



Enseignement agricole
Formations grandeur nature



Synthèse et enseignements des ateliers sur la mise en œuvre des modules et des CCF relatifs à l'E6

FONCTIONNEMENT D'UN AGROÉCOSYSTÈME ET CONCEPTION D'UN SYSTÈME BIOTECHNIQUE INNOVANT

AAT BTS ACSE- Paris/Toulouse, mai 2015

Objectifs de la conduite de l'atelier

2

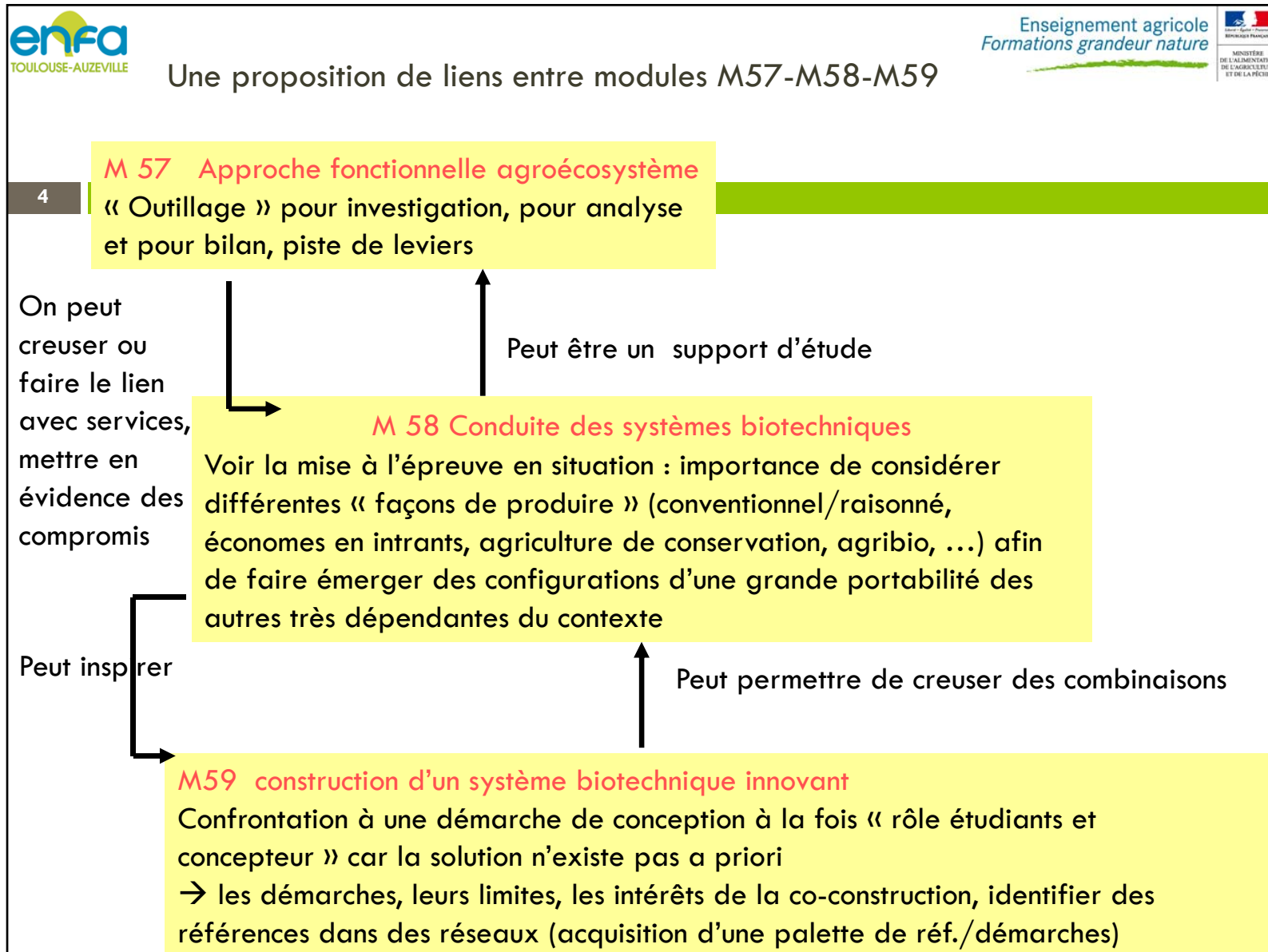
- Rappel organisation : travail d'une demi-journée, avec un groupe d'environ 30 enseignants concernés par la mise en œuvre des modules des épreuves E6 (essentiellement des enseignants de sciences et techniques agronomiques)
- **Buts de l'atelier**
 - Rendre compte de la diversité des pratiques dans la mise en œuvre du M57, du M58 et du M59
 - Contribuer au positionnement des équipes pour la démarche d'évaluation par capacités
 - Insister sur des concepts-clés, des démarches à favoriser pour la mise en œuvre des 3 modules
 - Discuter collectivement des liens entre les modules M57-M58-M59 et avec les autres modules

