

Gestion des interactions Eau et Agriculture face aux Changements globaux (GEAC)

MOTS CLES

Changements globaux ; Rareté de l'eau ; Irrigation ; Aridoculture ; Protection de la ressource ; Gouvernance ; Ingénierie de la Concertation ; Politique de l'Eau ; Gestion intégrée

LIENS AUX DOMAINES

D1, D3

LIENS AUX MENTIONS

Masters Sciences de l'Eau (cohabilités AgroParisTech, Montpellier Supagro - Institut Agro, Université de Montpellier, IMT-Alès)

OUVERT A L'APPRENTISSAGE

Oui

RESPONSABLES DE LA FORMATION (DEPARTEMENT)

Responsables : Gabrielle RUDI, Flavie CERNESSON, Jean-Stéphane BAILLY. Equipe pédagogique : Sophie RICHARD, Yvan ALTCHENKO

ÉQUIPES AGROPARISTECH IMPLIQUEES ET INTERVENANTS EXTERIEURS

Interne :

UFR « Science et Ingénierie de l'Eau et des Déchets » (SIED), UMR G-EAU (AgroParisTech / CIRAD / IA / INRAE / IRD), UMR TETIS (AgroParisTech / CIRAD / CNRS / INRAE), UMR LISAH (AgroParisTech / IA / INRAE / IRD)

Externe:

Montpellier Supagro (Institut Agro), Université de Montpellier, centre de ressources Captages, professionnels du secteur (REUT, irrigation, chambres d'agriculture, collectivités...), Centre UNESCO ICIREWARD, Université P. Valéry

Localisation :

Montpellier

CONTEXTE ET OBJECTIFS

Les interactions entre eau et agriculture sont aujourd'hui au cœur de questionnements prioritaires, notamment dans les pays marqués par des contextes de rareté de l'eau. La sécurité alimentaire et l'accès à des régimes alimentaires plus diversifiés d'un grand nombre de pays dépend de ces interactions, dont l'équilibre est mis en question par les changements globaux (changement climatique, croissance démographique, urbanisation, évolutions sociétales des perceptions liées à l'eau,...). L'agriculture utilisant environ 70% de la ressource en eau au niveau mondial, une gestion durable et intégrée de cette ressource paraît indispensable tant au niveau quantitatif qu'au niveau qualitatif. La sobriété vis-à-vis de la ressource en eau, l'économie circulaire, le stockage de l'eau, la protection de la ressource vis-à-vis des contaminants historiques et émergents, sont des questions brûlantes sur la scène nationale comme internationale qu'il convient de mettre en œuvre par des actions coordonnées au niveau des territoires.

Du point de vue de la gestion quantitative, l'adaptation de l'agriculture aux changements globaux repose sur des stratégies plurielles entre irrigation, aridoculture, sélection et stratégies culturelles ou accès à des ressources alternatives. Du point de vue de la gestion qualitative, la qualité de l'eau utilisée pour des usages agricoles, et la pression qu'exerce l'agriculture sur les écosystèmes aquatiques et semi-

aquatiques sont de plus en plus questionnées par le grand public. Les leviers techniques, technologiques, agroécologiques, et organisationnels, ainsi que les mesures correctives proposées dans le cadre de l'ingénierie écologique, doivent être pensés conjointement afin d'obtenir des résultats significatifs sur la protection de la ressource en eau de surface et souterraine. Enfin, les changements globaux eux-mêmes apportent de nouvelles opportunités qu'il convient d'évaluer tant au niveau sanitaire et environnemental, qu'au niveau économique, social et organisationnel.

Le succès des adaptations aux changements globaux nécessite une concertation entre acteurs, regroupant une grande diversité d'intérêts et de perceptions souvent divergents (agriculteurs, collectivités locales, grandes sociétés d'aménagements, associations d'irrigants, chambres d'agriculture, associations, ONGs, bailleurs de fonds...). La gestion des interactions eau et agriculture nécessite d'appréhender les différents niveaux de gouvernance des eaux (bleues, vertes, grises), où les imbrications d'actions réalisées à différentes échelles spatiales et temporelles résultent en une complexité propre à chaque contexte géographique. Cette complexité est dans certains pays exacerbée par le foisonnement réglementaire autour de l'eau et de l'agriculture. L'eau joue enfin un rôle fondamental dans le développement d'un grand nombre de pays, et comprend une dimension géopolitique qu'il est indispensable de percevoir pour mettre en place des mesures de gestion adaptées.

