnement et société (EnSo) ». L'UR est également partie prenante des ATT «Systèmes énergétiques décarbonés » et « Hommes, territoires et systèmes complexes ».

AE&CC a formulé deux propositions dans le cadre de l'IDEX grenoblois :

- un projet pluridisciplinaire d'habitat durable pour le Solar Decathlon 2017. *Concevoir et construire un prototype d'habitat fonctionnant à l'énergie solaire dans un milieu urbain dense... à l'export².*
- un MOOC (Massive Open Online Course) « Ré-enchanter la ville et l'architecture : HABITER écologique ». *Education du plus grand nombre à la conception des villes, de l'architecture, et de la construction durables, par les outils numériques associés à l'expérimentation physique en vraie grandeur.*

1.2.1 - Axes, objectifs et missions

La politique scientifique de l'unité de recherche et de ses deux laboratoires poursuit l'engagement sur trois questionnements fondateurs :

- Comment contribuer à la lutte contre la pauvreté ?
- Comment mieux gérer les ressources naturelles ?
- Comment valoriser la diversité culturelle ?

Ces trois questionnements sont abordés au prisme de trois grands thèmes de recherche que sont « **Patrimoine** », « **Matériaux** » et « **Habitat** ». Ces trois thèmes sont à la fois distincts et transversaux et constituent la figure cohérente du projet de recherche de l'unité. Ils s'ordonnent et se coordonnent sur un même plan d'immanence, celui de la construction, du construire pour l'homme, celui des établissements humains, mais aussi du « construire léger pour la planète » (sobriété, frugalité, y compris énergétique).

Le thème « Patrimoine », car il constitue un immense gisement qui reste encore largement à découvrir, observer, décrire, analyser mais aussi à conserver et faire évoluer, y compris en ce qui concerne les techniques, les savoirs et savoir-faire associés. Ces dernières décennies, la production industrielle dominante les a peu à peu mis dans l'ombre mais ceux-ci reviennent d'actualité, car ils constituent souvent de bons exemples pour répondre au paradigme du développement durable et à la nécessaire recherche d'une plus grande frugalité.

Le thème « Matériaux » car, malgré les très nombreuses recherches depuis des dizaines d'années, il reste encore beaucoup à comprendre, rechercher et expérimenter pour offrir une meilleure connaissance des potentiels (production, utilisation) des matériaux alternatifs émergents et des matériaux biosourcés traditionnels principalement employés jusqu'à présent en des modes empiriques et par expérience (expression des cultures constructives).

Le thème « Habitat » que l'on ne saurait concevoir, sous l'éclairage des « cultures constructives », sans une réflexion sur les matériaux et les techniques qui ne soit pas « située ». Une réflexion applicable - et de fait appliquée par les actions de R&D de l'unité - au substrat matériel du vivre ensemble et impliquée dans les modalités toujours spécifiques de l'habiter (modalités environnementales, socioculturelles et socioéconomiques).

Chacun de ces trois thèmes est alimenté par des programmes et projets de recherche fondamentale et de recherche & développement avec un même souci de connaissance accessible et partagée que porte la politique scientifique de l'unité de recherche.

² Voir la proposition résumée en fin de ce rapport, au chapitre 4.1.4.3. – « Evolutions prévues sur le thème Habitat » ; p. 36, « Solar Decathlon 2017 : un projet pluridisciplinaire d'habitat durable ».

Dans ces trois thèmes, la politique scientifique a visé à mieux positionner l'unité de recherche, autant au plan national qu'international, sur les missions et objectifs prioritaires suivants :

- la recherche sur les enjeux architecturaux, urbains et les établissements humains du 21^{ème} siècle : l'amélioration de l'accès à un habitat digne et à des établissements humains vivables ; la production d'un habitat « situé » de qualité (logements, infrastructures scolaires et autres équipements), économiquement accessible au plus grand nombre ; l'habitat coopératif, participatif ou groupé ; la transition énergétique et sa spatialisation (architecture, urbanisme) et la ville post-carbone ; « l'habiter léger » pour la planète ;
- la recherche sur les « matières à construire » en mettant l'accent sur la valorisation des ressources locales et les matériaux biosourcés, terre, pierre, bois, fibres (paille, chanvre, roseaux) pour la production d'un habitat économique et écoresponsable (en lien avec le projet IDEFI amàco) ;
- la prévention des risques naturels (séismes, inondations, cyclones), et la résilience post-catastrophe ;
- le maintien de la diversité culturelle ; l'histoire et l'évolution des cultures constructives des territoires pour l'habitat et le développement local (savoirs, savoir-faire et filières courtes) ;
- la conservation et mise en valeur des patrimoines culturels architecturaux, archéologiques-historiques en terre et le développement local (en lien avec le Centre du Patrimoine Mondial de l'UNESCO et les institutions culturelles de nombreux pays, en Afrique subsaharienne et en Asie centrale, particulièrement) ;
- le développement d'un projet ambitieux d'enseignement polytechnique de la construction et l'architecture écoresponsables par l'expérimentation, dans le cadre du master Architecture et cultures constructives (A&CC) et du DSA-Terre de l'ENSAG, en lien avec les Grands Ateliers, et le transfert de ce projet d'enseignement vers les réseaux internationaux (institutions d'enseignement supérieur de la Chaire UNESCO architectures de terre, notamment) ;
- l'émergence d'un nouveau thème de recherche sur la « didactique du projet » ;
- le développement du doctorat au sein de l'unité en veillant au renforcement des transversalités et des approches pluridisciplinaires par l'accueil de doctorants issus d'autres disciplines que la seule architecture (géographie, sociologie, ethnologie, archéologie, urbanisme).

Comme le suggèrent les missions et objectifs énoncés ci-dessus, le projet scientifique de l'unité développe des transversalités entre les trois thèmes de recherche et renforce l'approche pluridisciplinaire (meilleure intégration des sciences sociales dont l'ethnologie et l'urbanisme, dans le thème habitat, de l'archéologie dans le thème patrimoine) et des sciences dures dans le thème matériaux, et dans les partenariats de projets « situés » de R&D (partenariats publics et privés dans le thème Habitat, notamment en lien avec les deux opérations internationales du Solar Decathlon (Sde) 2010 et 2012 (voir ci-après). Ce nouveau pallier d'évolution a permis de confirmer l'intégration de compétences d'ingénierie (énergétique, thermique), dans le thème Habitat (en lien avec les deux Sde) et dans le thème Matériaux (profils ingénieurs et physiciens notamment avec le projet amàco).

1.3 - Profil d'activités

Unité/Équipe	Recherche académique	Interactions avec l'environnement	Appui à la recherche	Formation par la recherche	Total
Ensemble de l'U.R.	35%	45%	6,5%	13,5%	100 %
<i>dont équipe 1 CRATERre</i>	30%	50%	8%	12%	100 %
<i>dont équipe 2 Cultures constructives</i>	40%	40%	5%	15%	100 %

1.4 - Organisation et vie de l'unité

La création de la nouvelle unité de recherche AE&CC a impliqué une refonte importante de son organisation afin de redéfinir et mettre en œuvre les moyens utiles et nécessaires pour atteindre les objectifs et résultats proposés par le nouveau projet. Ces moyens mis en place comptent sur :

- la création d'un nouveau dispositif de gouvernance (à l'interface de l'unité de recherche et du LABEX, et des deux laboratoires associés) ;
- la mise en place d'un poste de gestion de l'information et de la documentation (grâce au LABEX) ;
- le développement d'une politique d'intégration d'enseignants titulaires et de jeunes chercheurs ;

- l'organisation régulière de réunions de travail par les différents groupes thématiques (Patrimoine, Matériaux et Habitat) afin de suivre, évaluer et projeter le plan d'action ; ces réunions sont organisées d'une part au sein de chaque laboratoire et en transversalité au niveau de l'unité de recherche ;
- Une réunion mensuelle de commission de projets, spécifique au laboratoire CRAterre (en lien avec l'association) qui suit et évalue les projets en cours dans chacun des trois thèmes mais aussi en matière de formation et de documentation. Cette réunion permet aussi l'établissement de synergies et d'approches transversales aux trois thèmes ;

1.4.1. – Nouveau dispositif de gouvernance :

1.4.1.1. – Gouvernance de l'unité de recherche et du LABEX AE&CC :

Le dispositif de gouvernance s'organise autour :

- d'un Comité scientifique international que l'unité de recherche réunit tous les deux ans. Il est composé de cinq membres : les professeurs Rémi BAUDOUI (Université de Genève, Suisse), Antonio BECCHI (Max Planck Institute, Allemagne), Henri Van DAMME (ESPCI ParisTech, France et MIT, USA), Ferruccio FERRIGNI (Université de Naples Federico II, Italie), et Marie-Hélène CONTAL (Cité de l'Architecture et du Patrimoine, France). Ce Conseil Scientifique a été réuni par deux fois sur la période 2011-2014, en 2011 et en 2013.
- d'une codirection scientifique (deux professeurs co-directeurs) : Professeurs Hubert GUILLAUD et Pascal ROLLET.
- d'une direction propre aux deux laboratoires (deux professeurs) : Professeurs Patrice DOAT et Anne COSTE
- d'un bureau de l'unité de recherche qui réunit les directeurs de l'U.R., des deux laboratoires, et les responsables des thèmes de recherche, deux représentants des doctorants des deux laboratoires, le 1^{er} jeudi de chaque mois ;
- d'une responsabilité de chacun des trois thèmes de recherche (Patrimoine, Matériaux et Habitat) : ITA Arch. Thierry JOFFROY pour le thème Patrimoine, ingénieur de recherche Laetitia FONTAINE et Docteur ingénieur Romain ANGER pour le thème Matériaux et M.A. arch. Philippe GARNIER pour le thème Habitat.
- d'une commission de projets pour CRAterre qui réunit l'ensemble des chercheurs, le 1^{er} vendredi de chaque mois.
- d'une Assemblée Générale annuelle de l'U.R. AE&CC qui permet de présenter le rapport d'activité (à la mi- juillet).
- A ce dispositif s'ajoute un règlement intérieur de l'U.R.

La coordination du LABEX AE&CC est assurée par M. Thierry JOFFROY (ITA arch AE&CC-CRAterre.), en lien avec le bureau de l'Unité de recherche qui se réunit le 1^{er} jeudi du mois en cours. Le dispositif compte aussi une responsable de la gestion, Mme Marina TRAPPENIERS (Ing.), épaulée par un assistant de gestion, M. Zakari BANO (dont le poste a été créé à cet effet grâce au LABEX). La gestion des fonds du LABEX AE&CC est entièrement assurée en lien avec la direction et le service financier de l'ENSAG. Un outil de gestion et de suivi fournissant une cartographie régulière des ressources et dépenses (tableur informatique) a été mis au point. Cet outil est régulièrement utilisé pour suivre le développement du projet LABEX AE&CC lors des réunions mensuelles du Bureau. Un bilan financier fondé sur cet outil est envoyé à l'ANR par le directeur de l'ENSAG. Ces deux rapports, accompagnés d'un rapport scientifique, sont présentés lors des A.G. annuelles de l'Unité de recherche.

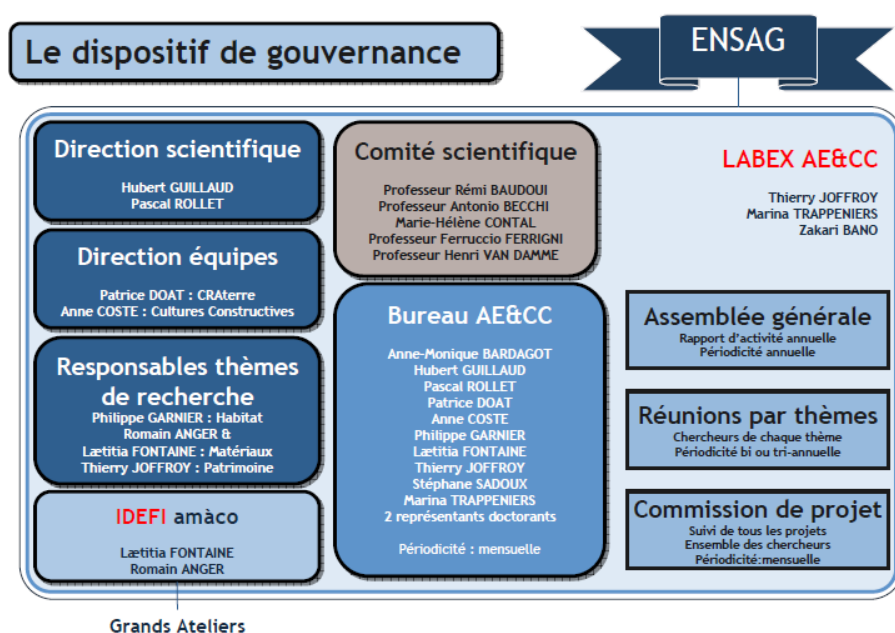


Figure 1 : Dispositif de gouvernance d'AE&CC

1.4.1.2. – Gouvernance du projet amàco :

Le projet amàco, conçu par CRAterre et porté par les Grands Ateliers, est placé sous la responsabilité scientifique de Laetitia FONTAINE (ingénieur de recherche au laboratoire CRAterre). Il a lui aussi fait l'objet de la mise en place d'un dispositif de gouvernance. Celui-ci comprend :

- Un comité de pilotage qui se réunit de façon formelle tous les deux mois. Il est composé d'un ou deux représentant(s) par partenaire (Grands Ateliers, ENSAG, INSA de Lyon et ESPCI ParisTech), de la responsable du projet et des membres du comité pédagogique et scientifique (dont le directeur scientifique et pédagogique).
- Un comité pédagogique et scientifique qui se réunit de manière informelle et irrégulière, selon les besoins. Il est composé de la responsable du projet, du directeur pédagogique et scientifique et des membres associés..
- Un comité de gestion qui se réunit tous les quinze jours. Il est composé de la responsable du projet, du directeur de l'institution (Grands Ateliers) et de la chargée de coordination administrative et financière.
- Une réunion d'équipe, au rythme mensuel et sur une demi-journée, qui réunit les personnels salariés du projet et les prestataires de service proches et réguliers. Ces réunions permettent d'approfondir des thématiques particulières.
- Une réunion d'équipe hebdomadaire, pour faire le point sur la semaine écoulée et préparer la suivante, et partager des informations générales.
- Une réunion annuelle du projet avec les établissements partenaires du projet et l'ANR.

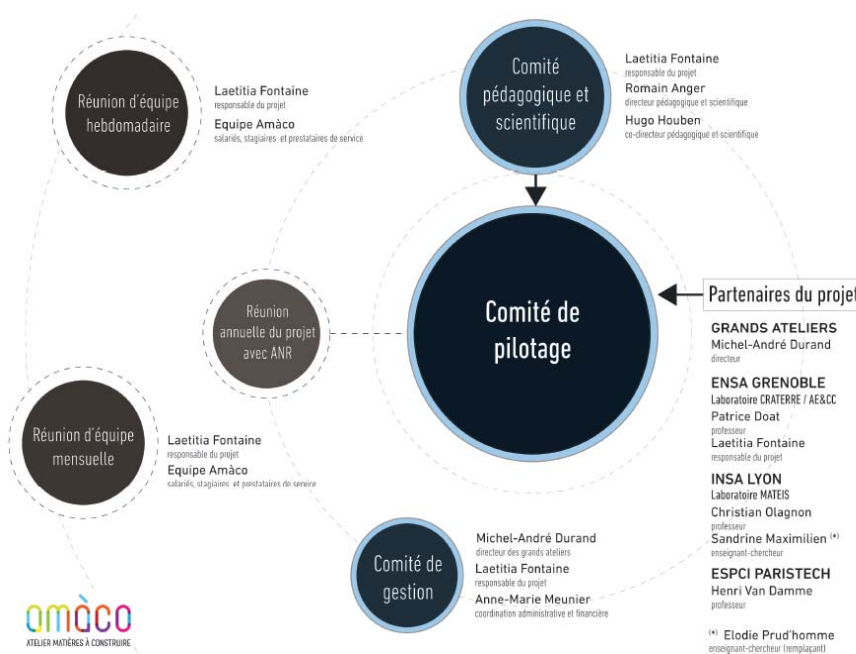


Figure 2 : Schéma de gouvernance du projet amàco

1.4.2. - Le développement d'une politique d'intégration d'enseignants titulaires et de jeunes chercheurs

En situation du projet scientifique qui accompagnait la création de la nouvelle unité de recherche AE&CC, la liste des personnels comprenait 45 personnes :

- 9 enseignants-chercheurs titulaires dont 4 professeurs et 5 maîtres-assistants ; 4 enseignants associés (rang maîtres-assistants) ; 2 ingénieurs de recherche ; 15 chercheurs contractuels et associés ; 5 techniciens et administratifs ; 10 doctorants ;

En situation de juin 2014, l'unité de recherche compte 58 personnes, dont :

- 18 enseignants-chercheurs titulaires dont 5 professeurs et 1 professeur associé, 7 maîtres-assistants ; 5 maîtres-assistants associés ; 2 ingénieurs de recherche (dont un ITA) ; 11 chercheurs contractuels dont 3 post-doctorants (recrutés sur LABEX) ; 21 chercheurs associés ; 6 techniciens et administratifs (contractuels et associés) ; 14 doctorants.

Cette progression en nombre de personnel de l'ordre de 30% confirme la mise en œuvre d'une forte politique d'intégration d'enseignants chercheurs titulaires et de chercheurs contractuels ou associés. Les apports de moyens des investissements d'avenir (LABEX et IDEFI amàco) ont bien évidemment accompagné cette progression et contribué à la contractualisation de plusieurs CDD et à l'attribution de nombreuses offres de service liées à des projets de recherche

qui ont été développés sur la période. L'obtention de nouveaux financements de doctorat et de post-doctorat (ADEME-PUCA/ARC7 région Rhône-Alpes/CSTB/IMR) ainsi que l'attribution de bourses par le LABEX ont dynamisé le portage de la politique doctorale de l'unité de recherche.

1.4.3. - L'organisation régulière de réunions de travail par les différents groupes thématiques

Depuis la mise en œuvre du LABEX, en 2011, l'Unité de recherche a consolidé son dispositif de réunions thématiques (Patrimoine, Matériaux et Habitat), à l'interface des deux laboratoires CRAterre et Cultures constructives de manière à développer une réflexion conjointe et d'ensemble sur les perspectives de développement de la recherche et de ses voies évaluées comme prioritaires, à la fois au plan de chacun des thèmes mais également en transversalité thématique et en démarche pluridisciplinaire. Ces réunions de travail thématique permettent également un suivi des développements du projet scientifique de l'unité. Elles sont réalisées au rythme semestriel sous la coordination des enseignants et chercheurs responsables de chacun des thèmes et des équipes thématiques. Le travail de réflexion conséquent qui a été produit a notamment permis, au cours de ces deux dernières années de mieux définir la « vision prospective partagée » des développements du projet scientifique.

1.4.4. La commission mensuelle de projet spécifique au laboratoire CRAterre

Ce dispositif déjà ancien et propre à l'équipe du CRAterre, a été maintenu tous les premiers vendredis de chaque mois. La commission de suivi des projets menés dans les trois thèmes Patrimoine, Matériaux et Habitat, a rajouté trois nouvelles entrées : **une entrée « Formation »** (séminaires pédagogiques et scientifiques, formations professionnelles à l'ENSAG et sur des terrains divers liés aux activités de projets de développement local et recherches-action, cours donnés dans divers autres établissements d'enseignement supérieur (INSA, EPFL et ETHZ, autres écoles d'architecture françaises), dans diverses associations et les animations en milieu scolaire (primaire et secondaire), **une entrée « Conférences, colloques »** (programmation de la participation des enseignants et chercheurs à des événements scientifiques nationaux et internationaux), **et une entrée « Documentation »**. Cette commission permet de faire le point sur le développement de près d'une centaine d'actions en cours.

1.5 Faits marquants

1.5.1. CANOPEA – SOLAR DECATHLON 2012

L'un des faits majeurs de la période écoulée est la victoire du « Team Rhône-Alpes » au Solar Decathlon Europe en 2012 à Madrid, concours international mettant en compétition des équipes scientifiques et pédagogiques de nombreux pays, en partenariat avec des industriels pour le développement d'un habitat sobre en énergie utilisant les ressources solaires. Ce projet a permis de construire un réseau de mécènes industriels et institutionnels via l'INES (Institut National de l'Énergie Solaire), les Grands Ateliers, l'ENSAG et l'association Solar France. Cette réalisation « phare » est l'aboutissement de la démarche de R&D développée par les deux laboratoires composant l'unité de recherche depuis une trentaine d'années et le fruit d'une pédagogie fondée sur l'expérimentation qui fait aussi la spécificité de l'ENSAG. A la suite de la compétition de Madrid, Canopea a été installé à l'entrée de la nouvelle zone de développement de la ville de Grenoble : la presqu'île. Le prototype est géré en lien avec la SEM Innovia (Société d'Aménagement de la Presqu'île) et va faire l'objet d'un protocole de monitoring scientifique sur son fonctionnement énergétique en lien avec divers départements de la ComuE Grenoble Alpes et le CEA.

