



**Master Sciences de l'Eau  
Parcours Eau et Société**

**Livret des Unités d'enseignement - M1 semestre 2  
Formation Initiale ou en Alternance**

**2023-2024**

\*\*\*\*\*

## 8 Unités d'enseignement obligatoires → 21 ECTS

<b>Code UE</b>	HAO803T	<a href="#"><u>Anglais thématique 2 (2 ECTS)</u></a>
	HAO814T9	<a href="#"><u>Instruments économiques pour gérer l'eau (3 ECTS)</u></a>
	HAO837T	<a href="#"><u>Méthodes d'enquête quantitative (3 ECTS)</u></a>
	HAO819T	<a href="#"><u>Pratiques participation GIRE (3 ECTS)</u></a>
	HAO818T1	<a href="#"><u>Pratique des SIG (3 ECTS)</u></a>
	HAO801T9	<a href="#"><u>Analyse critique d'une question d'actualité (1 ECTS)</u></a>
	HAO816T	<a href="#"><u>Méthodes d'enquête qualitative (3 ECTS)</u></a>
	HAO817T1	<a href="#"><u>Outils de gestion pour l'évaluation (3 ECTS)</u></a>

## 2 Unités d'enseignement obligatoires en formation initiale → 9 ECTS

<b>Code UE</b>	HAO815T4	<a href="#"><u>La gestion des eaux souterraines (3 ECTS)</u></a>
	HAO827T9	<a href="#"><u>Stage M1 – ES (6 ECTS)</u></a>

## 2 Unités d'enseignement obligatoires en alternance → 9 ECTS

<b>Code UE</b>	HAO823TA	<a href="#"><u>Projet alternant (3 ECTS)</u></a>
	HAO827TA	<a href="#"><u>Stage et suivi M1 - Alternants - ES - App (Stage M1 - ES - Alternants) (6 ECTS)</u></a>

**Choix optionnel** : un module possible en auditeur libre

Centre de Montpellier :  
Campus d'Agropolis international  
648 rue Jean-François Breton  
BP 44494 - 34093 Montpellier cedex 5  
Tél. : 33 (0)4 67 04 71 00  
Fax : 33 (0)4 67 04 71 01

Siège social :  
16 rue Claude Bernard  
F-75231 Paris cedex 05  
Tél. : 33 (0)1 44 08 16 61  
Fax : 33 (0)1 44 08 17 00

Établissement sous tutelle du ministère chargé de l'agriculture - Membre fondateur de l'université Paris-Saclay, de ParisTech et membre de l'IAVFF

HA0832T

Statistiques

**Total de crédits à valider dans le semestre = 30 ECTS**

<b>Code : HA0803T</b>	<b>Nom court : Anglais2</b>
<b>Titre : Anglais thématique 2</b>	
<b>Responsable(s) : P. McNish</b>	<b>Contact : pauline.mcnish@umontpellier.fr</b>
<b>Établissement(s) porteur(s) : UM</b>	

<b>Statut : OBL</b>	<b>ECTS : 2</b>		
<b>CM (h) :</b>	<b>TD (h) : 18</b>	<b>TP (h) :</b>	<b>Terrain :</b>
<b>H SPS :</b>	<b>Total (h) : 18</b>		
<b>Langue : EN</b>	<b>Numerus Clausus :</b>		

<b>Descriptif :</b> Cours TD d'anglais, à l'intention des étudiants de la filière Sciences de l'eau et qui visent l'autonomie professionnelle en langue anglaise.
<b>Objectifs :</b> Renforcer et consolider les bases linguistiques selon les 5 compétences langagières décrites par le <i>Cadre Européen Commun de Références en Langues</i> (CECRL). Continuité logique des acquises des cours en S1. Permettre aux étudiants d'accéder à une aisance orale et écrite compatible avec le travail avec des interlocuteurs anglophones.
<b>Compétences visées :</b>
<b>Mots-clés :</b>
<b>Prérequis :</b> Compréhension écrite et orale, notions de grammaire et compétences d'expression écrite et orale élémentaires.
<b>Prérequis recommandés :</b> Le niveau B2 du CECRL à l'oral comme à l'écrit
<b>Évaluation :</b> Contrôle continu intégral – La présence et une participation active aux cours seront exigées.

<b>Syllabus :</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compréhension orale – supports vidéo, échanges en groupe</li> <li>• Compréhension écrite – à partir d'articles de la presse scientifique</li> <li>• Expression orale en interaction – entretiens et travaux en groupe</li> <li>• Expression écrite – comptes rendus de compréhension orale et écrite</li> <li>• Expression orale en présentations</li> </ul>

<b>Code : HA0814T9</b>	<b>Nom court : InstrEco</b>
<b>Titre : Instruments économiques pour gérer l'eau</b>	
<b>Responsable(s) : M. Montginoul</b>	<b>Contact : marielle.montginoul@inrae.fr</b>
<b>Établissement(s) porteur(s) : UM</b>	

<b>Statut : OBL</b>	<b>ECTS : 3</b>		
<b>CM (h) : 18</b>	<b>TD (h) : 9</b>	<b>TP (h) :</b>	<b>Terrain :</b>
<b>H SPS :</b>	<b>Total (h) : 27</b>		
<b>Langue : FR</b>	<b>Numerus Clausus :</b>		

**Descriptif :**

Ce module est composé de cours et d'un TD qui se déroulera sur l'ensemble de celui-ci pour favoriser l'apprentissage. Les intervenants sont des personnes spécialisées dans ces questions, issues du monde de la recherche mais aussi de l'opérationnel (eau potable et irrigation), qui viennent témoigner de leur expérience et la partager pour discuter des modalités opérationnelles et les limites de ces outils.

