

**Document
d'accompagnement
du référentiel
de formation**



Inspection de l'Enseignement Agricole

Diplôme :
BTSA Gestion et maîtrise de l'eau (GEMEAU)

Module : M 7
Accompagnement des agriculteurs et des collectivités dans leur gestion de l'eau

Préambule

Les documents d'accompagnement ont pour vocation d'aider les enseignants à mettre en œuvre l'enseignement décrit dans le référentiel de diplôme en leur proposant des exemples de situations d'apprentissage permettant de développer les capacités visées. Ils ne sont pas prescriptifs et ne constituent pas un plan de cours. Ils sont structurés en items recensant les savoirs mobilisés assortis de recommandations pédagogiques.

L'enseignant a toute liberté de construire son enseignement et sa stratégie pédagogique à partir de situations d'apprentissage différentes de celles présentées dans les documents d'accompagnement. Il a aussi la liberté de combiner au sein d'une même situation d'apprentissage la préparation à l'acquisition d'une ou de plusieurs capacités.

Quels que soient les scénarios pédagogiques élaborés, l'objectif est l'acquisition des capacités présentées dans le référentiel de diplôme, qui nécessite de ne jamais perdre de vue l'esprit et les principes de l'évaluation capacitaire.

Rappel des capacités visées

Capacité 7 correspondant au bloc de compétences B 7 : Accompagner les agriculteurs et les collectivités dans leur gestion de l'eau

C7.1. Analyser les besoins liés aux usages de l'eau

C7.2. Proposer des conseils techniques aux agriculteurs et aux collectivités

C7.3. Évaluer une proposition d'installation et/ou d'équipement dans son contexte

Finalités de l'enseignement

Cet enseignement répond au champ de compétences « Accompagnement des agriculteurs et des collectivités » dont la finalité est d'accompagner l'évolution des pratiques pour une utilisation raisonnée de la ressource en eau dans un contexte de transitions et d'adaptation au changement climatique.

La fiche de compétences correspondante peut utilement être consultée.

Cet enseignement vise à développer chez l'apprenant les capacités à proposer des installations et des conseils techniques pour la gestion résiliente et concertée de l'eau en s'appuyant sur la réalisation d'un diagnostic d'un espace dont l'échelle est variable. Le diagnostic s'inscrit dans un contexte spécifique et répond à des attentes plus ou moins formalisées dans une commande.

Cet enseignement doit permettre à l'apprenant de s'approprier les outils, les méthodes et les notions scientifiques et techniques nécessaires à la réalisation d'un diagnostic avant intervention.

Cet enseignement s'inscrit dans un contexte de transition agroécologique et vise notamment à sensibiliser les apprenants aux enjeux du vivant et aux principaux défis environnementaux notamment la lutte contre le changement climatique et la protection des écosystèmes et de la ressource en eau.

Ce module vise à faire acquérir des savoirs et savoir-faire conduisant à proposer des installations et des conseils techniques aux agriculteurs et aux collectivités pour leur gestion de la ressource en eau de manière durable dans le cadre de la transition écologique. Cet enseignement est ouvert aux nouvelles technologies, en particulier à la robotique et à la digitalisation.

Précisions sur les activités supports potentielles

Dans le cadre de la formation, les activités pratiques, les sorties et les études de terrain, les visites techniques, les interventions de professionnels et les activités pluridisciplinaires contribuent à l'acquisition de cette capacité, de même que les expériences vécues ou observées lors des périodes de formation en milieu professionnel.

Il est recommandé de mener l'enseignement de ce module en lien avec les outils développés pour une démarche de projet relevant de la capacité 2.4.

L'enseignement lié aux capacités C2.2 « S'insérer dans un environnement professionnel » et C 2.3 « S'adapter à des enjeux ou des contextes particuliers » peut permettre de repérer des partenaires impliqués dans des démarches d'accompagnement technique

Exemples de situations professionnelles d'accompagnement des usagers :

- Mise en place d'un système d'irrigation dans une exploitation agricole ou pour un groupe d'agriculteurs (grandes cultures, horticulture ornementale, maraîchage, arboriculture, viticulture, etc.) ;
- Mise en place d'un système d'arrosage pour une collectivité (espaces verts, terrains de sport, ...) ;
- Utilisation d'eaux pluviales collectées ;
- Mise en place d'un système de réutilisation d'eaux usées traitées ;
- Mise en place de pratiques limitant les pollutions des eaux de surfaces ;
- Mise en place d'une désimperméabilisation des surfaces en milieu urbain.

Références documentaires ou bibliographiques pour ce module

ASTEE (2017), *Mémento technique eaux pluviales, Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées*

Tiercelin J-R., Vidal A., 2006 (2ème édition) *Traité d'irrigation*, Tec Et Doc Lavoisier ,

Wittling C. , Ruelle P. (coord.), 2022. *Guide pratique de l'irrigation (4e éd.)*, Versailles, Éditions Quæ, 352 p.,

Leenhardt D., Voltz M., Barreteau O. (coord.), 2020. *L'eau en milieu agricole. Outils et méthodes pour une gestion intégrée et territoriale*. Versailles, Éditions Quæ, 288 p. (coll. Synthèses)

Bertrand N. et Gitton C. (coord.), 2022. *Appui à l'aboutissement de projets de territoire pour la gestion de l'eau (PTGE)*. Rapport CGEDD et CGAAER.