1.5.2. IMR Ignis Mutat Res

Grâce à une orientation forte initiée depuis quatre ans, les actions de recherche du laboratoire Cultures constructives, initialement partitionnées entre recherche théorique ou historique et R&D, ont convergé vers une recherche finalisée qui s'est notamment concrétisée par l'obtention d'un financement de recherche 2013-2015 dans le cadre du programme *Ignis Mutat Res, L'architecture, la ville et le paysage au prisme de l'énergie* pour une recherche intitulée « Spatialiser la transition énergétique ». Cette évolution préfigure les orientations majeures du programme scientifique 2016-2020.

Les actions Canopea et IMR ont été l'occasion de resserrer les liens qui unissent Cultures constructives avec différents partenaires scientifiques (notamment l'UMR PACTE), avec des EPIC (notamment le CSTB), avec des industriels (notamment Vicat et Pomagalski), avec des réseaux (par exemple le réseau Espace rural et Projet spatial, ERPS). Elles ont également permis de s'insérer durablement dans le contexte de site (participation d'AE&CC à l'initiative interdisciplinaire et transversale EnSo - Environnement et société - des pôles scientifiques de la ComuE - Communauté d'établissements Université Grenoble Alpes), mais aussi d'élargir nos relations internationales, notamment avec les Etats-Unis (projet engagé à Detroit, Etats-Unis, sur la ville rétrécissante).

1.5.3. Le Projet WHEAP (World Heritage Earth Architecture Programme)

En 2008, en partenariat avec CRAterre, l'ICCROM et l'ICOMOS, l'UNESCO ont lancé ce programme pluriannuel (2017) qui vise à :

- mettre au point des méthodes et des techniques pour améliorer la durabilité de la conservation et gestion des différents types de patrimoine architectural en terre inscrits sur la Liste du patrimoine mondial et/ou inclus sur les listes indicatives des États parties.
- étendre la diffusion des bonnes pratiques en vue d'une application concrète sur les biens protégés au titre de la Convention du Patrimoine mondial, sans exclure une application plus large afin d'améliorer les conditions de vie des communautés et contribuer à la réduction de la pauvreté.

Dans le cadre de la célébration du 40^e anniversaire de la Convention du patrimoine mondial, les 17 et 18 décembre 2012, en collaboration avec CRAterre, l'UNESCO a réuni en ses locaux 240 experts, professionnels et étudiants du monde entier pour le premier « Colloque international sur la conservation de l'architecture de terre du patrimoine mondial ». De ces deux jours d'échanges le Comité scientifique a pu extraire une déclaration qui souligne la nature singulière de l'architecture de terre du patrimoine mondial et met en lumière la nécessité de synthétiser les acquis pour développer des lignes directrices pour la conservation et la promotion de ce type de patrimoine. Le projet WHEAP remplit un rôle fédérateur de premier plan au niveau international en définissant une feuille de route qui guidera la poursuite des efforts de bonne conservation et valorisation des architectures de terre du Patrimoine mondial et de leur contribution au développement local des Etats membres. En lien avec ce programme, une mission a été confiée à CRAterre par la Ministre de la Culture et de la Communication, Madame Aurélie FILIPETTI, et la Direction des Affaires européennes et internationales pour reconstruire le patrimoine, détruit ou affecté (mausolées et mosquées), lors de l'occupation des régions du nord du Mali.

1.5.4. Projet ANR ReparH en Haïti

Articulation entre recherche fondamentale et appliquée au service de la reconstruction et de la résilience locale.

Le projet ReparH est un projet de recherche-action coordonné par CRAterre qui associe l'unité de recherche AE&CC, le laboratoire 3SR (Sols Solides Structures Risques - UMR 5521) de l'Université Joseph Fourier et l'organisation GADRU membre de la plateforme haïtienne PADED en réponse au séisme de Port-au-Prince de janvier 2010 et à l'appel Flash Haiti de l'ANR. Le projet a débuté en juillet 2010 pour une durée de 54 mois.

Les constructions traditionnelles à ossature bois avec remplissage en matériaux locaux ont été particulièrement performantes lors du séisme. Néanmoins, ces cultures constructives locales à fort potentiel n'étaient pas reconnues du fait de l'absence de données techniques et réglementaires.

En réponse à cette situation, le projet ReparH a visé l'amélioration de la connaissance de ces cultures constructives locales et la caractérisation du comportement des constructions traditionnelles pour, *in fine*, proposer des améliorations et stratégies de diffusion dans le cadre des programmes de reconstruction.

Le système constructif mis au point par CRAterre et 3SR a été validé par le ministère haïtien en charge de la reconstruction (MTPTC), suite aux essais sur murs de réaction et table vibrante dans le cadre des travaux de thèse de doctorat (ingénierie et architecture) dont les résultats ont été largement diffusés. A ce jour, environ 1000 constructions ont été réalisées et les résultats du projet ont été réutilisés par d'autres organisations, y compris des organismes de formation (UN-Habitat, Entrepreneurs du Monde, Atelier formation de Jacmel, etc.), contribuant à plus que doubler son impact. Le projet a fait l'objet de plusieurs publications scientifiques (cf. bibliographie) et a été reconnu comme exemplaire par l'ANR.

1.5.5. Projet « Rating tool » avec UN-Habitat

Evaluation multicritère des projets et programme d'habitats : mesurer le développement durable à l'échelle du projet.

« Sherpa » (Sustainable Habitat Evaluation Rating and Participative Approach) est un outil d'évaluation de projets d'habitat durable pour le Sud issu d'un projet de recherche développé conjointement par UN-Habitat (programme des nations unies pour les établissements humains) et CRAterre dans le cadre du GNSH (Global Network for Sustainable Housing) qui a bénéficié de l'apport scientifique de l'unité de recherche et de nombreux experts et partenaires scientifiques ou professionnels (VTT, ENSA de Montpellier, INBAR, Université de Cambridge, Ecosur, PACTE, etc.). A l'heure des grands enjeux globaux et de la redéfinition des objectifs du millénaire en relation avec les établissements humains cet outil vise à appréhender l'habitat dans sa dimension holistique afin de contribuer à la définition et au montage de projets pertinents et en mesure de répondre aux défis urbains et ruraux du 21^{ème} siècle. L'outil développé autour des quatre axes du développement durable (environnement, économie, social et culturel) couvre l'évaluation des différentes dimensions spatiales du projet (depuis la construction jusqu'au territoire). L'ambition d'un tel outil est d'être testé dans les prochains mois et d'être mis à la disposition des décideurs (en particulier les ministères en charge des politiques d'habitat et de la construction), développeurs et bailleurs, afin que les projets d'habitat soient plus conformes

à l'approche développement durable et intègrent mieux les questions de la résilience vis-à-vis des risques majeurs et de l'adaptation aux changements climatiques.

1.5.6. Le projet C2D2 Béton d'Argile Environnemental

Le programme de recherche C2D2 « Béton d'Argile Environnemental », subventionné par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, a rassemblé huit partenaires pendant trois ans autour de l'objectif de développer des bétons d'argile pour faciliter l'emploi de la terre dans la construction. Des chercheurs de trois laboratoires (CRATERRE-ENSAG, MATEIS-INSA de Lyon, DGCB-ENTPE) ont travaillé en collaboration avec différents acteurs de la filière terre en France : des producteurs de matériaux (groupe Carrières du Boulonnais, AKTERRE), des constructeurs (CARACOL), un centre technique (CTMNC), ainsi qu'avec les Grands Ateliers. Le défi relevé dans ce projet a été de proposer des solutions innovantes pour transformer la terre crue en véritables bétons d'argile environnementaux dont la mise en œuvre et les propriétés finales sont maîtrisées. Pour commencer, un état de l'art des caractéristiques de la terre crue utilisée dans la construction a été réalisé à partir de données issues de la littérature scientifique. Les recherches en laboratoire ont porté sur le transfert des technologies du béton de ciment et des céramiques industrielles vers les bétons d'argile, avec notamment la maîtrise de la granulométrie, l'utilisation de dispersants et superplastifiants et les techniques de coagulation pour durcir le matériau et permettre un décoffrage rapide. Des avancées intéressantes ont été réalisées, notamment dans la compréhension de l'impact de dispersants sur la microstructure du matériau et ses propriétés finales. Un autre axe de recherche a été celui de l'association d'un liant argileux avec des fibres végétales de chènevotte pour développer des matériaux à hautes performances. Des essais réalisés sur des murs en pisé et en béton d'argile fibré ont permis de démontrer et mesurer l'importance des changements de phase de l'eau dans le comportement hygrothermique de ces matériaux. Pour les acteurs de la filière terre, l'objectif était de concrétiser les innovations proposées pour commercialiser de nouveaux produits et les mettre en œuvre sur des chantiers. Un béton d'argile fluide a été formulé à partir des fines argilo-calcaires issues du lavage des granulats, une ressource abondante jusqu'à présent inutilisée. Ce nouveau béton d'argile environnemental a été mis en œuvre en octobre 2013 sur le chantier de la Maison des Marais à St Omer (Pas-de-Calais). C'est une première en France. Une demande d'ATEX de type B a été déposée auprès du CSTB pour valider la réalisation de murs porteurs avec ce même produit sur le chantier de la Maison intergénérationnelle de Manom (Moselle). De nouveaux produits ont été proposés : des briques isolantes et des panneaux à visser que l'on peut couler et démouler aussitôt, sans stabilisant. Les produits obtenus sont très prometteurs. Ils pourront être produits industriellement et commercialisés.

2. Réalisations de l'unité de recherche

2.1 Production scientifique

On restitue ici un bilan des deux projets transversaux LABEX AE&CC et IDEFI amàco, et les principaux programmes et projets de recherche associés aux trois thèmes du projet durant la période 2011-2014, soit pour les thèmes **Patrimoine, Matériaux et Habitat**.

2.1.1 –Bref bilan des deux projets transversaux LABEX AE&CC et IDEFI amàco

LABEX AE&CC : grandes lignes d'un premier bilan sur la période 2011-2013³

« L'effet » LABEX, depuis sa mise en œuvre en 2011 s'est fait particulièrement ressentir sur les aspects suivants :

- une présence renforcée et une meilleure visibilité de notre Unité de recherche lors de grands événements nationaux et internationaux ;
- Une meilleure reconnaissance de l'U.R. sur le site grenoblois renforçant son positionnement dans le paysage scientifique local et ouvrant d'autres potentiels de collaborations transversales au sein du projet de la ComUE Grenoble Alpes (Idex, pôles scientifiques, axes transversaux transformants) ;
- Un soutien décisif au développement de la formation par la recherche et du doctorat (appui de bourses de thèses et bourses d'études) ;
- L'organisation de séminaires internationaux qui permettent de dresser un état de l'art actualisé dans divers domaines relatifs aux thèmes de recherche et qui s'ouvrent sur la définition collective (avec la communauté scientifique invitée) de voies de la recherche prioritaires ;
- la relance ou le renforcement de plusieurs projets de recherche et en R&D (dont les Solar Decathlon) ;
- l'appui au développement des activités académiques (séminaires pédagogiques) ;

³ Adapté des rapports d'activités annuels du LABEX AE&CC transmis à l'ANR. Contribution de Thierry JOFFROY, coordinateur du LABEX AE&CC.

- la multiplication de réponses à des appels d'offre de recherche et/ou de coopération technique, notamment émis par l'Union Européenne, avec déjà des premiers succès (Leonardo : Projet Pirate sur des référentiels de formation ; projet « VerSus » sur les leçons de l'architecture vernaculaire pour une architecture durable ; projets patrimoine en Tanzanie et au Niger) ;
- le lancement de la restructuration de la gestion de l'information et de la documentation avec l'ouverture d'une collection d'articles dans HAL, pour l'unité AE&CC et pour chacun des laboratoires ;
- la nette amélioration de la production écrite (communications, ouvrages) et le lancement de plusieurs publications (ouvrages de synthèse et actes de colloques et séminaires) ;
- la facilitation d'échanges et de partenariats pour les activités de recherche et de formation (Master A&CC, DSA, formation professionnelle).

Le projet Scientifique

2011-2014

3 thèmes

7 programmes

17 projets

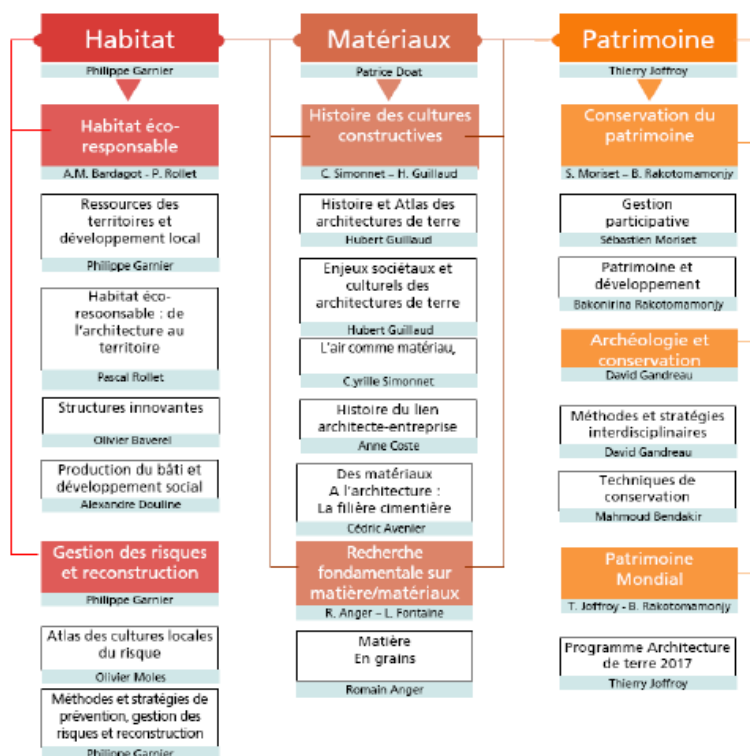


Figure 3 : Rappel du projet scientifique AE&CC pour le précédent quadriennal 2011-2014

IDEFI amàco (atelier matières à construire)⁴ : grandes lignes d'un bilan sur la période 2011-2013⁵

Dans le cadre des festivals annuels « Grains d'Isère » mis en œuvre par CRAtterre aux Grands Ateliers, amàco a organisé en 2012 son premier atelier créatif expérimental pédagogique sur la thématique générale de la matière en grains. Par la suite l'équipe d'amàco s'est concentrée sur le développement d'expérimentations et de recherches autour des thématiques des fibres, des liants, de la matière molle et de l'eau et a développé en parallèle son offre de formation pour l'enseignement supérieur. L'équipe a dispensé des cours dans les ENSAs de Grenoble, Lille, Clermont Ferrand et Nantes pour les étudiants de licence et de master. Elle a également donné des cours à l'INSA de Lyon et dans les Ecoles Polytechniques Fédérales de Zurich et de Lausanne, en Suisse. Depuis le début de cette année 2014 l'offre de formation d'amàco s'est étoffée. Un cycle de deux conférences et un atelier ont également été mis en place à l'INSA de Lyon pour les étudiants de 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} année. Ce cycle de formation devrait déboucher sur une formation incluse dans le cursus général à la rentrée de septembre 2014. Amàco a aussi dispensé des ateliers et réalisé des conférences expérimentales pour des étudiants de l'ENSAG (en master), de l'ENSA de Lyon alors que d'autres ENSA(s) – Montpellier, Clermont-Ferrand, Versailles, Nantes – l'École d'Architecture de Stuttgart et l'Université Polytechnique de Catalogne, sont en demande. Par la suite, amàco vise à développer son offre de formation auprès des enseignants-chercheurs et des formateurs professionnels. Cette offre a déjà été testée dans les locaux de l'ESPCI ParisTech en janvier de cette

⁴ Adapté du dossier d'appel à projets IDEFI et de la plaquette de présentation du projet éditée par les Grands Ateliers en 2013, p. 4.

⁵ Adapté d'une contribution de Laetitia FONTAINE, responsable du projet Amàco au sein d'AE&CC-Laboratoire CRAtterre et de Romain ANGER.

année 2014 avec la collaboration d'une cinquantaine d'enseignants-chercheurs. Elle a été reproduite durant une semaine en mai avec un atelier créatif expérimental sur « Les fibres naturelles dans la construction ».

2.1.2. – Bilan pour chacun des trois thèmes Patrimoine, Matériaux et Habitat sur 2011-2014

2.1.2.1. Thème « Patrimoine »

L'utilisation de méthodes et de stratégies interdisciplinaires d'étude des patrimoines permet la reconnaissance de leurs valeurs et l'évaluation de leur potentiel pour la préservation, la restauration, la réhabilitation, la gestion et présentation (valorisation), ou encore la réutilisation de leurs aspects matériels (biens eux-mêmes) ou immatériels associés (savoirs, savoir-faire). Ce thème « Patrimoine » est structuré en trois programmes de recherche : 1) Conservation et gestion du patrimoine ; 2) Archéologie et conservation et 3) Patrimoine mondial.

Conservation et gestion du patrimoine

- **Gestion du patrimoine et décentralisation en contexte africain** : analyse des cadres administratifs et législatifs dans cinq pays d'Afrique et publication. Cette action menée en lien avec l'AIMF (Association Internationale des Maires de France) a débouché sur un ouvrage fournissant un appui aux politiques locales.
- **Patrimoine et développement local** : En 2013, CRAterre a répondu à un appel à projet de l'Union Européenne sur la promotion du patrimoine. **Le projet KILWA 2013-2016, Promoting heritage, resources in Kilwa (Tanzanie) to strengthen social and economic development**, proposé en partenariat avec Rochefort, Kilwa et le Ministère des Affaires Etrangères a été validé par l'Union Européenne au début de cette année 2014 et les premières activités ont été engagées.
- **Patrimoine régional en pisé, Rhône-Alpes et Livradois-Forez** : recherche visant à valoriser les bonnes pratiques de conservation, restauration, réhabilitation et rénovation du bâti en pisé du Parc du Livradois et recherche valorisant le patrimoine en pisé urbain de la ville de Lyon (deux publications).
- **Recherche et publication sur la Tour Perret** de Grenoble (Cédric AVENIER) qui ouvre la perspective d'un projet de restauration de ce monument hautement emblématique de la ville en lien avec la Mairie et le groupe cimentier Vicat.

Archéologie et conservation

- **Sites archéologiques en terre et conservation** : cette thématique a été renforcée au cours de la période à partir d'actions de R&D sur des sites archéologiques d'Asie centrale, du Moyen Orient et d'Afrique. Elle débouche sur de nouvelles collaborations avec la Maison de l'Orient et de la Méditerranée (Université Lyon II) et l'UMR 5140, Archéologie des Sociétés Méditerranéennes de Lattes (34), et également sur une recherche en doctorat.
- En juin 2014, CRAterre a organisé un séminaire international sur « La conservation des architectures de terre sur les sites archéologiques ». En effet, afin de mieux répondre aux attentes sociales sur la mise en valeur du patrimoine archéologique, les archéologues et les architectes spécialisés dans la conservation des sites sont amenés à collaborer dans des équipes interdisciplinaires dès le début des opérations de fouilles. Ces pratiques qui se développent sur de plus en plus nombreux sites à travers le monde favorisent l'émergence de stratégies nouvelles en réponse à des questionnements transversaux. Quels sont les rôles et responsabilités des acteurs convoqués dans le processus de gestion du patrimoine archéologique ? Quels sont les outils stratégiques et techniques actuels pour minimiser les dégradations des vestiges en terre tout en poursuivant les recherches archéologiques ? Pendant trois jours, le séminaire a réuni près d'une trentaine d'archéologues, architectes-conservateurs, gestionnaires de sites, responsables de politiques culturelles provenant de plusieurs pays (Europe, Asie centrale, pays arabes) et de nombreuses institutions (UNESCO, ICCROM, GETTY, WMF, ICOMOS, UCL, CNRS, DRAC, EHESS, EPHE, IFPO, LRMH). Les communications ont été suivies d'ateliers thématiques qui ont permis de préciser les perspectives de recherche et de formation au carrefour des disciplines et de formuler des recommandations partagées pour améliorer les pratiques.

Patrimoine mondial

- Le programme WHEAP, "World Heritage Earthen Architecture Programme", lancé depuis 2008, en partenariat avec CRAterre, l'ICCROM et l'ICOMOS, l'UNESCO, suit son cours. La réalisation du « Colloque international sur la conservation de l'architecture de terre du patrimoine mondial », les 17 et 18 décembre 2012 a constitué un moment fort de ce programme que l'on a précédemment évoqué (revoir « faits marquants »).
- Cette même année 2012, et toujours dans le cadre du programme WHEAP, une mission d'inventaire de l'ensemble des sites du patrimoine mondial en terre classés sur la Liste du Patrimoine mondial a été confiée à CRAterre par l'UNESCO qui a permis, en lien avec les institutions culturelles des pays concernés, de dresser un état de la situation en matière de conservation et gestion de chacun des sites. Cette recherche a donné lieu à une publication mise en ligne sur les sites de l'UNESCO (<http://whc.unesco.org/en/activities/21/>) et de CRAterre. Cette recherche

a aussi fondé le socle du colloque international organisé à l'UNESCO en partenariat avec CRAterre en décembre 2012 qui a lui-même donné lieu à l'édition d'actes diffusés en ligne (<http://whc.unesco.org/fr/actualite/974>)

- Au cours du contrat pluriannuel 2011-2014 (situation arrêtée en juin 2014), CRAterre aura réalisé 81 missions d'expertise pour accompagner les acteurs institutionnels et professionnels sur de nombreux sites patrimoniaux (UNESCO et autres) et en de nombreux pays (Afrique subsaharienne et Asie centrale), dans la préparation de dossiers d'inscription à la Liste du Patrimoine Mondial, dans la définition de plans de conservation et de gestion, dans la mise en œuvre de solutions techniques de conservation, et pour l'organisation de formations *in situ*.