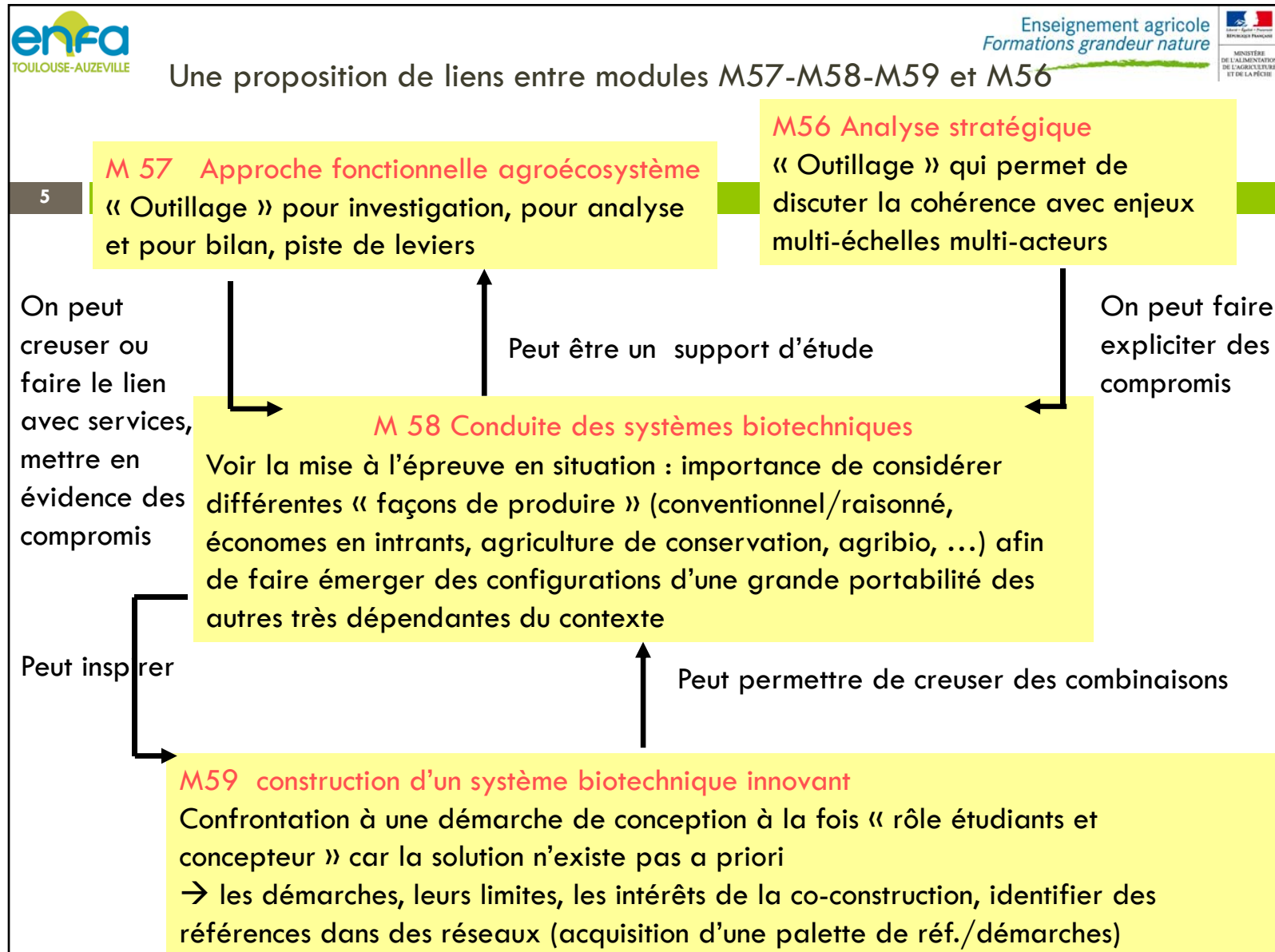
3

Liens inter-modulaires

Les modules M57, M58 et M59 sont à articuler pour :

- gagner en efficacité en repérant des études de cas fil rouge qui peuvent être instruites dans différents modules
- donner du sens et structurer les enseignements-apprentissages






6

Synthèse sur le M57 et le CCF E6.1

Rappels rapides des objectifs du module et de la capacité visée par le CCF E6.1

Constats issus des échanges sur les pratiques des équipes enseignantes ayant participé à l'atelier

Éléments structurants pour mener le module et le CCF E6.1




Rappels

Constats/échange

Éléments structurants

Enseignement agricole
 Formations grandeur nature



Rappels sur l'objectif du module M57 et le CCFE6.1



C8 Conduire des systèmes biotechniques dans une perspective de durabilité



7

Capacités éval.	Disciplines	Type d'épreuve	Coeff
C8.1 <u>Caractériser le fonctionnement d'un agro-écosystème.</u>	Ecologie et Sciences agro (PV <u>et/ou</u> PA)	<ul style="list-style-type: none"> - Durée à l'initiative des équipes pédagogiques. - Nature à l'initiative des équipes pédagogiques. - s'appuie <u>nécessairement</u> sur une situation concrète et peut comporter un volet d'observation sur le terrain 	<div style="border: 1px solid orange; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">0,5</div>

S'appuie sur le M57 dont l'objectif général est d'analyser le fonctionnement d'un agroécosystème au regard des enjeux de durabilité

1. Identifier des problématiques associées au fonctionnement d'un agroécosystème
2. Considérer les interactions biophysiques mobilisées au sein d'un agroécosystème producteur de biens et de services
3. Etablir le bilan de fonctionnement de l'agroécosystème au regard d'enjeux de production et de durabilité.

		Rappels	Constats/échange	Eléments structurants	Enseignement agricole Formations grandeur nature	 <small>MINISTÈRE DE L'ALIMENTATION DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE</small>
<h2 style="text-align: center;">Grille d'analyse des problématiques traitées par les équipes pédagogiques</h2>						
8						
Problématiques traitées	Pourquoi ce choix?	Que regardez-vous/analysez-vous dans l'agroécosystème?	Que voulez-vous que vos étudiants retiennent ?	Dans quelle situation les mettez-vous pour évaluer leur capacité à « caractériser le fonctionnement d'un agroécosystème »?		


Rappels
Constats/échange
Eléments structurants
Enseignement agricole
Formations grandeur nature


Grille d'analyse des problématiques traitées par les équipes pédagogiques

Problématiques traitées	Pourquoi ce choix?	Que regardez-vous/analysez-vous dans l'agroécosystème?	Que voulez-vous que vos étudiants retiennent ?	Dans quelle situation les mettez-vous pour évaluer leur capacité à « caractériser le fonctionnement d'un agroécosystème »?
<p>Utilisation potentielle de cette grille en établissement afin d'organiser et/ou d'ajuster les séquences d'enseignement-apprentissage, plus particulièrement pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - identifier collectivement des thématiques fil rouge de la formation, au-delà du M57. Par exemple, la gestion qualitative de l'eau sur un bassin versant peut être support d'enseignement-apprentissage dans le cadre du M57, dans le M59 (conception de systèmes de culture économes en intrants chimiques sur une zone de captage d'eau), mais aussi dans le cadre du module M51 (autour de la réglementation de l'eau) ; - sélectionner, pour le M57, des études de cas permettant de donner à voir une certaine diversité des processus, services écosystémiques et échelles d'analyse mais aussi construire et sélectionner la situation d'évaluation pour certifier la capacité « caractériser le fonctionnement d'un agroécosystème » (CCFE6.1) - travailler collectivement en pluridisciplinarité (agronomie + écologie/biologie + zootechnie) le projet didactique et pédagogique autour des différentes études de cas sélectionnées dans le cadre du M57. 				

