

Document
d'accompagnement
du référentiel
de formation



Inspection de l'Enseignement Agricole

Diplôme :
BTSA Aquaculture

Thématique : Enseignement des TIM

Préambule

Ce document complète et précise les éléments généraux qui sont intégrés essentiellement dans les DA du **module 5 « Organisation du travail »** et du **module 6 « Gestion des moyens de productions aquacoles »** (modules dans lesquels les TIM sont positionnées formellement et contribuent à l'évaluation des capacités visées) et pour une faible partie dans le DA du **module 8 « Accompagnement technique »**.

Les documents d'accompagnement ont pour vocation d'aider les enseignants et les formateurs à mettre en œuvre l'enseignement décrit dans le référentiel de diplôme en leur proposant des exemples de situations d'apprentissage et ainsi 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 ou le formateur en TIM 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.

Les compétences informatiques et numériques telles que définies par le cadre de référence des compétences numériques (CRCN) issues du DIGCOMP de l'Union Européenne sont mobilisables dans chacune des capacités intermédiaires des différents blocs.

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

Évaluation :

Extrait de la note de service DGER/SDES/2023-336 du 22/05/2023

Objet : Définition des épreuves et des modalités d'évaluation du BTSA spécialité « Aquaculture ».

Résumé : cette note de service a pour objet de définir les épreuves et les modalités d'évaluation du BTSA spécialité « Aquaculture » en application de l'arrêté du 13 février 2023 portant création et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur agricole spécialité « aquaculture »

Textes de référence :

- Arrêté du 13 février 2023 portant création et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur agricole spécialité « aquaculture »,
- Arrêté du 19 avril 2023 modifiant l'arrêté du 13 février 2023 portant création et fixant les conditions de délivrance du brevet de technicien supérieur agricole spécialité « aquaculture ».

L'enseignant TIM est évaluateur :

Nécessairement :

Un enseignant de TIM participe à l'évaluation d'**au moins une des capacités du bloc 5**

Un enseignant de TIM participe à l'évaluation d'**au moins deux des capacités du bloc 6**

Potentiellement :

Épreuve terminale E8 et évaluation des capacités C8.1 et/ou C8.3 dans le dispositif semestrialisé.

Module 5

Rappel des capacités visées au sein du Module 5

Capacité 5 correspondant au bloc de compétences B5 : Organiser le travail

C5.1 Réaliser l'encadrement de proximité de l'équipe de travail

C5.2. Gérer l'organisation de l'activité de production

C5.3. Mettre en œuvre la démarche qualité sécurité environnement (QSE) en situation professionnelle

C5.4. Organiser les activités de valorisation de la production

La note de service DGER/SDES/2023-336 en date du 22/05/2023 précise qu'**un enseignant de TIM participe à l'évaluation d'au moins une des capacités du bloc 5.**

Commentaires, recommandations pédagogiques :

Finalités de l'enseignement en TIM

Cet enseignement répond au champ de compétences « Organisation du travail » dont la finalité est

d'organiser le travail dans le respect des réglementations, en maintenant une communication de qualité¹ au sein de l'organisation pour atteindre les objectifs fixés.

La fiche de compétences correspondante peut utilement être consultée.

L'enseignement doit permettre à un technicien, en situation de gestion d'une équipe liée à une activité ou à un site de production qu'il a en responsabilité dans le cas de petites structures ou de structures multi sites, d'organiser le travail et d'assurer l'encadrement de proximité de la main d'œuvre.

Dans certaines situations, si la dimension décisionnelle finale et administrative est assurée par la direction de l'entreprise ou du groupe, les opérations usuelles de gestion du personnel doivent pouvoir être assumées par le responsable de site. Celui-ci opérationnalise les moyens mis à sa disposition et assume la responsabilité du personnel du site notamment l'évaluation annuelle des agents du site et la gestion des accidents du travail.

Il mobilise à bon escient les outils et les logiciels informatiques nécessaires à l'organisation du travail au sein d'une organisation.

De la même façon, dans le cadre de la politique globale de l'entreprise, il est à même de mettre en œuvre la politique QSE (qualité sécurité environnement) dans son domaine de responsabilité (équipe, site).

L'acquisition d'une culture numérique professionnelle et la maîtrise d'outils et de solutions informatiques « métiers » permettent aux apprenants d'envisager une diversité de manière de conduire une production en nourrissant à la fois les scénarios prévisionnels et l'évaluation *a posteriori* de l'organisation du travail mis en place.

Le respect des réglementations, mais aussi des règles relatives à la sécurité des personnes et des biens, à la santé des consommateurs et à la protection de l'environnement font, dans ce module comme dans tous les autres modules professionnels, l'objet d'une attention particulière.

C5.2. Gérer l'organisation de l'activité de production

Critères d'évaluation :

- Planification cohérente des opérations
- Mise en œuvre des enregistrements nécessaires
- Qualité du traitement des données
- Qualité de l'information transmise

Conditions d'atteinte de la capacité :

La capacité est atteinte si l'apprenant est à même de mettre en œuvre dans son espace d'autonomie

¹ ADEME : Les enjeux de la communication responsable

<https://communication-responsable.ademe.fr/communication-responsable/la-communication-responsable-quest-ce-que-cest/les-enjeux-de-la>

l'organisation du travail liée à l'activité de production. En tant que responsable d'équipe ou de site, il optimise l'emploi de la main d'œuvre au service de la performance technique, économique, sociale et environnementale de la production. Il assure la transmission des informations et il utilise des outils et des logiciels informatiques nécessaires à son activité professionnelle.

Pour l'enseignement de TIM, cela passe par la capacité à définir une stratégie de collecte, de traitement et de valorisation de données.

Savoirs mobilisés en TIM :

Données numériques : définition, collecte, traitement et représentation.

Le travail sur les données numériques est au cœur des savoirs mobilisés en TIM dans la capacité C5.2. Ce travail s'envisage au travers de l'étude de cas concrets. Il ne s'agit pas de reproduire à l'identique les mêmes opérations à chaque niveau (définition, collecte, traitement et représentation) de façon mécanique ou stéréotypée. Il s'agit de donner des occasions de travailler certaines particularités de ces opérations en insistant davantage sur un aspect ou un autre en fonction de la situation professionnelle étudiée. Cela afin de donner du sens à chaque opération et au traitement des données en contexte et dans une finalité professionnelle d'aide à la décision. Pour autant, il est important que les apprenants perçoivent et comprennent la chronologie des différentes opérations du traitement des données numériques. L'approche informatique mise en œuvre afin de produire, collecter et traiter les données numériques est à aborder, avec l'objectif de placer la donnée au centre d'un processus procédant d'une démarche cohérente, la donnée n'est pas produite *ex nihilo*, elle naît, devient information, par la forme et les traitements appliqués, puis est stockée, archivée et éventuellement détruite.

L'enseignement de TIM autour du travail sur la donnée est central dans ce diplôme. S'il est « fléché » sur un module de formation spécifique, le M 5, cet enseignement doit être pensé et structuré en prenant en compte l'ensemble des modules de formation, leurs contenus et capacités spécifiques et les dynamiques pluridisciplinaires qui y sont à l'œuvre.