Le pôle d'enseignement et de recherche montpelliérain dispose de compétences uniques en France et à l'international autour des interactions eau et agriculture : 400 chercheurs du domaine de l'eau, 2700 chercheurs en agronomie, exerçant notamment dans des contextes internationaux Sud (IRD, CIRAD). Montpellier est un centre UNESCO majeur sur la thématique de l'eau, abrite la fondation Agropolis International, un centre CGIAR et est à l'origine du pôle de compétitivité AquaValley, signes de la reconnaissance internationale du savoir-faire local autour de ces questions. La Dominante d'Approfondissement (DA) s'appuie sur ces connaissances/compétences et propose un cheminement pédagogique fondé sur l'acquisition de compétences en premier lieu biophysiques, puis présente les acteurs, les politiques, les modes de gouvernance autour de l'eau, pour proposer des clés permettant de mettre en œuvre des stratégies de gestion locales et territoriales. Le fort investissement de la communauté montpelliéraine (secteur privé, secteur public académique et territorial) autour des formations « Eau » justifie de s'appuyer sur un socle de formations existantes, qui permet aussi de décroïsonner les enjeux de gestion, innovation et développement dans la formation de la DA. C'est pourquoi les ingénieurs de la DA seront formés à 75% avec les masters 2 de la mention Sciences de l'Eau (la mention Sciences de l'Eau regroupe 6 parcours de masters couvrant une large variété de disciplines en Sciences de l'eau, et portés par plusieurs établissements montpelliérains, dont AgroParisTech), pour garantir un enseignement de pointe sur les aspects thématiques et faire coévoluer la DA en même temps que la mention Sciences de l'eau, afin de s'adapter aux enjeux évolutifs des questions eau-agriculture.

COMPETENCES, CŒUR DE METIER DE LA SPECIALITE

La DA vise à soutenir l'apprentissage de compétences pluridisciplinaires et transdisciplinaires dans les domaines de l'eau et de l'agriculture, et ainsi former des ingénieurs ayant les capacités de :

- Concevoir des projets agricoles (et hydroagricoles) durables du point de vue de la gestion quantitative en eau, et mettre en place des plans de gestion des pénuries en eau en adéquation avec le socio-hydrosystème et cohérents d'un point de vue territorial
- Evaluer les opportunités agronomiques, les risques environnementaux/sanitaires, et l'acceptabilité sociale liées à l'utilisation de ressources en eau alternatives en agriculture
- Intégrer les changements globaux (notamment changement climatique) dans l'analyse de la durabilité de projets agronomiques et hydroagricoles
- Identifier les services environnementaux liés aux différents systèmes (hydro)agricoles
- Mettre en place des actions de protection de la ressource en eau dans les agro-hydrosystèmes

- Identifier les acteurs, leurs interactions, et les modes de gouvernance dans les domaines de la gestion de l'eau et de l'agriculture
- Intégrer les échelles spatiales dans la définition des enjeux autour de la ressource en eau et évaluer les niveaux d'organisation auxquels doivent être gérées les questions de l'eau pour l'agriculture
- Concevoir et animer des démarches participatives dans les socio-agro-hydrosystèmes
- Adapter son cadre d'analyse et ses pratiques en fonction du contexte socio-culturel de ses interlocuteurs et des spécificités environnementales de l'agro-hydrosystème étudié

DEBOUCHES ET EMPLOIS

Liste des métiers visés indiquant les orientations préférentielles pour les ingénieurs AgroParisTech :

- Bureau d'études eau/agriculture/agroécologie (+++)
- Associations, Instituts et ONGs internationales (+++)
- Chambres d'agriculture, Collectivités, projets de territoire (++)
- Conseil (++)
- Sociétés d'aménagement régional (++)
- Equipementiers (++)
- Recherche et enseignement supérieur (+)

RECRUTEMENT

Effectifs et mode de candidature

- Accès prioritaires : D3 et D1
- Accès pour toutes les autres situations et tous parcours de deuxième année : l'étude du dossier individuel (motivation, capacité d'adaptation et d'autoformation), sera examiné.

Pré requis éventuels

Pour les étudiants n'ayant pas suivi le D3, une mise à niveau/autoformation en hydrologie et hydrodynamique sera proposée en début d'année. Des lectures sur les controverses actuelles concernant les questions eau et agriculture seront également proposées aux étudiants.

CONTENU ACADEMIQUE, STRUCTURE ET MODALITES PEDAGOGIQUES

Blocs d'enseignement avec unités d'enseignement (UE) d'une semaine ou deux, complétées par des projets pouvant s'étendre sur des périodes plus longues.

Déroulé pédagogique

La DA débute par un camp terrain, pensé comme une introduction aux interactions eau/agriculture, permettant aux étudiants d'aborder les processus biophysiques de gestion de l'eau dans une exploitation agricole irriguée puis d'aborder les aspects de gouvernance et organisationnels à l'échelle du territoire. La DA propose ensuite une progression pédagogique présentant cinq blocs (i) un premier bloc permettant d'approfondir les processus biophysiques sous-tendant les interactions eau et agriculture à différentes échelles spatiales et temporelles (ii) un deuxième bloc abordant les processus de

gouvernance, politique de l'eau en interaction avec les politiques agricoles, ainsi que les dispositifs et techniques d'animation de collectifs organisés autour de la gestion de la ressource en eau (iii) les troisième et quatrième blocs sont construits pour être transdisciplinaires et ont respectivement pour objectif de présenter les opportunités et risques des ressources et pratiques alternatives en eau en contexte de changements globaux et de présenter l'insertion des problématiques eau et agriculture dans les enjeux de développement à l'international (nexus eau-énergie-alimentation). Ces troisièmes et quatrième blocs ont la particularité de faire appel à un grand nombre de professionnels intervenant en France et à l'international, par rapport aux deux premiers blocs plus « académiques » (iv) un cinquième bloc comprend l'enseignement en langues, l'accompagnement au projet professionnel et l'accompagnement au développement des soft skills en contexte pluriculturel.