2.1.2.2. - Thème « Matériaux »

L'étude des cultures constructives anciennes et récentes permet d'identifier les déficiences et les potentiels de l'existant, ce qui sert de base à la réflexion sur le développement de nouveaux matériaux et de nouveaux modes de production. Ce thème « Matériaux » est structuré en deux programmes de recherche : 1) Histoire des cultures constructives et 2) Recherche fondamentale sur matière/matériaux.

Histoire des cultures constructives :

- Plusieurs recherches du laboratoire Cultures constructives ont abouti à des publications sur Robert Maillart et la pensée constructive (Cyrille SIMONNET), sur l'Ordre du béton et la Tour Perret de Grenoble (Cédric AVENIER) et sur les Façades en jalousies de l'entreprise Llambi, Espagne (Anne COSTE). Dans le domaine de la construction en terre l'histoire des cultures constructives du pisé et de l'adobe ont donné lieu à des publications en lien avec les 2^{ème} et 3^{ème} rencontres transdisciplinaires sur la construction en terre crue (Hubert GUILLAUD) et d'autres publications sur l'analyse des valeurs de l'architecture de terre pour le développement durable (Congrès CIAV 2013 au Portugal en octobre 2013). Les avancées de ces recherches vont être valorisées dans une nouvelle édition actualisée du « Traité de construction en terre » qui sera édité par Actes Sud en partenariat avec CRAterre. Un thesaurus rassemblant les écrits de François Cointeraux (1740-1830), pionnier de la construction en « nouveau » pisé est également en projet avec ce même éditeur.

Recherche fondamentale sur matière / matériaux :

- Ces activités de recherche partent du constat que la terre est un béton d'argile, constitué de grains et d'un liant, dans lequel l'eau est un ingrédient central. Elles sont centrées sur une approche granulaire et colloïdale du matériau terre, qui a fait l'objet de la thèse de doctorat de Romain ANGER, et qui est à l'origine de plusieurs projets de recherche. Cette approche vise notamment le transfert de technologies de matériaux industriels comme le béton ou les céramiques vers la terre. Le projet Béton d'Argile Environnemental (BAE) soutenu par le MEDDE dans le cadre du programme C2D2 (Concevoir et construire pour le développement durable), associant quatre laboratoires de recherche et quatre partenaires privés, a permis de mettre au point en laboratoire de nouveaux produits et procédés de construction en terre coulée, puis de les transférer sur plusieurs chantiers pilotes avec, à l'issue du projet, la réalisation par les entreprises partenaires de plusieurs bâtiments publics et privés. Dans ce même projet, des bétons d'argile allégés avec de la chènevotte de chanvre, aux propriétés thermiques et hygrométriques améliorées, ont également été développés. Le projet Paterre +, soutenu par le MCC dans le cadre du programme PNRCC, en collaboration avec le LRMH (laboratoire de recherche des monuments historiques), s'est centré sur l'amélioration de la cohésion du liant argileux à l'aide de molécules naturelles d'origine animale ou végétale. Il a débouché sur un état de l'art des recettes traditionnelles utilisant ces stabilisants naturels et des mécanismes physico-chimiques en jeu, et enfin sur une méthodologie de validation des enduits stabilisés sur chantier, en vue de leur utilisation lors de la restauration d'ouvrages patrimoniaux en terre. Cette approche, qui a débuté avec l'axe « matière en grains », s'élargit autour de quatre axes supplémentaires : matière molle (qui inclut les colloïdes), matière en fibres, liants minéraux et eau. Les cinq axes définissent le contenu du projet Atelier Matières à Construire (amàco) que l'on a précédemment présenté. Par ailleurs, afin de répondre aux demandes de terrain, une partie des activités de l'équipe s'est développée autour de l'assistance technique opérationnelle. Ces activités concernent le cadre normatif : rédaction d'un atex de type A pour le pisé avec le CSTB, participation au groupe de travail sur les règles professionnelles nationales terre crue avec le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, guide de bonne pratique du pisé avec la Région Rhône-Alpes. Ces activités concernent également l'assistance technique à des projets de construction en terre crue, parfois en collaboration avec des agences d'architecture prestigieuses (Renzo Piano Building Workshop, Wang Shu, Mu Jun, compagnie de Phalsbourg et Philippe Stark) : caractérisation de la matière, aide à la décision matière / matériaux, recherche de carrières, mise en place de chaîne de production, assistance à la maîtrise d'œuvre et à la maîtrise d'ouvrage, mise en place de laboratoires techniques.

2.1.2.3. - Thème « Habitat »

En liant les sciences humaines et sociales avec les sciences de l'ingénierie et l'architecture, la recherche vise l'amélioration de l'habitat et la « soutenabilité » du milieu de vie. Ce thème est structuré en deux programmes de recherche: 1) Habitat éco-responsable, ville et territoire durable et 2) Gestion des risques et reconstruction.

Habitat éco-responsable, ville et territoire durable :

- La victoire du « Team Rhône-Alpes » au Solar Decathlon 2012 avec le prototype « Canopea » a été poursuivie par la coordination du Solar Decathlon Europe de Versailles 2014 (Pascal ROLLET).
- Le projet **Spatialiser la transition énergétique** (programme Ignis Mutat Res, penser l'architecture, la ville et le paysage au prisme de l'énergie), coordonné par Anne COSTE, a confirmé le positionnement de l'unité de recherche sur la question de la transition énergétique selon une approche liant recherche et pédagogie par l'expérimentation, articulant l'expérience du Solar Decathlon 2012 avec une démarche de recherche expérimentale menée avec la ville d'Ambert (Puy-de-Dôme) et le parc naturel régional du Livradois-Forez, orienté à moyen terme vers la réalisation d'un prototype expérimental situé dans la ville d'Ambert.
- Le projet **DETROIT ville rétrécissante** : les questions soulevées par la situation actuelle de la ville de Detroit sont l'occasion pour le laboratoire Cultures constructives de confronter les outils du projet architectural et urbain et la notion de culture constructive aux enjeux de résilience urbaine et de soutenabilité dans toutes ses dimensions, qu'elles soient économiques, sociales, environnementales ou culturelles. Ce projet est fondé sur un partenariat avec l'Université de Detroit Mercy.
- **Le Projet ANR TerrHab**, « de l'habitabilité à la territorialité » (et retour), à propos de péri urbanités, d'individus et de collectifs en interaction, porté par l'UMR 5194 PACTE Territoires en lien avec le Laboratoire Cultures constructives.
- Le laboratoire CRATerre, sous la direction d'Hubert GUILLAUD a mené des actions de recherche visant à définir une méthode d'analyse des leçons des architectures vernaculaires pour une architecture. **Le projet européen VerSus** sur les « leçons des architectures vernaculaires pour une architecture contemporaine », mené en partenariat avec l'Escola Superior Gallaecia (Portugal), les Universités de Florence et Cagliari (Italie) et l'Université Polytechnique de Valencia (Espagne), contribue à la diffusion de quinze grands principes environnementaux, socioculturels et socioéconomiques et de près d'une centaine de stratégies de conception d'une architecture « située » au regard des attendus du développement durable : une publication achevée (booklet de 74 pages expliquant et illustrant la méthodologie) et livre complémentaire prévu pour décembre 2014, coordonné par l'Université de Florence.
- CRATerre a activement participé au **World Urban Forum de Medellin organisé par UN-Habitat** (en avril 2014).
- Dans le cadre du **Global Network for Sustainable Housing (GNSH)** CRATerre a coordonné le développement d'un outil d'évaluation de projets d'habitat durable en partenariat avec l'unité AE&CC, VTT, Eco-Etudes, URD, Habitat for Humanity, INBAR, University of Cambridge et Eco House. Ce projet vise à améliorer la conception des projets d'habitat accessible dans les pays en développement. Il s'agit de définir une méthode et un outil d'évaluation multicritères (**sustainable housing rating tool**), basé sur les piliers du développement durable, en relation avec les différentes échelles spatiale du territoire, du voisinage et du ménage. De cette recherche est né l'outil **Sherpa** : Sustainable Housing Evaluation and Rating Participation Approach).
- CRATerre a participé au programme « **Université citoyenne et solidaire** » de la région Rhône-Alpes avec une recherche sur les obstacles, contraintes et leviers pour la production de logements coopératifs, participatifs ou groupés. Cette recherche a débouché sur l'engagement d'une opération de réhabilitation d'un immeuble ancien sur la commune de Bourgoin-Jallieu, avec l'association nationale « Les Compagnons bâtisseurs », en auto-construction par des jeunes adultes en insertion. Cette opération a été accompagnée par une équipe du Master 2 A&CC de l'ENSAG.
- CRATerre a accompagné sur Grenoble le projet « La Piscine », porté par l'association « Arpenteurs », qui constitue une « fabrique de solutions pour l'habitat », lieu d'échanges et d'expérimentation constructive pour l'habitat des sans-abris.
- CRATerre a participé à l'**organisation des Deuxièmes Rencontres Nationales de l'Habitat Participatif** qui se sont tenues à Grenoble, en novembre 2012 avec un atelier « Grains de bâtisseurs » et la présentation de deux expositions.
- Par ailleurs, la **Chaire Habitat coopératif, « Chaircoop »** (<http://chairecoop.hypothese.org/>), pilotée par Yann MAURY, a été créée dans le cadre du précédent Contrat d'Etablissement pour le Développement de l'Enseignement Supérieur (**CEDES 2012-14 de la Région Rhône-Alpes**). Le LABEX AE&CC et CRATerre sont partenaires de cette chaire en convention entre l'ENSAG et l'ENTPE qui l'héberge. Cette chaire internationale d'enseignement supérieur et de recherche, est un outil de production scientifique et de valorisation de connaissance qui porte principalement sur les thématiques de l'habitat coopératif et du logement abordable dont la vocation vise est d'identifier et mobiliser les principaux réseaux internationaux de chercheurs, praticiens, militants, collectifs d'habitants qui œuvrent à la promotion d'un habitat coopératif non spéculatif. Ces réseaux sont

principalement mobilisés sur les continents européen et américain, à partir des pratiques coopératives qui se déploient au nord (Etats-Unis) comme au sud (pays d'Amérique latine) de ces continents. Le bilan d'activité de cette chaire, depuis son lancement en 2013 affiche la réalisation d'une rencontre internationale à Lyon en juillet 2013, la création d'un site dédié à la chaire, la rédaction d'un ouvrage collectif diffusé en ligne (ce dernier mois de juin 2014), et la réalisation d'un film, avec analyse critique, sur les *Community Land Trusts*, aux USA. Deux thèses de doctorat sont en cours de développement, l'une sur « L'auto-promotion, une piste d'innovation architecturale ; environnementale et urbaine » (Eric RUIZ), l'autre thèse sur les « Formes et enjeux sociotechniques du périurbain durable » (Rémy VIGNERON) qui s'appuie sur l'analyse de plusieurs projets de « Community Land Trusts » aux Etats-Unis et d'habitat coopératif en France.

Prévention, gestion des risques et reconstruction

- En R&D, CRAterre a développé le **projet « ReparH » sur Haïti**, soutenu par l'ANR dont l'objectif est d'apporter des réponses constructives basées sur la valorisation des cultures constructives et ressources locales (bois, pierre, terre) afin de garantir la résilience locale dans le domaine du cadre bâti et des populations rurales sinistrées par le séisme de 2010. Ces réponses ont été fondées sur deux recherches doctorales. L'une (Florent VIEUX-CHAMPAGNE) développant des essais de résistance sur mur de réaction dans le cadre d'une codirection avec le laboratoire 3SR de l'Université Joseph Fourier de Grenoble, et des tests sur table sismique réalisés en partenariat avec le CTBA de Bordeaux. L'autre thèse (Annalisa CAIMI) a été développée dans le cadre du projet ANR sous l'intitulé « Cultures constructives vernaculaires et résilience » et ayant abouti, entre autres résultats, à une méthode d'analyse des cultures constructives du risque pour faciliter une meilleure mobilisation des ressources locales dans le processus de résilience.
- D'autres fortes mobilisations ont été déployées en lien avec des projets situés sur l'amélioration de l'habitat en situation de post-urgence, en lien avec de grandes ONG(s) internationales telles que Caritas international et la FICR (au Bangladesh et aux Philippines).
- **Une R&D sur les Infrastructures scolaires**, visant à permettre l'usage des matériaux locaux dans le cadre des programmes de construction scolaires en République Démocratique du Congo–Normes (**Banque Mondiale/PARSE**) a été engagée et actuellement entrée en phase opérationnelle. Un accord cadre a été signé avec l'AFD (Agence Française de Développement) pour une assistance au développement de ces projets de soutien à la construction d'infrastructures scolaires en Afrique et en Asie.
- CRAterre a organisé un **séminaire scientifique international**, en mai 2013, pour définir les voies de la recherche **sur les cultures constructives parasinistres** avec la participation d'une cinquantaine d'experts du monde entier.
- 4 recherches doctorales, inscrites dans le thème Habitat, ont été soutenues sur la période 2011-2014, une cinquième (Milo HOFMANN) est codirigée avec l'EPFL (Lausanne, Suisse).

2.2. - Réalisations et produits de la recherche (voir annexe 6 pour un bilan détaillé)

Type de publication	2011	2012	2013	2014	Total
Articles dans des revues nationales ou internationales avec comité de lecture non répertorié	8	4	4	1	17
Articles dans des revues nationales ou internationales avec comité de lecture répertorié	0	3	3	1	7
Articles dans des revues sans comité de lecture	6	10	11	2	29
Conférences sur invitation	8	26	2	9	45
Communication avec actes dans un congrès national	1	7	4	0	12
Communication avec actes dans un congrès international	26	41	24	6	97
Communication orale sans actes	47	60	47	26	180
Ouvrage scientifique	3	12	11	13	39
Ouvrage de vulgarisation	2	5	11	0	18
Direction d'ouvrage	5	6	2	4	17
Autres productions	82	81	79	53	295
Thèses	1	1	5	1	8
Total	189	256	203	116	764

Figure 4 (tableau) : Répartition et cumul des publications d'AE&CC sur la période 2011-2014

NB : La situation est arrêtée à la fin juin 2014

Les enseignants et chercheurs de l'Unité de Recherche AE&CC, au terme du précédent contrat pluriannuel 2011-2014, affichent **une activité de publication, régulière et abondante**, répartie dans l'ensemble de la codification bibliographique retenue par l'évaluation. Cette mobilisation a été soutenue en matière de publications d'articles dans des revues nationales ou internationales avec comités de lecture répertoriés (ACLN et ACL), de communications avec actes dans des congrès internationaux (ACTI) mais aussi pour ce qui relève de la direction d'ouvrages (DO), d'ouvrages scientifiques publiés (OS) et d'ouvrages de vulgarisation (OV). La **participation à des événements scientifiques internationaux**, congrès, conférences, colloques et séminaires a été particulièrement active avec près de 130 situations concrétisant articles et communications publiés. On compte aussi sur la période quadriennale une production de 39 ouvrages scientifiques (OS), 18 ouvrages de vulgarisation (OV), 17 ouvrages coordonnés ou dirigés (DO).

La politique soutenant la production scientifique a cherché à mieux valoriser l'intégration des productions dans des **publications de haut rang** issues d'événements majeurs auxquels les membres de l'Unité de recherche ont participé, ou répondant à des invitations de comités de lecture répertoriés (CRC Press, Taylor and Francis Group, International Journal of Space Structures, Informes de la construcción (Espagne), Cahiers de la recherche architecturale urbaine et paysagère, European Journal of Geography, International Journal of the Construction History Society). A cette activité s'ajoute une abondante bibliographie d'autres productions rassemblant des rapports d'expertise et de nombreuses missions associées au développement de projets de R&D et de recherche-action.

L'Unité de recherche affiche aussi un bilan de production important en matière d'organisation de **festivals, d'ateliers pédagogiques, d'expositions, de prototypes expérimentaux, d'expertises, et d'activités de formation (cours et séminaires professionnels)**. Parmi ces productions la réalisation des deux prototypes « Armadillo Box » (Solar Decathlon 2010) et « Canopea » (Solar Decathlon 2012) a eu un impact international considérable que confirme la mission de coordination générale du Solar Decathlon Europe 2014 de Versailles qui a été confiée à Pascal ROLLET, codirecteur de l'Unité de Recherche. D'autres situations, plus « discrètes », valorisent un important travail de terrain dans le domaine de la production de prototypes d'habitat économique pour les populations démunies ou en situation de post-catastrophe (Brésil, Haïti, Bangladesh, pays d'Afrique sahélienne et de la région des Grands Lacs).

2.3 - Rayonnement et attractivité académiques

2.3.1. Participation à des réseaux scientifiques, prix et distinctions, organisation d'événements scientifiques

L'Unité de recherche, avec CRAterre est très présente dans des **réseaux internationaux** (membre de leurs comités scientifiques) tels que **le réseau ibéro américain PROTERRA** (plus de 200 membres), **le réseau ICOMOS-ISCEAH** (membre du bureau des directeurs et de la chaire « Cultural landscape » : <http://isceah.icomos.org/>). CRAterre participe systématiquement aux activités de *peer-review* associées à l'organisation des grands événements régionaux que ces réseaux organisent, tels que les SIACOTS (Seminarios Ibero americanos de construcción con tierra), et les grands Congrès mondiaux TERRA. Cultures constructives est aussi très présent dans **le réseau international des historiens de la construction** et **le réseau Espace rural et Projet spatial, ERPS** (<http://espacerural.archi.fr/>), réseau thématique de la recherche architecturale urbaine et paysagère qui regroupe huit ENSAs françaises dont deux écoles d'architecture et du paysage ainsi qu'Agrocampus Ouest Angers et Agro-ParisTech Clermont-Ferrand. Ce réseau, coordonné par Xavier GUILLOT (ENSA de Saint Etienne) est mobilisé sur l'évolution des savoirs et des pratiques d'enseignement du projet architectural et territorial prenant en compte les transformations d'ordre spatial et sociétal qui ont marqué les territoires ruraux ces trente dernières années, en France et dans la majorité des pays européens.

Depuis ces deux dernières années, **CRAterre est porteur d'un important projet européen** dans le cadre de LEONARDO-LMP, le projet PIRATE-ECVET associant 18 partenaires de 8 pays <http://pirate.earthbuilding.eu>. Ce projet vise la définition de référentiels de compétences pour les métiers de la construction en terre crue dans les organismes de formation professionnelle d'Europe.

Le partenariat européen a été consolidé entre CRAterre, l'Escola Superior Gallaecia du Portugal, les Universités de Florence et de Cagliari en Italie et l'Université Polytechnique de Valencia, Espagne, pour **l'organisation de grandes conférences régionales**, Restapia 2012, Versus-Mediterra-Restapia 2014.

Un partenariat a été établi avec l'Université de Mokpo, en Corée du Sud, pour l'organisation de la première Conférence régionale TerrAsia 2011. D'autres perspectives sont actuellement envisagées pour une conférence TerrAsia 2015 (ou 2017) avec la China Academy of Arts de Huangzhou (dirigée par le professeur **Wang Shu, Pritzker Architecture Prize** (équivalent du Nobel en architecture - et membre du réseau de la Chaire UNESCO) et l'Institut de Technologie de Xi'an. D'autres séminaires internationaux destinés à définir les voies de la recherche dans les domaines couverts (habitat dans les situations à risque naturel, archéologie et conservation) ont été organisés ces trois dernières années 2012-13 et 14.

En 2012, à Lima, Pérou, CRAterre a été lauréat de l'appel à l'organisation du prochain 12^{ème} Congrès Mondial des architectures de terre qui se tiendra à Lyon en juillet 2016 (TERRA 2016).

Les membres de l'Unité de Recherche, pour CRAterre, d'une part bénéficient d'une reconnaissance internationale de compétence d'expert dans les domaines de l'habitat et du développement local, de la résilience post-catastrophe et de la conservation et mise en valeur des patrimoines culturels. D'autres chercheurs de Cultures constructives bénéficient d'une égale reconnaissance dans le domaine des cultures constructives du béton. Par ailleurs, Patrice Doat, directeur scientifique du CRAterre a réalisé plusieurs expertises de projets de recherche pour le MEEDDM (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer), et le MCC (Ministère de la Culture et de la Communication, Direction de l'Architecture et du Patrimoine).

La qualité scientifique des productions de l'Unité de recherche a été souvent gratifiée par de nombreux prix et distinctions. On compte pour la période quadriennale échue près de 15 prix et distinctions (voir annexe 6).