Ce travail sur les données numériques est donc à articuler notamment avec le module M6 et en particulier la capacité C6.1 « Raisonner l'achat et le stockage des matières premières », la capacité C6.2 « Mettre en production les équipements » et particulièrement le module M8 et la capacité C8.2 « Produire des références techniques » qui comptent parmi leurs finalités :

- La mise en œuvre d'un processus qui permet d'optimiser l'approvisionnement de l'entreprise en prenant en compte les paramètres internes et externes ;
- Le suivi opérationnel des stocks, la réalisation de commandes ;
- La mobilisation d'outils et logiciels informatiques ;
- Le choix et la mise en service des équipements adaptés aux objectifs de production ;
- La mobilisation d'outils d'aide à la décision ;
- Etc.

Attendus de la formation en TIM

Pour enrichir l'identification et la mobilisation de différents **facteurs de production**, l'enseignant de TIM met l'accent sur **les données numériques**. Après avoir défini et caractérisé ce que sont les données numériques, les notions de collecte, de traitement, d'analyse et de représentation/modélisation des

données en contexte de production sont abordées avec les apprenants. L'utilisation des données s'effectue dans le cadre d'un **système d'information** envisagé à l'échelle du système de production aquacole (sécurité des données, protocoles de transmission, propriété des données, respect du RGPD, traçabilité, accessibilité, etc.). L'enseignant TIM peut également s'appuyer sur une simulation réseau à l'aide de logiciels du type de Filius ou packet tracer, afin d'éclairer la notion d'architecture répartie, architecture en couches. L'enseignant peut ainsi modifier la simulation en fonction des éléments qu'il souhaite mettre en évidence. On n'entre pas dans les détails des interconnexions entre réseaux ni dans le paramétrage des postes et matériels.

Les éléments développés plus bas sont centrés sur les items dans lesquels les TIM sont les plus particulièrement concernées.

Outils d'aide à la prise de décision (OAD) et de suivi de l'activité de production

L'accent est mis sur l'aide à la prise de décision en insistant sur les points suivants : raisonnement - boucle de rétroaction - observations avant/après au regard de l'attendu.

Les OAD reposent sur des modèles aquatechniques et des modèles mathématiques, descriptifs ou prédictifs, qui visent à faciliter l'intégration de données multiples dans le but d'optimiser la prise de décision. L'enseignant sensibilise les apprenants au fait que l'OAD est un outil qui permet de traiter des données externes (base de données aquatechniques) en les enrichissant de données internes, spécifiques au système d'élevage envisagé (provenant, par exemple, des observations de terrain).

Les OAD sont abordés dans la C5.2, pour autant, ils peuvent être réinvestis à différents niveaux de l'ensemble des capacités de ce référentiel en fonction des projets et scénarios pédagogiques construits.

L'enseignant sensibilise à l'utilisation des OAD en lien avec les enseignements d'aquaculture, de mathématiques et de SESG. Il veille à ne pas présenter un catalogue d'outils, mais à expliquer les principes et les enjeux de ces derniers au travers d'exemples concrets (en lien aussi souvent que possible avec l'atelier aquacole de l'établissement ou une exploitation aquacole de proximité). L'objectif est que l'apprenant comprenne le fonctionnement des OAD, mesure leurs intérêts et leurs limites sur le plan technique, aquatechnique, économique, éthique afin d'envisager l'opportunité de leur utilisation en toute connaissance de cause et en toute autonomie. Ainsi, la construction d'OAD est envisagée dans une visée professionnelle (élaboration d'un OAD comme finalité du processus de collecte, traitement et valorisation des données).

Les OAD présents sur le marché sont des outils (entendus au sens large) d'aide à la décision. Ils permettent d'analyser la situation (à partir de données internes et externes à l'entreprise aquacole) et d'ajuster les interventions ou définir des choix stratégiques. Ils sont structurés autour d'algorithmes et complètent les informations provenant des conseillers et des observations sur le terrain. Ils facilitent l'intégration de données multiples. Ils reposent sur des indicateurs de risque et participent à la prise de décision.

L'enseignant de TIM envisage donc le traitement des données avec les apprenants à des fins de résolution de problèmes et de prises de décisions (transformation des données en informations au service de la prise de décision). La représentation des données (tableaux de bord, graphiques) peut faciliter la compréhension des résultats obtenus (transformation des informations en connaissances) et est donc à utiliser dans le cadre de la production de compte-rendu d'état.

Ici encore les dimensions sociales, environnementales, la propriété des données (<https://agdatahub.eu/>) et leurs valeurs (interopérabilité-partage-mutualisation) sont envisagées comme des éléments prépondérants dans la prise de décision. La stratégie européenne pour la donnée évoquée plus haut et notamment le data act et le data governance act peuvent être présentés aux apprenants.

L'enseignement prend appui sur une problématique contextualisée et sur une question que l'on se pose pour ajuster les interventions techniques à partir du traitement de données (réelles ou simulées) réalisé et des résultats obtenus.

Le processus intellectuel de création d'un OAD est également central dans cette approche. Ainsi la création de schémas des circuits de prise de décision est opportune (voir plus bas l'item « Représentation schématique »).

Le suivi de projets prenant appui sur l'atelier aquacole ou l'atelier technologique est une voie privilégiée d'enseignement. Les équipes n'oublient pas de se concerter entre enseignants de TIM, d'aquaculture, de SESG, d'agroéquipement et de mathématiques pour aborder des situations les plus proches possible de la réalité professionnelle.

Différentes activités peuvent être envisagées : construire des schémas de circuits de prise de décision, planifier et enregistrer des tâches et des temps de travaux, enregistrer des données en vue d'assurer une traçabilité, automatiser des calculs et des chiffrages, gérer des achats et des stocks, gérer une documentation, formaliser et communiquer des résultats, etc.

Les différentes opérations suivantes sont travaillées au travers de manipulations, d'exercices et de cas concrets.

L'approche technique (tableurs, SGBDR², logiciels professionnels, langages informatiques : python, R³, etc.) est un moyen au service de la prise de décision stratégique.

Ce travail peut être réinvesti dans le cadre du travail sur la capacité C8.3, « Aider à la prise de décision ». Il serait donc opportun d'envisager la construction d'OAD en relation avec le Module M8.

Représentation schématique

La représentation se fait par des schémas des circuits de prise de décision en utilisant des logiciels et applications de type carte mentale (xmind, freemind, freeplane, etc.), des représentations sous forme d'algorithme ou de logigramme (LARP, Dia, Visio, creatly, glify, etc), l'utilisation d'un langage de modélisation tel qu'UML (diagramme de flux, diagrammes de cas d'utilisation).

Enregistrements et automatisation

Les apprenants sont initiés aux outils de diagnostic, d'évaluation des risques et d'aide à la décision : les OAD. À partir des enregistrements qu'ils auront réalisés, les apprenants sont formés à traiter des données pour leur permettre de réaliser des diagnostics afin d'améliorer l'activité de production, d'expliquer des écarts, etc.