enfa
TOULOUSE-AUZEVILLE

Rappels

Constats/échange

Éléments structurants



Enseignement agricole
Formations grandeur nature

MINISTÈRE
DE L'ALIMENTATION
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

Au sujet des problématiques et des échelles d'analyse (1 / 2)

10

- 😊 Les échanges ont révélé une diversité des problématiques traitées et des échelles d'observation et d'analyse variées, pour la plupart des équipes :
 - ▣ Une étude de cas fil rouge à partir de laquelle non seulement les enseignements-apprentissages du M57 sont menés mais aussi ceux d'autres modules tels que le M51 et le M52 ;
 - ▣ Des équipes qui font le choix de rentrer dans plusieurs petites études de cas avec des objets disciplinaires différents et d'autres qui font le choix de rentrer par des objets agronomiques à partir d'une diversité d'échelles d'analyse (ex : parcelle, SdC, paysage).
- 😞 Les échelles infra sont sous explorées (e.g. rumen, rhizosphère) : ces échelles sont pourtant pertinentes et importantes à étudier pour accéder à certains processus (interactions)
- 😞 Attention de ne pas rester centré sur l'échelle exploitation qui peut permettre d'identifier les interactions biotiques et biotiques-abiotiques mais qui souvent n'est pas l'échelle pertinente pour comprendre les processus écologiques en jeu dans la délivrance des services écosystémiques


 **Rappels** **Constats/échange** **Éléments structurants** Enseignement agricole Formations grandeur nature 

Au sujet des problématiques et des échelles d'analyse (2/2)

11

- La grande majorité des équipes rentre dans le module en étudiant **les impacts des pratiques agricoles sur le milieu.**
- Même si cette approche est familière pour les étudiants et est donc plus facile de prime abord, elle doit être dépassée.
- Un des enjeux du M57 est en effet aussi **de montrer comment le milieu agit lui-même en retour sur le fonctionnement de l'agroécosystème et comment il peut être une ressource pour (ou fournir des services supports au) le fonctionnement de l'agroécosystème**

NB : aucun exemple précis de problématiques n'est donné ici car les problématiques sont à définir en lien avec vos territoires. Des exemples de thématiques sont données dans les DAC




enfa
TOULOUSE-AUZEVILLE

Rappels

Constats/échange

Éléments structurants

Enseignement agricole
Formations grandeur nature





MINISTÈRE
DE L'ALIMENTATION
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

Implication des différentes disciplines dans le M57

12

- ☹ Il apparaît que les problématiques impliquant la zootechnie sont moins nombreuses que celles mobilisant et pilotées par les agronomes. Pourtant **les thématiques relevant de la zootechnie ont toute leur place dans le module**. Des thématiques en zootechnie sont d'ailleurs suggérées dans le DAc du M58 comme étant à travailler dans le cadre du M57. Il est possible de construire des enseignements-apprentissages visant à comprendre les processus à l'œuvre dans la régulation des émissions de méthane en élevage, la régulation du parasitisme, la gestion des effluents d'élevage, la gestion de la diversité des ressources animales domestiques en élevage... thématiques qui peuvent être travaillées à différentes échelles (infra-animal jusqu'au paysage).


- ☹ Une difficulté de positionnement de la discipline biologie-écologie (qui est intégrée dans le référentiel ACSE) a aussi été observée. Cette difficulté s'explique par i) le manque d'habitude de travail des équipes, ii) le faible volant d'heures dédiées à la biologie-écologie (39h). **Pourtant, quelles que soient les problématiques envisagées, le travail couplé entre biologie-écologie et sciences agronomiques (PA et/ou PV) est indispensable pour enseigner et faire apprendre la caractérisation du fonctionnement d'un agroécosystème.**

 **Rappels** **Constats/échange** **Éléments structurants** Enseignement agricole Formations grandeur nature 

Difficultés rencontrées par les équipes (1 / 3)

13

- Le vocabulaire utilisé dans le référentiel et le DAc du M57 est nouveau, parfois controversé et non stabilisé dans la littérature (ex: services écosystémiques).
- **Le travail bibliographique et sa discussion en équipe pluridisciplinaire (les enseignants d'écologie-biologie sont plus familiers des concepts relatifs aux écosystèmes et ceux des sciences agronomiques sont plus familiers de l'agrosystème) doivent aider à l'appropriation des nouveaux concepts et à leur transposition auprès des étudiants.**
- **Au-delà du travail de concertation entre enseignants sur le vocabulaire, il y a un travail de transposition didactique et de sélection du vocabulaire et des concepts (robustes, fondamentaux,...) à présenter aux apprenants pour éviter de les noyer avec une surcharge cognitive**




Rappels

Constats/échange

Eléments structurants

Enseignement agricole
Formations grandeur nature



Difficultés rencontrées par les équipes (2/3)

14

- **Difficulté de définir les enseignements à dispenser dans le M57 de ceux à mener dans le M58 voire le M59.**
- Ceci est normal car la capacité C8.1 « caractériser le fonctionnement d'un agroécosystème » est une sous capacité de la capacité C8 « Conduire des systèmes biotechniques dans une perspective de durabilité ».
- Le M57 vise donc à faire acquérir les connaissances et outils utiles pour caractériser le fonctionnement d'un agroécosystème. Cette caractérisation est à mobiliser pour conduire un système biotechnique mais aussi peut être mobilisée comme principe clef pour concevoir des systèmes biotechniques innovants. D'où l'importance de construire les liens inter-modulaires (cf diapos « liens inter-modulaires »). Ceci explique que les DAc n'affectent pas systématiquement ce qui relève du M57 de ce qui relève du M58 ou M59. Cela doit rester à l'autonomie des établissements.
- En phase d'apprentissage il n'est pas utile de distinguer ce qui relève du M57 du M58. Par exemple, si l'on travaille sur la régulation du parasitisme en élevage ovins, on pourra étendre l'analyse menée dans le M57 jusqu'aux types de traitements anti-parasitaires qui relèvent plus du M58. En revanche, cela questionne l'évaluation à mener dans le CCFE6.1. Dans ce CCF, il s'agit de s'arrêter à la caractérisation du fonctionnement d'un agroécosystème (« comment cela marche et comment expliquer que cela marche comme ça ») en allant jusqu'au bilan de fonctionnement (forces/faiblesses) et en effleurant des pistes d'adaptation. Une alternative est d'évaluer le CCFE6.1 en lien avec le CCF E6.2.