Le cours comporte les étapes suivantes :

- Les principes de la gestion de l'eau
- L'offre en eau
- La demande en eau
- Les outils de gestion : présentation générale puis analyse approfondie de trois des outils : la tarification, les quotas, les marchés.
- Conclusion : les outils de gestion de l'eau : entre concurrence et complémentarité
- Un zoom : le partage et tarification de l'eau agricole – le cas de la CACG

Le TD consiste à réfléchir à la proposition de tarifs de l'eau qui cherchent à atteindre des objectifs spécifiques (tels que l'équilibre budgétaire, l'accès à l'eau pour tous, l'économie d'eau ...).

**Objectifs :**

Gérer la ressource renvoie à différents objectifs :

- Répartir / partager l'eau disponible
- Couvrir les coûts supportés
- Garantir / maintenir la qualité de l'eau
- Gérer l'excès d'eau

Nous aborderons dans ce cours la question uniquement sous l'angle « gestion quantitative de l'eau » et donc ne nous intéresserons qu'aux deux premiers objectifs, même si le troisième sera intégré en partie au travers des redevances perçues à cette fin et de la mise en place d'infrastructures de collecte des eaux usées.

Ce module est ainsi destiné à faire prendre connaissance des différents outils économiques de gestion de l'eau et d'être en capacité de proposer des outils adaptés à des situations particulières concernant l'eau potable ou l'eau d'irrigation. Et les deux principaux objectifs opérationnels en fin de module sont les suivants :

Connaître les différents outils économiques de gestion de l'eau et être en mesure de conseiller des gestionnaires pour choisir l'outil de gestion le plus adapté.

Savoir proposer à un gestionnaire d'eau ou à une collectivité différentes modalités tarifaires pour répondre aux objectifs recherchés.

**Compétences visées :**

**Mots-clés :**

Coûts de l'eau, tarification de l'eau, marché de l'eau, quotas  
Water costs, water pricing, water market, quotas

**Prérequis :**

**Prérequis recommandés :**

Des lectures peuvent être faites. Par exemple : le document écrit par Harris J. et Tate D. Principes et concepts économiques liés aux services d'approvisionnement en eau des villes. GeoEconomics Associates Incorporated, Rapport final, Ontario, Canada, 2002

**Évaluation :**

Le contrôle des connaissances se fera en particulier au travers du TD au cours duquel il est donné à un étudiant ou un groupe d'étudiants un cas d'étude à explorer. L'évaluation se fait sur la base d'un document écrit et d'une présentation orale. Ce contrôle de connaissances peut aussi comporter d'autres écrits, à base de lectures bibliographiques, d'écoutes ou de visionnages de documentaires.

<b>Code : HA0837T</b>	<b>Nom court : EnqueteQuanti</b>
<b>Titre : Méthodes d'enquête quantitative</b>	
<b>Responsable(s) : A.L. Collard, M. Montginoul, S. Pistre</b>	<b>Contact : anne-laure.collard@inrae.fr</b>
<b>Établissement(s) porteur(s) : UM</b>	

<b>Statut : OBL</b>		<b>ECTS : 3</b>	
<b>CM (h) : 6</b>	<b>TD (h) : 21</b>	<b>TP (h) :</b>	<b>Terrain :</b>
<b>H SPS :</b>		<b>Total (h) : 27</b>	
<b>Langue : FR</b>		<b>Numerus Clausus :</b>	

<p><b>Descriptif :</b>  Ce cours est une initiation à des méthodes d'enquêtes quantitatives en sciences sociales.  Il s'intéresse à l'usage des statistiques et à la définition de catégories pour décrire le monde social ainsi qu'à l'objectivation des représentations.  Il propose de mettre en pratique l'outil questionnaire par la création d'un questionnaire, son administration et l'analyse de ses résultats.</p>
<p><b>Objectifs :</b>  Acquérir des outils et méthodes d'enquêtes quantitatives dont l'outil questionnaire.</p>
<p><b>Compétences visées :</b></p>
<p><b>Mots-clés :</b></p>
<p><b>Prérequis :</b>  La formation aux méthodes quantitatives en sciences sociales ne comporte absolument aucune difficulté mathématique particulière. Il n'y a donc aucun prérequis particulier et des étudiants de différentes spécialités peuvent participer.</p>
<p><b>Prérequis recommandés :</b></p>
<p><b>Évaluation :</b>  100% CCI. Contrôle continu : présentation orale en fin d'UE et rendu d'un écrit à l'issue de l'UE.</p>