L'enseignant propose une approche à visée OAD de l'utilisation des données. Cette approche professionnelle de la donnée doit ajouter du concret à la manipulation des données. La manipulation et l'utilisation d'outils gratuits de gestion de base de données (Libre Office Calc et Libre Office Base, mysql, postgresql, SQLite) sont à privilégier.

À partir de tableaux de bord (indicateurs, suivi, etc.), les apprenants réfléchissent à l'élaboration intellectuelle d'OAD pour qu'ils puissent les réinvestir professionnellement.

En lien direct avec le module M6, l'enseignement propose d'ordonner et d'automatiser des tâches à l'aide de solutions informatiques afin d'optimiser l'organisation du travail en système de production

² Système de gestion de bases de données relationnelles

³ R est un langage de programmation et un logiciel libre destiné aux statistiques et à la science des données

aquacole : opérationnalisation de la stratégie d'intervention, planification, ordonnancement, enregistrements.

L'apprenant doit être en capacité de créer ou d'utiliser des tableaux de bord sous forme numérique. Il doit être familiarisé à l'analyse et à l'informatisation de problèmes par l'utilisation d'un tableur-grapheur (affichages conditionnels, formules et fonctions avancées, logiques, conditionnelles, recherche, tri, filtre, groupement, tableau croisé dynamique et graphique croisé dynamique, etc.), ou d'un outil de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR) ou bien encore des outils d'analyse de données et de Data visualisation de type Microsoft Power BI ou équivalent en version libre. L'enseignant attire l'attention sur les enjeux des bases de données relationnelles (conception simple, usage professionnel, etc.) et du langage SQL. L'enseignant TIM doit insister sur le fait que la construction d'un outil OAD est un investissement sur le long terme.

Différentes activités peuvent être envisagées en lien avec d'autres modules d'enseignement (notamment M4 et M6) : construire des schémas de circuits de prise de décision, planifier et enregistrer des tâches et des temps de travaux, enregistrer des données en vue d'assurer une traçabilité, automatiser des calculs et des chiffrages, gérer des achats et des stocks, gérer une documentation, formaliser et communiquer des résultats, mobiliser des outils de suivi de commercialisation, etc.

Les différentes opérations suivantes sont travaillées au travers de manipulations, d'exercices et de cas concrets :

- **Enregistrement des tâches et des temps de travaux à l'aide d'un tableur ou d'un logiciel professionnel.** Un travail spécifique sur les calculs de fractions de temps avec le tableur peut être entrepris ;
- **enregistrement des données en vue d'assurer la traçabilité dans les systèmes de management de la qualité, à l'aide d'un tableur ou d'un SGBDR.** Il convient de démontrer l'intérêt de ces outils dans **la préparation des données et l'automatisation des traitements (SQL) ;**
- **automatisation des calculs de coûts de la conduite d'une production** afin qu'ils puissent raisonner leur décision en utilisant un tableur-grapheur. Les opérations élémentaires, les fonctions de base (somme, moyenne, nb) ainsi que les fonctions conditionnelles et logiques (si, nb.si, somme.si, et, ou) sont abordées tout comme la réalisation de graphiques simples et complexes en insistant sur les critères de choix d'un graphique en fonction des variables à représenter ;
- **automatisation des chiffrages et évaluation des écarts (notions de charges et de coûts) en utilisant un tableur-grapheur.** Cf. item précédent.
- **gestion des achats et des stocks** : concevoir et automatiser des tableaux de bord pour piloter la gestion technico-économique de l'activité de production. Les étudiants devront être familiarisés à l'analyse et à l'informatisation de problème par l'utilisation d'un tableur-grapheur (affichages conditionnels, formules et fonctions avancées, logiques, conditionnelles, recherche, tri, filtre, groupement, tableau croisé dynamique et graphique croisé dynamique, solveur, etc.) ; ou d'un outil de gestion de bases de données relationnelles (cf. C6.1) ;
- **organisation de systèmes d'alertes automatisées** (tableur) Gestion de la production (C4) / gestion des stocks (C6.1).

L'acquisition d'une culture numérique et la maîtrise de logiciels et de solutions informatiques « métiers », ERP/PGI (ERP Aquaculture : VIF ERP, C'Claire, Hubi, Odoo, Eulis, etc.) permettent aux apprenants d'envisager une diversité de situations en variant les contextes au travers de divers scénarios et d'en optimiser la gestion en utilisant des outils numériques professionnels. Toutefois ces solutions sont payantes et si elles ne doivent pas être inconnues des étudiants, elles ne peuvent se substituer à la maîtrise d'outils libres et gratuits de gestion des données (tableurs, SGBDR).

Si la découverte et la prise en main d'un (ou plusieurs) logiciel(s) métier est souhaitable, l'enseignement des TIM s'attache également à expliquer le fonctionnement, les atouts, limites et les finalités de ces outils notamment au travers de l'utilisation d'un tableur-grapheur et de ses extensions ou de SGBDR. Ces éléments sont donc les outils informatiques à privilégier pour traiter les données. Un parallèle peut être fait avec les

logiciels professionnels aquacoles sous forme de présentations de ceux-ci lors de démonstrations, de visites, ou de salons professionnels (s'ils ne sont pas présents sur l'établissement ou sur les lieux de formation en milieu professionnel).

Gestion des données

La notion de donnée doit être définie précisément. Les différents enjeux liés à l'utilisation des données (économique, environnementale⁴, éthique, etc.) doivent être envisagés. Une entrée par les « 4 V » (volume, variété, vitesse, véracité) empruntée à l'étude des Big Data peut s'avérer pertinente sans pour autant être exclusive.

Les notions inhérentes au traitement des données vues dans le tronc commun du Baccalauréat Professionnel ou en Baccalauréat Technologique STAV sont ici largement mobilisables notamment pour ce qui est des usages du tableur-grapheur et de ses extensions.

L'enseignement doit permettre à l'apprenant de choisir le type et le format de données à collecter en fonction du scénario élaboré et de construire un cadre de saisie de ces données.

La visée OAD doit être centrale dans cette approche : collecter, enregistrer, traiter, valoriser (modéliser) pour pouvoir aider à la prise de décision.

La maîtrise d'un « tableur grapheur » (Libre Office Calc, Excel, etc.) et de ses fonctions avancées (voir plus bas) est nécessaire *a minima*.

La présentation des fonctionnalités et l'utilisation d'un SGBDR, (par exemple : Libre Office base, Access, MySQL, Postgresql, sqlite, etc.) sont pertinentes.

L'apprenant doit pouvoir mettre en œuvre les fonctions avancées du tableur (voire des logiciels de gestion de bases de données, SGBDR) pour traiter des données complexes :

- réalisation de calculs à l'aide de fonctions complexes ;
- utilisation des tris et de filtres automatiques ;
- analyse des données avec les tableaux croisés dynamiques ;
- gestion de données en nombre ;
- les notions de formats des données (csv., xml, kml, GeoJson, etc.), d'interopérabilité des bases de données (Open Data, etc.), de licences d'utilisation des données (CC creativecommons.org, Copyright, etc.) de données « propriétaires » d'abonnements, sont au cœur du choix des données retenues.