enfa
TOULOUSE-AUZEVILLE

Rappels

Constats/échange

Éléments structurants


Enseignement agricole
Formations grandeur nature

MINISTÈRE
DE L'ALIMENTATION
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE


Difficultés rencontrées par les équipes (3/3)

15

- **Difficulté de définir les enseignements à dispenser dans le M57 de ceux à mener dans le M58 voire le M59.**
- Il est important de travailler la complémentarité des apports entre M57 et M58 ce qui peut demander, selon les établissements, une concertation entre les enseignants d'une même discipline intervenant dans les deux modules.
- Exemple du sol : selon les situations étudiées en M57, les apports sur la caractérisation (fertilités physique, chimique, biologique) d'un sol vont être plus ou moins développés dans ce module ; des apports complémentaires plus ou moins conséquents sont alors à envisager en M58 lors "lors du traitement des objectifs sur le pilotage de la culture ou la préservation des ressources (fertilisation, amendements, travail du sol, etc.)



Rappels **Constats/échange** Eléments structurants

Enseignement agricole
Formations grandeur nature


Au sujet de l'évaluation du M57: CCF E6.1 (1/3)

16

- ☹️ **Les situations d'évaluation certificatives sont souvent les mêmes que les situations d'apprentissage.**
- **La situation d'évaluation doit en principe être différente de la situation d'apprentissage pour permettre d'évaluer la capacité de l'étudiant à mobiliser les savoirs, savoir-faire et comportements relatifs à la capacité visée et non pas sa capacité à réciter un cours ou appliquer des méthodes dans une situation connue, déjà rencontrée et identique.**
- Plusieurs facteurs interdépendants expliquent cette difficulté :
 - Selon les thématiques supports du M57, les savoirs et savoir-faire à acquérir par les étudiants peuvent être très différents alors que la capacité est générique ;
 - La difficulté de trouver une thématique qui puisse être déclinée localement avec des problématiques différentes (ex: la qualité de l'eau sur un bassin de captage) ;
 - Le gros investissement des enseignants et des étudiants autour d'une thématique fil rouge qui peut inciter à évaluer les apprentissages chemin faisant tel qu'on peut le pratiquer en projet tutoré.

enfa TOULOUSE-AUZEVILLE

Rappels

Constats/échange

Éléments structurants

Enseignement agricole
Formations grandeur nature

MINISTÈRE
DE L'ALIMENTATION
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

Au sujet de l'évaluation du M57: CCF E6.1 (2/3)

17

- Pour dépasser cette difficulté, en situation d'enseignement-apprentissage, il est important **d'avoir une approche comparée du fonctionnement d'un agroécosystème autour d'une thématique choisie**. Cette comparaison doit permettre à l'étudiant d'identifier, décrire et comprendre les caractéristiques génériques de l'agroécosystème et leur déclinaison dans des contextes particuliers.
- Par exemple, pour la régulation des émissions de méthane entérique, on pourra comparer les émissions de CH₄ pour un troupeau de vaches laitières nourries à l'herbe de celles pour un troupeau de vaches laitières nourries avec de l'ensilage de maïs. Cette comparaison doit permettre d'identifier les populations microbiennes impliquées dans la production de CH₄ entérique (caractéristique générique) mais aussi d'identifier les régulations de ces populations par la nature de l'alimentation des vaches laitières (ce qui est différent selon les cas observés). Lors de l'évaluation, l'étudiant devra avoir en tête les caractéristiques génériques mais devra pouvoir, à partir du contexte précisé pour l'étude de cas, savoir les spécifier et expliquer le fonctionnement de l'agroécosystème dans le contexte précis donné.

enfa
TOULOUSE-AUZEVILLE

Rappels

Constats/échange

Éléments structurants

Enseignement agricole
Formations grandeur nature

MINISTÈRE
DE L'ALIMENTATION
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

Au sujet de l'évaluation du M57: CCF E6.1 (3/3)

18

- Il est aussi important de penser la situation d'évaluation en amont de la mise en œuvre des enseignements du M57 pour :
 - sélectionner les situations d'enseignement-apprentissage prenant appui sur des études de cas problématisés ;
 - acquérir un outillage méthodologique varié utile entre autres pour la réalisation de l'épreuve.