<b>Code : HA0819T</b>	<b>Nom court : GIRE</b>
<b>Titre : Pratiques participation GIRE</b>	
<b>Responsable(s) :</b> N. Ferrand, G. Abrami, S. Pistre	<b>Contact :</b> <a href="mailto:nils.ferrand@inrae.fr">nils.ferrand@inrae.fr</a> – <a href="mailto:geraldine.abrami@inrae.fr">geraldine.abrami@inrae.fr</a>
<b>Établissement(s) porteur(s) :</b> UM	

<b>Statut : OBL</b>	<b>ECTS : 3</b>		
<b>CM (h) :</b> 12	<b>TD (h) :</b>	<b>TP (h) :</b> 15	<b>Terrain :</b>
<b>H SPS :</b>	<b>Total (h) :</b> 27		
<b>Langue :</b> FR/ES/EN	<b>Numerus Clausus :</b>		

<p><b>Descriptif :</b></p> <p>Ce module vise à amener les étudiants à appréhender de manière concrète la mise en œuvre de la GIRE et de la participation dans la gestion de l'eau à travers une approche de pédagogie active.</p> <p>Il s'articule autour du dispositif d'accompagnement à la mise en œuvre de démarches participatives pour la gestion de l'eau « Cooplage » qui est développé par des chercheurs de l'UMR GEAU, et du MOOC Agreenium associé Terr'eau &amp; co.</p> <p>Les étudiants seront amenés à travailler en petits groupes, associant des étudiants des différents parcours du Master Eau, sur des études de cas issues des projets de recherche en cours des intervenants. L'apprentissage se fera via la mise en œuvre de certains outils du dispositif « Cooplage » sur leur étude de cas, notamment la modélisation et la simulation participative sous forme de jeu de rôle. Afin d'ancrer leur travail, les étudiants seront mis en relation avec des porteurs de ces études de cas.</p>
<p><b>Objectifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre et appréhender les problématiques liées à la mise en œuvre de la GIRE et de la participation dans la gestion de l'eau : étapes et acteurs de la Gestion Intégrée de la Ressource en Eau, défis posés par l'intégration des parties prenantes, des échelles et des problématiques, existence d'outils pour instrumenter une participation des acteurs et du public dans la GIRE</li> <li>• Mettre en œuvre des outils intégratifs permettant de manipuler la complexité des données, des acteurs et des systèmes (modélisation, planification, suivi-évaluation... ) et de faire participer des acteurs de terrain et du public dans la GIRE</li> </ul>
<b>Compétences visées :</b>
<b>Mots-clés :</b>
<p><b>Prérequis :</b></p> <p>Avoir suivi certains modules du MOOC Agreenium Terr'eau &amp; co : <a href="https://lms.agreenium.fr/enrol/index.php?id=12">https://lms.agreenium.fr/enrol/index.php?id=12</a></p> <p>Avoir lu la documentation sur les études de cas</p>
<p><b>Prérequis recommandés :</b></p> <p>Avoir suivi l'UE « enjeux, acteurs et Régulation »</p>
<p><b>Évaluation :</b></p> <p>Evaluation individuelle en continu sur l'engagement et le sérieux des étudiants via des mini-rendus tout au long du module (1/3 de la note)</p> <p>Evaluation collective des travaux de groupes via une restitution finale (1/3 de la note) et un rendu écrit en ligne à finaliser après le module (1/3 de la note)</p>

<b>Code : HA0818T1</b>	<b>Nom court : SIG</b>
<b>Titre : Pratique des SIG</b>	
<b>Responsable(s) :</b> L. Sautot, F. Cernesson	<b>Contact :</b> <a href="mailto:lucile.sautot@agroparistech.fr">lucile.sautot@agroparistech.fr</a> , <a href="mailto:flavie.cernesson@agroparistech.fr">flavie.cernesson@agroparistech.fr</a>
<b>Établissement(s) porteur(s) :</b> APT	

<b>Statut : OBL</b>	<b>ECTS : 3</b>		
<b>CM (h) :</b> 9	<b>TD (h) :</b> 3	<b>TP (h) :</b> 12	<b>Terrain :</b>
<b>H SPS :</b>		<b>Total (h) : 24</b>	
<b>Langue :</b> FR		<b>Numerus Clausus :</b>	

<p><b>Descriptif :</b> L'UE Pratique des SIG consiste en une formation à la pratique des Systèmes d'Information Géographique, intégrant les concepts de base concernant l'information géographique et la maîtrise du logiciel libre QGIS. La majorité de l'UE est consacrée à une initiation par une alternance de cours et d'exercices pratiques. Un projet cartographique de synthèse personnalisé permet aux étudiants en fin d'UE de remobiliser les concepts vus précédemment. Une conférence introductive avec des professionnels permet une mise en perspective de l'intérêt des approches SIG en hydrologie générale.</p>
<p><b>Objectifs :</b> Cette UE a pour objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De former aux concepts de base des SIG et bases de données spatiales ;</li> <li>• De donner aux étudiants un savoir-faire minimum sur un outil SIG standard : QGIS.</li> </ul>
<p><b>Compétences visées :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maîtriser les concepts de base de l'analyse spatiale</li> <li>• Utiliser QGIS</li> <li>• savoir-faire une carte</li> </ul>
<p><b>Mots-clés :</b></p>
<p><b>Prérequis :</b> Informatique et Bureautique de base</p>
<p><b>Prérequis recommandés :</b></p>
<p><b>Évaluation :</b> La carte produite lors du projet ainsi que les métadonnées associées constituent l'évaluation du projet.</p>