Quatre entrées/étapes peuvent être proposées :

1 : Produire de la donnée (en lien avec la thématique de pluridisciplinarité sur le pilotage numérique des systèmes de production aquacole : capteurs/programmation/drone, robot, matériels aquacoles, récupération de données issues d'un ERP/PGI, etc.).

Élaboration d'une stratégie de production de données en fonction d'une analyse de l'existant et de l'identification des manques.

Les éléments suivants peuvent être présentés aux apprenants :

Capteurs et détecteurs (capteurs de mesure de la concentration en azote dans l'eau de recyclage, pesée de la quantité d'aliments, température de l'eau, vidéo surveillance de l'activité de l'animal, etc.) ;

Cartes Microcontrôleurs (Arduino et Microbit, Raspberry PI, Esp32, etc.).

⁴ Notion de sobriété numérique

La production, l'acquisition des données à partir des outils (collecte ou acquisition des données, mise en forme, stockage) est utile afin de les utiliser à des fins de prise de décision. L'enseignement doit permettre de sensibiliser au fait que ces outils et méthodes doivent être envisagés dans une dimension éthique en prenant en compte les transitions.

On ne recherche pas ici l'exhaustivité, chaque équipe pédagogique s'efforce de montrer diverses solutions numériques et de les faire manipuler par les apprenants en fonction des équipements et des ateliers aquacoles disponibles. Des visites, des démonstrations de matériels peuvent aussi être organisées. Le recours au prototypage et au maquettage est envisageable pour simuler des situations aquacoles.

2 : Collecter de la donnée

L'enseignement doit permettre à l'apprenant d'acquérir la capacité de s'adapter aux types et formats de données à collecter.

Il est pertinent de proposer un inventaire des bases de données aquatechniques en lien avec les autres enseignants du module. La découverte des principales bases de données aquatechniques existantes doit permettre d'en découvrir les contenus tout autant que leurs structures.

L'enseignant propose également des activités pratiques d'utilisation et d'interrogation des bases cartographiques (SIGEA, Géo portail, Aspexit, etc.) dans le même objectif de découverte des contenus proposés et des structures des différentes bases. Il interroge les sites proposant des données ouvertes en nombre (data.gouv.fr, INSEE, sites des DRAAF, AGRESTE, etc.) pour enrichir les besoins liés à l'organisation de la combinaison des facteurs de production et de gestion du travail.

Il peut être intéressant de sensibiliser les apprenants à la stratégie européenne pour la donnée en abordant notamment le data act et le data governance act.

Sur la question de la propriété des données produites par les aquaculteurs, l'identité numérique aquacole permet de lier l'identité de l'exploitant aquacole (personne physique) avec l'identité de son exploitation (personne morale) afin de constituer une identité numérique aquacole reconnue par l'ensemble du secteur.

L'aquaculteur est ainsi reconnu comme ayant-droit de son exploitation quand il signe un contrat impliquant la circulation de ses données vers un partenaire ou un fournisseur de services.

La première étape à réaliser pour des aquaculteurs qui veulent garder la main sur l'usage de leurs données est d'obtenir leur identité numérique aquacole. Grâce à cette identité numérique, ils peuvent faire respecter leur consentement à l'usage de leurs données, via, par exemple, deux outils gratuits qui leur sont dédiés : le cockpit de l'exploitation et le wallet Agritrust. <https://agdatahub.eu/solutions-agriconsent/>

La question des impacts écologiques et sociaux liés à l'utilisation d'outils d'acquisition et d'échanges de données (poids, qualité, outils collaboratifs et coopératifs, messagerie, sobriété numérique, etc.) est abordée.

3 : Traiter et analyser des données

L'objectif de cet enseignement est de comprendre l'intérêt, les logiques et la structuration des bases de données.

Aborder la question des données en contexte d'organisation de la combinaison des facteurs de production et de gestion du travail a pour objectif d'envisager des méthodes et des outils pour traiter et exploiter des données. La notion de « data science » est évoquée. « L'objectif de la data science est d'utiliser des méthodes pour extraire des informations d'un jeu de données dans le but de prédire, de classer ou de

regrouper des objets ou des individus » (Brun François, et al. 2021)⁵.

L'enseignant veille à sensibiliser à l'utilité, la structuration et l'utilisation de bases de données pour permettre aux apprenants de saisir l'intérêt et les limites de l'utilisation des données à différents moments et à différentes échelles (atelier, exploitation, territoire, etc.) dans le cadre de l'organisation de la combinaison des facteurs de production et de gestion du travail. La mise en conformité des données est à traiter avec les étudiants.

L'interopérabilité entre les données collectées localement et les données prélevées dans des bases existantes est abordée sous forme d'étude de cas concrets. Les notions de donnée et de traitement de données sont envisagées comme un élément indispensable à la prise de décision dans le cadre de l'organisation de la combinaison des facteurs de production et de gestion du travail.

L'apprenant doit pouvoir mettre en œuvre les fonctions avancées du tableur pour traiter des données complexes :

- réalisation de calculs à l'aide de fonctions complexes ;
- utilisation des tris et de filtres automatiques ou élaborés ;
- analyse des données avec les tableaux et les graphiques croisés dynamiques.

L'initiation au logiciel R (logiciel libre destiné aux statistiques et à la science des données) en lien avec les modules M6, M7 et M8 et des activités pluridisciplinaires est tout à fait possible, de même que la manipulation de données par un langage tel que python (modules numpy, scipy, pandas, etc.).

Comme évoqué plus haut, la découverte, la présentation, l'initiation à un logiciel métier et solution métier (ERP Aquaculture : VIF ERP, C'Claires, Hubi, Odo, Eulis, etc.) est possible. Toutefois, nous redisons que ces solutions sont payantes et si elles ne doivent pas être inconnues des étudiants, la dimension locale est à favoriser et notamment l'utilisation des ateliers aquacoles des établissements et des données qu'elles produisent. L'exploitation de ces dernières pouvant être réalisée avec des outils libres et gratuits (tableurs, SGBDR).

En fonction des problèmes informatiques à résoudre, les apprenants réalisent une analyse préalable leur permettant de mobiliser à bon escient les fonctions avancées du tableur-grapheur : de la mise en forme des données, aux traitements des données jusqu'à leur valorisation (outils et services de visualisation, cartographie, etc.).

La gestion de volumes importants de données, inter-reliées nécessite la mise en œuvre d'une base de données relationnelle qui doit envisager les multiples dimensions de l'approche d'une question. Les modélisations décisionnelles peuvent être évoquées (flocon, étoile). La dimension d'étude dimensionnelle peut être mise en œuvre au travers d'outils comme Power pivot.

Les différents usages et concepts des bases de données relationnelles (tables, liaisons entre tables, règles de gestion, formulaires) que l'enseignant peut préparer en amont pour répondre à une mise en activité sous forme d'étude de cas, requêtes, états, etc. peuvent être dégagés :

- dans un premier temps, en analysant la structure d'une base de données existante et ses fonctionnalités ;
- dans un deuxième temps, en analysant puis en construisant une base de données simple mettant en œuvre un nombre limité de tables.