Kudoli A., 2023, *Gestion intégrée des ressources en eau : Gestion des Nexus de l'eau*, Notre Savoir.

Schriver-Mazzuoli L., 2012, *La gestion durable de l'eau - ressources, qualité, organisation*, Dunod.

Musy A., Higy C., Reynard E., 2014, *Hydrologie 1 : Une science de la nature – Une gestion sociétale*. EPFL Press.

Hingray B., Picouet C., musy A., 2009, *Hydrogéologie 2 : Une science pour l'ingénieur*. EPFL Press.

Fort M., Bétard F., Arnaud-Fassetta G., 2015, *Géomorphologie dynamique et environnement*. Collection U.

Rajendra P., 2022, *Qu'est-ce qu'un versant versant ? Concepts de la gestion des bassins versants*. Editions Notre Savoir.

Ostad-Ali-Askari K., O' Hare P., 2020, *Gestion des ressources en eau : Gestion durable des ressources en eau*, Editions Notre Savoir.

Voltz M., Barreteau O., Leenhardt D., 2020, *L'eau en milieu agricole - Outils et méthodes pour une gestion intégrée et territoriale*, Quae éditions.

Bostanian G., 2022, *Eaux usées et agriculture : Eaux usées, définition, méthodes et application en agriculture et aquaculture*, Editions Notre Savoir.

Gilli E., Mangan C., Mudry J., 2021, *Hydrogéologie : objets, méthodes, applications*, Dunod.

Grimonprez B., 2021, *Droit de l'eau et agriculture*, Editions France Agricole, 240 pages

Autres ressources documentaires

Ministère de l'Agriculture et Souveraineté Alimentaire, *Productions du Varenne de l'Eau et du changement climatique Thématique n°2*,

Notice sur les déversoirs : *synthèse des lois d'écoulement au droit des seuils et déversoirs*, CETMEF-Centre d'études techniques maritimes et fluviales - 2005

Varenne agricole, eau et changement climatique, 1^{er} février 2022, dossier de presse

Avis de l'Anses Saisine n° 2009-SA-0329. *Réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation des cultures, l'arrosage des espaces verts par aspersion et le lavage des voiries* Avis de l'Anses Rapport d'expertise collective Mars 2012 Édition scientifique

Décret n° 2023-835 du 29 août 2023 relatif aux usages et aux conditions d'utilisation des eaux de pluie et des eaux usées traitées : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000048007367>

Arrêté du 8 juillet 2024 relatif aux eaux réutilisées en vue de la préparation, de la transformation et de la conservation dans les entreprises du secteur alimentaire de toutes denrées et marchandises destinées à l'alimentation humaine <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000049908820>

Dossier « eau » sur le site « géoconfluences » - ENS Lyon : <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/eau>

Des ressources classées : Jean-Benoît Bouron, « [Sur Géoconfluences] L'eau, étude géographique (ENS Lyon 2025). Ressources classées », Géoconfluences, mai 2024. <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/programmes/concours/eau-ens-lyon-2025-ressources>

Document thématique « Former aux transitions » <https://chlorofil.fr/diplomes/secondaire/ref-communes/transitions>

Reso'them, site ressource de l'enseignement agricole pour une gestion durable de la ressource en eau, <https://reseau-eau.educagri.fr/?RessourCes>

CGAAER, la gestion quantitative de l'eau, <https://agriculture.gouv.fr/la-gestion-quantitative-de-leau>

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines
C7.1 : Analyser les besoins liés aux usages de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> - Caractérisation de la ressource en eau dans son contexte territorial - Caractérisation des besoins liés aux usages 	<ul style="list-style-type: none"> - Caractérisation de la ressource en eau à l'échelle d'un bassin versant - Gestion de la ressource en eau et ses problématiques territoriales - Transition agroécologique - Hydraulique à surface libre - Hydraulique agricole 	<ul style="list-style-type: none"> - Sciences et techniques des équipements / Équipements des aménagements hydrauliques - Agronomie - Biologie-Écologie - Histoire-Géographie - Sciences économiques, sociales, et de gestion /Gestion de l'entreprise

Conditions d'atteinte de la capacité

La capacité est atteinte si l'apprenant, sollicité par un agriculteur ou une collectivité, est en mesure de formuler un diagnostic relatif à l'aménagement hydraulique concerné en prenant en compte le contexte dans ses dimensions territoriale, environnementale, réglementaire et technique.

Précisions sur les attendus de la formation

Cet enseignement s'appuie sur des études de cas visant à faire acquérir aux apprenants une méthode de diagnostic d'un territoire en prévision de la mise en place d'installations ou d'équipements pour la gestion de la ressource en eau. Il ne vise en aucun cas l'étude exhaustive des outils et des méthodes nécessaires pour caractériser un territoire avant installation ou intervention. À l'issue de cette phase de diagnostic, le futur technicien est en mesure de choisir une ou plusieurs solutions techniques et de formuler un conseil à destination d'un agriculteur ou d'une collectivité. À ce titre, il est important de montrer aux apprenants que cette phase correspond à la préparation des interventions techniques pour un aménagement hydraulique (installation et pilotage pour la gestion de la ressource en eau en milieu agricole, utilisation des eaux pluviales, etc.).

Cet enseignement doit s'appuyer sur des situations de terrain variées, les vécus lors des périodes en milieu professionnel, des rencontres avec des professionnels, etc.