<p><b>Syllabus :</b> Le contenu de l'UE s'articule d'abord suivant 6 séquences cours/TP successives :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Prise en main d'un SIG - concepts généraux SIG,</li> <li>2) Données géographiques,</li> <li>3) Base de données relationnelles,</li> <li>4) MNT,</li> <li>5) Vecteurs,</li> <li>6) Sémiologie graphique.</li> </ol> <p>Il se poursuit par un projet cartographique individuel ou en binôme.</p>
--

<b>Code : HA0801T9</b>	<b>Nom court : AnalCritique</b>
<b>Titre : Analyse critique d'une question d'actualité</b>	
<b>Responsable(s) : M. Montginoul, S. Richard</b>	<b>Contact : marielle.montginoul@inrae.fr</b>
<b>Établissement(s) porteur(s) : APT/MSA</b>	

<b>Statut : OBL</b>	<b>ECTS : 1</b>		
<b>CM (h) :</b>	<b>TD (h) : 9</b>	<b>TP (h) : 9</b>	<b>Terrain :</b>
<b>H SPS :</b>	<b>Total (h) : 18</b>		
<b>Langue : FR</b>	<b>Numerus Clausus :</b>		

<p><b>Descriptif :</b>          Au cours de cette UE les étudiants approfondissent une question d'actualité. Les enseignements sont adaptés en fonction de la question traitée, alternant selon cette dernière, des approfondissements théoriques et exercices d'application, en TD ou sur le terrain.</p>
<p><b>Objectifs :</b>          Ce module cherche à développer les capacités d'analyse critique sur une question d'actualité. Il vient approfondir l'enseignement d'un des modules en SHS délivré à ce semestre.</p>
<p><b>Compétences visées :</b></p>
<p><b>Mots-clés :</b>          Analyse critique, actualité</p>
<p><b>Prérequis :</b></p>
<p><b>Prérequis recommandés :</b></p>
<p><b>Évaluation :</b>          Adapté en fonction de la question spécifique traitée.</p>

<b>Code : HA0816T</b>	<b>Nom court : EnqueteQuali</b>
<b>Titre : Méthodes d'enquête qualitative</b>	
<b>Responsable(s) : A.L. Collard, S. Pistre</b>	<b>Contact : anne-laure.collard@inrae.fr</b>
<b>Établissement(s) porteur(s) : UM</b>	

<b>Statut : OBL</b>	<b>ECTS : 3</b>		
<b>CM (h) : 6</b>	<b>TD (h) : 21</b>	<b>TP (h) :</b>	<b>Terrain :</b>
<b>H SPS :</b>	<b>Total (h) : 27</b>		
<b>Langue : FR</b>	<b>Numerus Clausus :</b>		

<p><b>Descriptif :</b>  Ce module méthodologique propose des enseignements sur les techniques d'enquêtes qualitatives et le raisonnement inductif. Les étudiants seront formés pour conduire des entretiens ouverts, mener des observations de terrain et apprendre à analyser les données empiriques. Les étudiants mettront en pratique ces enseignements en réalisant une enquête collective sur une controverse liée à l'eau ou l'environnement (en lien avec les enseignements reçus dans l'UE HA0717T).</p>
<p><b>Objectifs :</b>  Ce module de formation en « méthodologie qualitative » a pour objectifs de fournir aux étudiants des compétences et les outils pour construire un dispositif d'enquêtes, et de les sensibiliser aux usages de cette démarche dans les métiers de l'eau et de l'environnement afin de développer leur capacité d'analyse des résultats qui en sont issus.</p>
<p><b>Compétences visées :</b></p>
<p><b>Mots-clés :</b>  Entretien, dispositif d'enquête, raisonnement inductif, méthodologie qualitative</p>
<p><b>Prérequis :</b>  Une capacité de lecture et un engagement dans la construction du dispositif d'enquête</p>
<p><b>Prérequis recommandés :</b></p>
<p><b>Évaluation :</b>  Exposé oral  Rapport collectif sur une controverse en lien avec l'eau ou l'environnement</p>

<b>Code : HA0817T1</b>	<b>Nom court : OutilEval</b>
<b>Titre : Outils de gestion pour l'évaluation</b>	
<b>Responsable(s) : C. Lejars</b>	<b>Contact : caroline.lejars@cirad.fr</b>
<b>Établissement(s) porteur(s) : APT</b>	