L'interrogation des bases de données (requêtes Python sur QJIS, SQL, etc.) peut être abordée. À partir de

⁵ Brun François, Doutart Élodie, Duyme Florent, et al. (2021) Data science pour l'agriculture et l'environnement - Méthodes et applications avec R et Python. Ellipses. 258 p.

l'identification des bases de données valides et pertinentes, un contrôle de l'intégrité des données et de mise en conformité des données (notamment à l'aide de requêtes de sélection ou de mise à jour ou suppression quel que soit le SGBDR), doit être réalisé.

L'étude d'un exemple de SGBDR (ex : Libre Office base, Access, etc.) doit être entendue comme une partie d'un projet plus global et non comme une finalité d'apprentissage. Il convient alors d'insister sur les trois principales fonctions suivantes : la définition des données sous forme de relations, la manipulation des données par un langage déclaratif (SQL) et l'administration des données qui permettent d'aborder les notions de clés (primaire, secondaires).

4 : Valoriser des données jusqu'à la prise de décision

La modélisation des données (tableaux, graphiques, data visualisation, tableaux de bord) est centrale dans cette entrée. Les outils comme les tableurs, le solveur d'Excel, Power BI, outils de data visualisation, etc. sont travaillés en classe.

Il n'est pas question d'envisager une présentation exhaustive des outils et solutions disponibles au risque de tomber dans une approche de type « catalogue ». En revanche, des projets (et notamment pluridisciplinaires) et/ou la mise en œuvre de cas pratiques offrent un cadre pédagogique pertinent pour envisager un travail de modélisation de données. La visée OAD doit être centrale dans le travail proposé.

Les outils de modélisation peuvent être offline (DB Browser, DB Designer, etc.) et/ou online (airtable.com, etc.).

Afin de valoriser et de représenter les données qu'il a collectées et traitées, l'apprenant peut avoir recours aux outils de cartographie. En fonction des résultats à communiquer, l'apprenant est capable de concevoir des cartes thématiques lisibles mettant en valeur les informations importantes. L'objectif est qu'il puisse représenter géographiquement l'espace aquacole et identifier les enjeux et les logiques de territoire en utilisant des logiciels de SIG (SIGEA, Géoportail, Qgis, Arcgis, etc.). Les caractéristiques de la géomatique sont présentées et mobilisées notamment pour l'optimisation et l'illustration de la représentation des espaces en incluant des mises en relation avec des données attributaires externes de type open data (issues de geoportail.gouv.fr, geo.data.gouv.fr, data.gouv.fr, [agreste](http://agreste.fr), etc.). Un focus est fait sur les outils associés de calcul de distances et de surfaces.

Ce travail peut être conduit en lien avec le module M8, afin que les apprenants soient en mesure de réaliser et diffuser des supports communicables dans le cadre de la vulgarisation des résultats. L'apprenant doit être en capacité de gérer des données dans le cadre d'un système d'information (ERP/PGI, logiciels métiers, tableur, SGBDR, etc.) envisagé à l'échelle du système de production aquacole. Ce système d'information doit être pensé en intégrant la sécurité des données, la notion de propriété des données, le respect du RGPD (Règlement Général de Protection des Données), la sobriété numérique, etc.

Il doit également être en capacité d'utiliser des logiciels ou applications de préAO (Impress, Powerpoint, Canva, Prezi, etc.). Des contenus digitaux sont créés. L'attention des apprenants est attirée sur les règles de publication sur le Web (Réseau social professionnel, sites, open vs private datas, droit d'auteur, droit à et de l'image, etc.), sur l'écoconception web et sur le respect du RGPD.



Bilan multicritères de réussite

L'enseignant amène l'apprenant à conduire un bilan de l'organisation d'une opération technique/d'un chantier :

- Atteinte des objectifs fixés ;
- Adéquation de la méthode et des outils utilisés ;
- Pistes d'améliorations possibles.

Dans l'évaluation de ces items, l'attention des apprenants est attirée sur l'ensemble des dimensions à prendre en compte : technique, économique, méthodologique, éthique, sociale, managériale, bien-être au travail, environnementale, etc.

Module 6

Rappel des capacités visées au sein du Module 6

Capacité 6 correspondant au bloc de compétences B6 : Gérer les moyens de productions aquacoles

C6.1. Raisonner l'achat et le stockage des matières premières

C6.2. Mettre en production les équipements

C6.3. Réaliser les opérations de maintenance d'une installation de productions aquacoles

La note de service DGER/SDES/2023-336 en date du 22/05/2023 précise qu'un enseignant de TIM participe à l'évaluation d'au moins deux des capacités du bloc 6.

Commentaires, recommandations pédagogiques :

Finalités de l'enseignement en TIM

Cet enseignement doit permettre de répondre au champ de compétences « Gestion des moyens de productions aquacoles » dont la finalité est d'organiser les moyens de production pour atteindre les objectifs dans le respect des règles d'hygiène et de sécurité.

La fiche de compétences correspondante peut utilement être consultée.

L'enseignement, en lien étroit avec celui des modules M4 et M7, vise à outiller le technicien supérieur en aquaculture pour les opérations de conduite des processus d'approvisionnement qu'il est amené à mettre en œuvre dans le contexte organisationnel de son activité. Il vise aussi à préparer les apprenants à réaliser des actions de maintenance correctives afin de faire face aux situations d'urgence lorsqu'un dysfonctionnement des installations met en péril la survie des organismes aquatiques présents.

L'enseignement doit permettre à l'apprenant de développer son aptitude à utiliser les matériels automoteurs lui permettant ainsi d'obtenir la délivrance d'une attestation de formation valant CACES® dans les conditions définies dans la note de service en vigueur.

De même, l'enseignement de ce module doit permettre à l'apprenant de développer son aptitude à mettre en service les équipements électriques, effectuer un diagnostic de dysfonctionnement et réaliser les opérations de maintenance sur ces équipements, lui permettant ainsi d'obtenir la délivrance d'une habilitation électrique de niveau BR selon la fiche INRS ED 6127 dans les conditions définies par la note de service en vigueur.

L'enseignement intègre les évolutions technologiques induites par le numérique (logiciels professionnels, capteurs, enregistreurs, équipements de stockage des données, etc.).

La prise en compte de la sécurité est incontournable dans la conduite des enseignements de ce module.

L'acquisition d'une culture numérique professionnelle et la maîtrise d'outils et de solutions informatiques « métiers » permettent aux apprenants d'envisager une diversité de manière d'optimiser la « Gestion des moyens de productions aquacoles ».

Pour conduire cet enseignement, il est opportun de s'appuyer sur des visites techniques et d'entreprises, des interventions de professionnels, des démonstrations d'utilisation de logiciels professionnels, des sorties de découverte de territoires, des travaux pratiques en laboratoire, exploitation aquacole ou atelier pédagogique et la réalisation de chantiers participent à la construction de cet enseignement ancré sur des situations concrètes.

Les périodes de formation en milieu professionnel et la pluridisciplinarité intra ou inter-modulaires participent à l'enseignement de ce module.