- Pour cela la grille d'analyse proposée sur la diapo 8 est utile

enfa
TOULOUSE-AUZEVILLE

Rappels Constats/échange **Éléments structurants**

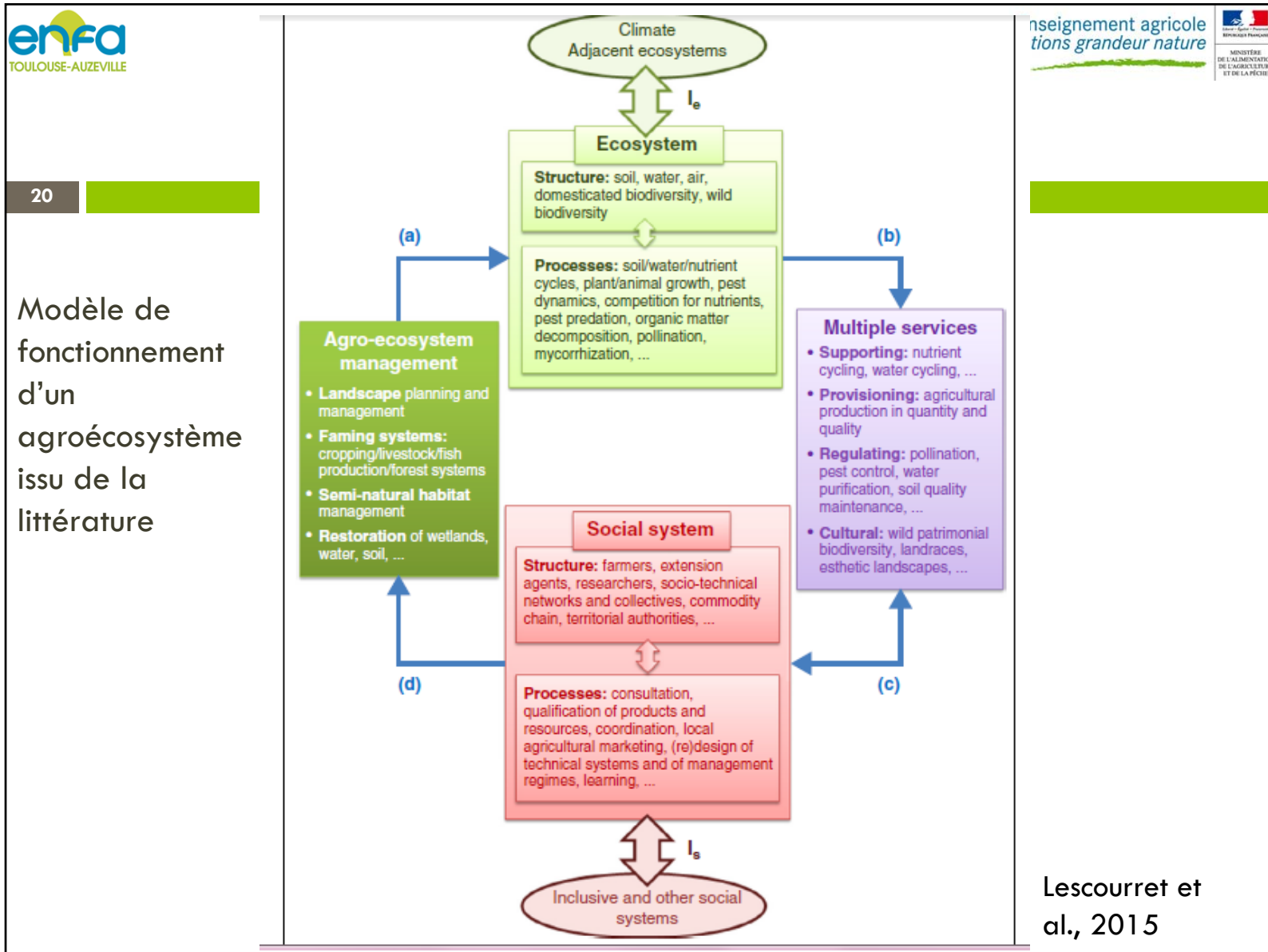
Enseignement agricole
Formations grandeur nature

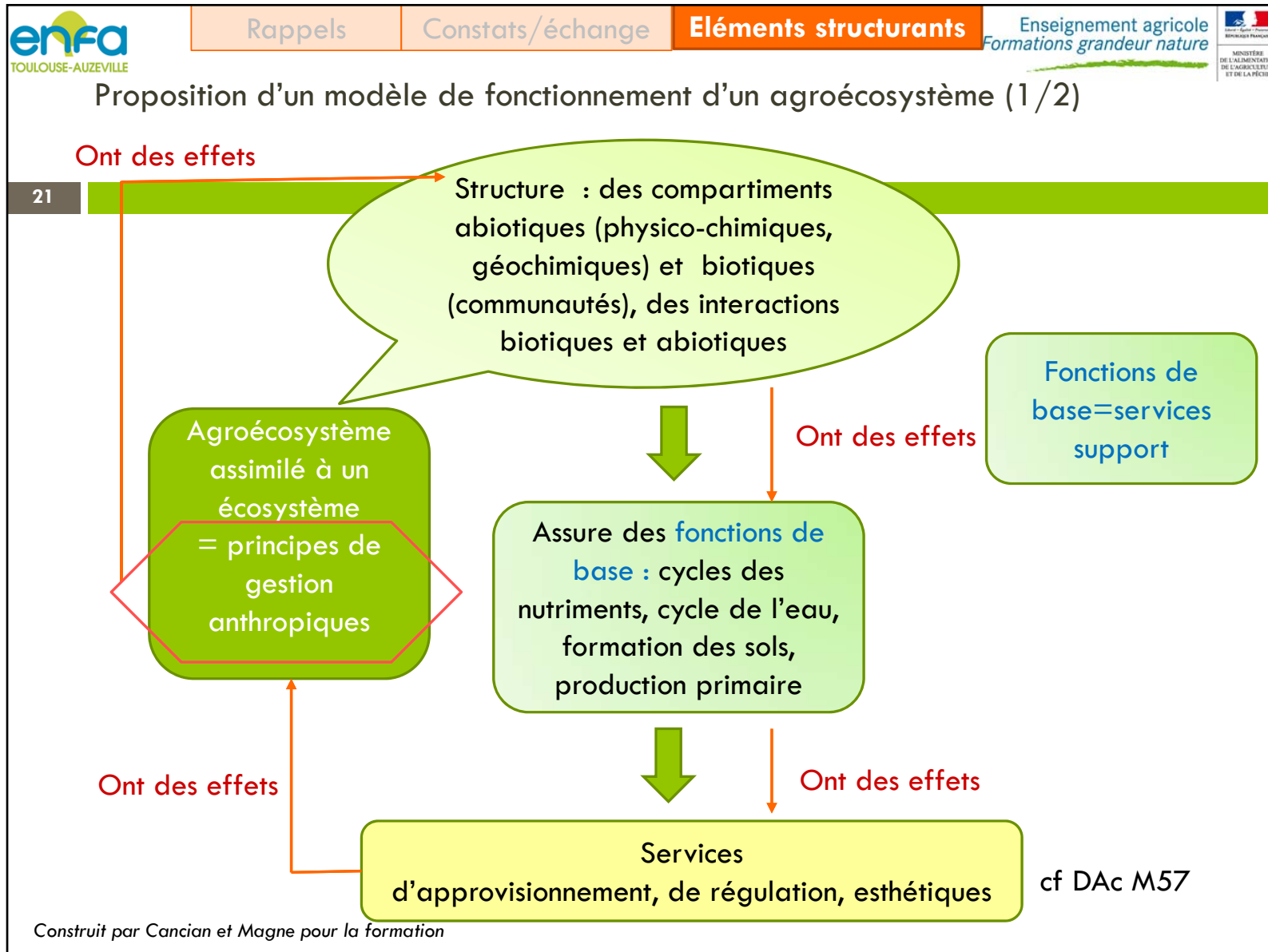
MINISTÈRE
DE L'ALIMENTATION
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