2.4 - Interactions avec l'environnement social, économique et culturel

2.4.1 – Coopérations internationales : quelques faits remarquables.

L'ENSAG et son U.R. AE&CC, sous la responsabilité du Laboratoire CRAterre, pilote depuis 1998 La Chaire UNESCO Architectures de terre, cultures constructives et développement durable. Au cours de la récente période 2011-2014, le partenariat de cette chaire, a été porté à 41 institutions publiques d'enseignement supérieur (universités) et partenaires privés (entreprises), soit une progression de 27%. Ces dernières années ont été favorables à la mise en place de plateformes régionales de la chaire UNESCO (regroupements géographique d'institutions) autour de projets de recherche et d'enseignement supérieur, de formation professionnelle diplômante conjointement développés entre plusieurs pays d'une même région, notamment en Amérique latine (Mexique, Colombie, Chili, Argentine, Uruguay, Brésil). Le dernier bilan fait en 2013 pour les actions de formation académiques et professionnelles de la Chaire UNESCO Architectures de terre qui était établi pour la Commission Nationale Française pour l'UNESCO sur l'année 2012 affichait un cumul de près de 500 personnes qui avaient bénéficié d'actions de formation académiques, de 1900 personnes pour des activités de formation professionnelle, dans les pays partenaires du réseau ou dans le cadre d'actions coordonnées entre plusieurs partenaires, aux échelles régionales (<http://craterre.org>, portail enseignement/education /chaire unesco).

La Chaire UNESCO Architectures de terre, dans le cadre de son réseau international de partenaires, labellise de très nombreux événements académiques et scientifiques réalisés de par le monde (Conférences SIACOT, TERRA, CIAV ; séminaires scientifiques) mais également des projets scientifiques menés en association avec CRAterre. Tel est par exemple le cas du Projet « RESTAPIA », « La Restauración de la Arquitectura de Tapia en la península Ibérica ; criterios, técnicas, resultados y perspectivas » (www.restapia.es), ou encore le projet Européen « VerSus » (www.esg.pt/versus/) développé entre quatre partenaires méditerranéens de la Chaire UNESCO que l'on a déjà évoqué.

En 2012, lors d'une réunion organisée à Istanbul de l'ensemble des chaires UNESCO de l'espace méditerranéen, la Chaire Architecture de terre a été valorisée par les organisateurs comme un exemple des bonnes pratiques des chaires UNESCO.

Ces deux dernières années, une coopération a été engagée avec la Chine, notamment avec la China Academy of Arts de Huangzhou que dirige le Pritzker Architecture Prize 2012, le professeur WANG Shu, et avec l'Institut Technologique de Xi'an (professeur MU Jun) pour installer deux laboratoires terre et former les équipes locales d'enseignants et de techniciens dans le cadre de l'intégration d'un enseignement sur l'architecture de terre dans le curriculum général de formation des architectes. Cette nouvelle coopération avec la Chine a également porté sur un soutien d'expertise à la réalisation de projets d'architecture en pisé dont un immense centre d'accueil international doté de tous les équipements nécessaires (amphithéâtre, salles de séminaires, restauration et hôtellerie, autres équipements), à Huangzhou.

Coopération internationale avec les collectivités locales des pays d'Afrique : la thématique de recherche « patrimoine et développement local », s'intéresse depuis 2010, plus concrètement au rôle fondamental que peuvent jouer les collectivités locales sur l'intégration du patrimoine dans un projet de territoire.

Depuis 2010, le Laboratoire CRAterre a entrepris, dans le cadre de programmes financés par l'Union Européenne, deux actions triennales (2010-2012 et 2014- 2016) au bénéfice des collectivités locales des pays d'Afrique francophone subsaharienne. Ces actions sont menées en collaboration avec l'Association Internationale des Maires francophones (AIMF) assurant ainsi une répercussion internationale des recherches. Dans le cadre d'une décentralisation lente mais effective, les collectivités locales, gardiennes au quotidien de trésors patrimoniaux et dotées de compétences nouvelles, notamment en matière de contrôle de la construction et de mise en œuvre des projets urbains, sont les clés d'un développement respectueux du patrimoine. Les collectivités locales sont responsables de resituer ces patrimoines dans les plans d'aménagement des territoires de demain, pour qu'ils contribuent mieux au développement local.

Les actions menées par le Laboratoire CRAterre portent sur des recherches appliquées et de renforcement des capacités des collectivités locales dans la gestion et mise en valeur du patrimoine. L'enjeu est d'outiller ces structures pour une meilleure efficacité dans un contexte où les ressources pour le patrimoine sont extrêmement réduites et où les collectivités sont à une délicate interface entre gouvernement central et communautés souvent garantes de ces patrimoines (traditionnellement).

Missions d'expertise en coopération internationale :

Au cours de la période 2011-2014, AE&CC-CRAterre aura réalisé plus de 300 missions :

En 2011 : 42 missions dans 22 pays pour le thème patrimoine, 40 missions dans 11 pays pour le thème Habitat et 25 missions pour le thème Matériaux (en France).

En 2012 : 26 missions dans 16 pays pour le thème patrimoine, 32 missions dans 16 pays pour le thème Habitat et 20 missions pour le thème Matériaux (en France).

En 2013 : 13 missions dans 10 pays pour le thème patrimoine, 32 missions dans 14 pays pour le thème Habitat et 25 missions pour le thème Matériaux (en France mais aussi en Afghanistan (Bamyan), Chine (Hangzhou et Xi'an), Sénégal et Belgique)

En 2014, de janvier à juin : 17 missions dans 15 pays pour le thème patrimoine, 14 missions dans 12 pays pour le thème habitat, et 25 missions pour le thème Matériaux (en France, en Colombie et Suisse).

2.4.2. – Partenariats

2.4.2.1. - Sur le thème Patrimoine

Depuis la fin des années 80, le laboratoire CRAterre bénéficie d'un partenariat bien établi avec l'ICCROM, Centre international d'études pour la conservation et la restauration des biens culturels. Cet organisme basé à Rome a été créé à l'initiative de l'UNESCO, en particulier chargé de former et de diffuser les bonnes pratiques en matière de conservation du patrimoine.

Au-delà du partenariat consolidé avec le Centre du Patrimoine Mondial de l'UNESCO et avec la reconduction du programme WHEAP, des contacts sont toujours réguliers avec le World Monument Watch (WMW), le Getty Conservation Institute (GCI), l'African World Heritage Fund (AWHF), l'Ecole du Patrimoine Africain (EPA), ICOMOS international et avec de nombreux responsables nationaux (Directions du patrimoine culturel des pays d'Afrique subsaharienne et d'Asie centrale) et enfin, avec l'Association Internationale des Maires Francophones (AIMF) pour les projets en lien avec les collectivités territoriales des pays francophones. CRAterre participe aussi à des projets européens (Iran, Tanzanie, Europe) qui portent sur la préservation et la valorisation de patrimoines bâtis et bénéficie d'appuis de la Région Rhône-Alpes (réhabilitation énergétique du patrimoine en pisé).

Au niveau national, des liens sont établis avec ICOMOS France et le Laboratoire de recherche sur les monuments historiques (LRMH) avec lesquels sont développés des programmes communs. Avec ce laboratoire, nous travaillons aussi avec la mairie de Grenoble et la société **Vicat** dans le cadre du projet de la restauration de la tour Perret (patrimoine du 20^e siècle).

Plus récemment, des liens étroits ont été établis avec la Maison de l'Orient et de la Méditerranée (MOM) de Lyon II et quelques autres départements d'archéologie (Université-CNRS), alors que notre collaboration avec l'University College of London se poursuit, principalement sur le site archéologique de Merv au Turkménistan.

Au niveau régional, des liens existent avec le Service Patrimoine du Conseil Général de l'Isère, le CAUE de l'Isère et la DRAC Rhône Alpes, avec la Communauté d'Agglomération du Pays Voironnais, le Parc Naturel Régional (PNR) du Livradois-Forez, l'ADEME et le réseau d'Espaces Info Energies Rhône-Alpes (EIRA), ainsi qu'avec de nombreux acteurs locaux (réseau d'entreprises spécialisées dans le patrimoine « terre » qui sont annuellement invitées à des séminaires et que nous sollicitons lors de nos programmes de formation). Par ailleurs, la Région Rhône Alpes appuie des projets développés à Tombouctou (Mali) et en Arménie qui mobilisent l'expertise de CRAterre.

2.4.2.2. - Sur le thème matériaux

Partenariats avec des acteurs socio-économiques

Le projet Béton d'Argile Environnemental (BAE) soutenu par le MEDDE dans le cadre du programme C2D2 (Concevoir et construire pour le développement durable) rassemblait, en plus des 4 partenaires universitaires (Grands Ateliers, ENSAG, INSA de Lyon et ENTPE), 4 partenaires privés représentant tout le cycle de la filière terre :

- la carrière et l'extraction de matières premières avec le groupe CB (Carrières du Boulonnais), premier producteur français de granulats
- la transformation en matériaux de construction avec le CTMNC, représentant des industriels de la brique cuite
- la vente et distribution de produits terre avec AKTERRE, leader français des matériaux en terre crue
- la construction avec l'entreprise Caracol, entreprise innovante spécialisée dans la construction en terre crue

Les activités d'accompagnement technique de projets de terrain ont permis de travailler avec ou pour des agences d'architecture de renom : Renzo Piano Building Workshop, l'architecte chinois Wang Shu, l'architecte chinois Mu Jun, la compagnie de Phalsbourg et le designer Philippe Starck.

Participation à la diffusion de la culture scientifique

Les activités de diffusion de la culture scientifique étaient principalement liées à l'itinérance de l'exposition « Ma Terre Première - pour construire demain », conçue avec la Cité des Sciences et de l'Industrie. Elles ont été l'occasion de réunions, formations et de travail spécifique préparatoire avec les grandes institutions muséographiques qui l'ont accueillie :

- le Vaisseau à Strasbourg (accueil de l'exposition d'octobre 2010 à août 2011) ;
- le Forum des sciences à Villeneuve d'Ascq (accueil de l'exposition de septembre 2011 à mars 2012) ;
- le Musée du Pont du Gard (accueil de l'exposition de mai 2012 à décembre 2012).

Un travail préparatoire a également été mené avec le musée des Confluences de Lyon, qui a retardé l'accueil de l'exposition en 2015, année d'ouverture du musée. Cette perspective est reconduite en lien avec le 12^{ème} Congrès mondial TERRA 2016, que CRAterre organise à Lyon.

De la même manière, l'itinérance de la petite version de l'exposition intitulée « Grains de Bâisseurs – de la matière à l'architecture », conçue avec la galerie Eureka (CCSTI de Chambéry) et la Turbine (CCSTI d'Annecy), a permis de travailler avec d'autres structures de diffusion de la culture scientifique et technique :

- Galerie Européenne de la Forêt et du Bois à Dompièrre-les-Ormes (accueil de l'exposition de janvier 2011 à août 2011) ;
- Pavillon des Sciences à Montbéliard (accueil de l'exposition de septembre 2011 à mars 2012) ;
- Maison de l'Architecture et de la ville à Marseille (septembre 2012 – décembre 2012).

Les activités de diffusion liées à l'atelier pédagogique « Grains de Bâisseurs », à l'origine de ces deux expositions, se sont poursuivies, sous la forme d'ateliers pratiques et manipulatoires à destination des scolaires et du grand public. Les expériences pédagogiques de cet atelier ont été filmées grâce à un financement de la Région Rhône-Alpes. Les 55 vidéos sont en accès libre sur internet (http://www.youtube.com/channel/UCqH9GJtB9o8rZrLoYW4X_hQ).

En partenariat avec le théâtre du Vellein (commune de Villefontaine, Isère), l'équipe a aussi contribué à la mise en place d'un cycle de conférences expérimentales dans ce théâtre de 600 places (avec 3 à 4 conférences scientifiques grand public par an) à Villefontaine.

2.4.2.3. - Sur le thème Habitat

La période qui vient de s'écouler a vu la mise en place et/ou le renforcement de partenariats stratégiques entre CRAterre et différentes organisations dans le domaine des établissements humains, en particulier UN-Habitat pour ce qui concerne la résorption des quartiers insalubres et la politique urbaine, IFRC (Fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge), la Croix-Rouge française, le Secours Catholique - Caritas France et International dans le domaine de la reconstruction post-catastrophe, la fondation Abbé Pierre et Misereor dans le domaine de l'habitat et du développement rural, le laboratoire 3SR de l'université Joseph Fourier en ce qui concerne la modélisation des systèmes constructifs traditionnels en zone sismique ou encore l'AFD (Agence Française de Développement) sur la question des infrastructures scolaires.

Le projet du Solar Decathlon 2012, avec la mise en place du « Team Rhône-Alpes » a fédéré un large faisceau d'entreprises industrielles, publiques et privées, notamment sur la question de la conception énergétique du prototype lauréat mais aussi pour la conception de la structure construite (acier, verre et autres composants...). Ces partenaires ne se sont pas limités à un rôle de sponsor mais ont très directement contribué aux actions de recherche et développement (R&D) qui ont pris place dans le cadre de la conception de Canopea. Ces recherches ont également associé un partenariat universitaire local (Université Joseph Fourier de Grenoble, ENSE3, IUT 1, ...) et régional (Université de Genève, ENTPE, ENSA de Lyon, parmi d'autres)⁶. Cette force partenariale est sans doute l'une des clés du succès de cette opération majeure de R&D menée par AE&CC qui se positionne plus visiblement sur la carte locale,

⁶ des partenaires « gold » (EDF, SCHNEIDER, CEA) et des partenaires « silver » (ANDRE, ARCHIWIZZARD, BANQUE POPULAIRE ; BOUYGUES, BUBENDORF, DUCERF, FERRARI, INTERPANE, METSAWOOD, NILAN, PAZTEC, REXEL, SOMFY ; TOTAL, TENESOL, VICAT, VINCI, etc.), des partenaires publics (ADEME, CAISSE DES DEPOTS, CG SAVOIE, GRAND LYON, LABEX AE&CC, MCC, MEDDTL, MESR, OPAC RRA, SEM INNOVIA, VILLE DE GRENOBLE, Université Polytechnique de Madrid.). Le Team « Rhône-Alpes » a rassemblé l'ENSAG, l'INES, GAIA, CST, CSTB, ENSAL, ENSE3, ENTPE, GEM, HEIG VD, INSTITUT BOCUSE, IUT 1, POLYTECH, Université de Genève, UTT, LABEX AE&CC, CCSTI, CRAterre, CRESSON, CULTURES CONSTRUCTIVES, GSCOP, G2E LAB, INSTITUT FOREL, LESBAT, Les Compagnons du TdF, LOCIE).

régionale, nationale et européenne du partenariat d'entreprises, sur cette question de la spatialisation de la transition énergétique à l'échelle constructive, architecturale et urbaine.

La Chaire Habitat coopératif que pilote Yann MAURY bénéficie d'un partenariat de soutien actif de la Région Rhône-Alpes et sa Direction de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, du LABEX AE&CC et son laboratoire CRATERRE, de la Fondation de France ; de la Fondation du Crédit Coopératif, de l'institut Recherche de la Caisse des Dépôts. Elle contribue également à fédérer un partenariat d'ONG(s) qui sont membres de son comité de pilotage : National Community Land Trusts networks (USA) ; Champlain Housing Trust (USA) ; Community Self Building Agency (U.K.) ; Unione Inquilini (Italie) ; International Alliance of Inhabitants (Italie) ; Más que una casa (Espagne) ; Unidad permanente de vivienda (Uruguay) ; Compagnons bâtisseurs (France).

Le projet « Spatialiser la transition énergétique » (IMR 2013-2015) est coordonné par Cultures constructives et le réseau Espace Rural et Projet Spatial (ERPS). Il fédère en outre les partenaires suivants : UMR PACTE, CSTB, Bergerie de Villarceaux, SOLAGRO, PNR Livradois-Forez, ville d'Ambert. Il permet aujourd'hui de s'insérer dans les transversalités de la ComUE Université Grenoble Alpes sur la thématique de la transition énergétique qui rassemblent de très nombreux partenaires de sciences dures et de SHS.

2.4.3. – Communication, diffusion, valorisation : mise en place d'un dispositif de gestion de l'information et de la documentation

La politique scientifique de l'Unité de Recherche, en lien avec la mise en œuvre du LABEX à partir de 2011 a mis un fort accent sur **une complète réorganisation du dispositif de gestion de l'information et de la documentation de l'Unité**. Les moyens apportés par le LABEX ont notamment permis de créer un poste en CDD de responsable de cette mission essentielle à une unité de recherche, mission qui était auparavant assumée par le secrétariat de l'association CRATERRE, dans ses locaux de Villefontaine. Murielle SERLET, désormais responsable de cette mission à temps plein depuis 2012 et basée dans les locaux de l'Unité de Recherche à l'ENSAG, a accompli un remarquable travail de mise à jour de l'indexation de nombreux documents qui n'avaient pas été référencés au cours de ces dernières années, en a dressé le catalogue, aujourd'hui mis en ligne sur Koha, a engagé une politique d'acquisition régulière de publications utiles aux chercheurs, doctorants et post-doctorants, a engagé des formations des jeunes chercheurs et doctorants pour l'acquisition de l'outil Zotero et pour l'écriture codifiée des bibliographies de mémoires de master, DSA et doctorat. Elle a créé des collections propres à AE&CC et aux deux laboratoires distincts, CRATERRE et Cultures constructives sur HAL, en lien avec la plateforme Université Grenoble Alpes. La collection de l'unité AE&CC contient déjà 107 notices dont 16 articles en texte intégral. Murielle Serlet a engagé récemment la formation des enseignants et chercheurs pour intégrer leurs publications en texte intégral dans ces collections (processus qui débute actuellement). Elle assure également une indexation régulière des publications et autres productions de l'Unité de recherche avec leur répartition dans les trois thèmes de recherche d'AE&CC. Elle a contribué à la création d'un blog AE&CC sur la plateforme Hypotheses (<http://aecc.hypothese.org/>) et à la création du site Web du laboratoire Cultures constructives (www.culturesconstructives-aecc.com) à partir du portail de l'ENSAG. Enfin, elle contribue également à la mise à jour régulière du site <http://www.craterre.org>.

Outre notre nouveau site web qui va nous permettre d'avoir une communication plus dynamique sur les actualités du LABEX AE&CC, nous poursuivons nos efforts de diffusion de nos publications (notamment via le site www.craterre.hypothese.org), et sommes maintenant systématiquement attentifs à ce que le LABEX soit cité lors de chacune des actions qu'il soutient, et demandons que son logo figure sur tout document présentant ou résultant de l'appui qu'il a pu apporter.

Dans cette perspective de communication, AE&CC participe aussi aux réunions du « Club LABEX du bassin grenoblois », organisées mensuellement par l'Université.

AE&CC s'est aussi lancé dans la production d'expositions, sur la base moyenne d'une par an, qui permettent de bien faire comprendre à un public large (en interne et en externe) la nature de nos recherches et comment celles-ci s'appliquent sur le terrain. En complément des expositions « Ma terre première, pour construire demain » (prochaine présentation à Lyon en 2016), et de sa version allégée, l'exposition "Grains de Bâtisseurs - Construire en terre, de la matière à l'architecture" (itinérance dans les CCSTI), produites avec la Cité des sciences et de l'industrie. Une version réduite, facilement transportable a aussi été élaborée pour répondre plus facilement, y compris à celles issues de l'étranger (elle a été utilisée en Colombie lors du World Forum de Medellin, en avril 2014). Une exposition « CRATERRE, 20 ans de contribution au patrimoine mondial » a été présentée à l'UNESCO en décembre 2012 et en février 2013 au Ministère de la Culture (entre autres lieux).

Une nouvelle exposition a été préparée, présentant la démarche suivie pour les projets de reconstruction à Haïti, objets de recherche du projet ReparH (ANR Flash Haïti). Celle-ci a été présentée aux Grands ateliers, au siège de Caritas à

Paris, au forum de Genève, GPfDRR4, mai 2013, à Grenoble, lors du séminaire CCPS, mai 2013, à Bordeaux, lors des 2^{ème} Assises Nationales des risques naturels, décembre 2013 et à Port-au-Prince, 1^{er} colloque de l'association haïtienne de génie parasismique, janvier 2014 (150 experts).

Festival Grains d'Isère. Grâce à l'appui du LABEX et de l'IDEFI amàco qui ont permis de mettre en place un programme plus attractif et d'attirer d'autres participations / contributions, ce festival a pris en 2013 une dimension toute particulière, avec la présence de près de 50 nationalités, dont une délégation de la prestigieuse école d'architecture anglaise AA London. Cela a permis d'attirer des élus locaux et régionaux, ainsi que notre Ministre de l'Enseignement supérieur et de la recherche, Madame Geneviève FIORASO qui, en cette occasion, a remis le premier prix français d'architecture de terre ⁷.

3. Implication de l'unité de recherche dans la formation par la recherche

3.1. Le développement du doctorat

L'unité de recherche AE&CC est membre de l'Ecole Doctorale n°454 « Science de l'Homme du Politique et du Territoire » (SHPT) depuis la création du doctorat dans les écoles d'architecture par le décret du 30 juin 2005.