C6.1. Raisonner l'achat et le stockage des matières premières

Critères d'évaluation :

- Sélection des fournisseurs et des produits adaptés aux besoins ;
- Optimisation du niveau de stocks.

La présence du professeur de TIM dans l'évaluation de cette capacité est possible en fonction du projet pédagogique porté par l'équipe d'enseignants ou de formateurs.

Conditions d'atteinte de la capacité :

La capacité est atteinte quand l'apprenant est à même de mettre en œuvre un processus qui permette d'optimiser l'approvisionnement de l'entreprise en prenant en compte les paramètres internes et externes. On attend de l'apprenant qu'il conduise opérationnellement ce processus tant en termes de suivi des stocks que de réalisation de commandes.

Savoirs mobilisés en TIM :

Les outils et méthodes informatiques sont à utiliser dans le cadre de l'enregistrement et de la traçabilité des données liées à la politique d'achat et de gestion des stocks.

Ici, les outils informatiques peuvent être largement mobilisés pour faire des simulations comptables et financières (tableurs, logiciels professionnels agricoles de comptabilité gestion : isacompta, axelor, agroptima, etc.).

Attendus de la formation en TIM

Cet enseignement s'appuie sur des études de cas conduites dans leur dimension technico-économique par les enseignants de SESG et d'aquaculture, et, dans leur dimension opérationnelle, par les mêmes enseignants et celui de TIM. À partir de tableaux de bord (indicateurs, suivi, etc.), les apprenants réfléchissent à l'élaboration intellectuelle d'OAD. La mobilisation d'outils numérique et la réflexion sur leur plus-value sont attendues dans cette capacité.

Organisation des approvisionnements

Mise en adéquation de l'itinéraire technique et des approvisionnements

L'apprenant identifie et quantifie, en lien avec l'itinéraire technique de production, les besoins en différents types d'approvisionnements. Il est amené à organiser une planification des achats en fonction des différentes phases de l'itinéraire technique.

La consommation d'intrants est comparée dans les systèmes intensifs et extensifs.

Les outils et méthodes travaillés dans la capacité C5.2, notamment en termes d'utilisation des données, peuvent être mobilisés dans ce contexte.

Toujours comme évoqué dans la capacité C5.2, la découverte, la présentation, l'initiation à un logiciel métier et solution métier (ERP Aquaculture : VIF ERP, C'Claires, Hubi, Odoo, Eulis, etc.) est possible. Toutefois, nous redisons que ces solutions sont payantes et si elles ne doivent pas être inconnues des apprenants, la dimension locale est à favoriser et notamment l'utilisation des exploitations des établissements et des données qu'elles produisent. L'exploitation de ces dernières pouvant être réalisée avec des outils libres et gratuits (tableurs, SGBDR).

En fonction des problèmes à résoudre, les apprenants réalisent une analyse préalable leur permettant de mobiliser à bon escient les fonctions avancées du tableur-grapheur : de la mise en forme aux traitements des données jusqu'à leur valorisation (outils et services de visualisation, cartographie, etc.).

Identification des différentes sources d'approvisionnement en fonction de la conjoncture et de la concurrence

L'apprenant identifie les principaux fournisseurs potentiels (construction d'une matrice OAD comparative au format numérique : tableur, SGBDR répondant aux critères de l'item supérieur. Il prend en compte l'évolution des conjonctures nationale et internationale, du type de production étudiée, par exemple, l'approvisionnement en aliment pour une pisciculture intensive.

Concernant les aspects techniques, leur étude est abordée dans le module M4.

L'apprenant liste les principaux fournisseurs potentiels, il enregistre les caractéristiques (quantitatives et logistiques) de cet approvisionnement (pérennité des approvisionnements, conditions de livraison, de conditionnement, de stockage, etc.).

Cet enregistrement peut être valorisé en lien avec les documents de suivi du processus de production (registre d'élevage, etc.).

L'utilisation d'outils et de ressources numériques est à favoriser systématiquement. L'étude d'un cas concret est à privilégier.

Optimisation raisonnée des achats en fonction des critères technico-économiques, réglementaires et environnementaux

Adéquation des approvisionnements avec les objectifs/stratégies de production

À partir de l'étude d'un cas concret et des différents critères identifiés et retenus, l'apprenant élabore une stratégie et prévoit une argumentation en vue d'une prise de décision (choix et achat des produits).

Exemple : vérification de l'adéquation entre :

- La conformité des composantes quantitatives et qualitatives en lien avec les objectifs/stratégies de production (s'assurer que les choix réalisés restent conformes aux exigences qualitatives, cf. C4) ;
- Les besoins identifiés et les prestations fournies (prestations vétérinaires, etc.) ;
- Les possibilités de livraison, de stockage en lien avec le contexte environnemental et la sécurisation ;
- Les choix stratégiques en termes de gestion des flux (flux tendu, politique zéro stock) ;
- La faisabilité économique et technique.

Les besoins en approvisionnements sont analysés en mobilisant la méthode 20/80 (Pareto ou ABC).

Les outils mathématiques et informatiques permettant de rationaliser et d'optimiser la gestion des achats et des stocks sont mobilisés dans cette capacité. À cette fin, les apprenants sont formés à l'utilisation avancée du tableur. Les SGBDR ou les logiciels professionnels agricoles sont mobilisés à des fins

d'enregistrement des données et d'automatisation des opérations.

L'enseignement de l'informatique vise à outiller les apprenants pour :

- gérer des achats et des stocks ;
- concevoir et automatiser des tableaux de bord pour piloter la gestion technico-économique de l'activité de production.

Les apprenants sont familiarisés à l'analyse et à l'informatisation de problèmes par l'utilisation d'un tableur-grapheur (affichages conditionnels, formules et fonctions avancées, logiques, conditionnelles, recherche, tri, filtre, groupement, tableau croisé dynamique et graphique croisé dynamique, solveur, add on Power pivo, etc.) ; ou d'un outil de gestion de bases de données relationnelles.

Les différents types de graphiques sont présentés (du graphique simple au graphique complexe et à la datavisualisation) en insistant sur le choix et la réalisation de graphiques pertinents.

Le tableur est utilisé pour automatiser des modèles mathématiques simples de gestion des stocks (Pareto, Wilson, FIFO, etc.) à partir de données réelles ou simulées en lien direct avec les productions aquacoles. La nécessité des seuils d'alerte, de l'optimisation du nombre de commandes, de la vérification de la gestion des stocks et de leur traçabilité est pointée.

On insiste particulièrement sur les possibilités qu'offre le tableur pour effectuer des simulations et modéliser. Les liens entre feuilles de calcul sont plus particulièrement abordés. L'analyse et la vérification du résultat des formules implémentées à l'aide des fonctions avancées du tableur sont à maîtriser.

Une présentation des caractéristiques des systèmes de gestion de bases de données relationnels (SGBDR) à l'aide de manipulations pratiques (Libre Office Base, Access) ou des logiciels professionnels agricoles (Logiciels métiers/ERP/PGI) existants [création, modification, suppression de données et interrogation des tables à l'aide de requêtes notamment SQL] est abordée. Pour ne pas altérer le fonctionnement des SGBDR et des logiciels métiers, les modifications du schéma de la base de données ne sont pas traitées.

