

Profil de recrutement d'un Maître de Conférences "Transition énergétique et durabilité des filières agricole et agroalimentaire"

Affectation :

- Département d'enseignement Sciences pour les Agro-Bio Procédés (SABP).
- UMR QualiSud (Institut Agro Montpellier ; CIRAD ; IRD ; Univ. Montpellier ; Avignon Univ. ; Univ. La Réunion).

Intérêt de la thématique pour l'établissement

La transition énergétique constitue un enjeu mondial majeur. Les filières agricoles et agroalimentaires sont particulièrement concernées par cette mutation. En effet, ces filières consomment de l'énergie à différentes étapes de la chaîne de valeur, depuis la production agricole jusqu'à la transformation et la distribution des produits alimentaires. L'énergie est incontournable en production pour labourer, irriguer, transporter et tout autant indispensable en transformation pour chauffer, refroidir, sécher, cuire ou stériliser un aliment. Ces besoins conduisent à une consommation énergétique considérable alors même que les filières cherchent à réduire leurs coûts d'exploitation, à améliorer leur rentabilité et leur compétitivité, tout en réduisant leur empreinte environnementale. Estimée à 30 % de l'énergie mondiale par la FAO, la consommation énergétique des systèmes alimentaires est responsable de plus de 30 % des émissions de gaz à effet de serre¹. Cette situation, accentuée par une demande alimentaire croissante (9 milliards d'habitant d'ici 2050), se trouve confrontée aux défis posés par le réchauffement climatique soulignant ainsi l'urgence de réduire les besoins énergétiques de ce secteur. Ces problèmes sont particulièrement prégnants dans le contexte des pays du Sud où l'accès aux énergies conventionnelles n'est pas aisé. Aussi, dans les décennies à venir, l'implantation de solutions éco-énergétiques s'imposera et va conduire à une modification drastique des paysages agricole et industriel pour satisfaire les exigences économiques et environnementales.

L'Institut Agro Montpellier porte des formations (ingénieur et master) au sein desquelles la dimension énergétique reste faible. Pourtant, les ingénieurs de demain devront être en mesure de concevoir des itinéraires techniques agricoles et des procédés de transformation dont la durabilité reposera en grande partie sur l'utilisation de combustibles de substitution (biomasse, hydrogène, déchets...) et d'énergies alternatives telles que le solaire ou l'éolien. Ils devront aussi être capables de favoriser l'implantation de technologies à même de réduire et recycler l'énergie pour tendre vers une économie circulaire plus vertueuse tout en respectant les contraintes spécifiques de l'agroalimentaire au regard de la qualité du produit. Cette exigence s'exprime tout

¹ Cripa M., Solazzo E., Guizzardi D., Monforti-Ferrario F., Tubiello F.N., Leip A., 2021. Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions, *Nature Food*, Vol 2, pp198-209.

particulièrement au sein des deux formations d'ingénieur, « Ingénieur en Agronomie » et « Ingénieur en Agronomie et Agroalimentaire - Systèmes Agricoles et Agroalimentaires Durable au Sud (SAADS) » où l'objectif est de former des cadres capables d'innover et de participer à la création de filières de production et transformation durables au nord comme au sud. Aussi, ce poste apportera des compétences permettant d'évaluer les consommations et les besoins énergétiques et de proposer des solutions adaptées aux contextes d'implantation.

La demande de recrutement d'un maître de conférence en « Génie des Procédés avec une valence marquée en énergétique » à l'Institut Agro Montpellier vise à mettre l'accent sur un champ disciplinaire scientifique encore peu présent dans notre formation ainsi qu'au sein de nos activités de recherche : l'énergétique. Pourtant, cette branche de la science est essentielle pour comprendre et relever les défis liés à la fourniture d'une énergie suffisante, durable et abordable au sein de nos filières agronomiques et alimentaires. Elle se concentre sur l'étude, la transformation, la conversion et l'utilisation de l'énergie dans ses diverses formes. Elle englobe plusieurs domaines tels que la physique, la chimie et l'ingénierie et s'appuie particulièrement sur la discipline de la thermodynamique en examinant les principes fondamentaux liés à la conservation et aux transferts de l'énergie et de l'entropie. Le domaine du génie énergétique est ainsi devenu une part importante du champ scientifique de l'ingénieur. Il explore les différentes sources d'énergie disponibles, qu'elles soient renouvelables (solaire, éolienne, hydroélectrique, géothermique et biomasse) ou non (fossiles). Il étudie les technologies et les processus utilisés pour convertir une forme d'énergie en une autre (e.g. énergie solaire ou énergie éolienne en électricité). Il propose des méthodes visant à optimiser l'utilisation de l'énergie et à en réduire les pertes lors de sa conversion et de son utilisation.

L'enjeu est particulièrement fort dans les formations agroalimentaires de l'institut, mais il est également important en production agricole, c'est pourquoi les enseignements d'énergétique seront déployés au sein des trois années de formation d'ingénieur (dès le tronc commun ainsi qu'au sein de plusieurs spécialités).