Les premiers doctorants ont été dans un premier temps respectivement accueillis au cours de l'année 2006-2007 par les laboratoires CRAterre et Cultures constructives et désormais par l'unité de recherche AE&CC. Pour assurer l'encadrement du doctorat, l'U.R. AE&CC dispose à ce jour de 2 HDR issus du corps des Enseignants Chercheurs (les professeurs Hubert GUILLAUD et Anne COSTE) et de 1 HDR associé (le professeur Yann MAURY). Au cours du prochain contrat pluriannuel 2016-2020, l'encadrement du doctorat sera renforcé par la préparation de cinq nouvelles HDR dont deux actuellement en préparation et trois qui sont déjà programmées :

- Pierre BELLI-RIZ, maître-assistant titulaire : « Interfaces », HDR en préparation ;
- Thierry JOFFROY, Ingénieur de recherche : « De quelques briques à un LABEX », HDR en préparation ;
- Pascal ROLLET, professeur titulaire : « Enseigner l'architecture par l'expérimentation » ; HDR programmée ;
- Stéphane SADOUX, maître-assistant titulaire : « Enseigner le projet urbain aux architectes » ; HDR programmée ;
- Romain ANGER, docteur, ingénieur : « Enseigner les matières par l'expérimentation », HDR programmée.

L'encadrement doctoral, outre la direction individualisée des enseignants directeurs et codirecteurs des thèses associe un dispositif de séminaires doctoraux interne à l'U.R. qui sont programmés une fois tous les 1,5 à deux mois (soit 5 séminaires par an). Les doctorants désireux de faire état de l'avancement de leurs recherches en thèses s'inscrivent à ces séminaires, ou sur invitation de leurs directeurs et codirecteurs, présentent l'état d'avancement de leurs travaux (sur 30 minutes maximum) puis suit une discussion à laquelle participent les enseignants HDR et co-encadrants, des chercheurs de l'U.R. invités ainsi que le collège des doctorants présents (ceux travaillant sur leurs terrains d'investigation n'étant pas en mesure d'y participer).

Par ailleurs, le Département de la Recherche de l'ENSAG, à l'initiative des doctorants eux-mêmes, organise chaque année trois séminaires doctoraux transversaux à l'ensemble des unités de recherche de l'établissement, d'une journée, auxquels un groupe de doctorants présélectionnés est également invité à présenter l'avancement de leurs travaux.

Depuis l'engagement du dernier contrat de recherche pluriannuel 2011-2014, l'Unité de recherche AE&CC a accueilli 26 doctorants, dont 6 en cotutelle avec des universités à l'étranger. Au cours de la période, **9 thèses ont été soutenues, et 4 autres thèses sont en instance de soutenance d'ici la fin de l'année 2014.** Depuis trois ans, tous les doctorants inscrits bénéficient d'un financement (CIFRE, ADEME, PUCA, ARC, MCC, ANR, et plus récemment du LABEX AE&CC). L'attractivité du doctorat au sein d'AE&CC est également visible au prisme de l'abondante demande d'inscription manifestée par de plus en plus nombreux étudiants nationaux mais aussi issus de l'étranger. Durant la période contractuelle échue, **l'Unité de recherche a accueilli 11 doctorants d'origine étrangère (Brésil, Corée, Iran, Irak, Italie, Roumanie, Tunisie), soit 33 % de l'effectif total.** Le nombre de post-doctorants accueillis dans l'Unité de recherche n'est pas encore très important mais une demande d'accueil d'origine internationale se manifeste depuis ces deux dernières années. Un chercheur post doctorant argentin, anthropologue, M. Jorge TOMASI, membre du Conseil National des Recherches Scientifiques et Techniques (CONICET) et de l'Institut Tilcara de Buenos Aires sera accueilli pour trois mois en cette fin d'année 2014 (octobre à décembre).

3.2. Liste des doctorants AE&CC sur la période du contrat quadriennal 2011-2014

Ali ZAMANIFARD (Iran) ; Ammar AL DUJAILI (Irak) ; Romain ANGER (France) ; Laetitia FONTAINE (France) ; Baya BENZINEB (France) ; Mathilde CHAMODOT (France) ; Basile CLOQUET (France) ; Minchol CHO (Corée du Sud) ; Mohammad Jawad ABD ALKADHIM (Irak) ; Laetitia ARANTES (France) ; Elodie CHALENCON-BRET (France) ; Sophie JOANDEL (France) ; Annalisa CAIMI (Italie) ; Dominique PUTZ (France) ; Amir SEIFI (Iran) ; Gabriel DUCROCQ (France) ;

⁷ Une publication sur ce 12^{ème} Festival Grains d'Isère 2013 est téléchargeable à partir du site www.craterre.org

Eric RUIZ (France) ; Paul MOLDOVAN (Roumanie) ; Thiago LOPES-FERREIRA (Brésil) ; Milo HOFMANN (Suisse) ; Ons SASSI (Tunisie) ; Rémy VIGNERON (France) ; David GANDREAU (France) ; Irina VODA (Roumanie) ; Vincenza BONDI (Italie) ; Léo TOMASI (France) ; Ivan MAZEL (France).

4. Implication de l'unité de recherche dans l'enseignement et dans la formation professionnelle

4.1. Dans le curriculum général de l'ENSAG

Par son corps d'enseignants-chercheurs titulaires mais aussi par la participation active de ses chercheurs contractuels et associés, l'U.R. AE&CC est très impliquée dans les enseignements de l'ENSAG, autant en cycle Licence que Master, en DSA-Terre et dans le doctorat.

- **En Licence 1**, projet approche constructive : la matière et l'enveloppe, langage des formes (profs P. DOAT, P. ROLLET et H. GUILLAUD) ;
- En Licence 1, projet approche constructive : la matière et l'enveloppe, la matière construite (Dr. R. ANGER et Ing. L. FONTAINE) ;
- En Licence 1, projet approche spatiale, le projet (M.A. D. PUTZ) ;
- En Licence 1, projet approche spatiale, microarchitecture (profs. P. DOAT et P. ROLLET) ;
- En Licence 1, projet approche constructive, la structure et l'espace, bioclimatisme (M.A. Th. JUSSELME) ;
- En Licence 1, Le projet comme rapport au monde, historique de l'architecture et de la construction (prof. A. COSTE) ;
- En Licence 1, société, villes, territoire, sciences humaines pour l'architecture (M.A. Stéphane SADOUX) ;
- **En Licence 2**, atelier exploration et analyse des formes urbaines (M.A. P. BELLI-RIZ) ;
- En Licence 2, langues (M.A. S. O'CARROLL) ;
- En Licence 2, le logement et l'habiter en question (M.A. A.M. BARDAGOT) ;
- En Licence 2, atelier exploration (M.A. P. BELLI-RIZ) ;
- En Licence 2, cultures et logiques constructives, construction et environnement (M.A. J.C. GROSSO) ;
- **En licence 3**, politique de la ville (M.A. A.M. BARDAGOT) ;
- En licence 3, Théories et méthodes de l'urbanisme (M.A. Stéphane SADOUX) ;
- En Master 1, initiation au projet urbain et paysager (M.A. P. BELLI-RIZ) ;
- En Master 1, module optionnel Penser béton = penser convexe + penser concave (CC. C.AVENIER) ;
- **En master 1 et 2 Architecture & Cultures constructives**, atelier de projet M1 et M2 (M.A. N. DUBUS et équipe AE&CC), et séminaires de M1 (M.A. S. SADOUX et M.A. A.M. BARDAGOT) et M2 (prof. H. GUILLAUD) ;
- **En master 1 et 2 Les pensées du projet**, séminaire Référence, modèles et analogies (A. COSTE, S. SADOUX, D. PUTZ, G. DUCROCQ) ;
- **En master mention recherche de l'ENSAG** avec une présentation de l'unité de recherche et un choix d'actions de recherche représentatives pour les étudiants de toutes les filières de master. ;
- **En DSA-Terre** (enseignants et chercheurs d'AE&CC-CRAterre) ;
- **En doctorat** (trois enseignants HDR, H. GUILLAUD, A. COSTE et Y. MAURY) ;
- **En suivi de Mise en Situation professionnelle (MSP) pour l'obtention de l'Habilitation à la Maîtrise d'œuvre en Nom Propre (HMOI-NP)** : Les enseignants titulaires d'AE&CC encadrent en moyenne 15 à 20 MSP ;

4.2. Le master « Architecture et Culture constructive » (A&CC)

Il convient de relever ici une **attractivité « montante » de la formation dispensée dans le cadre du Master A&CC** qui retient l'intérêt et la demande d'inscription de plus en plus nombreux étudiants issus de cycle Licence de l'ENSAG et venant d'autres écoles d'architecture françaises mais aussi d'autres pays européens (étudiants en échange Erasmus). La didactique du projet par l'expérimentation qui est développée dans ce master, en lien avec les Grands Ateliers et l'impact des récents résultats dans les compétitions internationales du Solar Decathlon, soutiennent cette attractivité.

L'objectif pédagogique du master A&CC, adossé aux deux laboratoires, est de former des spécialistes de la conception écoresponsable, en développant une démarche interdisciplinaire prenant appui sur trois types de savoirs : la recherche sur la théorie du projet et les pratiques de projets en situation, les sciences et techniques pour la construction et les ambiances, les sciences humaines pour l'environnement construit. La prise de conscience effective des enjeux spatiaux du développement durable due aux récentes crises sociale, environnementale, financière et énergétique initie d'autres approches de l'habitat, des territoires, des sociétés et des outils de production du cadre bâti. Pour aller vers un projet de société juste et équitable, l'habitat écologique du futur doit être tout autant confortable et économique. En France, où l'offre de logements reste insuffisante et mal adaptée aux besoins et ressources financières de très nombreux ménages, la question du logement mérite des approches architecturales créatives et innovantes. Il s'agit donc d'amener les étudiants à réfléchir à la conception de nouvelles formes d'habitat.

Trois séminaires sont associés aux ateliers de projet :

- **Les échelles du développement durable** (responsable : Stéphane SADOUX) ;
- **Initiation à la recherche par la recherche** (responsable : Anne-Monique BARDAGOT) ;
- **Habitat éco-responsable** (responsable : Hubert GUILLAUD).

4.3. Le DSA-Terre et le DSA Risques majeurs

Portée par le laboratoire CRAterre cette formation post-diplômante maintient elle aussi sa forte attractivité internationale avec, une moyenne de 50 à 80 candidatures pour les deux dernières promotions (2010-12 / 2012-14) et pour la prochaine (2014-16)⁸. On observe une nouvelle attractivité pour cette formation post-diplômante chez un public d'étudiants originaires de Corée du Sud et de Chine et toujours une attractivité soutenue de la part de ressortissants des pays d'Amérique latine. Cette formation du DSA-Terre a été valorisée comme exemplaire par le Ministère de la culture et de la communication au regard de l'ensemble des formations de DSA, notamment pour la qualité de l'intégration des diplômés dans une perspective d'emploi⁹. Cette formation véritablement innovante demeure unique au monde et son modèle commence à être exporté grâce aux diplômés de la formation qui réintègrent des universités dans leur retour au pays et qui établissent un accord de coopération académique dans le cadre du réseau international de la Chaire UNESCO. La prochaine période activera l'appui du centre d'excellence de la chaire à ces partenaires pour faciliter le développement du modèle de formation du DSA en d'autres contextes. Deux membres de CRAterre (Philippe GARNIER et Majid HAJMIRBA) interviennent régulièrement dans le DSA Risques majeur de l'ENSA de Paris Belleville.

4.4. Autres masters de l'Université Pierre Mendès France et de l'Université Joseph Fourier de Grenoble

L'unité de recherche est aussi impliquée dans des enseignements en lien avec les universités du site grenoblois :

- **En Mundus Urbano de l'IUG (UPMF)**, CRAterre propose un module d'initiation à l'architecture de terre (matériaux, techniques, patrimoine et habitat) en situation des pays en développement.
- **En Master Sciences du Territoire, spécialité Urbanisme et Projet Urbain, spécialité Design Urbain (UPMF)** (M.A. S. SADOUX et M.A. P. BELLI-RIZ).
- **En Master spécialité Maîtrise d'ouvrage et management du patrimoine bâti (MOBat), UJF / IUG**, en M1 (M.A. A.M. BARDAGOT).

4.5. Implication de l'unité dans la formation professionnelle

Le Laboratoire CRAterre réalise très régulièrement plusieurs missions de formation professionnelle dans le cadre de projets « situés », en lien avec les projets des thèmes Habitat et Patrimoine, en pays étrangers. Au cours de la période du contrat 2011-2014, l'effectif cumulé de personnes formées dans ces actions de formation professionnelle est de près de 700 personnes.

5. Autres implications institutionnelles : instances de l'ENSAG et expertises AERES

5.1. Implication dans les instances de l'établissement

Plusieurs enseignants-chercheurs d'AE&CC sont **très impliqués dans le fonctionnement des instances de l'ENSAG**, notamment au sein de la CPR (Commission de la pédagogie et de la recherche), Anne-Monique BARDAGOT en ayant assuré la présidence au cours de ces dernières années, mais également au sein du C.A. (Conseil d'Administration), Pascal ROLLET et Hubert GUILLAUD, codirecteurs de l'unité, et Stéphane SADOUX en sont membres. Hubert GUILLAUD, responsable de la chaire UNESCO, nommé par le C.A. préside également la commission des relations internationales de l'ENSAG.

5.2. – Autres contributions en lien avec l'AERES

Au niveau « national », deux des enseignants de l'Unité ont participé au cours de ces dernières années à des **évaluations des ENSA(s) dans le cadre des campagnes AERES (section établissements)**. C'est le cas d'Anne COSTE qui a fait partie des comités d'évaluation de l'ENSA de Paris-Belleville (2010), de l'ENSA de Bordeaux (2010-11), de l'ENSA de Normandie (2011-12) ; du site Paris-Est (2014) et qui a présidé les comités d'évaluation de l'ENSA de Paris-La-Villette (2012-13) et de l'ENSA de Marne-La-Vallée (2013-14). Patrice DOAT a été mobilisé sur l'évaluation de l'ENSA de Paris Malaquais (2012-13).

⁸ La formation de DSA-Terre enregistre une augmentation des dépôts de candidature de 10%. Son taux de réussite pour la dernière promotion 2010-2012 est de 82% avec 18 diplômés sur 22 étudiants l'ayant suivie.

⁹ 43,8% de diplômés du DSA-Terre sont d'origine étrangère et 71% des diplômés exercent dans la discipline étudiée, à l'étranger. 87% des diplômés sont en activité professionnelle et 13% en formation doctorale, soit 100% en activité. 79% déclarent exercer une activité en rapport avec la spécialité du DSA.

6. Stratégie et perspectives scientifiques pour le futur contrat

Les réunions thématiques de ces deux dernières années au sein de chacun des deux laboratoires et en séances de travail transversal, renforcées par les réunions, par deux fois, en 2011 et en 2013 du Conseil scientifique international de l'unité de recherche LABEX AE&CC ont permis de dégager quelques grandes directions et des points saillants pour la prospective et l'orientation du projet scientifique 2016-2020 (mise en œuvre engageable dès 2015, en fait).

6.1. Grandes directions du projet pour le prochain quadriennal

- Progresser et avancer dans une définition matricielle croisant les trois axes de recherche principaux (Patrimoine, Matériaux et Habitat), en systématisant la dimension « transition énergétique » et en intégrant l'axe émergent de la didactique du projet et les activités effectives de l'équipe (formation de base, formation de formateurs, recherche et valorisation).
- Maintenir le cap des questionnements de recherche fondateurs en visant une clarification et une explicitation plus élaborée pour renforcer les positions, mieux établir une visibilité et permettre ainsi une meilleure compréhension des objectifs de l'Unité de recherche par un nombre élargi de personnes.
- Maintenir et développer la démarche originale de l'expérimentation et de la R&D au travers de la mise en situation de pratiques opérationnelles et de l'application sur le terrain en lien avec divers partenaires. Mieux se placer, ainsi, dans la mouvance de la « recherche intégrée » qui apparaît aujourd'hui comme porteuse d'un immense potentiel quand on veut mesurer l'intérêt de travaux de recherche à l'aune des enjeux sociétaux et des apports directs pour l'évolution de la société.
- Consolider plus avant le lien entre recherche et enseignement (au niveau Master notamment) et développer l'axe de la formation de formateurs dans le domaine d'étude qui est propre à l'Unité de Recherche. Répondre plus concrètement au besoin de former des enseignants et chercheurs aux méthodes et aux techniques que prône et défend AE&CC. L'utilisation des TICE doit supporter ce mouvement.

6.2. Points saillants du projet pour le prochain quadriennal

- Poursuivre les efforts de clarification pour ce qui constitue la spécificité, le positionnement, le cœur de métier d'AE&CC et de ses deux laboratoires, tout en montrant bien les liens que nous tenons à maintenir avec d'autres secteurs de recherche et d'application avec nos partenaires privilégiés.
- Mieux se positionner dans la mouvance des approches « territoires » pour lesquelles il y a de plus en plus de demandes et qui apparaissent fortement porteuses pour l'avenir.
- Donner plus de centralité à l'axe « Patrimoine » à ne considérer pas seulement comme un ensemble fragile à protéger mais comme une source de connaissance, d'autant plus importante qu'il est le seul document de savoirs et savoir-faire testés sur la durée, mais qui n'ont (presque) jamais fait l'objet de descriptions et encore moins de manuels ou d'enseignements formels.
- Créer un pôle de formation et de recherche à l'échelle européenne. La création d'un Master européen dont AE&CC assurerait le *leadership* en partenariat avec des établissements polytechniques européens semble la meilleure piste à suivre. Trouver les partenariats avec des écoles françaises et européennes partageant les mêmes objectifs ou apportant une approche complémentaire.
- Développer la formation de formateurs comme un axe fort du pôle spécialisé défini ci-dessus, afin de diffuser largement les options théoriques d'AE&CC et son approche méthodologique, avec ses différentes déclinaisons. S'appuyer sur les nouvelles méthodes et outils tels que le *e-learning*. Dans cette perspective, comme on l'a précisé par avant, l'Unité devra concrétiser le renforcement de ses capacités internes en termes d'encadrement de thèses (HDR).
- Développer la valorisation et diffusion grâce aux outils multimédias du type vidéo. Créer la revue AE&CC permettant la valorisation au niveau international. Développer le site internet d'AE&CC en rendant disponibles l'ensemble des informations sur l'Unité de Recherche.
- Créer une structure et les outils de gestion administrative et financière en cohérence et adéquation avec les objectifs d'une recherche intégrée qui nous permettront d'assurer de façon durable et dynamique la conduite de recherches et de formations par la recherche, dans le cadre de pratiques opérationnelles sur le terrain ou en lien très proche avec celles-ci (contributions, assistance, diagnostics, conseil).

6.3. Stratégie et perspectives scientifiques mises en œuvre : analyse SWOT

6.3.1. Les points forts¹⁰

- Le projet scientifique répond à une double demande sociale : d'une part la sauvegarde et mise en valeur du patrimoine, d'autre part, l'habitat écoresponsable et la ville durable pensés en relation avec leur contexte physique autant que culturel et en rapport avec une utilisation équilibrée des ressources des territoires.
- Les sujets traités par l'Unité de recherche et la reconnaissance de la qualité des travaux basés sur une approche spécifique selon les trois thèmes Patrimoine, Matériaux et Habitat sous l'angle des cultures constructives fondent la légitimité de l'unité de recherche dans le paysage international de la recherche architecturale.
- Les études approfondies des qualités du matériau terre et d'une gamme élargie d'autres matériaux locaux et de leurs techniques de mise en œuvre constituent une part d'originalité de l'U.R.
- La qualité des réseaux et des partenariats établis, au plan national comme international, témoigne du rang de considération atteint par l'unité de recherche et lui permet de bénéficier à la fois d'un accès à l'information et inversement de mécanismes de diffusion des résultats des recherches, tous deux à l'échelle mondiale.
- L'unité de recherche AE&CC développe des solutions basées sur l'utilisation des ressources locales (matières premières et recyclées) s'appuyant sur une décentralisation des savoir-faire et le travail qualifié (artisans, PME).
- Une réelle progression de la logique d'intégration des deux laboratoires CRAterre et Cultures constructives dans la nouvelle unité de recherche créée en octobre 2010 et un rééquilibrage entre ces deux entités, augure désormais l'émergence de nouveaux thèmes de recherche transversaux. Cette évolution est d'ores et déjà engagée et constitue l'une des grandes priorités de l'unité de recherche.