Il peut faire appel à l'usage d'outils numériques (SIG, base de données, outil de pilotage, etc.).

Cet enseignement peut être conduit en lien avec le module M8 (notamment la C8.1 « Réaliser un diagnostic de l'existant ») dans le cadre d'un projet d'aménagement hydraulique.

Caractérisation de la ressource en eau à l'échelle d'un territoire

Identification des acteurs

Il s'agit d'identifier, à partir de situations concrètes, les différents acteurs et parties prenantes d'un territoire pouvant être concernés par le projet d'installation et/ou de traitement de la ressource en eau.

Sans être exhaustif et en fonction des situations étudiées, l'apprenant doit être en mesure de caractériser le rôle joué par différents acteurs impliqués dans la gestion de la ressource en eau d'un territoire. On attire son attention sur l'élaboration de projets de territoires, fruits d'une concertation locale associant toutes les

parties prenantes dans l'usage de l'eau en adéquation avec la ressource disponible et les outils de planification (SDAGE, SAGE, etc.). On peut citer pour exemple :

- **Les organisations professionnelles agricoles**, Chambres d'Agricultures, ASA (Association Syndicale Autorisée), OUGC, CUMA (Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole), etc ;
- **Les organismes institutionnels**, ARS, DDT, DREAL, EPCI, Collectivités, (communauté de communes, agglomération) Conseils Régional et départemental, Commissions Locales sur l'EAU (CLE), Agences de l'eau ;
- **Les organismes techniques et scientifiques**, Office Français pour la Biodiversité, Conservatoires des Espaces Naturels, Agences Régionales Biodiversité, PNR et Parcs Nationaux, INRAE, Instituts techniques ;
- **Les syndicats** (mixte, de rivières, d'eau), EPTB (Etablissement Public Territorial de Bassin), EPAGE (Etablissement Public d'Aménagement et de Gestion des Eaux) ;
- **Les délégués de service public et régie** ;
- **Les usagers** : agriculteurs, fédérations de pêches, association de protection de la nature, organisation support d'activités économiques et touristiques, etc.

Caractérisation des réseaux hydrauliques et hydrographiques du territoire

Le diagnostic doit s'appuyer sur un travail d'analyse objectif, fondé sur des bases techniques et scientifiques permettant de caractériser l'environnement de la demande ou du besoin. Une gestion durable de l'eau requiert des visions élargies, pluridisciplinaires et territorialisées mobilisant des informations, des savoirs et des pratiques issus de sources multiples, notamment des sciences hydrologiques, écologiques, biotechniques, économiques et sociales. Ainsi, en vue d'un diagnostic pertinent, le futur technicien doit adopter une approche pluridisciplinaire (géographique, sociale, agronomique, écologique et technique.). Cet enseignement, en s'appuyant sur des exemples ou études de cas concrets, doit permettre au futur technicien de caractériser la ressource en eau au travers de plusieurs composantes et à différentes échelles :

Composantes géophysiques du bassin hydrographique

- Organisation du bassin hydrographique :

- Délimitation topographique du bassin hydrographique ;
- Dénivelé ;
- Réseau hydrographique (indice de drainage, indice de Gravelius, détermination de l'ordre de Strahler).

- Ressource en eau :

- Étude quantitative de la ressource en eau :
 - Climatologie (réalisation de bilan hydrologique afin de déterminer les pluies nettes) ;
 - Hydrologie (hydrogramme, crue et étiage), détermination de régime hydrologique ;
- Qualité brute et potentielle ;

- Hydrogéologie :

- Nature des nappes et des roches ;
- Caractérisation de la ressource disponible ;
- Courbes piézométriques.

- Pédologie :

- Nature des sol (structure, texture, porosité, perméabilité) ;
- Sensibilité érosion (alea érosion), ruissellement,

- Occupation du sol :

- Surface ;
- Assolement ;

- Urbanisme
- Obstacle à l'écoulement
- Etc.

Composantes écologiques

- Cycle de l'eau ;
- Relation sol-plante-eau ;
- Cycle géochimique (Azote, Phosphore, etc.) ;
- Hydrosystèmes (typologie, morphologie, structure, fonctionnement et évolution écologique des milieux humides et aquatiques) ;
- Qualité écologique - Système d'Évaluation de la Qualité (SEEE, SEQ Bio et SEQ Eau) :
 - Indicateurs biologiques (IBGN, IBG-DCE voire I2M2, IBD, IPMR, IPR) ;
 - Bioaccumulation et transferts de polluants (engrais, pesticides, ETM, Hydrocarbure Aromatique Polycycliques, etc.) ;
- Qualité physico-chimique (O₂ dissous, DBO5, MES, NGL, Pt, pH, température, conductivité, etc.) et polluants spécifiques ;
- Qualité microbiologique (*Escherichia coli*, entérocoques, coliformes fécaux, etc.

Une partie des savoirs mobilisés ci-dessus est en lien avec les enseignements du M5.

Composantes humaines et sociales

- Évolution du territoire et de ses dynamiques de développement ;
- Satisfaction des différents usages et comportements des différents acteurs (conflit d'usage et conflit d'acteurs) ;
- Présence de sites classés (patrimoine historique) ;
- Présence d'infrastructures : captage/forage, barrage, seuils, Station de Traitement des Eaux Usées (STEU), etc.