L'organisation des enregistrements (réglementaires et non réglementaires) et la mise en œuvre de la traçabilité de ces enregistrements, sont envisagées dans un objectif de sécurisation des données produites et des informations collectées. L'organisation des enregistrements vise également la mise en place d'un processus d'amélioration et d'élaboration de choix stratégiques.

Le processus intellectuel de création d'un OAD est au centre de cette approche.

Élaboration et passation de la commande

L'apprenant est amené à conduire un processus de commande : il doit en maîtriser le déroulement en ayant identifié les responsabilités de chacun (par exemple, ouvrier aquacole, responsable de site, direction générale, etc.).

Pour permettre aux apprenants d'optimiser le processus des commandes, les différents paramètres à prendre en compte sont définis : rythme de consommation, délai de livraison, stock d'alerte, stock de sécurité, point de commande, etc.

L'utilisation d'outils informatiques permettant d'établir des bons de commande est à privilégier.

Réception des approvisionnements

L'apprenant est en mesure d'analyser, *a minima* :

- L'adéquation logistique du site de réception (accessibilité et sécurisation du site) ;
- L'importance de la prise en compte de la prophylaxie (origine du transporteur, désinfection, accès au site, etc.) ;
- Les possibilités de déchargement et d'organisation (utilisation d'engins, manutention, etc.) ;
- Le contrôle, l'enregistrement, la traçabilité des produits, dans le respect des choix stratégiques précédents (premier entré-premier sorti, etc.) ;
- La mise en sécurité du produit (contextes réglementaires et environnementaux).

Outils de suivi de gestion des stocks

Les méthodes usuelles de comptabilisation des stocks sont présentées en lien avec l'élaboration des coûts de revient (C7) : premier entré-premier sorti (FIFO), dernier entré-premier sorti (LIFO), coût unitaire moyen pondéré (CUMP).

Différentes activités peuvent être envisagées en mobilisant systématiquement les outils informatiques : enregistrer des données en vue d'assurer une traçabilité, automatiser des calculs et des chiffrages, gérer des achats et des stocks, gérer une documentation, formaliser et communiquer des résultats, etc.

Les différentes opérations suivantes sont travaillées au travers de manipulations, d'exercices et de cas concrets :

- enregistrement des données en vue d'assurer la traçabilité dans les systèmes de management de la qualité, à l'aide d'un tableur ou d'un SGBDR (Système de Gestion de Bases de Données Relationnelles : Access, Libre Office Base, etc.) ;
- gestion des achats et des stocks, conception et automatisation des tableaux de bord pour piloter la gestion technico-économique de l'activité de production. Les apprenants sont familiarisés à l'analyse et à l'informatisation de problèmes par l'utilisation d'un tableur-grapheur (affichages conditionnels, formules et fonctions avancées, logiques, conditionnelles, recherche, tri, filtre, groupement, tableau croisé dynamique et graphique croisé dynamique, solveur, etc.) ; ou d'un outil de gestion de bases de données relationnelles ;
- organisation de systèmes d'alertes automatisées (tableur), gestion de la production (capacité C4) / gestion des stocks (capacité C6.1).

Les apprenants sont initiés aux méthodes de suivi à mettre en œuvre en interne (suivi des consommations), mais aussi en externe (suivi des cours sur les marchés), pour optimiser un processus d'approvisionnement dans un environnement fluctuant. L'identification et la présentation d'outils et de solutions informatiques

Intégrés sont à rechercher. De la même façon, l'élaboration d'un système de gestion des informations de l'organisation (veille informationnelle interne, veille réglementaire, etc. cf. capacité C3.1) est à encourager.

Les outils et méthodes informatiques sont à utiliser dans le cadre de l'enregistrement et de la traçabilité des données liées au suivi et à la gestion des stocks.

Des logiciels métiers, ERP/PGI ou des solutions utilisant le tableur ou les SGBDR sont utilisés pour la mise en œuvre de différentes étapes :

- Organisation des enregistrements : chaînes d'enregistrements ;
- Production de documents de suivi ;
- Élaboration de tableaux de bord ;
- Création et utilisation d'OAD

Ce travail doit être pensé en étroite collaboration avec le module M3 du tronc commun.

Gestion des déchets et des coproduits

L'apprenant maîtrise les aspects réglementaires liés aux matières concernées (état actuel et veille).

Il met en œuvre les opérations de récupération (éventuellement de traitement), de stockage et d'évacuation, dans le respect des contraintes logistiques, environnementales, réglementaires, etc.

À titre d'exemple, on peut s'appuyer sur la gestion des boues et des solutions alternatives, la gestion de la mortalité et de l'équarrissage, la gestion des emballages / fonds de cuves, des produits de traitements, etc.

C6.2 Mettre en production les équipements

Critères d'évaluation :

- Choix des équipements en adéquation avec les objectifs de production
- Mise en service des équipements

La présence du professeur de TIM dans l'évaluation de cette capacité est possible en fonction du projet pédagogique porté par l'équipe d'enseignants ou de formateurs.

Conditions d'atteinte de la capacité :

La capacité est atteinte si l'apprenant réalise les activités de mise en production des équipements nécessaires aux productions aquacoles. On attend de l'apprenant qu'il effectue le choix et la mise en service des équipements adaptés aux objectifs de production.

Savoirs mobilisés en TIM :

L'enseignement visant à l'acquisition de cette capacité est piloté par l'enseignant de STE qui s'appuie sur un travail de collaboration avec les enseignants d'aquaculture, de physique-chimie et de TIM.

Cet enseignement a pour finalité le choix, la maîtrise et la maintenance des équipements permettant de réaliser un processus de production aquacole et, à ce titre, se conduit en lien avec la capacité C4.

Afin de favoriser les mises en situation concrètes, une place essentielle est accordée aux activités pratiques ainsi qu'à toute autre activité contribuant à diversifier les cas concrets étudiés.

Pour ces activités et en lien avec la capacité C2.1, une attention particulière doit être apportée à la maîtrise des gestes et postures professionnels visant à la prévention des troubles musculo-squelettiques.

Attendus de la formation en TIM :

L'apport des TIM est à construire en pluridisciplinarité avec l'enseignement de STE.

La découverte d'outils professionnels gérés et pilotés informatiquement est à encourager. Le pilotage à distance via des appareils mobiles (ordiphone, tablette) est à privilégier. On forme les apprenants à exercer un regard critique sur les interfaces et leur ergonomie afin qu'ils puissent faire évoluer les systèmes et être force de proposition.

La robotique et les opérations de maintenance liées à ces outils sont ici abordées au travers de situations professionnelles utilisant ces matériels (robots, cobots, exosquelettes, etc.).

L'enseignant insiste sur les atouts et les limites que peuvent présenter les robots, les drones et les automatismes pour réaliser des interventions en aquaculture.

Des activités pédagogiques (notamment pluridisciplinaires) autour de l'agriculture connectée, des drones agricoles et des photos aériennes ou satellitaires peuvent illustrer l'évaluation de l'état d'un système de production aquacole.