6.3.2. Les points à améliorer

- Au-delà des résultats obtenus dans les réponses à des appels d'offres (ANR, Ministères, Europe, Nations-Unies) ou dans des compétitions internationales (Solar Decathlon), qui témoignent d'un potentiel de production très riche, une valorisation plus ample et plus systématique apparaît nécessaire.
- L'une des forces de l'unité AE&CC est son « cœur de métier » dans une approche et des sujets d'étude spécifiques dont la connaissance des matières à construire, la construction et la conception architecturale « située », la recherche et la pédagogie par l'expérimentation. Il demeure essentiel de bien penser le cœur et la périphérie du champ de recherche de l'Unité afin de renforcer sa position en clarifiant des points de jonction avec d'autres équipes de recherche traitant de sujets mitoyens interférant avec les travaux de l'unité mais ne relevant pas de son propre domaine d'expertise. Cette évolution est engagée sur le renforcement des partenariats universitaires locaux avec les universités Pierre Mendès France et Joseph Fourier dans le cadre de la ComuE Grenoble Alpes.
- L'immense potentiel d'évolution des cultures constructives qui constituent une richesse « partagée » et « acquise » de savoirs et de savoir-faire (un patrimoine, des matériaux et des techniques qui ont fait leurs preuves), dont témoigne d'ores et déjà la réalisation d'expérimentations constructives et architecturales ouvrant un nouveau champ des possibles doit s'établir dans un équilibre entre le global et le local. En cela, AE&CC doit être en mesure de développer son expertise en matière de « diagnostic de territoire ». Ainsi, des transferts latéraux de méthodes entre les différents thèmes de recherche devraient contribuer à renforcer les capacités et l'expertise de l'unité de recherche en matière de « diagnostic de territoire ».

6.3.3. Les risques liés au contexte

- Les problématiques d'AE&CC se situent au carrefour des disciplines qui ne sont pas encore bien repérées dans le répertoire universitaire français des écoles doctorales. De ce fait, l'affiliation de l'ENSAG à l'école doctorale 454 « Sciences de l'Homme du Politique et du Territoire » (SHPT) qui accueille les doctorants de l'unité de recherche, à dominante SHS, permet très difficilement de développer des recherches à caractère plus technique. Une consolidation de l'ouverture du périmètre scientifique par un rapprochement avec des écoles d'ingénieurs régionales et nationales (INSA, ESPCI, Ecole centrale de Paris, Ecole des Arts et Métiers de Cluny) permettrait d'envisager davantage de thèses en cotutelle et de développer d'autres perspectives pour le doctorat un peu contraint par le contexte. D'autres possibilités doivent être explorées en lien avec des universités étrangères sur la base de rapprochements en cours : avec l'EPFL de Lausanne, l'ETH de Zurich, en Suisse, avec l'Université de Stuttgart en Allemagne (ces démarches sont d'ores et déjà engagées avec des collaborations académiques).
- La reconnaissance de l'unité de recherche en « LABEX » a apporté un fort potentiel de développement et a contribué à remplir un rôle de « booster » de la recherche. Mais, la question de la poursuite de la trajectoire engagée et de la pérennisation de l'infrastructure de l'unité de recherche, consubstantielle au dispositif LABEX

¹⁰ Plusieurs de ces points forts ont été relevés par la dernière réunion du Comité scientifique de l'Unité de recherche qui s'est réuni le 27 juin 2013.

interroge les modalités de fonctionnement d'AE&CC après 2019, notamment au plan financier. L'unité s'est déjà engagée au cours de la dernière période pluriannuelle sur plusieurs contrats répondant à des appels d'offres de projets européens portés en leadership ou en association de partenariat. Les nouvelles cibles qu'AE&CC doit viser pour ce changement d'échelle se situent du côté du FP8 (Framework Programme 8 Entreprises et Industries), du Creative European Programme (*Directorate General Education and Culture*) de la Commission européenne. De même, le positionnement sur l'appel à projets générique de l'ANR sur le Programme France-Europe 2020 est d'ores et déjà discuté au sein de l'Unité de recherche (voir ci-après en fin de dossier).

6.3.4. Les possibilités liées au contexte

- L'Unité de recherche entend renforcer les collaborations scientifiques qui ont été engagées et développées au cours du dernier contrat pluriannuel, notamment avec l'Institut National de l'Energie Solaire (INES), avec l'UMR 5194 PACTE Territoires dans le cadre du Pôle SHS 1 « Gouvernance, Territoires et Développement Durable », sur l'axe transversal transformant EnSo (Environnement et Société), et sur des objets de recherche et d'études transversaux aux thématiques Habitat, ville et territoire. Mais aussi avec les laboratoires LTHE et 3SR de l'Université Joseph Fourier (UJF) sur le thème matériaux ainsi que sur les situations de risques naturels et résilience (sismique notamment). Au niveau national, les partenariats existants avec l'INSA de Lyon, l'ESPCI ParisTech et Les Grands Ateliers seront poursuivis, voire amplifiés. Un rapprochement avec le LRMH (Laboratoire de Recherche sur les Monuments Historiques), sur des thématiques de recherche transversales aux thèmes patrimoine et matériaux offre de nouvelles perspectives. Ce rapprochement a été engagé au cours de la précédente période et doit être renforcé.
- D'autre part, l'intégration de l'Unité de recherche AE&CC, avec les autres laboratoires de recherche de l'ENSAG est déjà effective dans sa participation aux pôles de Recherche de la ComuE Grenoble Alpes mis en place à la rentrée 2014 et qui ont fait l'objet d'assises en avril 2014. AE&CC et les autres laboratoires de l'ENSAG sont inscrits en premier lieu dans le pôle « Sciences Juridiques, Politiques, Economiques, du Territoire, Sociologie et Gestion » et de manière secondaire dans le pôle « Arts, Lettres, Langues, Sciences humaines, cognitives et sociales ».
- AE&CC doit ambitionner de devenir leader d'un consortium européen d'équipe ou de laboratoires partageant les mêmes questions de recherche en apportant des angles d'approche complémentaires permettant de renforcer les transversalités thématiques. Les développements récents des deux projets européens « Terra Incognita » et « VerSus », ont renforcé le partenariat scientifique entre plusieurs écoles et universités de la région méditerranéenne, dans le cadre des activités de la Chaire UNESCO (avec l'ESG du Portugal, l'UNIFI de Florence et l'UNICA de Cagliari en Italie, et l'Université Polytechnique de Valencia, en Espagne). Cette plateforme scientifique est en mesure de viser la mise en place d'un Master, voire d'un doctorat européen (type Mundus). Une telle évolution devra s'appuyer sur l'utilisation d'outils contemporains du type *e-learning* pour être au fait des méthodes innovantes d'enseignement, de formation par la recherche et de formation continue qui permettront de diffuser plus largement les connaissances issues des travaux de l'unité de recherche et de ses partenaires.
- L'Unité de recherche est de plus en plus sollicitée par des partenaires industriels (Lafarge, Vicat, Groupe CB, CEMEX, etc.) ouvrant des pistes de collaborations scientifiques et des co-financements de thèses. De même, les demandes croissantes des collectivités territoriales vont renforcer les interactions avec l'environnement social, économique et culturel.

6.4. – Evolution du projet scientifique

L'importance prise par les préoccupations liées à la transition énergétique donne à la fois une nouvelle légitimité aux programmes de recherche et ouvre de nouvelles perspectives. Elle conforte et amplifie les transversalités entre les deux laboratoires de l'U.R.

La structure générale du projet scientifique conservera les trois grands thèmes, Patrimoine, Matériaux et Habitat. Toutefois, pour le prochain contrat pluriannuel 2016-2020, le projet scientifique de l'Unité de recherche AE&CC vise à renforcer les transversalités entre les trois axes thématiques et les approches pluri et transdisciplinaires (sciences de la matière, sciences et techniques de la construction, Énergétique, Sciences humaines et sociales), notamment sur les thématiques suivantes :

- Histoire des cultures constructives ;
- Archéologie et conservation ;
- Patrimoine mondial ;
- Patrimoine et développement local ;
- Compréhension de la matière ;
- Matières sensibles ;

- Dessin-chantier ;
- Ressources des territoires et développement local ;
- Construire et habiter écoresponsable ;
- Production du bâti et développement social ;
- Habitat coopératif ;
- Habitat en situations de risque.

Schéma scientifique 2016-2020 de l'unité de recherche AE&CC

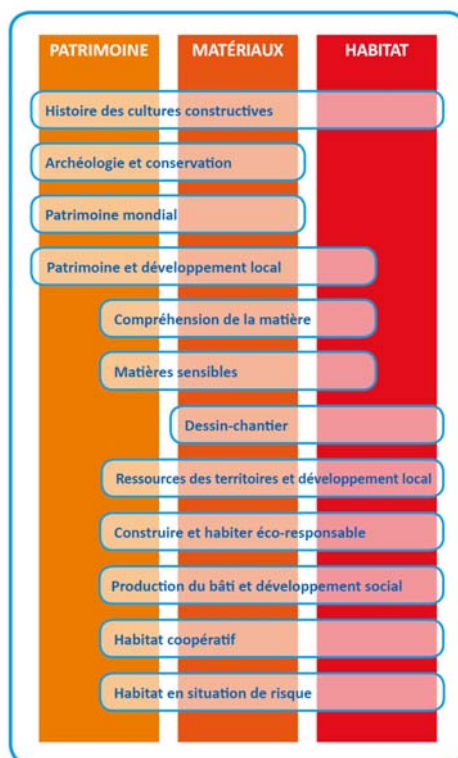


Figure 5 : Schéma du projet scientifique AE&CC 2016-2020
(se reporter aussi à l'organigramme fonctionnel, en annexe 4)

6.4.1. - Evolutions prévues sur l'axe Patrimoine:

Dans la continuité des efforts de recherche menés ces dernières années, le programme Patrimoine se structure dans des logiques à la fois locales et globales.

En effet, le terrain qu'offre la région Rhône-Alpes favorise à la fois des recherches sur l'architecture de terre (plus d'un million d'édifices bâtis aux 19^e et 20^e siècles) et sur l'utilisation du ciment (Grenoble est un des berceaux de la création du ciment par Vicat), les deux apparaissant d'ailleurs extrêmement liés puisque l'utilisation du béton banché a connu ses premières utilisations en continuité du banchage du pisé de terre. Les particuliers et les collectivités locales sont aujourd'hui particulièrement attentifs à la conservation de ces patrimoines avec un enjeu particulier, celui de l'amélioration énergétique tout en conservant l'identité patrimoniale.

D'un autre côté, CRATERRE, en tant que partenaire privilégié de l'ICCROM (depuis la fin des années 80) puis de l'UNESCO (années 90) est un des organismes les plus reconnus en matière de conservation et de gestion du patrimoine. Son expertise¹¹ qui s'exprime régulièrement sur de nombreux biens du patrimoine mondial, permet à AE&CC d'être au tout premier plan au niveau international aux côtés de ces organismes prestigieux.

C'est dans ce cadre que depuis une quinzaine d'années des efforts particuliers ont été développés sur les spécificités des sites archéologiques bâtis en terre. Malgré des avancées, cette question reste encore problématique, des points de vue technique, mais aussi éthique, et de respect de l'authenticité. Des enjeux disciplinaires différents (archéologie,

¹¹ Entre autre gratifiée par la médaille de la conservation délivrée à Thierry JOFFROY en 2010 par l'Académie d'Architecture.

conservation des sites, tourisme culturel) doivent être mieux articulés. Des efforts particuliers seront menés par l'unité de recherche en ce domaine dans les prochaines années en vue de définir des pratiques adaptées en matière de conservation préventive à exécuter simultanément avec les fouilles archéologiques tout en envisageant leur diffusion dans les programmes de formation des archéologues.

Internationalement aussi, les collectivités territoriales qui se développent partout dans le monde dans un processus de décentralisation largement poussé, notamment par l'Union Européenne, font que les besoins sont énormes en matière de pratiques locales de conservation et mise en valeur des patrimoines au profit du développement local des territoires. Au-delà des aspects techniques, ce sont de nouvelles pratiques et de nouveaux mécanismes qui doivent être définis et mis en place.

Le thème Patrimoine sera plus ramassé et restructuré en trois sous-thématiques :

- Archéologie et conservation ;
- Patrimoine et développement local ;
- Patrimoine mondial.

6.4.1.1. Archéologie et conservation :

L'évolution de cette thématique, à l'interface des enjeux de la recherche archéologique et de la conservation architecturale a donné lieu au cours de 2014 à l'organisation d'un séminaire international en vue de mieux articuler ces enjeux différents, encore souvent opposés, et pour fédérer la définition de voies de recherche transversales conjointement validées. Un doctorat développant ce sujet est d'ores et déjà engagé (David GANDREAU)¹² qui prend appui sur l'analyse d'un corpus de sites en diverses régions du monde. Plus concrètement, cette orientation de la thématique, qui sera renforcée au cours du prochain exercice pluriannuel, vise la définition de méthodes, de stratégies interdisciplinaires et d'outils techniques de conservation préventive et de mise en valeur des sites archéologiques qui ménagent les intérêts réciproques des disciplines confrontées sur les sites lors de campagnes qui associent les fouilles, leur documentation et la protection des vestiges mis au jour. Ces méthodes et stratégies interdisciplinaires seront expérimentées pour des sites sélectionnés sur lesquels les chercheurs de l'unité de recherche sont actuellement investis dans le cadre du programme de missions d'expertises réalisées à la demande du Centre du Patrimoine Mondial de l'UNESCO et de diverses institutions culturelles nationales.

Par ailleurs, l'expérience de conservation et valorisation des sites archéologiques en terre développée au cours de ces dernières années permet désormais de publier un ouvrage sur les techniques de conservation des sites archéologiques. Cet ouvrage qui privilégiera la conservation préventive associera la collaboration de partenaires privilégiés de l'unité de recherche, dont l'ICCROM, le Getty Conservation Institute et le World Monument Watch. Cette publication sera associée à une exposition.

6.4.1.2. Patrimoine et développement local :

Les actions associées à la promotion de politiques de prise en compte du patrimoine dans le développement local, menées en lien avec l'AIMF (Association Internationale des Maires Francophones) et les communes de pays africains, sous pilotage de notre chercheur associée Bakonirina RAKOTOMAMONJY, seront prolongées. Ces actions visent à renforcer les collectivités territoriales et le réseau de formateurs mais aussi à créer un réseau de compétences des différents acteurs investis sur ces questions articulant patrimoine et développement local. En continuité de ces deux dernières années, il s'agit de suivre et d'évaluer les conditions d'appropriation du guide (références théoriques et outils pédagogiques) qui a été produit à l'attention des collectivités locales africaines afin de promouvoir cet interface dynamique entre patrimoine et politique de développement local en lien direct avec des projets constituant des chantiers écoles.

Dans le contexte régional de Rhône-Alpes et en rapport avec la réhabilitation du patrimoine bâti ancien en pisé, au regard de l'amélioration de la performance énergétique (objectif BBC de 50 kWh/m²/an), une recherche visera à mieux connaître les acteurs impliqués (institutionnels et professionnels) et les actions qu'ils développent. Dans un premier temps l'objectif est de proposer des pistes d'actions concrètes au niveau régional pour répondre aux besoins d'information et de formation identifiés par les acteurs (décideurs, formateurs, artisans, collectivités, habitants) et de réfléchir à leur mise en œuvre en plan d'action sur le territoire. Simultanément, un sujet de recherche doctorale sur ces enjeux de la réhabilitation du bâti ancien en pisé, au regard de la transition énergétique, en transversalité des trois axes patrimoine, matériaux et habitat est en cours de définition (Léa GENIS¹³). Il s'agit de mieux analyser la place et le rôle des ressources locales en savoirs et savoir-faire dans les pratiques de réhabilitation afin d'évaluer quels sont les modes

¹² Archéologue, chercheur contractuel membre d'AE&CC-Laboratoire CRAterre.

¹³ Ethnologue, chercheur contractuel membre d'AE&CC-Laboratoire CRAterre.

de constitution de systèmes de savoirs et de savoir-faire, de validation de l'expertise (entreprises revendiquant leur « spécialisation ») et de son transfert vers un plus large public, notamment vers les usagers (habitants) qui sont eux aussi en mesure d'agir sur la réhabilitation de leur patrimoine. Ce doctorat sera engagé dès la rentrée 2014-2015.

D'autres actions de valorisation du patrimoine seront menées au plan local, à Grenoble, avec un projet actuellement en cours d'élaboration de restauration de la Tour Perret. Ce projet mené en association des deux laboratoires d'AE&CC, qui retient l'intérêt de la municipalité, sera développé en lien avec le LRMH (Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques) et avec l'appui du groupe cimentier Vicat. Parallèlement, le laboratoire Cultures constructives lance une recherche sur l'histoire des bétons.

6.4.1.3. Patrimoine mondial (UNESCO)

Les prochaines années, à l'horizon 2020, vont concrétiser plus avant la mise en œuvre du programme WHEAP (World Heritage Earthen Architecture Programme) que CRAterre a défini avec le Centre du Patrimoine Mondial de l'UNESCO en lien avec le Comité scientifique international d'ICOMOS spécialisé sur la conservation des architectures de terre, ISCEAH (www.isceah.icomos.org). Au sein de l'unité de recherche, ce programme est piloté par Thierry JOFFROY. Le colloque organisé à l'UNESCO en décembre 2012 (actes édités par CRAterre avec l'UNESCO) a donné une nouvelle impulsion internationale au programme. Parmi les préoccupations importantes se situe la question du changement climatique (risques d'inondations) qui constitue un risque majeur pour le patrimoine architectural historique et archéologique en terre. L'approche qui est développée privilégie la préparation aux risques, soit la diffusion de pratiques de conservation préventive. Les principaux objectifs de ce programme visent la mise au point et la diffusion d'approches, de méthodes et de techniques adaptées permettant d'améliorer la durabilité des interventions de conservation des différents sites du patrimoine mondial en terre et ceux inscrits sur les listes indicatives des Etats membres de la convention du patrimoine mondial.

Ces actions sont menées à partir de projets pilotes sur une sélection de sites du patrimoine mondial. Ces projets associent des actions de recherche en transversalité avec le thème Matériaux (réhabilitation des techniques traditionnelle de stabilisation de la matière terre, monitoring des migrations d'humidité, expérimentations sur des pratiques innovantes de protection et conservation du bâti en terre).

Un des projets phares du thème patrimoine sera celui qui vient d'être lancé à l'invitation de la précédente ministre de la culture, Mme Aurélie FILIPETTI, en lien avec l'UNESCO pour la restauration et reconstruction des mausolées et mosquées qui ont été détruits ou affectés par l'occupation des régions nord du Mali (à Tombouctou, notamment).

Les coopérations engagées au cours de ces deux dernières années avec la Chine, tant avec la China Academy of Arts de Hangzhou (Prof. WANG Shu, Pritzker Architecture Prize 2012), qu'avec l'Institut Technologique de Xi'an (Prof. MU Jun), au-delà de la valorisation des ressources locales de la terre crue pour l'habitat, pourraient intégrer les préoccupations de conservation des patrimoines architecturaux en terre vernaculaires de Chine qui constituent un nouveau centre d'intérêt pour les autorités chinoises dans le cadre d'une politique de promotion du tourisme culturel. La collaboration de CRAterre à l'organisation en Chine d'une deuxième conférence régionale sur les architectures de terre en Asie (la première conférence TerrAsia 2011 avait été organisée par CRAterre en octobre 2011 en Corée du Sud avec l'Université de Mokpo), en lien avec ces partenaires, est actuellement en discussion et prévue à l'horizon 2017. L'observatoire de la Chine Contemporaine de la Cité de l'Architecture et du Patrimoine sera associé à cet événement régional. Cette conférence abordera les architectures de terre en transversalité des trois thèmes Patrimoine, Matériaux et Habitat.

Une autre action transversale au thème Patrimoine et en lien avec les deux autres thèmes Matériaux et Habitat est d'ores et déjà lancée avec l'organisation du **12^{ème} Congrès mondial sur les architectures de terre, TERRA 2016**, qui se tiendra à Lyon en juillet de cette année 2016. Dans le cadre de ce congrès plusieurs actions sont prévues : festival autour des architectures de terre avant le congrès, nouvelle édition actualisée du « Traité de construction en terre », Exposition Archéologie et conservation, exposition « Ma Terre pour construire demain » (actualisée) au musée des Confluences de Lyon, exposition sur François Cointeraux, pionnier du nouveau pisé en région Rhône-Alpes au Musée Gadagne de Lyon (cette action associe l'Institut National d'Histoire de l'Art (prof. Jean-Philippe GARIC) et l'Université de Lyon II (prof. Laurent BARIDON) avec lesquels un colloque international a été précédemment organisé en 2012.



Figure 6 : affiche d'annonce du 12^{ème} Congrès Mondial des architectures de terre : TERRA 2016 (Lyon)

6.4.2. - Evolutions prévues sur le thème Matériaux

Les recherches du thème matériau visent le développement de filières de construction valorisant l'emploi des matériaux qui sont juste sous nos pieds ou à portée de main, tels que la terre ou les fibres végétales, par une meilleure compréhension de leurs comportements physiques, par la valorisation des potentiels de ces matières en termes d'art et de design, et enfin par un meilleur accompagnement technique et architectural des applications de terrain.