Composantes hydrauliques

- Caractérisation des écoulements à surface libre ;
 - Réseaux hydrographiques ;
 - Réseaux d'assainissement des eaux pluviales ;
 - Réseaux d'irrigation.
- Fonctionnement des ouvrages hydrauliques (seuils, déversoirs, vannes de régulation...)
- Techniques de régulation des niveaux d'écoulement gravitaires (contrôle des débits, régulation des niveaux, prélèvement, partition des quantités d'eau dans différentes zones...)

Dans cette partie, les savoirs mobilisés sont mis en lien avec les enseignements du module 8, capacité C8.3.

Cadre réglementaire de la gestion intégrée des ressources en eau

Le futur technicien doit maîtriser le cadre réglementaire dans lequel il devra évoluer pour formuler son diagnostic. À partir de situations contextualisées, cet enseignement illustre les différents niveaux réglementaires, à des échelles nationales jusqu'à des échelles locales. Parmi ces éléments, on peut citer :

La loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992 qui définit :

- Les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) couvrant le territoire de chacun des six grands bassins hydrographiques ;
- Les schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE), mis en place au niveau des bassins versants ou des sous-bassins.

La directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre

pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (DCEE) qui fixe des objectifs ambitieux du bon état qualitatif et quantitatif de l'ensemble des masses d'eau, avec :

- La non-dégradation des ressources et des milieux ;
- Le bon état des masses d'eau, sauf dérogation motivée ;
- La réduction des pollutions liées aux substances ;
- Le respect de normes dans les zones protégées.

La Directive Nitrates, instaurée depuis 1991 qui a pour objectif de réduire la pollution provoquée ou induite par les nitrates d'origine agricole (Zone vulnérable, Zone d'Action Renforcée).

La Loi sur l'eau et Milieu Aquatiques (LEMA, 2006).

La Loi Notre du 7 août 2015 portant sur une nouvelle organisation territoriale.

Les applications et documents de référence :

- Zones sensibles, Zones Humides : Natura 2000, ZNIEFF, RAMSAR, etc.
- Règlementation en place dans les Parcs Naturels Régionaux et Nationaux ;
- Schéma directeur d'assainissement ;
- Périmètres de protection des captages ;
- ICPE et SEVESO ;
- Etc.

L'apprenant doit être en mesure de réaliser une veille réglementaire liée à la gestion de la ressource en eau (ex : arrêté sécheresse). Les contenus de formation sont adaptés aux évolutions réglementaires nationales et locales. Cet enseignement peut être apporté en relation à celui visant la capacité C3.1 « Répondre à des besoins d'information pour soi et pour un public ».

Démarche de diagnostic

La mise en œuvre d'un diagnostic constitue l'étape initiale de l'analyse de la demande de l'agriculteur ou de la collectivité. Elle comporte plusieurs étapes dont en premier lieu un entretien avec l'utilisateur en demande de conseil, puis la prise en compte du contexte global et de proximité, et enfin la formulation d'un diagnostic en vue d'identifier le cadre de la problématique. Ce diagnostic est partagé avec l'utilisateur concerné et sa formulation réajustée selon les besoins.

Analyse du besoin de l'agriculteur et de la collectivité

À partir d'un entretien ouvert, il s'agit de saisir la demande de l'utilisateur tout en la situant dans un contexte de transition agroécologique. Cette première phase permet d'identifier les attentes du demandeur pour collecter toutes les informations nécessaires, définir le périmètre de la demande et repérer les enjeux en lien avec le conseil.

Collecte des données liées à un besoin

Pour réaliser le diagnostic, le futur technicien doit se doter d'outils qu'il choisit selon leur degré de pertinence et leur adaptation au cas qu'il aura à étudier. Ainsi, il doit être en mesure de collecter un certain nombre de données permettant de caractériser au mieux les besoins et réaliser le dimensionnement de la solution technique (équipement, aménagement, filière, système...). Les données à collecter sont de plusieurs ordres et différentes selon la nature du besoin :

Données cartographiques :

- Géographie (IGN, Géoportail, SIGEA) ;
- Référencement cadastral ou RPG ;
- Recensement agricole ;
- Plan de masse géoréférencé ;
- Etc.

Données relevées sur le terrain :

- Topographie de la zone ;
- Données pédologiques (sondage et/ou profil pédologique, test de perméabilité, texture, structure, RU, humidité dans le sol (tensiométrie), profondeur, etc.) ;
- Données hydrologiques de surfaces (fossé, masse d'eau, etc.).

Données de caractérisation du milieu (banque de données ou station locale)

- Données climatologiques ;
- Données météorologiques (Pluviométrie, ETP (formule de Thornwaithe, Penman, Turc), ETM, Coefficient de montana) ;
- Données hydrogéologiques (nature de la roche mère, profondeur de la nappe, productivité et type de nappe, banque de données ADES) ;
- Données hydrologiques (banque hydro, morphologie de cours d'eau, hydrogramme, limnigramme) ;
- Données sur la qualité des masses d'eaux (physico-chimiques, chimiques, biologiques) et notion de bon état (écologique et chimiques) ;
- Données agronomiques (types de culture ou de couverture du sol, coefficients culturaux (Kc), phénologie).