<b>Statut : OBL</b>	<b>ECTS : 3</b>		
<b>CM (h) : 24</b>	<b>TD (h) : 3</b>	<b>TP (h) :</b>	<b>Terrain :</b>
<b>H SPS :</b>		<b>Total (h) : 27</b>	
<b>Langue : FR</b>		<b>Numerus Clausus :</b>	

<p><b>Descriptif :</b></p> <p>Le module présente des approches gestionnaires et des approches multicritères d'évaluation des services d'eau.</p> <p>Le module est centré sur la gestion des services d'eau potable et d'assainissement, ainsi que des services de distribution de l'eau d'irrigation. Ils permettent d'acquérir une compréhension et une vision critique des outils de gestion de ces services.</p> <p>Le module est organisé en 3 grandes étapes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'analyse et l'évaluation de la performance économique, financières et techniques des services d'eau et d'assainissement, avec un focus sur l'analyse financière et les indicateurs de performance des services d'eau</li> <li>• L'évaluation environnementale avec une présentation des approches globales (Analyse du Cycle de Vie) versus approches locales.</li> <li>• Une analyse de la durabilité des services</li> <li>• L'UE s'appuie sur des cas d'étude concrets permettant d'illustrer les différents concepts abordés. Un accent particulier est porté sur le caractère relatif de la performance, notion multi-dimensionnelle, évolutive dans le temps et variant suivant les points de vue envisagés</li> </ul>
<p><b>Objectifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre comment la notion de performance est envisagée dans divers systèmes de gestion de l'eau.</li> <li>• Appréhender les contextes possibles d'utilisation de l'évaluation de la performance (régulation, optimisation des pratiques d'exploitation, évaluation de projet et aide à la décision...)</li> <li>• Dans chacun de ces contextes, s'initier à différents outils d'évaluation, comprendre leurs intérêts et leurs limites, leurs complémentarités.</li> <li>• Comprendre le besoin d'élargir les points de vue pour prendre en compte le développement durable.</li> </ul>
<p><b>Compétences visées :</b></p>
<p><b>Mots-clés :</b></p> <p>Performance, évaluation, service d'eau et d'assainissement, système d'irrigation, développement durable</p>
<p><b>Prérequis :</b></p> <p>L'UE mobilise les connaissances acquises sur les acteurs de l'eau. Les notions abordées sont à la fois techniques et économiques.</p>
<p><b>Prérequis recommandés :</b></p>
<p><b>Évaluation :</b></p> <p>Écrit, synthèse et discussion</p>

<b>Code : HA0815T4</b>	<b>Nom court : GestEauSout</b>
<b>Titre : La gestion des eaux souterraines</b>	
<b>Responsable(s) : M. Montginoul</b>	<b>Contact : marielle.montginoul@inrae.fr</b>
<b>Établissement(s) porteur(s) : MSA</b>	

<b>Statut : OBL</b>	<b>ECTS : 3</b>		
<b>CM (h) : 18</b>	<b>TD (h) : 9</b>	<b>TP (h) :</b>	<b>Terrain :</b>
<b>H SPS :</b>	<b>Total (h) : 27</b>		
<b>Langue : FR</b>	<b>Numerus Clausus :</b>		

**Descriptif :**

La question de gérer l'accès à la ressource en eau s'est, historiquement, d'abord posée pour les eaux des cours d'eau très liées aux conditions climatiques du moment et les eaux délivrées par des systèmes de distribution construits par l'humain. Ce n'est que plus récemment que l'on a envisagé de gérer les eaux souterraines, qui sont moins soumises à des problèmes de pénurie conjoncturelle (sauf les nappes d'accompagnement des cours d'eau). Dans la majorité des cas, l'accès à ces eaux souterraines est fait de manière individuelle, chaque usager (notamment agricole) y accédant par forage à l'endroit même de ses besoins. Mais ces ressources souterraines nécessitent aussi une gestion, car elles sont de plus en plus exploitées et parfois même surexploitées.

Ce module aborde cette question de la gestion des ressources en eau souterraines en présentant tout d'abord ce qu'apporte chaque discipline de sciences physiques (géologie hydrogéologie, géochimie, isotopie) et leurs outils pour la connaissance des aquifères (au niveau géologie : affleurement, forages, diagraphie, profils sismiques ... ; au niveau hydrogéologie : piézométrie, pompage d'essai, points de prélèvements / exutoires, quantités prélevées ...) : géométrie, structure et fonctionnement hydrologique.

Il expose ensuite l'intérêt que représentent les eaux souterraines pour les différents usages qui les mobilisent. La valeur économique de l'eau souterraine est ainsi étudiée dans cette partie (Qureshi et al., 2012). Sont également précisées les difficultés qu'il y a à connaître ces prélèvements d'eau souterraine et les méthodes qui permettent de les révéler.

Il décrit ensuite les différents problèmes posés par les aquifères : surexploitation des nappes actuelle ou future, dégradation de la qualité des eaux souterraines, menace d'intrusion d'eau salée, salinisation des sols, etc.