Cette initiation offre l'occasion d'aborder concrètement les notions de programmation : capteurs, FarmBot, etc.

L'apprenant peut notamment utiliser les outils numériques (en lien avec les modules 5 et 6) pour réaliser l'enregistrement des opérations, à des fins de réutilisation ultérieure, de transmission ou de traçabilité.

L'apprenant doit assurer les enregistrements nécessaires à la mise en place de la traçabilité liée à la maintenance imposée par la réglementation et les certifications (cf. capacité C5.2 et C6.1).

Contribution des TIM aux thématiques pluridisciplinaires

Des activités pluridisciplinaires intégrant les TIM permettent d'aborder la notion d'agriculture 4.0 contextualisée à l'aquaculture (en lien avec les transformations opérées grâce au numérique et notamment à l'utilisation de données en nombre) en lien étroit avec la notion d'agriculture/aquaculture connectée (possibilité d'interagir et de communiquer avec différents équipements aquacoles et de les faire fonctionner ensemble). Ces notions sont abordées concrètement par l'initiation et la manipulation d'outils, de méthodes de travail et de solutions numériques dans une démarche de projet, d'expérimentation, en réponse à un besoin :

- Contrôleurs, capteurs, drones, etc. ;
- Outils de traitement, de réglages, de nourrissage, etc. ;
- Outils OAD numériques (logiciels et sites web, IA) ;
- Logiciels de gestion d'une unité de production (logiciels professionnels : ERP/PGI) ;
- Applications sur téléphones ou tablettes ;
- Géomatique (GPS, cartographie, SIG, etc.) ;
- Appareils de mesures portables ;
- Capteurs de mesure sur matériel aquacole, électronique professionnelle ;
- etc.

Cette initiation est réalisée en envisageant les différentes applications possibles, leurs limites et leurs rôles sur l'évaluation et la « reconception » de systèmes de productions aquacoles en réponse aux enjeux de durabilité. Le numérique et les méthodes de travail associées permettent d'envisager de nouvelles perspectives en termes d'expérimentation et de modélisation. Il permet de nourrir l'analyse réflexive des résultats et des essais et ouvre des perspectives d'évolutions.

Références documentaires indicatives

Données

- Brun François, Doutart Élodie, Duyme Florent, et al. (2021). *Data science pour l'agriculture et l'environnement - Méthodes et applications avec R et Python*. Ellipses. 258 p.

Open Data

- API (Application Programming Interface) <https://api.gouv.fr/> (consulté le 12/09/2022)
- DataFrance <https://datafrance.info/> (consulté le 12/09/2022)

Données nationales et européennes

- Portail Européen de Données. <https://www.europeandataportal.eu/elearning/fr/module1/#/id/co-01> (consulté le 12/09/2022)
- Agreste. <http://agreste.agriculture.gouv.fr/> (consulté le 12/09/2022)
- Plateforme ouverte des données publiques françaises. <https://www.data.gouv.fr/fr/topics/agriculture-et-alimentation/> (consulté le 12/09/2022)

Téledétection

- Usages de la télédétection en Agriculture – campagne 2017 <https://agrotic.org/observatoire/2018/04/25/usages-de-la-teledetection-en-agriculture-campagne-2017/> (consulté le 12/09/2022)
- Usages de la modulation intra-parcellaire AgroTIC <https://agrotic.org/observatoire/2018/12/05/usages-de-la-modulation-intra-parcellaire/> (consulté le 12/09/2022)
- Géoportail. <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/photographies-aeriennes-tres-haute-resolution> (consulté le 12/09/2022)

Tracteurs autonomes

- New Holland : Le concept de tracteur autonome <https://agriculture.newholland.com/africa/fr/a-propos-de-nous/evenements/actualites-et-evenements/2016/le-concept-de-tracteur-autonome-new-holland-nh-drive-leve-un-coin-du-voile-sur-agriculture-de-demain> (consulté le 12/09/2022)
- Kubota Smart Agriculture <https://www.kubota.com/rd/smartagri/index.html> (consulté le 12/09/2022)
- Caseih. <https://www.caseih.com/emea/fr-fr/News/Pages/2017-02-26-La-technologie-du-tracteur-autonome-ouvre-la-voie-%C3%A0-une-nouvelle-agriculture.aspx> (consulté le 12/09/2022)
- Projet GridCON: John Deere. <https://www.farm-connexion.com/2018/12/14/projet-gridcon-un-john-deere-autonome-electrique-sans-batteries/> (consulté le 12/09/2022)

Systèmes de guidage et d'autoguidage géolocalisation

- Usages de la géolocalisation en agriculture – AgroTIC <https://agrotic.org/observatoire/2019/04/24/usages-de-la-geolocalisation-en-agriculture/> (consulté le 12/09/2022)

Cartographie

- Lamy, Bernard, Laboulaye, Paul de (Dir.). (2020). *Géodésie, topographie, cartographie - Origines, développements, utilisations*. Ellipses. Formations & Techniques. 192 p. ISBN 978-2-340-04250-6

- Lambert, Nicolas Zanin, Christine. (2016). *Manuel de cartographie - principes, méthodes, applications*. Armand Colin. Cursus. 221 p. ISBN 978-2-200-61285-6
- Denègre, Jean. (2005) *Sémiologie et conception cartographique*. Hermes Science Publications. ENSG-IGN. 274 p. 2 7462-1062-2

SIG, OAD

- QGIS Système d'Information Géographique Libre et Open Source : <https://www.qgis.org/fr/site/> (consulté le 12/09/2022)
- SIGEA - Système d'information Géographique pour l'Enseignement Agricole : <http://sigea.educagri.fr/> (consulté le 12/09/2022)
- GvSIG - Logiciel SIG gratuit : <http://www.gvsig.com/> (consulté le 12/09/2022)
- GeoRezo - Portail francophone de la géomatique et des SIG - Forum : <http://georezo.net/>
- Données et études statistiques : <http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/> (consulté le 12/09/2022)
- IGN - Institut national de l'information géographique et forestière (Couches et données gratuites) : <http://professionnels.ign.fr/24/telechargement/photos--donnees-et-logiciels-gratuits.htm> (consulté le 12/09/2022)
- MesParcelles est une solution de gestion des parcelles agricoles en ligne, pour un pilotage centralisé, optimisé et sécurisé de l'exploitation (payant) : <https://mesparcelles.fr/> (consulté le 12/09/2022)

GPS

- Duquenne, Françoise ; Botton, Serge ; Willis, Pascal. (2005). *GPS - Localisation et navigation par satellites 2e édition revue et augmentée*. Hermes Science Publications. ISBN ISBN 2-7462-1090-8

Drone

- Mancini, Bastien (2020). *Drones et Data Management - Quelques applications illustrées : topographie – lignes et voies – carrières – agriculture*. Cépaduès. 72 p. ISBN 978-2-36493-760-4
- Le Maitre, Régis Mancini, Bastien (2021). *Manuel du télépilote de drone - Formation initiale et maintien de compétences* 4e édition. Cépaduès. Pilote drone. 224 p. ISBN 978-2-36493-879-3