Données concernant les Risques Naturels :

- Vigicrue ;
- Plan de Prévention des Risques Inondation ;
- Retrait gonflement des argiles ;
- Sensibilité érosion et au ruissellement ;
- Gis Sol et Réseau de Mesure de la Qualité des Sol (RMQS) ;
- Risques tassements, compaction et battance des sols

Données prospectives

- Prise en compte des simulations climatiques dans l'évolution des besoins (modélisation, pour exemple, CANARI de Solagro).

Formulation du diagnostic

À l'issue de la phase de collecte, une phase de traitement des données passant par une phase calculatoire ou de production d'information nouvelle pour le dimensionnement est nécessaire.

Ainsi, à titre d'exemples, en fonction de la nature du besoin, le technicien doit pouvoir :

- Déterminer le débit d'un cours d'eau ;
- Déterminer le parcellaire à irriguer ;
- Déterminer le débit d'équipement en fonction du système d'irrigation ;
- Déterminer les besoins en eau d'irrigation ;
- Déterminer les volumes des eaux pluviales récupérables, etc.

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines
C7.2 : Proposer des conseils techniques aux agriculteurs et aux collectivités	<ul style="list-style-type: none"> - Justification des choix techniques dans le contexte - Prise en compte de la réglementation - Adaptation de l'argumentaire technique aux acteurs visés 	<ul style="list-style-type: none"> - Systèmes hydrotechniques - Pratiques agricoles durables - Choix et dimensionnement des équipements des installations d'irrigation, pour la réutilisation des eaux usées traitées (REUT), des ouvrages de gestion des eaux pluviales - Cadre réglementaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Sciences et techniques des équipements / Équipements des aménagements hydrauliques - Agronomie

Conditions d'atteinte de la capacité

La capacité est atteinte si l'apprenant, en réponse à la demande d'un usager, identifie des solutions techniques adaptées au besoin exprimé et prenant en compte les transitions. Cette réponse intègre un accompagnement adapté au contexte.

Précisions sur les attendus de la formation

Pour aborder cet enseignement, les apprenants doivent être en mesure d'appréhender l'objectif de gestion équilibrée et durable de la ressource en eau dans toutes ses dimensions, ce qui nécessite de mettre en perspective, dans l'espace et dans la durée, la ressource en eau appréhendée à l'échelle d'un bassin versant, et l'ensemble des activités utilisatrices de cette ressource. Ceci implique ainsi de rechercher auprès des usagers et acteurs d'un territoire les voies et moyens d'évaluation puis de partage de la ressource disponible pour satisfaire au mieux les besoins liés aux différents usages, tout en assurant le bon fonctionnement des milieux aquatiques. Ainsi, les apprenants doivent considérer l'eau comme une ressource essentielle pour les écosystèmes, la santé humaine et la plupart des activités anthropiques comme l'agriculture, la production d'énergie, l'industrie, le transport ou le tourisme. Cependant, l'agriculture tient une place importante dans cette demande ; elle est l'une des premières utilisatrices de la ressource en eau pour assurer les productions agricoles, dont elle est fortement dépendante. Ainsi, les apprenants doivent prendre en compte l'évolution des conditions climatiques, les besoins liés aux usages et à la préservation des milieux aquatiques, les sensibilités sociétales, qui modifient continuellement les conditions d'accès à l'eau, les relations entre usagers, avec des modes de gestion de l'eau qui doivent impérativement évoluer, avec tous les acteurs de la gestion à l'échelle des territoires devant accompagner ces changements.

Le document d'accompagnement « former aux transitions » peut utilement être consulté :

https://chlorofil.fr/fileadmin/user_upload/02-diplomes/referentiels/secondaire/fichiers-communs/dat-them-former-tansitions-062024.pdf

Gestion de la ressource en eau à usage agricole

Dans cet enseignement, les apprenants doivent considérer l'activité agricole comme un terme général qui inclut la conduite des cultures qui peuvent être irriguées, mais aussi l'élevage d'animaux. On distingue deux grands types d'impacts de l'activité agricole : quantitatif d'une part et qualitatif d'autre part. L'impact quantitatif est lié soit à l'utilisation de l'eau du sol et aux prélèvements d'eau, soit à l'influence des pratiques d'entretien du sol sur le ruissellement et la percolation. L'impact qualitatif est lié à la contamination de l'eau sortant du territoire de l'exploitation agricole par les intrants utilisés en agriculture et par épandage des effluents issus de l'activité de production. Ainsi, les problématiques actuelles sur la qualité de l'eau sont

nombreuses : pollutions d'origine agricole, euro/ dystrophisation, autoépuration des cours d'eau, etc. Les apprenants sont amenés à étudier un grand nombre de leviers actionnables dans les systèmes de production agricole pour aider à une gestion durable des ressources en eau avec une perspective de mise en œuvre qui doit nécessairement répondre aux objectifs de compétitivité des systèmes de production agricole, mais également à l'objectif de transition agroécologique de l'agriculture souhaité par la société. Cela peut nécessiter une reconception importante des systèmes de production selon les contextes locaux.

Ainsi, cet enseignement s'appuie sur des études de cas, ou des situations professionnelles vécues à partir desquelles le futur technicien sera en mesure de conseiller les usagers agricoles de l'eau grâce à des exemples de choix techniques, d'aménagements et d'équipements pertinents avec les enjeux du territoire. Les mesures et capteurs permettant d'améliorer le pilotage et la programmation de l'irrigation sont abordés.