Il recense enfin les différentes méthodes permettant de rééquilibrer l'offre et la demande en eau souterraine. En premier lieu, il expose les moyens d'augmenter l'offre en eau (gestion active de l'eau souterraine, substitutions entre ressources) ou d'éviter la contamination des eaux de bonne qualité par des eaux de moins bonne qualité. Exemples : gestion active des aquifères karstiques (système Lez), recharge artificielle (ex. champs captant Seine à Paris), recharge inter-saisonnière / interannuelle (Llobregat, Catalogne), recharge avec eaux usées (Californie), barrage permettant d'éviter la contamination des eaux douces par les eaux salées.

En second lieu, il retrace les solutions agissant sur la demande en eau. Ces solutions s'inscrivent dans deux moteurs à la décision individuelle qui peuvent être parfois combinés : la maximisation de l'utilité individuelle et l'inscription dans une société induisant des comportements « pro-sociaux ». Seront explorées des solutions agissant directement sur la demande en eau souterraine (tarification, quotas, échanges marchands de droits d'eau) mais aussi des solutions indirectes (achat de terres pouvant sanctuariser une ressource à protéger, des politiques agricoles ou

énergétiques pouvant influencer positivement ou négativement le développement des prélèvements individuels, ...).

**Objectifs :**

Bien connaître les différents aspects de la gestion des eaux souterraines : connaissance de l'aspect multidimensionnel de la gestion des eaux souterraines ; connaissance des différents outils mobilisables pour mieux gérer les nappes ; connaissance de différents cas de gestion des eaux souterraines et capacité d'analyse des facteurs de succès et d'échec de gestion.

**Compétences visées :**

**Mots-clés :**

Aspects physiques et humains, évaluation économique, gestion par l'offre, gestion par la demande

Physical and human aspects, economic valuation, supply and demand management

**Prérequis :**

Pas de prérequis particuliers du fait d'une inscription pluridisciplinaire de ce module.

**Prérequis recommandés :**

Quelques lectures possibles :

Molle F., López-Gunn E. et Van Steenberghe F. The local and national politics of groundwater overexploitation. In Water Alternatives, 2018, 11(3), p. 445-457

Hérivaux C. et Gauthey J. Les bénéfices liés à la protection des eaux souterraines : pourquoi et comment leur donner une valeur monétaire ? Agence française pour la biodiversité, Paris, septembre 2018, 72 p.,

<https://professionnels.afbiodiversite.fr/fr/node/339>

Rinaudo J.-D., Holley C., Montginoul M. et Barnett S. Sustainable groundwater management: a comparative analysis of French and Australian policies and implications to other countries. Springer, 2020 (ouvrage dans lequel est prélevé la majorité des études de cas) <https://www.springer.com/gp/book/9783030327651>

Mais aussi ne pas hésiter à visionner des films ou documentaires sur la question.

Quelques suggestions disponibles sur le site : <http://www.water-alternatives.org/>

**Évaluation :**

L'évaluation des connaissances comporte trois volets :

Une évaluation des travaux préparatoires au module qui auront été donnés à chaque participant (ou à des groupes de participants préalablement désignés) : il est demandé à chaque groupe d'envoyer avant le début du module un dossier (généralement d'un format de 4 pages complété par une grille d'évaluation du cas de gestion des eaux souterraines qu'il était demandé de traiter).

En séance, les étudiants seront invités individuellement à l'oral, en cours de séance, à présenter une partie de leur travail préparatoire.

Enfin une composition écrite individuelle sera demandée en fin de module pour vérifier la bonne maîtrise des concepts et notions explorés tout au long de ce module par les étudiants. Ceci sera demandé sous forme d'un travail à rendre avec une échéance précise.

**Syllabus :**

Différents intervenants (enseignants et au moins un professionnel) participent à ce module qui combine des cours magistraux (et un TD) avec des interventions des étudiants du master qui se voient confiés, par groupe de 2 à 3 ou en solitaire des cas ou des questions spécifiques qui illustreront le cours. Le cours sera donné en langue française. Mais les rendus (oraux ou écrits) pourront se faire, si les étudiants le préfèrent, en langue anglaise.

<b>Code : HA0827T9</b>	<b>Nom court : StageM1-ES</b>
<b>Titre : Stage M1 – ES</b>	
<b>Responsable(s) : M. Montginoul, S. Richard</b>	<b>Contact : marielle.montginoul@inrae.fr</b>
<b>Établissement(s) porteur(s) : MSA/APT</b>	

<b>Statut : OBL</b>	<b>ECTS : 6</b>		
<b>CM (h) :</b>	<b>TD (h) :</b>	<b>TP (h) :</b>	<b>Terrain :</b>
<b>H SPS : 1,5</b>	<b>Total (h) :</b>		
<b>Langue : FR/EN/ES</b>	<b>Numerus Clausus :</b>		