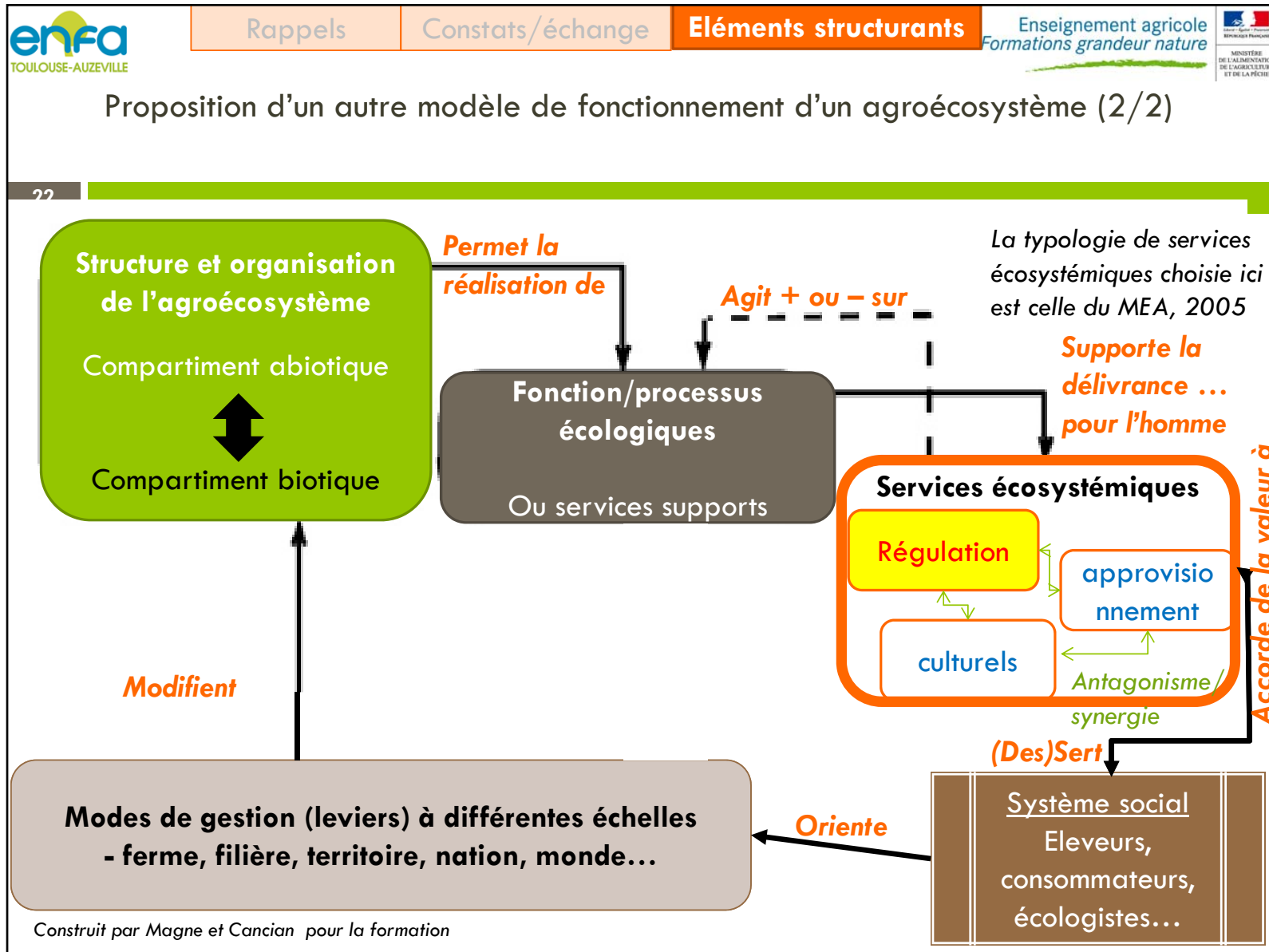
Revenir sur ce qu'est un agroécosystème

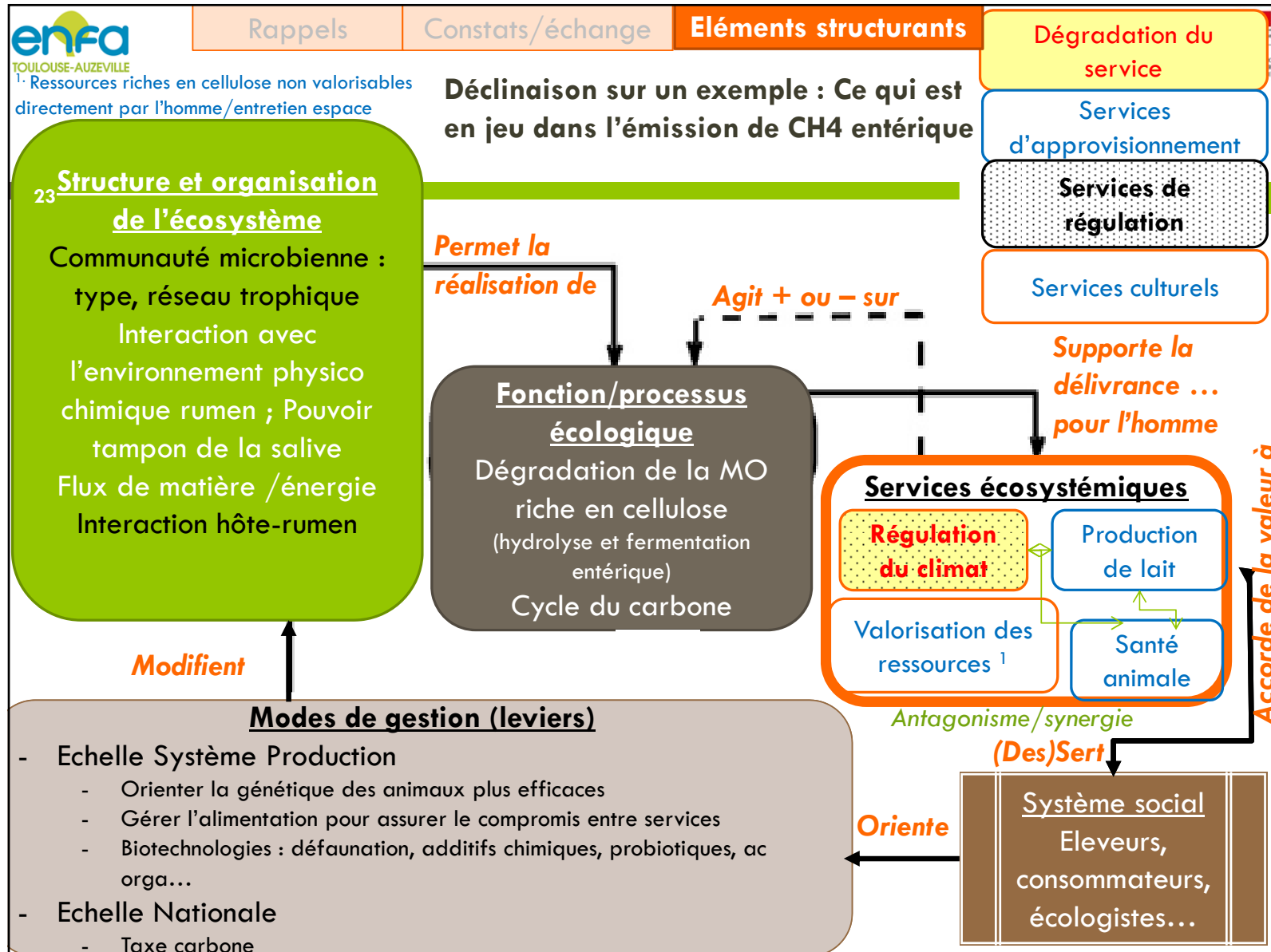
19

- **On parle d'AGRO-ECOSYSTEME et pas d'AGROSYSTEME** i.e. que l'on cherche à comprendre les processus écologiques et les interactions biologiques impliquées et à mobiliser dans les processus de productions végétales et animales. On ne se limite pas aux processus physico-chimiques et aux seules interactions sol-plantes cultivées comme on pouvait le faire avant.
- **Un agroécosystème est un système vivant caractérisé par des interactions multiples et des mécanismes de régulation complexes. Il est géré par l'homme pour produire des biens et des services.**









enfa
TOULOUSE-AUZEVILLE

Rappels Constats/échange **Éléments structurants** Enseignement agricole
Formations grandeur nature

MINISTÈRE
DE L'ALIMENTATION
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