Transition vers des systèmes de production adaptés à la ressource en eau

Il est à noter que les usages agricoles en eau sont en très grande majorité liés à l'irrigation (> 80 %) et, dans une moindre mesure, à l'élevage dont la consommation est mal connue. Selon le niveau de satisfaction du besoin en eau des plantes visé, l'irrigation est un facteur de sécurisation ou de maximisation de la production agricole. Dans certaines zones, elle constitue une condition nécessaire pour une production économiquement viable. À partir de cas concrets portant sur des systèmes d'exploitation divers, les apprenants sont amenés à identifier puis analyser différents leviers actionnables pour une meilleure gestion de l'eau en milieu agricole :

- Les pratiques agricoles permettant de limiter l'évapotranspiration ;
- Les pratiques agricoles permettant d'améliorer la capacité de rétention en eau (choix des paillages, mulch en semis direct, apports de matière organique, etc.) ;
- Le choix variétal ;
- L'évolution de l'assolement et association des cultures en lien avec le périmètre irrigable (échelle exploitation, système de culture) et une adaptation à une ressource restreinte (droit de prélèvement, débit de nappe et choix de la pompe) ;
- L'évolution des systèmes de cultures dans le cadre de la transition agroécologique et en adaptation au changement climatique ;
- Le raisonnement pointu des apports en eau et agriculture 2.0 ;
- La protection des périmètres de captages d'eau potable par l'implantation de zones tampons ;
- Le raisonnement des apports en azote avec l'utilisation d'Outils d'Aide à la Décision (OAD) ;
- La valorisation optimale des Produits Résiduaire Organiques (PRO) ;
- La réduction des flux du sol vers les eaux superficielles par une prévention de l'érosion des sols, une couverture des sols, implantation d'éléments paysagers et de zones tampons ;
- Les pratiques culturales permettant de limiter les intrants en vue de préserver le bon état écologique des cours d'eau.
- Etc.

Les solutions dans la protection contre le gel comme l'irrigation par aspersion peuvent aussi être abordées dans cet enseignement en fonction des opportunités locales.

Vers une réutilisation des eaux usées traitées (REUT)

Le « Plan Eau » présenté par le président de la République le 30 mars 2023 incite au développement de l'utilisation des eaux non conventionnelles (REUT et eaux de pluie). Ce plan prévoit d'atteindre 10 % d'économie d'eau d'ici 2030 et de réutiliser 10 % des eaux usées, soit 300 millions de m³, avec pour objectif de faciliter la mise en place d'au moins 1000 projets de REUT, en particulier sur les territoires littoraux. L'idée est d'utiliser les eaux sortant des stations d'épuration pour certains usages non domestiques, qui consomment aujourd'hui de l'eau potable, comme le nettoyage des voiries ou l'arrosage des espaces verts, l'irrigation agricole.

Cet enseignement doit intégrer les aspects réglementaires concernant l'usage des REUT en France : arrêtés ministériels des 2 août 2010 et 25 juin 2014 qui définissent son utilisation pour les usages d'irrigation agricole et d'arrosage des espaces verts (terrains de golfs notamment).

L'augmentation inédite des moyens financiers des Agences de l'eau doit permettre notamment d'accompagner les collectivités dans les travaux des projets de REUT.

Ainsi, cet enseignement doit, à partir de cas concrets portant sur des projets de REUT, permettre à l'apprenant d'appréhender tous les enjeux liés à cet usage de l'eau (qualité de l'eau, optimisation de la gestion de l'eau, amélioration du cadre de vie, ...).

Proposition d'un système d'irrigation adapté aux besoins des agriculteurs et des collectivités

La disponibilité des ressources en eau est un élément clé pour l'irrigation. Elle dépend des conditions physiques rencontrées sur un territoire (qui correspond en général du point de vue hydrologique à un bassin versant ou à un groupe de bassins versants). C'est donc à cette échelle qu'il convient de l'appréhender.

Les apprenants doivent être en mesure de caractériser la disponibilité de la ressource en eau à l'échelle d'une parcelle ou d'un ensemble de parcelles tout en tenant compte des caractéristiques agronomiques et des particularités des cultures. À l'issue de cet enseignement, les apprenants doivent être en mesure d'apprécier :

- La quantité d'eau disponible en fonction du bilan des flux en entrée (pluie, irrigation, remontées capillaires) et des flux en sortie (drainage, ruissellement, transpiration par les plantes, évaporation du sol) ;
- En fonction de la nature du sol (texture, porosité, taux de cailloux, etc.), la quantité d'eau présente dans le sol, plus ou moins disponible pour les plantes en raison des forces de tension qui la relie au substrat. Pour évaluer la fraction d'eau mobilisable par les plantes, il convient de définir la quantité d'eau disponible (RU) pour les plantes comme l'amplitude entre deux bornes :
 - La « capacité au champ » (CC), qui représente l'humidité du sol après ressuyage. À cette humidité correspond la quantité d'eau maximale que le sol peut stocker et rendre accessible aux plantes ;
 - Le « point de flétrissement permanent » (PFP), qui correspond à la capacité maximale de succion par la plante.
- La notion de réservoir facilement utilisable (RFU) est également définie pour désigner la partie du réservoir que la plante peut utiliser sans contrainte (de 50 à 70 % du réservoir utilisable en fonction de la granulométrie, de la profondeur et de la pierrosité du sol).
- La demande en eau qui varie en fonction de différents paramètres météorologiques (température, humidité, vent, etc.) mais aussi en fonction du stade de développement de la plante. Cet enseignement doit permettre au futur technicien de maîtriser les notions importantes lui permettant de calculer un bilan hydrique (ETP, ETM, ETR et Kc) qui permet d'estimer et de suivre au cours du temps l'état des réserves en eau du sol et de piloter les apports d'eau d'irrigation.
- Les différentes contraintes propres à chaque agriculteur et collectivité : sol, climat, matériels sont également identifiés.