<p><b>Descriptif :</b> Le stage de M1 Eau et Société peut se faire en entreprise, collectivité, association, institut de recherche... et porter sur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un sujet orienté sur des enjeux permettant de mobiliser des approches de sciences sociales vues en M1 (sociologie, économie, jeux d'acteurs, outils de gestion ...)</li> <li>• Un sujet technique dans lequel un volet permettant de mobiliser des approches de sciences sociales peut être dégagé (en lien avec des enjeux sociaux, économiques, réglementaires, jeux d'acteurs, enquêtes...).</li> <li>• Le rapport de stage s'attache à faire apparaître le travail accompli par le stagiaire pendant son stage ou les réflexions conduites sur la question posée par le tuteur désigné en cas de sujet bibliographique. L'idée est de se placer dans une perspective scientifique et technique.</li> </ul>
<p><b>Objectifs :</b> Le stage de M1 a pour principal objectif de donner l'occasion aux étudiants de M1 de découvrir le monde académique ou de l'entreprise, de se familiariser avec les composantes du champ de métier visé, de tester la motivation à travailler dans le secteur envisagé, d'affiner la représentation initiale et de conforter son choix de parcours. Il a aussi pour objectif de mettre en application les connaissances acquises sur les enseignements de M1. Il peut, lorsqu'il se déroule à l'étranger, ouvrir l'étudiant à d'autres cultures et habitudes de travail.</p>
<p><b>Compétences visées :</b></p>
<p><b>Mots-clés :</b></p>
<p><b>Prérequis :</b> Enseignements du M1</p>
<p><b>Prérequis recommandés :</b></p>
<p><b>Évaluation :</b> La note de stage est construite à partir des 3 éléments suivants pondérés comme indiqué : L'évaluation du maître de stage (tuteur/maître de stage) /25 L'évaluation du mémoire /50 : évaluation par le jury comprenant au minimum 1 enseignant (UM, AgroParisTech, UPV ou SupAgro) La soutenance /25 : évaluation par le jury comprenant au minimum 1 enseignant (UM, AgroParisTech, UPVM ou SupAgro).</p>

<b>Code : HA0823TA</b>	<b>Nom court : ProjAlt</b>
<b>Titre : Projet alternant</b>	
<b>Responsable(s) : M. Hery</b>	<b>Contact : marina.hery@umontpellier.fr</b>
<b>Établissement(s) porteur(s) : UM</b>	

<b>Statut : OBL</b>	<b>ECTS : 3</b>		
<b>CM (h) :</b>	<b>TD (h) :</b>	<b>TP (h) :</b>	<b>Terrain :</b>
<b>H SPS :</b>	<b>Total (h) :</b>		
<b>Langue : FR</b>	<b>Numerus Clausus :</b>		

**Descriptif :**

Le monde professionnel évolue très rapidement. Pour rester performant, tout cadre (dans le public ou le privé) a besoin d'informations fiables et à jour en lien avec des aspects technologiques, scientifiques ou techniques applicables à son domaine professionnel. Pour cela, tout futur cadre doit être capable de :

- Rechercher efficacement et sélectionner des informations à partir de sources diverses,
- Évaluer la pertinence et la qualité des informations,
- Gérer les sources : archivage et citation appropriée,
- Analyser (interpréter, critiquer) et synthétiser les informations,
- Restituer les informations (à des collègues, des clients, des supérieurs hiérarchiques...) sous forme claire et synthétique à l'écrit et à l'oral.

**Objectifs :**

L'objectif est de mettre à profit les connaissances acquises lors de l'UE Projet Bibliographique du S1 (outils et méthodes de recherche documentaire, rédaction scientifique) en les appliquant à un sujet directement en lien avec votre activité en entreprise.

Dans certains cas, le sujet pourra être plus technique que scientifique mais la synthèse devra tout de même s'appuyer sur des éléments scientifiques (au moins dans l'introduction, avec la présentation d'un contexte général, le positionnement de la problématique par rapport à des enjeux globaux, etc...). Une attention particulière sera portée à la qualité rédactionnelle, l'esprit de synthèse et l'esprit critique. L'alternant présentera aussi son travail de synthèse sous forme d'une présentation orale.

**Compétences visées :**

**Mots-clés :**

**Prérequis :**

Connaissances des outils et des méthodes pour la recherche documentaire et pour la gestion des références bibliographiques (compétences acquises au S1 dans l'UE Projet Bibliographique)

**Prérequis recommandés :**

**Évaluation :**

L'évaluation portera sur une synthèse écrite et une présentation orale. Elle prendra en compte le fond et la forme. Une attention particulière sera donnée à la qualité rédactionnelle, l'esprit de synthèse et l'esprit critique, ainsi qu'à la sélection et à la mise en forme des références bibliographiques selon les normes en vigueur.