Mots-clés du M57

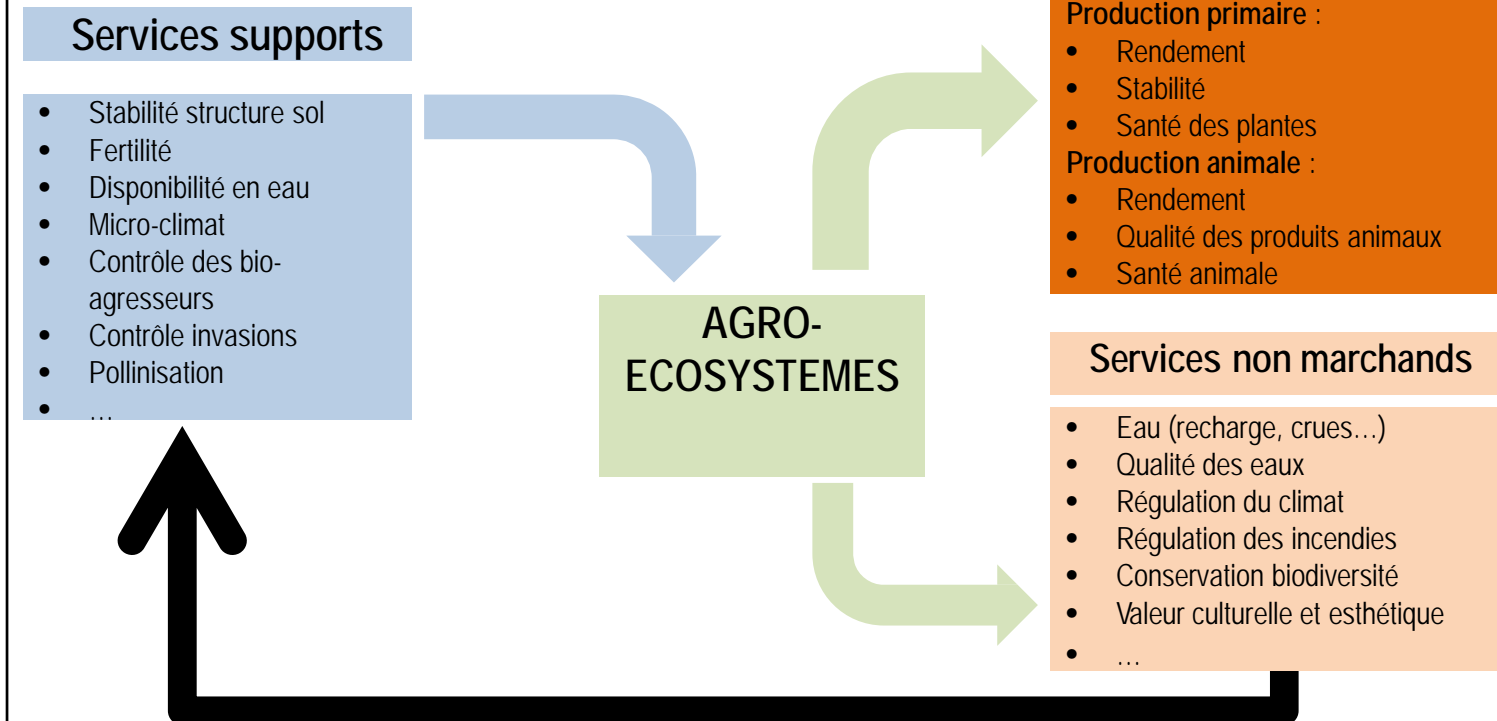
24

- Le module doit permettre d'illustrer des mots-clés comme :
 - **SERVICES ECOSYSTEMIQUES**, concept central, même si non stabilisé dans la littérature. Dans le DAc du M57 des références biblio sont données sur les typologies de services (MEA, 2005; le Roux, 2008, Ryshawy et al., 2015...) → **il en existe de multiples qui ne se recoupent pas toutes (certains exemples sont donnés dans les 2 diapos suivantes). Les équipes choisiront celle qui leur paraît la plus pertinente et opérationnelle pour travailler avec des étudiants ;**
 - INTERACTIONS biotiques et abiotiques ;
 - PROCESSUS ;
 - MULTI-ECHELLE ;
 - CYCLES DE VIE des êtres vivants ;
 - FLUX de matières, d'énergie et CYCLES BIOGEOCHIMIQUES.


Typologie des services rendus par un agroécosystème (1/2)

25


Services écosystémiques = ensemble des bénéfices que les populations humaines obtiennent des écosystèmes



adapté de Le Roux et al. (2008) *Esco Agriculture et Biodiversité*



Enseignement agricole
Formations grandeur nature



Typologie des services rendus par un agroécosystème (2/2)

26	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Création d'emplois dans les filières</td> <td rowspan="2" style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Vitalité des filières</td> <td rowspan="6" style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Vitalité territoriale</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Qualité des emplois des salariés (statut, rémunération...)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Création d'emplois dans les exploitations agricoles</td> <td rowspan="2" style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Vitalité agricole</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Qualité des emplois (taux horaire de rémunération, âge...)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Agrotourisme</td> <td rowspan="3" style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Vitalité rurale</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Présence sur le territoire</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Maintien du tissu rural (alimentation, santé, tertiaire)</td> </tr> </table>	Création d'emplois dans les filières	Vitalité des filières	Vitalité territoriale	Qualité des emplois des salariés (statut, rémunération...)	Création d'emplois dans les exploitations agricoles	Vitalité agricole	Qualité des emplois (taux horaire de rémunération, âge...)	Agrotourisme	Vitalité rurale	Présence sur le territoire	Maintien du tissu rural (alimentation, santé, tertiaire)	Services rendus par L'ELEVAGE dans les territoires	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Approvisionnement</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Produits animaux</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Production de qualité standard pour nourrir la population</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Co-produits</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Qualité nutritionnelle des aliments</td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Patrimoine et qualité de vie</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Paysage «végétal»</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Production de qualité labellisée</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Esthétique du paysage</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Fertilisants organiques</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Patrimoine gastronomique</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Energie high-tech (solaire, méthanisation, bois de haies...)</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Lien à l'animal</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Pet food</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Soutien aux activités annexes</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Laine, cuir, graisse de porc, etc.</td> </tr> </table>	Approvisionnement	Produits animaux	Production de qualité standard pour nourrir la population	Co-produits	Qualité nutritionnelle des aliments	Patrimoine et qualité de vie	Paysage «végétal»	Production de qualité labellisée	Esthétique du paysage	Fertilisants organiques	Patrimoine gastronomique	Energie high-tech (solaire, méthanisation, bois de haies...)	Lien à l'animal	Pet food	Soutien aux activités annexes	Laine, cuir, graisse de porc, etc.		