Ce thème matériau, jusqu'à présent structuré en deux sous-thématiques « histoire des cultures constructives » et « recherche fondamentale sur matière/matériau » sera réorganisé en trois sous-thématiques. « **Histoire des cultures constructives** » - dont les activités de recherche concernent à la fois le patrimoine, le matériau et l'habitat - **sera désormais transversal au trois thèmes**. « Recherche fondamentale sur matière/matériau » **sera renommé « compréhension de la matière »**. Une autre sous-thématique, dont les activités sont actuellement en plein essor, en lien avec la demande opérationnelle de terrain, s'intitulera « **dessin-chantier** ». Enfin, une nouvelle sous-thématique en émergence, mais dont l'équipe souhaite dans les années suivantes consolider les activités, s'intitulera « **matière sensible** ».

6.4.2.1. Première sous-thématique : compréhension de la matière

La sous-thématique « Compréhension de la matière » s'organise autour de cinq « matières » : matière en grains, matière en fibres, matière molle, matière liante et matière eau. Ces cinq matières renvoient toutes au matériau terre, qui est une matière faite de grains agglomérés par un liant (l'argile), qui se présente pendant la mise en œuvre sous la forme d'une matière molle (pâte ou boue), parfois mélangée à des fibres (paille, herbes), et dans lequel l'eau joue un rôle essentiel. Elles renvoient pour les mêmes raisons au béton, dont le liant est le ciment au lieu de l'argile. Ce découpage en cinq matières permet donc à la fois de mieux comprendre le matériau terre, tout en permettant d'élargir cette compréhension à d'autres matériaux, tels que le béton ou les fibres végétales, favorisant ainsi le transfert de connaissances et de technologies entre filières de matériaux habituellement séparées dans l'enseignement et dans l'industrie. Les travaux de recherche sont ici fortement connectés au contenu pédagogique de l'Idéfi amàco. Pour chaque matière, il s'agira de réaliser un état de l'art des connaissances actuelles, de les illustrer par des expériences simples et de faire ressortir les grands questionnements scientifiques du moment, pour les approfondir par des travaux de thèse. Cette démarche, centrée sur l'expérimentation, privilégie le lien entre formation innovante et recherche, notamment pour catalyser l'innovation technologique.

- Matière en grains

La physique des granulaires secs et des granulaires humides a été abordée dans le passé à travers l'atelier pédagogique « Grains de Bâisseurs », dont sont issus l'exposition « Ma Terre Première – pour construire demain », co-conçue avec la Cité des Sciences et de l'Industrie, et le livre « Bâtir en terre » (éd. Belin, 2009). Ce projet pédagogique est à l'origine du projet de recherche « Béton d'Argile Environnemental ». Cette approche sera approfondie notamment en vue d'une

optimisation de l'empilement granulaire pour réaliser des bétons d'argile encore plus fluides, plus compacts et plus résistants. L'influence de la forme et de la rugosité des grains sera également étudiée.

- **Matière molle**

La physique de la matière molle sera l'occasion de revisiter la physique des colloïdes qui gouverne le comportement de la fraction la plus fine de la terre, constituée majoritairement d'argiles et d'oxydes. Les propriétés du matériau humide, à l'état de pâte, dont les propriétés rhéologiques, seront étudiées. Dans le prolongement du projet « Béton d'Argile Environnemental », l'équipe cherchera des solutions techniques d'une part pour fluidifier le liant au moment de la mise en œuvre à l'aide de dispersants naturels et d'autre part pour « solidifier » ce liant sans séchage après coulage par coagulation des particules colloïdales naturellement présentes dans la terre, pour pouvoir décoffrer rapidement le béton d'argile encore humide. Cette solidification du liant, si elle était atteinte, constituerait une révolution technologique. Il a été montré précédemment que l'amélioration de la fluidité des bétons d'argile s'accompagne d'une amélioration de la cohésion du liant après séchage. Les techniques qui seront testées découleront d'un transfert de technologie de l'industrie du béton de ciment et/ou des céramiques vers le matériau terre.

- **Matière liante**

La matière liante fait référence aux poudres minérales qui, mélangées à l'eau, forment des pâtes capables de durcir et d'agglomérer des grains ou des fibres. Un état de l'art des connaissances sera réalisé sur les mécanismes de prises des liants minéraux tels que le ciment portland, le ciment prompt, la chaux hydraulique, la chaux aérienne, le plâtre, le béton romain, les géopolymères et la terre stabilisée à la chaux. L'enjeu technologique sera de chercher une solution simple et efficace pour provoquer un durcissement du liant argileux. Le cas de terres naturelles spéciales, tels que les plinthites, décrites par les pédologues comme des horizons de sols meubles capables de durcir de manière irréversible au contact de l'air, fera l'objet d'une recherche spécifique. Une autre piste, concernant l'ajout de molécules d'origine végétale ou animale pour améliorer certaines des qualités de la terre, sera explorée, dans le prolongement du projet « Paterre + » (programme PNRCC). L'amélioration de la cohésion des terres silteuses sera également abordée.

- **Matière eau**

L'eau interagit avec tous les matériaux de construction à tous les stades du cycle de vie du bâtiment. Il s'agit donc d'un élément central pour comprendre le comportement des matériaux. Le champ d'investigation, qui est immense, sera limité aux phénomènes de condensation et d'évaporation de l'eau dans les pores des matériaux et à leurs conséquences sur les pathologies, les dynamiques de séchage et le confort hygrothermique. En termes d'applications, l'équipe cherchera à produire des matériaux à changements de phase innovants, dont le liant principal sera l'argile, qui utilisent la chaleur latente de condensation et d'évaporation de l'eau pour conférer de l'inertie thermique à l'habitat. En partenariat avec le LRMH, et dans la suite du PNRCC, des techniques de validation de la compatibilité d'enduits sur support ancien seront mises au point, au regard de la perméabilité à la vapeur d'eau, afin d'éviter les phénomènes de condensation aux interfaces entre matériaux différents. L'équipe cherchera aussi des solutions techniques pour accélérer le séchage du matériau terre, qui constitue souvent un frein sur les chantiers de construction en terre.

- **Matière en fibres**

Avec la matière en fibres, un nouveau programme pédagogique intitulé « Fibres de Bâisseurs » sera conçu, accompagné d'un ouvrage « Bâtir en fibres végétales – du brin d'herbe à l'architecture ». Un inventaire des architectures vernaculaires et contemporaines, ainsi qu'une veille technologique sur les écomatériaux biosourcés est actuellement en cours. Cet inventaire s'accompagnera d'un état de l'art sur les comportements physico-chimiques des fibres : frottement et enchevêtrement, empilement de fibres et empilement de mélange grains/fibres, gonflement et retrait hydrique, influence des fibres sur la rhéologie des pâtes, interactions ciment/fibres, propriétés et traitement de surface des fibres végétales, etc. L'équipe cherchera à développer des matériaux innovants à travers trois fonctions que ces fibres peuvent présenter : isoler, fibrer, armer. Ces activités s'appuieront pour commencer sur un projet de valorisation (PNUD/Ministère de l'environnement) d'une plante invasive dans la perspective de l'amélioration de l'efficacité énergétique du bâtiment au Sénégal, le Typha. Les matériaux produits seront soit des isolants exclusivement ou majoritairement constitués de fibres végétales, soit des composites terre et fibres à grande inertie thermique. Des projets de recherche seront montés pour valoriser d'autres plantes invasives présentes sur le territoire français (renouée du Japon ou algues de Bretagne par exemple).

6.4.2.2. Deuxième sous-thématique : matières sensibles

L'architecture, faite de matériaux, entretient des rapports sensibles avec les individus. La sous-thématique « matière sensible » s'intéresse aux liens entre poétique des matériaux, design et architecture, en lien avec l'émergence de cultures constructives contemporaines de la terre crue.

- **Art et matière**

De tous les matériaux de l'architecture vernaculaire, la terre est sans aucun doute celui qui a la charge symbolique la plus forte. De nombreux artistes contemporains (Koïchi Kurita, Anne Ausloos, Andy Goldsworthy, Ulrike Arnold, Alexandra Engelfriet, Miquel Barcelo et Josef Nadj) s'intéressent à ce matériau pour son expressivité propre, faite de textures, de couleurs, de fissures, de déformation plastique, de coulures, etc. A partir du travail de ces artistes et de leurs pensées, selon la dimension phénoménologique, il s'agira ici d'explorer et d'expérimenter cette expressivité de la matière terre, l'imaginaire auquel elle renvoie, et comment cet imaginaire peut modifier les pratiques et cultures constructives de la terre crue.

- **Brique de terre crue**

Grâce au sculpteur et céramiste autrichien Martin Rauch, la technique et la texture particulière du pisé prennent une dimension symbolique. Le mur a l'aspect d'une roche sédimentaire et devient une métaphore du cycle géologique de la matière minérale. Désormais, dans le champ de la construction en terre, le pisé s'impose dans l'architecture contemporaine, devant toutes les autres techniques. Pourtant, en termes de design et d'architecture contemporaine, le torchis, la bauge ou la brique de terre crue ont-ils moins de potentiel ? Ces techniques sont-elles moins « nobles » ? Il s'agira ici d'explorer le potentiel de la brique de terre crue pour le design et l'architecture contemporaine. L'enjeu social de cette exploration est la réactualisation de la brique de terre, plus accessible que le pisé, au Nord comme au Sud.

6.4.2.3. Troisième sous-thématique : Dessin-chantier

La sous-thématique « dessin-chantier » se positionne à l'interface entre laboratoire et applications de terrain, pour favoriser le transfert de connaissances et de techniques du laboratoire au terrain et inversement. Son ambition est de construire un cadre scientifique, technique et architectural pour faciliter et accompagner la réalisation des projets de construction en terre et autres matériaux locaux, en lien avec la demande sociale.

- **Règles de l'art et cadres normatifs**

Sur la base d'une veille technologique par techniques de construction en terre (adobe, pisé, BTC, enduits, etc.), des ouvrages techniques et d'architecture seront produits pour diffuser les bases scientifiques, techniques et de conception architecturale de la construction en terre crue vers les professionnels. Certaines techniques seront optimisées, en termes d'outils de production et d'organisation de chantier, pour réduire les coûts de mise en œuvre. Ce corpus de savoirs et savoir-faire servira au développement de cadres normatifs en France et à l'étranger.

- **Assistance projets**

Afin de mieux répondre à la demande de terrain en termes d'accompagnement technique et architectural, une méthodologie sera mise au point pour faciliter la réalisation des projets de construction en terre et autres matériaux locaux. Ces outils concerneront tout le cycle de construction : aide à la décision pour le choix des matières premières et des matériaux, identification des matières premières et recherche de carrières, analyses sur site et en laboratoire des matières premières, caractérisation mécanique et thermique des matériaux de construction, mise en place de filières de production de matériaux, aide à la conception architecturale, assistance entreprise et maîtrise d'œuvre.

- **Chantiers pilotes**

Certaines recherches développées dans le cadre des thématiques « comprendre la matière » et « matière sensible » seront formalisées par des chantiers pilotes ou des prototypes, afin de tester les solutions de laboratoires ou d'ateliers à l'échelle 1.

6.4.3. Evolutions prévues sur le thème Habitat

Les objectifs scientifiques du thème Habitat couvrent trois principales directions :

- Contribuer au développement de recherches transversales rapprochant les sciences humaines et sociales et les sciences de l'ingénieur pour contribuer au développement d'un milieu de vie écoresponsable, notamment pour la mise en œuvre de la spatialisation énergétique, aux échelles du construit, de l'architecture, de la ville et du territoire. Ces recherches articulent, en approche pluridisciplinaire, les questions de la qualité spatiale, constructive, architecturale et urbaine, l'économie de matière et des matériaux, des ressources et énergies non

renouvelables, l'utilisation optimale des ressources des territoires pour le développement local des sociétés (aux plans environnemental, économique, social et culturel), au nord comme au sud.

- Contribuer - par des activités de R&D et par l'expérimentation convoquant le faisceau de compétences de l'unité de recherche (architecture, ingénierie, énergétique, histoire, ethnologie, sciences des matériaux), l'association de qualifications extérieures (partenariats industriels et d'entreprises) - à l'innovation constructive et architecturale pour plus de frugalité (faire mieux avec moins), en développant l'expérimentation sur prototypes construits, évalués et validés.
- Développer en réseau régional, national et international (scientifique et professionnel) des recherches sur les cultures constructives locales du risque (aléas naturels, séismes, inondations) pour apporter des réponses à l'habitat qui soient « situées » et accessibles au plan économique et social en situation de reconstruction post-catastrophes et pour la résilience du cadre bâti et des populations sinistrées. Développer des méthodes, stratégies et outils techniques permettant de mieux anticiper sur les aléas (approche préventive par la sensibilisation et la formation) et pour une meilleure gestion de la post-urgence dans la perspective d'une nouvelle impulsion pour la reconstruction et le développement local. Une attention particulière est accordée à « l'évolution » des cultures constructives plutôt qu'à l'innovation qui tend à s'y substituer.

Le développement de ces objectifs scientifiques du thème Habitat prend place dans le cadre de partenariats avec des ONG(s) internationales avec lesquelles l'unité de recherche entretient des relations privilégiées (Misereor, Caritas, FICR, URD, Fondation Abbé Pierre), et de réponses à des appels à projets régionaux (ARC de la Région Rhône-Alpes), nationaux (ANR), européens (FP8 et Horizon 2020) vis-à-vis desquels l'Unité de recherche adopte une posture de vigilance proactive pour y répondre (voir en fin de ce dossier).

Au cours du prochain exercice pluriannuel, le thème Habitat qui comptait deux sous-thématiques sera plus ramassé et restructuré en trois sous-thématiques :

- **ressources des territoires et développement local ;**
- **construire et habiter écoresponsable ;**
- **valorisation des cultures constructives du risque.**

Ces trois sous-thématiques développent des actions de recherche qui intègrent davantage de transversalité entre les trois thèmes Patrimoine, Matériaux et Habitat sous l'angle de la valorisation des cultures constructives des territoires (matériaux, savoirs et savoir-faire locaux, leçons des patrimoines architecturaux vernaculaires d'habitat). Voici quelques-uns des projets majeurs qui seront développés.

6.4.3.1. Première sous-thématique : Ressources des territoires et développement local

- Les actions de projets de développement local visant l'amélioration des conditions d'habitat et des infrastructures publiques (scolaires notamment), qui valorisent l'emploi des ressources des territoires (matériaux locaux et cultures constructives), menées par CRAterre en lien avec un partenariat d'ONG(s) (précédemment identifiées) vont davantage privilégier la formation de formateurs et la mise en place de référentiels des métiers afin d'appuyer le développement des filières courtes locales. Les résultats du projet européen « Pirate » (18 pays concernés) sur cette question de la validation des compétences pour un large panel de métiers de la construction en terre sont en mesure d'inspirer des démarches similaires en d'autres contextes (pays du sud). Une ouverture a été ménagée au cours de ces deux dernières années sur l'Amérique latine, notamment en Colombie avec l'appui de la plateforme nationale de la Chaire UNESCO Architecture de terre. Cette ouverture permet d'envisager la mise en place d'actions de formation de formateurs, autant en milieu universitaire (à l'Université Nationale de Bogota et à l'Université Pontificale Bolivarienne de Medellin) que dans le milieu professionnel : une convention est en cours de signature avec le SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), organisme national équivalent de nos AFPA pour promouvoir la filière de construction en blocs de terre comprimée par la formation professionnelle.
- Le projet « **Rating tool for sustainable houses** », qui a été développé dans le cadre du « *Global Network for Sustainable Housing* » (GNSH) en lien avec UN-Habitat et présenté au *World Urban Forum* de Colombie (avril 2014), sera poursuivi pour diffuser la méthode « **Sherpa** » (*Sustainable Housing Evaluation & Rating Participation Approach*) à partir d'un guide d'utilisation. Dans un deuxième temps, il donnera lieu à des tests d'utilisation de la méthode sur des projets pilotes afin de vérifier sa pertinence et son efficacité. En lien avec les partenaires du projet, CRAterre développera un programme de séminaires scientifiques visant à définir les « voies prioritaires de la recherche » dans le domaine de la production d'un habitat économique pour la résorption de l'habitat précaire valorisant l'emploi des ressources locales des territoires.

- Un projet de recherche abordera la question de la production de « normes » destinées à valoriser les cultures constructives locales, notamment dans le cadre de la réalisation de programmes de constructions scolaires, en République Démocratique du Congo (normes PARSE, Projet d'Appui au Redressement du Secteur de l'Éducation).

6.4.3.2. Deuxième sous-thématique : Construire et habiter écoresponsable

- **Le projet européen VerSus** sur les leçons des architectures vernaculaires pour la conception d'une architecture durable, mieux contextualisée dans les territoires, a produit une méthode d'analyse des architectures vernaculaires qui identifie 15 grands principes et une centaine de stratégies de conception au regard des piliers du développement durable (environnement, social, économie, et culture). Cette méthode d'analyse, comme la méthode « Sherpa », sont par ailleurs complétées par l'élaboration en cours d'un autre outil d'évaluation multicritères d'aide à la conception des projets d'architecture durable en phase esquisse qui est en cours de développement par le laboratoire Cultures constructives, en lien avec le CSTB (Laetitia ARANTES et Julien HANS). Cet outil d'évaluation, dénommé **SOCRATE** est destiné aux architectes et vise à donner au concepteur une appréciation « experte » de ses choix conceptuels, sur la base de critères d'usages, de confort et de performances techniques et environnementales. Issue de l'expérience, l'appréciation experte est formalisée à partir de dires d'experts, de documents de référence ou de résultats d'études. Outre son application pratique dans les agences d'architecture, cet outil se veut un intégrateur de connaissances et un outil de capitalisation des règles de l'art pour une conception durable des projets d'architecture. À ce titre, il revêt une visée pédagogique, dans une logique de sensibilisation et de valorisation des pratiques éco-socio-responsables. Dans sa version actuelle, l'outil SOCRATE recense des savoirs experts sur les impacts environnementaux et les performances énergétiques des bâtiments. Les perspectives d'évolution de l'outil visent à enrichir la base de données sur d'autres thématiques performantielles du bâtiment (confort, santé, qualités d'usages, etc.). Dans cet objectif, des partenariats seront développés avec des institutions locales et nationales (ADEME, ALE, etc.) voire internationales, en leur proposant d'intégrer leurs résultats d'études dans l'outil SOCRATE.

Ces trois outils d'analyse et d'évaluation des projets, les méthodes VerSus, Sherpa et SOCRATE sont en mesure d'être mis à profit dans des actions de R & D associées à la conception de prototypes expérimentaux. Elles peuvent notamment s'inscrire dans la continuité de développement du projet « Canopea », lauréat du Solar Decathlon en 2012. Deux actions d'expérimentation sur prototypes sont d'ores et déjà programmées, l'une dans le cadre du futur Congrès Mondial des architectures de terre, Terra 2016, organisé par CRATERre (en large partenariat régional et national), à Lyon, l'autre en 2016-2017 sur la Commune d'Ambert (Puy-de-Dôme). A court terme, le prototype « Canopea » qui a été reconstruit sur la presqu'île à Grenoble (confluence Isère et Drac) va faire l'objet d'un protocole de suivi de son fonctionnement et de sa performance énergétique en collaboration avec l'Université Joseph Fourier. Ces projets sont étroitement développés en lien avec le Master A&CC que dirigent des enseignants et chercheurs de l'unité de recherche sur les thématiques des échelles du développement durable (environnement bâti, ville, mobilité et territoire) et de « l'habiter léger pour la planète ».

- **Spatialiser la transition énergétique**

Le projet « Spatialiser la transition énergétique, vers la production d'écosystèmes énergétiques territoriaux en milieu rural », obtenu par le laboratoire Cultures constructives pour la période 2013-2015 et conjointement porté par AE&CC et le réseau ERPS dans le cadre du programme *Ignis Mutat Res, L'architecture, la ville et le paysage au prisme de l'énergie*, entre en phase finale. Cette recherche vise à interroger la cohérence spatiale des logiques de substitution énergétique à l'œuvre en France, notamment dans les territoires ruraux qui représentent un enjeu de projet stratégique. Le projet combine activité scientifique et activité pédagogique et s'appuie sur des travaux effectués dans le cadre d'un atelier de projet de Master sur le terrain d'étude de la commune d'Ambert dans le Parc Naturel Régional (PNR) du Livradois-Forez. Sur la base de l'analyse des travaux des trois dernières années (33 Projets de Fin d'Études), des hypothèses liées à la question de la transition énergétique seront proposées aux étudiants à la rentrée 2014 pour aller plus loin dans la réflexion. L'objectif est de faire émerger des questions architecturales et territoriales stratégiques, ainsi que des pistes prospectives qui seront valorisées dans les livrables de la recherche à l'automne 2015. Au-delà de cette échéance à court terme, pour le prochain quinquennal, les projets de recherche conduits par le laboratoire Cultures constructives, bien que toujours répartis sur les trois thèmes du programme scientifique, sont fortement orientés sur la spatialisation de la transition énergétique. Cette question, dont il nous apparaît que les centres de recherche doivent s'emparer collectivement et de manière interdisciplinaire, se déclinera dans la poursuite et la montée en puissance du thème de la résilience et de la ville

décroissante. Cette orientation permettra de faire converger encore davantage l'approche R&D issue des expériences du Solar Decathlon avec les travaux plus théoriques conduits sur Detroit (Etat-Unis) et Ambert et la recherche par le projet initiée dans le programme *Ignis Mutat Res*. Cela se traduit dès à présent par l'intégration dans le laboratoire de Tadd HEIDGERKEN, enseignant à l'université de Detroit Mercy et de deux nouvelles enseignantes chercheuses de l'ENSAG dans ce même domaine (Stéphanie DAVID et Cécile LEONARDI).