<b>Code : HA0827TA</b>	<b>Nom court : StageM1-ES</b>
<b>Titre : Stage et suivi M1 - Alternants - ES - App (Stage M1 - ES - Alternants)</b>	
<b>Responsable(s) :</b> M. Montginoul, S. Richard, M. Héry	<b>Contact :</b> marielle.montginoul@inrae.fr
<b>Établissement(s) porteur(s) :</b> MSA/APT	

<b>Statut : OBL</b>	<b>ECTS : 6</b>		
<b>CM (h) :</b>	<b>TD (h) :</b>	<b>TP (h) :</b>	<b>Terrain :</b>
<b>H SPS :</b>	<b>Total (h) :</b>		
<b>Langue : FR/EN/ES</b>	<b>Numerus Clausus :</b>		

<p><b>Descriptif :</b> Le stage de M1 Eau et Société peut se faire en entreprise, collectivité, association, institut de recherche... et porter sur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un sujet orienté sur des enjeux permettant de mobiliser des approches de sciences sociales vues en M1 (sociologie, économie, jeux d'acteurs, outils de gestion...)</li> <li>• Un sujet technique dans lequel un volet permettant de mobiliser des approches de sciences sociales peut être dégagé (en lien avec des enjeux sociaux, économiques, réglementaires, jeux d'acteurs, enquêtes...).</li> <li>• Le rapport de stage s'attache à faire apparaître le travail accompli par le stagiaire pendant son stage ou les réflexions conduites sur la question posée par le tuteur désigné en cas de sujet bibliographique. L'idée est de se placer dans une perspective scientifique et technique.</li> </ul>
<p><b>Objectifs :</b> Le stage de M1 a pour principal objectif de donner l'occasion aux étudiants de M1 de découvrir le monde académique ou de l'entreprise, de se familiariser avec les composantes du champ de métier visé, de tester la motivation à travailler dans le secteur envisagé, d'affiner la représentation initiale et de conforter son choix de parcours. Il a aussi pour objectif de mettre en application les connaissances acquises sur les enseignements de M1. Il peut, lorsqu'il se déroule à l'étranger, ouvrir l'étudiant à d'autres cultures et habitudes de travail.</p>
<b>Compétences visées :</b>
<b>Mots-clés :</b>
<p><b>Prérequis :</b> Enseignements du M1</p>
<b>Prérequis recommandés :</b>
<p><b>Évaluation :</b> La note de stage est construite à partir des 3 éléments suivants pondérés comme indiqué : L'évaluation du maître de stage (tuteur/maître de stage) /25 L'évaluation du mémoire /50 : évaluation par le jury comprenant au minimum 1 enseignant (UM, AgroParisTech, UPV ou SupAgro) La soutenance /25 : évaluation par le jury comprenant au minimum 1 enseignant (UM, AgroParisTech, UPVM ou SupAgro).</p>

<b>Code : HA0832T</b>	<b>Nom court : Stat</b>
<b>Titre : Statistiques</b>	
<b>Responsable(s) : M. Rousseau</b>	<b>Contact : marine.rousseau@umontpellier.fr</b>
<b>Établissement(s) porteur(s) : UM</b>	

<b>Statut : OPT</b>	<b>ECTS : 3</b>		
<b>CM (h) : 9</b>	<b>TD (h) : 18</b>	<b>TP (h) :</b>	<b>Terrain :</b>
<b>H SPS :</b>	<b>Total (h) : 27</b>		
<b>Langue : FR</b>	<b>Numerus Clausus :</b>		

<p><b>Descriptif :</b>  En Sciences de l'eau, l'utilisation des probabilités et statistiques pour le traitement de données hydroclimatiques ou de qualité de l'eau s'avère indispensable. Des cours magistraux et des TD d'application permettront d'accompagner les étudiants pour une remise à niveau (Problèmes de Bac, Licence), puis quelques nouvelles notions seront introduites (test d'appartenance à une loi notamment).  Le cours s'articule autour de ces chapitres :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Théorie élémentaire des probabilités, analyse combinatoire. (Séance de cours n°1, TD1)</li> <li>• Variables aléatoires discrètes et continues. Loi de probabilité et fonction densité de probabilité. Espérance, variance, covariance. (Séance de cours n°2, TD2)</li> <li>• Régression linéaire simple (traité dans le TD3)</li> <li>• Régression linéaire multiple (traité dans le TD3)</li> <li>• Quelques lois de probabilité usuelles (loi binomiale, loi de Poisson, loi normale, Gamma, Gumbel) et leur application (séance de cours n°3, TD4)</li> <li>• Tests d'appartenance à une loi (traité dans le TD5)</li> </ul>
<p><b>Objectifs :</b>  L'UE a pour ambition de remettre les étudiants à niveau et de leur donner les bases en ce qui concerne les approches classiques de statistiques descriptives et de régression, linéaire ou non, simple ou multiple, et d'appliquer des lois de probabilités simples (loi binomiale, loi normale, loi de Poisson). Cette UE vise également à rappeler les éléments de probabilité nécessaires à l'exploitation de l'information hydroclimatique classiquement utilisée en sciences de l'eau. Enfin, l'UE ambitionne d'initier les étudiants aux outils nécessaires d'inférence statistique. Ces outils d'inférence statistique seront approfondis lors de l'UE « Analyse hydrologique » proposée dans le parcours Eau Ressource.</p>
<b>Compétences visées :</b>
<b>Mots-clés :</b>
<p><b>Prérequis :</b>  Bac Scientifique ou Technologique (sinon remise à niveau en mathématiques niveau Bac à minima : primitives, intégrales, ...)</p>
<b>Prérequis recommandés :</b>
<p><b>Évaluation :</b>  Epreuve écrite de 2h</p>