Le suivi des stades phénologiques, du bilan hydrique et de l'état du sol sont les fondements de ces approches agroclimatiques. Ainsi à partir de cas concrets, cet enseignement doit permettre à l'apprenant d'appréhender la conduite de l'irrigation qui sera dépendante de la nature des sols, de la ressource en eau disponible et des cultures en place.

La proposition élaborée par le futur technicien prend en compte la localisation et l'accessibilité de la ressource disponible sur site (forage/nappe, pompage superficiel, en aspiration/canal, rivière, retenue, stockage temporaire).

Choix du système et des équipements

Cet enseignement aborde les deux grands types de systèmes de production en fonction des charges et de la place de l'irrigation pour les cultures concernées avec une démarche très différente mise en œuvre :

- Les systèmes de grandes cultures dont les charges d'irrigation représentent 15 à 30 % du produit brut avec en général, des systèmes d'irrigation par aspersion ;
- Les systèmes de cultures à produit brut élevé dont les charges d'irrigation représentent moins de 15 % du produit brut avec tous systèmes d'irrigation, en particulier micro-irrigation et irrigation localisée.

La pertinence des différents systèmes (efficacité, prise en compte du contexte économique, agronomique, hydrologique) est appréciée. Sans rechercher l'exhaustivité, l'enseignement porte sur différents systèmes en fonction d'opportunités locales :

- L'irrigation par aspersion (couvertures d'asperseurs, enrouleur, pivot, sprinkler) ;
- L'irrigation localisée ou micro-irrigation (distributeurs, filtration, automatisation) ;
- La fertilisation en irrigation ou fertirrigation ou fertigation (matériels d'injection, pompes doseuses) ;
- L'irrigation gravitaire (canaux, rampes, pompes, etc.).

Dimensionnement du réseau d'irrigation

L'enseignement porte sur le dimensionnement du réseau d'irrigation :

- Le débit d'équipement ;
- Les canalisations ;
- L'installation de pompage ;
- L'armoire de commande.

Il prend en compte l'efficacité de l'irrigation en eau et en énergie, il les met en lien avec les contraintes pédologiques (battance, compaction, etc.).

Il prend aussi en compte :

- Le réglage du matériel (efficacité, pérennité), automatisation, programmation ;
- Le coût de l'installation/ bénéfices rendus ;
- L'entretien des installations, dont la station de pompage, forages, réservoirs, cuves, digues, etc ;
- Etc.

Pilotage de l'irrigation pour une utilisation raisonnée de l'eau

Afin de maximiser les bénéfices apportés par l'irrigation tout en réduisant les pertes d'eau et certains risques environnementaux (lixiviation de nitrate, tassement du sol au moment des interventions culturales et de la récolte), le déclenchement des irrigations doit être raisonné au plus près des besoins des plantes et de manière à ce qu'elles aient utilisé au mieux l'eau disponible dans le sol.

Ainsi, à partir de cas concrets, les apprenants doivent être en mesure de conseiller les agriculteurs et les collectivités sur l'utilisation d'outil d'aide à la décision. On cite, à titre d'exemples les outils de pilotage suivant :

- Les sondes tensiométriques (Irrinov, Asalée, Irré-Lis, etc.) et les sondes capacitatives ;
- Les capteurs d'humectation ;
- La télédétection par satellite ;
- La modulation intraparcellaire ;
- Etc.

Gestion des eaux pluviales

Suite à l'urbanisation croissante, les collectivités sont confrontées à l'artificialisation et l'imperméabilisation des sols. Les conséquences sont une infiltration limitée des eaux pluviales, la pollution des milieux aquatiques, une réduction de l'alimentation des eaux souterraines, l'augmentation des volumes d'eau ruisselés. Les collectivités doivent définir de nouvelles stratégies de développement, plus respectueuses du cycle de l'eau. À ce titre, elles s'orientent vers une gestion intégrée des eaux pluviales.

Les savoirs mobilisés dans cette partie visent à donner aux apprenants la capacité de conseiller des usagers dans l'évacuation et la limitation des écoulements de surface et leur valorisation pour préserver la ressource en eau. On présente des techniques innovantes et des exemples pertinents avec les enjeux du territoire.

Gestion des excès d'eau

À partir d'étude de cas concrets, l'enseignement aborde :

- La préservation des zones humides, aménagement de zones tampons ;
- L'aménagement de zones d'expansion de crue, prévention des inondations ;
- Le ralentissement dynamique des crues ;
- Les paramètres de dimensionnement des digues ;
- Les réseaux d'assainissement agricole (drainage), sols hydromorphes, systèmes racinaires fissurants, etc ;
- Les dispositifs d'infiltration (sortie de traitement), recharge artificielle de nappe, infiltration à la parcelle par des noues, tranchées drainantes, bassins d'infiltration ;
- La désimperméabilisation des surfaces, matériaux filtrants (béton et bitume perméables) ;
- Les techniques de régulation des niveaux d'écoulement gravitaire, de contrôle des débits et de partition des quantités d'eau pour les besoins agricoles et des collectivités ;
- Etc.