Les échanges avec Detroit dans le cadre des formations se poursuivent en 2014-2015 et s'élargissent à un deuxième master de l'ENSAG (Architecture, Entre usages et paysages urbains). Ils devraient déboucher sur la mise en œuvre d'un FabLab à Detroit au cours du programme 2016-2020. Ce Laboratoire de fabrication développera des projets de R&D pour des réponses constructives d'habitat à partir de la récupération et du recyclage des matériaux de la ville « décroissante » de Detroit.

Les travaux actuellement conduits sur les transports doux », dans le cadre de l'ARC 7 de la Région Rhône-Alpes « Innovations, mobilités, territoires et dynamiques urbaines », viendront également enrichir notre approche des territoires par la transition énergétique. Tous ces programmes viendront abonder les thématiques transversales du pôle SHS1 « Gouvernance, territoires et développement durable » de la ComuE, démarche amorcée dans le cadre de PCEHT (Prospective Créative Energie Habitat et Territoires, ARC 4 « Energies ») et du colloque en cours de montage : « SHS et transition énergétique » (PACTE/CIREC).

- **Solar Decathlon 2017 : un projet pluridisciplinaire d'habitat durable** ¹⁴

Dans la suite des Solar Decathlon 2010, 2012 et 2014, il s'agira de concevoir et de construire un prototype d'habitat fonctionnant à l'énergie solaire dans un milieu urbain dense **et à l'export**.

Ce projet répond aux enjeux de société que sont le réchauffement climatique et l'augmentation constante de la population dans des aires urbaines de densité croissante qui provoquent un changement de paradigme majeur en matière d'habitat (entendu dans le sens écologique). De ce fait, les établissements humains et leurs évolutions doivent impérativement être pensés dans une approche pluridisciplinaire et holistique. L'aménagement des espaces habités doit viser à constituer un environnement capable de répondre aux besoins culturels et socio-économiques du plus grand nombre à partir des ressources locales et des conditions physiques du milieu. Ce processus doit rechercher un optimum entre la consommation minimale de matière, d'énergie, de transport, d'espace agricole et d'espace naturel, et le maximum de confort et de stimulations culturelles pour l'ensemble des populations. **Le projet répond aussi à un enjeu éducatif**. L'éducation du plus grand nombre en matière de conception et de réalisation de l'espace bâti, d'aménagement des espaces habités, de composition architecturale et urbaine et de logique d'utilisation des matières pour construire, représente un enjeu capital pour l'avenir de nos sociétés urbaines denses. La formation, à travers un projet partagé mené en équipe pluridisciplinaire permet de répondre à la question cruciale de la formation initiale des futurs acteurs. La diffusion de connaissances via des démonstrateurs exposés lors d'événements internationaux permet également de répondre à la question de la diffusion de masse. Solar Decathlon est un outil puissant d'intégration de la co-création dans les cursus académiques. Cette compétition permet de faire travailler ensemble tous les métiers de la conception et de la réalisation architecturale et urbaine. Urbanistes, architectes, ingénieurs, techniciens, constructeurs, communicants, aménageurs et économistes de la construction mais aussi chercheurs et partenaires industriels joignent leurs efforts – dans le cadre académique – pour mettre au point des solutions innovantes dans le domaine de l'habitat et de la ville. La collaboration active entre des disciplines souvent cloisonnées s'installe au cœur des cursus académiques. Ce projet propose un nouveau challenge pour un Solar Decathlon à l'export. Il s'agira de former les étudiants grenoblois en participant à la compétition américaine ou chinoise en 2017. L'ambition consiste à former nos jeunes étudiants à mener des opérations loin de leurs bases culturelles et dans des milieux différents, d'une part ; et à montrer des méthodes de travail et de conception qui peuvent s'inspirer des démarches développées dans d'autres pays, d'autre part. C'est donc plutôt sur l'exportation de savoir-faire et de matière grise que cette proposition est basée. Elle permet également de conforter un réseau international de diffusion des produits français dans le domaine du BTP et dans le cadre de la ré-industrialisation de notre pays.

L'intégration de ce projet dans l>IDEX grenoblois permet de créer un véritable projet transdisciplinaire en le gérant à l'échelle de l'université de Grenoble et avec les moyens de l>IDEX, notamment pour ce concerne la collecte de fonds auprès de sponsors et de partenaires privés. La possibilité d'utiliser le Crédit d'Impôt Recherche pour inciter les entreprises à participer au projet est un levier indispensable pour le montage financier d'une telle entreprise.

¹⁴ Extrait d'une proposition de projet de l'ENSAG et AE&CC, rédigée par Pascal ROLLET, Codirecteur de l'unité de recherche, associée au développement de l'axe 2 des ATT (Axes Transversaux Transformants) de la ComuE Grenoble Alpes, « Innovation et transdisciplinarité », et de l>IDEX grenoblois.

- **Habitat coopératif, participatif ou groupé** : Depuis 2011-2012, l'unité de recherche a renforcé son positionnement sur cette thématique. Tout d'abord en analysant les blocages et leviers pour la production d'un habitat participatif ou groupé dans le cadre d'un projet soutenu par la région Rhône-Alpes au programme « Université citoyenne et solidaire ». L'unité s'est ensuite investie dans le comité d'organisation des Rencontres Nationales de l'Habitat Participatif organisées à Grenoble en 2012. Puis, les recherches menées sur l'habitat coopératif sous la direction du professeur Yann MAURY, qui a réalisé en juillet 2013 un colloque international sur l'habitat coopératif à l'Université Catholique de Lyon ont donné lieu à une récente publication collective d'articles scientifiques (voir <http://chairecoop.hypothese.org>¹⁵). Une thèse de doctorat (Eric RUIZ) a été développée qui analyse notamment le potentiel d'innovation constructive, architecturale et spatiale des projets d'habitat participatif. Ainsi, le prochain pluriannuel 2016-2010 visera :

Réseau et recherche :

- Poursuivre la Chaire Habitat coopératif et coopération sociale sous la direction de Yann MAURY ;
- Prendre appui sur le réseau international Chairecoop et sur l'école doctorale de l'Ecole d'Architecture de Séville (Espagne) pour réaliser au cours de l'année 2015-2016, à Séville, les deuxièmes rencontres internationales sur l'habitat coopératif comparé. Ces rencontres donneront notamment l'occasion de valoriser des démarches originales de réappropriation de logements vacants neufs (3,4 millions depuis l'effondrement du marché immobilier), dénommées « *corralas* ».
- Participer activement au montage d'un réseau européen des « Community Land Trust » sous le pilotage d'Eric RUIZ ;
- Développer un axe spécifique de recherche sur la production d'un habitat participatif en France et en Europe (en projet) ;

Réponse à la demande sociale :

- Collaborer avec la Ville de Grenoble et la Communauté d'Agglomération de Grenoble sur la promotion de l'habitat participatif sur le bassin grenoblois (en projet) ; possibilité de mettre en place des ateliers participatifs dans le cadre de l'ANRU 2016-2020, et un Atelier populaire d'urbanisme de la Villeneuve, pour un meilleur ancrage sur le terrain.

Formation :

- Renforcer la thématique au sein du séminaire « Habitat écoresponsable » du Master A&CC et la collaboration avec des associations locales, à Grenoble, qui accompagnent des groupes de projets (association Les Habiles). Envisager une expérimentation de coproduction.
- Renforcer le partenariat avec le CAUE de l'Isère, la Maison de l'Architecture et le réseau associatif (avec Les Habiles notamment) pour la formation des architectes praticiens sur l'accompagnement des projets en auto-promotion, et la formation des auto-promoteurs eux-mêmes.

6.4.3.3. Troisième sous-thématique : Valorisation des cultures constructives du risque

- La production issue de recherches en doctorat (Annalisa CAIMI) menées sur la période du précédent contrat (en Haïti et au Bangladesh), d'autres recherches doctorales menées en codirection (Milo HOFMANN, à l'EPFL de Lausanne) et la collecte de données issues d'enquêtes menées en diverses autres régions (Pays de Méditerranée, Asie centrale, pays d'Amérique latine) sera mise en ligne dans le cadre d'un forum d'échange des savoirs au sein de plusieurs réseaux (Chaire UNESCO Architecture de terre, PROTERRA, ICOMOS-ISCEAH, et autres réseaux régionaux). Cette initiative sera accompagnée d'une réflexion en partenariat international sur la méthodologie d'enquête et de collecte des données, sur la codification de la typologie des cultures constructives du risque afin de fonder un atlas construit sur une base méthodologique partagée. Au-delà des aspects « techniques » une attention particulière sera portée à la dimension anthropologique de la collecte des données.
- Les recherches sur ce thème déboucheront sur la préparation d'un guide de conception de projets d'habitat valorisant les ressources des cultures constructives locales du risque. Ce guide vise à soutenir l'élaboration de stratégies d'amélioration de l'habitat et de réduction de la vulnérabilité, à partir des ressources et des cultures constructives locales. Il offrira des supports méthodologiques et pédagogiques favorisant une compréhension et valorisation de la pertinence des dispositions - techniques, pratiques et comportementales - développées par les bâtisseurs et les populations locales pour faire face à des aléas naturels. Il contribuera à susciter une plus large prise de conscience du potentiel des cultures constructives locales et permettra aux acteurs en charge de la définition et mise en œuvre d'activités d'amélioration de l'habitat de disposer d'outils facilitant leur identification et compréhension dans les différents contextes de travail.

¹⁵ Collectif d'auteurs – 2014 : Les coopératives d'habitants, des outils pour l'abondance ; repenser le logement abordable dans la cité du XXIème siècle. Editions CHAIRECOOP, juin 2014, 438 p. ISBN N° 978-2-9549165-0-7.

7. Perspectives de réponse à l'appel à projets générique de l'ANR dans le cadre du programme France-Europe 2020, sur le thème Habitat

L'unité de recherche est en mesure de se positionner sur l'appel à projets générique de l'ANR dans le cadre du programme France-Europe 2020. En effet, plusieurs des défis et axes qui sont proposés peuvent accueillir des propositions de projets de la part des deux laboratoires d'AE&CC, CRAterre et Cultures constructives, sur la période 2015-2020. Plusieurs pistes ont été d'ores et déjà discutées au sein de l'unité de recherche.

- Sur le **Défi 1 et son axe 3**, le laboratoire CRAterre pourrait également faire force de proposition pour développer la suite du projet SHERPA (« *Sustainable Habitat Evaluation Rating and Participative Approach* ») qui viserait, en partenariat international avec un ensemble choisis de pays du Sud (partenaires déjà consolidés), à tester l'outil Sherpa (méthode d'évaluation qualitative des projets d'habitat très économique sur les domaines transversaux du développement durable - environnement, société, économie et culture – et pour différents contextes (bidonvilles, post-urgence, ...).
- Toujours sur le **Défi 1 mais sur son axe 5 « Approches intégrées environnement-développement : vers des solutions plus efficaces »**, le laboratoire CRAterre, sur la base d'un résultat très remarqué et évalué par l'ANR du projet « ReparH » (Reconstruire para-sinistres en Haïti), souhaite pouvoir donner suite à ce projet dans un autre contexte, celui du Bangladesh soumis à d'autres risques que le risque sismique, soit les risques d'inondations et de cyclones. Le projet consisterait en une recherche comparative, sur la pertinence et efficacité des méthodologies et outils d'action destinés aux utilisateurs en situation de préparation au risque et non de post-catastrophe comme cela est le cas en Haïti.
- Sur ce même **Défi 1, « Gestion des ressources et adaptation au changement climatique », et son axe 3, « Les sociétés face aux changements climatiques »**, le laboratoire CRAterre, d'ici à l'horizon 2020, pourrait prolonger un projet actuellement engagé avec le Sénégal sur l'exploitation du roseau invasif « Typha » à des fins constructives (tissage des fibres, stabilisation et/ou armature de panneaux préfabriqués pour murs et cloisons, briques de terre renforcées, etc. La méthodologie adoptée pour ce projet (recherche expérimentation sur des composants et éléments de construction innovants, actions de formation et de sensibilisation) pourrait être utilisée dans le cadre de collaborations régionales (France) et en partenariat européen afin de favoriser la mise en place d'un réseau professionnel valorisant l'utilisation des fibres végétales dans la construction d'habitat.
- De son côté, **le laboratoire Cultures constructives se positionne sur le défi 6 « Mobilité et systèmes urbains durables » et son axe 1 « systèmes urbains durables »** en proposant un projet **FRUIT** (Favoriser la Réversibilité Urbaine par l'Infrastructure et les Transports) : l'évolution de l'environnement bâti repose sur trois temporalités : celle des tracés (la plus longue), celle du foncier et du parcellaire (intermédiaire), et celle de l'édifice (la plus courte). Interroger la capacité de mutation, de réversibilité et donc de résilience d'un territoire devrait avant tout interroger la mutation des tracés et des infrastructures dont la plupart n'ont pas été conçus pour être transformés. Ce projet de recherche fait l'hypothèse que la spatialisation de la transition énergétique doit notamment passer par l'élaboration d'une méthode d'intervention et de projet visant à permettre la mutation de ces infrastructures. La région Rhône-Alpes sera le terrain privilégié d'étude.
- **Toujours sur le défi 6 « Mobilité et systèmes urbains durables » mais dans son axe 2, le laboratoire Cultures constructives présente une réponse orientée sur les projets d'expérimentation échelle 1:1.** Ces applications grandeur nature de projets issus de croisements entre programme de recherche et pédagogie du "learning by doing" ont des visées méthodologique et pédagogique et portent sur 2 terrains d'étude : 1/ sur Ambert - Livradois Forez : ces travaux, axés sur la redynamisation des centre-bourg portent sur les manières d'habiter pour recréer du lien social entre génération, sur les usages ; les questions énergétiques (réflexion à l'échelle de l'îlot, en mettant en place des systèmes énergétiques alimentés aux énergies renouvelables locales) ; les questions de fabrication du bâtiment (préfabrication / industrialisation) à partir des cultures constructives locales ; les rapports habitat / économie locale (industrie, agriculture...). 2/ sur la Presqu'île Grenobloise : l'objectif est de tester les concepts développés dans le projet "canopea, nanotowers in the city" (Mutualisation, Core skin Shell, Gestion des énergies, Usages et espaces communs, Flexibilité et modularité des espace intérieurs, extérieurs, intérieurs/extérieurs).

ANNEXES

Annexe 1 : Présentation synthétique

Joint au dossier des annexes transmis à l'AERES en version française et anglaise (executive summary)

Annexe 2 : Lettre de mission contractuelle

L'Unité de Recherche AE&CC n'est pas concernée par cette annexe

Annexe 3 : Équipements, plateformes

Joint au dossier des annexes transmis à l'AERES

Annexe 4 : Organigramme fonctionnel

Joint au dossier des annexes transmis à l'AERES

Annexe 5 : Règlement intérieur

Joint au dossier des annexes transmis à l'AERES

Annexe 6 : Liste des réalisations et produits de la recherche

Joint au dossier des annexes transmis à l'AERES :

- Annexe 6.1. : Liste des réalisations et produits de la recherche
- Annexe 6.2. : Missions
- Annexe 6.3 : Revue de presse (non exhaustive)

Annexe 7 : Liste des contrats

Joint au dossier des annexes transmis à l'AERES

Annexe 8 : Document unique d'évaluation des risques - DUER (lorsqu'il existe)

L'Unité de Recherche AE&CC n'est pas concernée par cette annexe

Annexe 9 : Liste des personnels

Se reporter à la page suivante

Egalement joint au dossier des annexes transmis à l'AERES

Voir aussi fichiers Excel « Données du contrat en cours » et « Données du prochain contrat ».

ANNEXE 9 : LISTE DES PERSONNELS

SITUATION AU 30 JUIN 2014 (voir aussi fichier « Données du contrat en cours »)

Enseignants-Chercheurs, Chercheurs et Techniciens :

En juin 2014, l'Unité de recherche AE&CC rassemble **58 personnes** qui se répartissent sur différents statuts :

- **18 Enseignants-chercheurs (EC), dont :**
 - o 5 professeurs : Anne COSTE, Patrice DOAT, Hubert GUILLAUD, Pascal ROLLET, Cyrille SIMONNET ;
 - o 1 professeur associé : Yann MAURY ;
 - o 7 maîtres-assistants : Anne-Monique BARDAGOT, Pierre BELLI-RIZ, Nicolas DUBUS, Jean-Christophe GROSSO, Susannah O'CARROLL, Dominique PUTZ, Stéphane SADOUX ;
 - o et 5 maîtres-assistants associés : Gabriel DUCROCCQ, Philippe GARNIER, Thomas JUSSELME, Patricia MEEHAN, Arnaud MISSE ;
- **2 Ingénieurs de recherche (dont 1 ITA) :**
 - o Laetitia FONTAINE ; Thierry JOFFROY ;
- **11 Chercheurs Contractuels (CC), dont :**
 - o Laetitia ARANTES, Cédric AVENIER, Maxime BONNEVIE, Mathilde CHAMODOT, David GANDREAU, Léa GENIS, Sébastien MORISET, Lalaina RAKOTOMALALA, Florent VIEUX-CHAMPAGNE ;
- **21 Chercheurs Associés (CA), dont :**
 - o Nuria ALVAREZ COLL, Romain ANGER, Marc AUZET, Christian BELLINGA NKO'O, Marion BISIAUX, Wilfredo CARAZAS-AEDO, Basile CLOQUET, Lucile COUVREUR, Lydie DIDIER, Alexandre DOULINE, Sébastien FREITAS, Hugo GASNIER, Juliette GOUDY, Majid HAJMIBABA, Hugo HOUBEN, Jean-Marie LE TIEC, Mariette MOEVUS-DORVAUX, Olivier MOLES, Grégoire PACCOUD, Guillaume PRADELLE, Bakonirina RAKOTOMAMONJY, Nathalie SABATIER, Aurélie VISSAC ;
- **3 Techniciens Contractuels (TC) :**
 - o Zakari BANO, Murielle SERLET, Marina TRAPPENIERS ;
- **3 Techniciens Associés (TA) :**
 - o Christèle CHAUVIN, Laura DEPIERERE, Alba RIVERO OLMOS.

SITUATION ANTICIPÉE AU 1^{er} JANVIER 2016 (voir aussi fichier « Données du prochain contrat »)

En janvier 2016, l'Unité de recherche AE&CC rassemble **65 personnes** qui se répartissent sur différents statuts :

- **16 Enseignants-chercheurs (EC), dont :**
 - o 3 professeurs : Anne COSTE, Hubert GUILLAUD, Pascal ROLLET ;
 - o 1 professeur associé : Yann MAURY ;
 - o 9 maîtres-assistants : Anne-Monique BARDAGOT, Pierre BELLI-RIZ, Stéphanie DAVID, Nicolas DUBUS, Jean-Christophe GROSSO, Paul-Emmanuel LOIRET, Susannah O'CARROLL, Dominique PUTZ, Stéphane SADOUX ;
 - o et 3 maîtres-assistants associés : Cédric AVENIER, Arnaud MISSE, Patricia MEEHAN ;
- **2 Ingénieurs de recherche (dont 1 ITA) :**
 - o Laetitia FONTAINE ; Thierry JOFFROY ;
- **5 Chercheurs Contractuels (CC), dont :**
 - o Maxime BONNEVIE, Philippe GARNIER, Léa GENIS, Sébastien MORISET ;
- **34 Chercheurs Associés (CA), dont :**
 - o Nuria ALVAREZ COLL, Romain ANGER, Laetitia ARANTES, Marc AUZET, Christian BELLINGA NKO'O, Marion BISIAUX, Wilfredo CARAZAS-AEDO, Mathilde CHAMODOT, Basile CLOQUET, Lucile COUVREUR, Lydie DIDIER, Patrice DOAT ; Alexandre DOULINE, Gabriel DUCROCCQ, Sébastien FREITAS, David GANDREAU, Hugo GASNIER, Juliette GOUDY, Anaïs GUEGUEN, Majid HAJMIBABA, Tadd HEIDGERKEN, Hugo HOUBEN, Cécilia LEONARDI, Jean-Marie LE TIEC, Mariette MOEVUS-DORVAUX, Olivier MOLES, Gian Franco NORIEGA, Grégoire PACCOUD, Guillaume PRADELLE, Lalaina RAKOTOMALALA, Bakonirina RAKOTOMAMONJY, Eric RUIZ, Nathalie SABATIER, Chamsia SADOZAI ; Florent VIEUX-CHAMPAGNE ; Aurélie VISSAC ;
- **3 Techniciens Contractuels (TC) :**
 - o Zakari BANO, Murielle SERLET, Marina TRAPPENIERS ;
- **3 Techniciens Associés (TA) :**
 - o Bregje NOUWENS, Christèle CHAUVIN, Alba RIVERO OLMOS.