Le détail du déroulé pédagogique est présenté ci-dessous :

Introduction à la DA :

Septembre

- Camp Terrain : des processus physiques à la gestion de l'eau dans un système cultivé

Enseignements du premier bloc :

Septembre/Octobre

- Evaporation : de la parcelle au bassin versant agricole,
- Transferts hydrauliques,
- Hydrologie des bassins versants cultivés,
- Fonctionnement et gestion des systèmes irrigués,
- Systèmes de culture et production en situation de manque d'eau (aridoculture),
- Biogéochimie et transferts de polluants en milieu cultivé,
- Irrigation et qualité des eaux.

Enseignements du deuxième bloc :

Octobre/Novembre/Décembre

- Gouvernance de l'eau et jeux d'échelles,
- Mise en politique de l'eau,
- Évaluation économique.

Enseignements du troisième bloc :

Novembre

- Réutilisation des eaux non-conventionnelles pour la production végétale,
- Indicateurs et pratiques pour la protection de la ressource en eau.

Enseignements du quatrième bloc :

Décembre/Janvier/Février

- Irrigation et Développement,
- Eau et Sud,
- Eau et Développement.

Enseignements du cinquième bloc :

De septembre à Février

- Anglais (et éventuelle seconde langue)

De septembre à Novembre

- Accompagnement au projet professionnel

Enseignements optionnels

- Les métiers et les acteurs de l'eau et des milieux aquatiques (en France),
- Méthodes numériques pour la modélisation,
- Eau et changement climatique.

Stage

Période de stage de six mois dans un organisme et sur un sujet relevant du domaine de la DA.

Camp Terrain

Le camp terrain est situé au début de l'année scolaire et a lieu dans la Crau. Il a pour vocation de présenter de manière pratique les processus physiques liés à la gestion de l'eau sur une exploitation agricole représentative des systèmes dominants à l'échelle mondiale (gravitaire), au niveau local, pour ensuite en appréhender les fondements à l'échelle d'un territoire (infrastructures, organisations).

Ce camp permet aux étudiants d'aborder des questions autour de la productivité de l'eau agricole, des services fournis par l'eau agricole et les infrastructures, des pratiques agricoles et de la transition agroécologique, de solutions fondées sur la nature, et de poser les bases de la gestion intégrée de la ressource.

Il vise à développer des connaissances autour des interactions eau et agriculture, et à développer des connaissances méthodologiques.

Projets

Le projet d'ingénieurs s'étend du mois d'octobre au mois de janvier. Six semaines sont dédiées à ce projet. Il a vocation à être en lien avec le projet professionnel de l'étudiant. En fonction de son choix exprimé en début d'année, il consiste en (i) un projet opérationnel proposé par une entreprise du secteur et permettant d'appréhender une question de R&D (ii) un diagnostic territorial/démarche participative à mener en lien avec une problématique portée par une collectivité ou une association (iii) une question de recherche académique portée par un chercheur spécialisé du domaine de l'eau et impliquant une expérimentation (iv) un pré-projet de start-up à construire en partenariat avec les responsables de l'itinéraire Entrepreneuriat AgroParisTech et le BIC (Business and Innovation Centre) de Montpellier.

Le projet international s'appuie sur tous les savoirs et savoir-être acquis au cours du premier semestre. Il consiste à conduire un projet proposé généralement par une association locale (projets historiquement réalisés pour d'autres formations AgroParisTech en Espagne, Tunisie, Maroc ; ou au Sud de la France si la situation sanitaire l'exige). Il comprend 2 semaines sur site pour réaliser des enquêtes et recueillir des données

terrain, rédiger collectivement un mémoire en temps limité et présenter les résultats aux autorités locales). Il s'inscrit pleinement dans l'internationalisation de la formation et son ouverture à des zones géographiques marquées par des contextes de rareté de l'eau.

Ces deux projets, respectivement menés sur le territoire national et à l'international, en lien avec des professionnels, permettent de mobiliser et développer les 4 types de

compétences de l'ingénieur AgroParisTech : scientifiques et techniques, gestion de projet, communication et management.

Modalités d'évaluation

Examens (écrit, oral, QCMs)

Rapports pour projets et études de cas (individuel et collectif)

Compte-rendus de travaux pratiques en hydraulique/hydrologie

Pratique de l'évaluation auto-formative