Activités d'enseignement – Le maître de conférences prendra en charge un service complet d'enseignement (192 h éq. TD dont 90 % en présentiel) et s'impliquera dans les enseignements de sciences pour l'ingénieur communs aux deux formations portées par l'Institut Agro de Montpellier : ingénieur en agronomie et agroalimentaire - systèmes agricoles et alimentaires au sud (SAADS), ingénieur agronome (IA) et Master ICOA. Il interviendra particulièrement en thermique, énergétique, efficacités énergétiques de différents systèmes agricole et alimentaire, méthodologies d'étude et d'optimisation des procédés de transformation.

Ce service d'enseignement sera complété par des encadrements de projets et stages d'ingénieur. En termes de responsabilité pédagogique, le maître de conférences prendra en charge l'UE2 « Procédés et gestion des Unités de Production » de la Dominante 2. Il s'impliquera activement dans la réflexion en cours au sein de l'établissement sur l'approche par compétences sous l'angle des compétences utiles de l'ingénieur sur les aspects énergétiques. Il sera amené à mettre en place de nouveaux enseignements portant sur l'éco-énergie (en profitant d'infrastructures existantes au niveau régional) dans les filières et procédés aux différents niveaux des cursus d'ingénieur (scenarii de mix énergétiques en agriculture au sein de l'option PVD ; impact énergétique du numérique en lien avec l'option Agrotic) ainsi qu'au niveau de la formation "*innovations et politiques pour une alimentation durable*" (master IPAD). Il réfléchira également à l'opportunité de créer un plateau technique à vocation pédagogique sur les

énergies renouvelables dans les filières agricoles et alimentaires (photovoltaïque ; concentrateurs solaires ; serres ; capteurs corps noir, éolien, biomasse). Par ailleurs, il participera, en lien avec le service DEFIS du Pôle Tropiques et Méditerranée, à la construction de collaborations universitaires à l'international Sud (Afrique, Amérique Latine, Asie du Sud-Est) sur l'énergie au sein des filières de transformation.

Activités de recherche - Spécialiste en matière d'énergie dans les procédés de transformation agroalimentaires, le maître de conférences mobilisera les méthodes et outils nécessaires pour comprendre, quantifier et minimiser les consommations énergétiques afin d'améliorer les performances des procédés. Il s'associera aux chercheurs de l'UMR QualiSud présentant des compétences en matière de transferts de chaleur et de matière sur des opérations unitaires énergivores courantes au Sud (séchage, cuisson, stérilisation, torréfaction, friture). Il s'appuiera sur des approches expérimentales et utilisera les outils numériques afin de représenter les mécanismes mis en jeu et de proposer des solutions technologiques économes en énergie.

Les principaux axes structurant la recherche du maître de conférences seront : (1) développer des outils et méthodes visant à rechercher les conditions de transformation minimisant les consommations d'énergie tout en maintenant les autres performances dans les procédés existants au Sud (modélisation et recherche de conditions optimales, contrôle commande) ; (2) explorer des technologies alternatives améliorant l'efficacité énergétique des procédés : énergie renouvelable (solaire, biomasse, etc.) ou récupération de chaleur (chaleur fatale) en travaillant en particulier sur la façon de coupler ces technologies aux procédés agroalimentaires énergivores ; (3) valoriser les coproduits des filières agricoles et alimentaires à des fins énergétiques dans les procédés.

Le maître de conférences développera ses recherches dans l'équipe « Ingénierie des produits et procédés durables » au sein de la thématique « Ingénierie des Procédés ». Son activité de recherche sera conduite en lien étroit avec les chercheurs de l'équipe œuvrant dans le domaine du génie des procédés sur l'étude des opérations unitaires et la conception multicritère de procédés dans un objectif de durabilité des systèmes de transformation. Pour cela, il s'intégrera à des projets de recherche en cours où le volet « énergie » est clairement explicité. Il participera au montage de nouveaux projets en réponse aux appels d'offre mettant en exergue la durabilité des systèmes de transformation et en particulier les aspects « énergétiques ». Il participera aux activités de recherche transversales de l'unité avec d'autres équipes notamment au sein de l'action structurante « conception multicritère ». De plus, il sera chargé d'établir des collaborations avec des laboratoires d'énergétique au niveau national (PROMES, Perpignan / Font-Romeu-Odello ; LaTEP, Pau ; Institut de l'Energie Soutenable, Univ. Paris-Saclay, etc.) voire international.

Compétences requises – Docteur issu prioritairement du génie énergétique ou du génie des procédés, le candidat devra bénéficier d'une première expérience d'enseignement dans des formations ayant une dimension pluridisciplinaire (ingénieurs ou Master). Une connaissance du monde biologique, de l'agronomie ou de l'agroalimentaire et un intérêt marqué pour les terrains méditerranéens et tropicaux seront appréciés.

Contact - M^{me} Carole SINFORT, Directrice de l'Institut Agro Montpellier. carole.sinfort@institut-agro.fr – Tél. : 04 99 61 24 57.