Valorisation des ruissellements de surface

À partir d'étude de cas concrets, l'enseignement aborde :

- L'évaluation des débits à l'exutoire d'un bassin versant : méthode superficielle et méthode rationnelle ;
- La gestion des écoulements de surface : retenue collinaire, stockages saisonniers ... ;
- Le traitement des écoulements : débourbeurs, séparateurs hydrocarbures, bassins tampons, stations de traitement spécialisées (aérodromes, autoroutes) ;
- La réutilisation des eaux pluviales en arrosage (lotissement, hippodrome, rond-point, stade, nettoyage des espaces publics, etc).

Proposition d'un dispositif de gestion des eaux pluviales

Les propositions de gestion des eaux pluviales sont abordées à partir de cas concrets. On s'appuie sur une diversité de situations (exemples de gestion des eaux pluviales issues des collectivités et des agriculteurs). L'enseignement doit permettre à l'apprenant d'appréhender tous les enjeux liés aux dispositifs de gestion des eaux pluviales dans une situation donnée.

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines
C7.3 : Évaluer une proposition d'installation et/ou d'équipements dans son contexte	<ul style="list-style-type: none"> - Choix des indicateurs - Prise en compte de la ressource en eau, des transitions écologiques et des risques dans le contexte - Prise en compte du dossier administratif et/ou réglementaire et/ou financier 	<ul style="list-style-type: none"> - Évaluation technique, environnementale et économique - Démarche administrative et réglementaire - Dispositifs et sources de financements 	<ul style="list-style-type: none"> - Sciences et techniques des équipements / Équipements des aménagements hydrauliques - Agronomie - Histoire-Géographie - Sciences économiques, sociales, et de gestion /Gestion de l'entreprise

Conditions d'atteinte de la capacité

La capacité est atteinte si l'apprenant, face à une proposition d'installation et/ou d'équipement, est en mesure :

- d'évaluer la pertinence des choix techniques proposés et leur cohérence vis-à-vis des besoins ;
- d'évaluer les conséquences de la proposition sur la ressource en eau à l'échelle parcellaire ou du bassin versant ;
- de mesurer la pertinence de la proposition au regard des transitions ;
- d'accompagner les agriculteurs et les collectivités à la constitution d'un dossier administratif et/ou réglementaire et/ou financier.

Précisions sur les attendus de la formation

Méthodologie d'évaluation d'une proposition d'installation ou d'équipement

Choix d'indicateurs en fonction de la situation

Les indicateurs utilisés pour évaluer la performance du projet hydraulique sont à ajuster en fonction de la demande formulée par l'utilisateur (irrigation, drainage, gestion des eaux pluviales, dispositif de traitement des eaux, etc.) et au regard des spécificités du territoire. Parmi ceux-ci, on peut citer :

- Des indicateurs de nature technique, rendement et qualité des productions agricoles, part de la réutilisation des eaux pluviales, part des eaux pluviales infiltrées ;
- Des indicateurs de nature environnementale, quantité prélevée de la ressource, consommation énergétique, abattement des charges polluantes ;
- Des indicateurs de nature économique, retours sur investissement, amortissements, coût de production ;
- Des indicateurs de nature sociale, satisfaction de l'utilisateur, consensus sur les différents usages et partage de la ressource eau (acteurs du domaine agricole, touristique, industriel, etc.).

Interprétation des résultats et valorisation auprès des agriculteurs et des collectivités

À partir de situations concrètes, l'apprenant est amené à formuler une proposition à un usager à partir de l'évaluation de l'aménagement qu'il a mené. Cet enseignement prend également appui sur des mises en situation d'entretien auprès de l'utilisateur post aménagement pour recueillir son ressenti et son degré de satisfaction.

Accompagnement des agriculteurs et des collectivités

Le cadre administratif et réglementaire

En fonction de la nature de la demande, l'apprenant doit être en mesure d'accompagner l'utilisateur sur les volets administratif et réglementaire.

Pour un projet dans le domaine agricole :

- Consultation des Chambres d'Agriculture (définition des missions et services en lien avec la ressource en eau) ;
- Agence de l'Eau (Démarche de réalisation de dossiers « Loi sur l'Eau ») ;
- DDT (contrôle des volumes prélevés pour installations déclarées) ;
- Autorisation de l'ARS ;
- Déclaration à la DREAL ;
- Etc.

Dans le cadre d'un projet de gestion des eaux pluviales, le futur technicien s'assure de sa cohérence avec les activités des agences de l'eau et les activités des syndicats de bassin, etc. en lien avec la gestion des eaux pluviales.

Les aspects financiers

Cet enseignement doit permettre à l'apprenant d'aborder les aspects financiers inhérents à la demande de l'utilisateur.

Pour un projet de nature agricole, il s'agit d'estimer les coûts d'investissements et les coûts d'exploitation (maintenance, énergie, etc.).

Pour un projet de gestion des eaux pluviales de la part d'un usager, l'apprenant est en mesure d'estimer les coûts de mise en œuvre de techniques alternatives, des coûts d'entretien et d'identifier les sources de financement.