Création d'emplois dans les filières	Vitalité des filières	Vitalité territoriale																														
Qualité des emplois des salariés (statut, rémunération...)																																
Création d'emplois dans les exploitations agricoles	Vitalité agricole																															
Qualité des emplois (taux horaire de rémunération, âge...)																																
Agrotourisme	Vitalité rurale																															
Présence sur le territoire																																
Maintien du tissu rural (alimentation, santé, tertiaire)																																
Approvisionnement	Produits animaux	Production de qualité standard pour nourrir la population																														
	Co-produits	Qualité nutritionnelle des aliments																														
Patrimoine et qualité de vie	Paysage «végétal»	Production de qualité labellisée																														
	Esthétique du paysage	Fertilisants organiques																														
	Patrimoine gastronomique	Energie high-tech (solaire, méthanisation, bois de haies...)																														
	Lien à l'animal	Pet food																														
	Soutien aux activités annexes	Laine, cuir, graisse de porc, etc.																														
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Préservation de la qualité de l'eau</td> <td rowspan="4" style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Qualité des milieux et des écosystèmes</td> <td rowspan="8" style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Qualité environnementale</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Fertilité des sols</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Maintien de la qualité de l'air</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Préservation de la biodiversité</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Valorisation de co-produits de cultures</td> <td rowspan="3" style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Recyclage de co-produits</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Valorisation de co-produits industriels</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Valorisation de surfaces non cultivables</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Diversité des utilisations du sol</td> <td rowspan="2" style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Hétérogénéité des paysages</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Maintien d'éléments semi-naturels</td> </tr> </table>	Préservation de la qualité de l'eau	Qualité des milieux et des écosystèmes	Qualité environnementale	Fertilité des sols	Maintien de la qualité de l'air	Préservation de la biodiversité	Valorisation de co-produits de cultures	Recyclage de co-produits	Valorisation de co-produits industriels	Valorisation de surfaces non cultivables	Diversité des utilisations du sol	Hétérogénéité des paysages	Maintien d'éléments semi-naturels	Services rendus par L'ELEVAGE dans les territoires	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Approvisionnement</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Paysage «végétal»</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Paysage «végétal» via entretien d'un paysage ouvert et diversifié</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Esthétique du paysage</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Paysage «animal» via ressources génétiques diversifiées</td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Patrimoine et qualité de vie</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Patrimoine gastronomique</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Paysage «bâti» via entretien de murets, bâtiments anciens, etc.</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Lien à l'animal</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Produits labellisés à haute valeur ajoutée</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Soutien aux activités annexes</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Produits à haute valeur imaginaire ajoutée non labellisés</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Esthétique du paysage</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Lien socio-éducatifs à l'animal</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white; text-align: center;">Patrimoine gastronomique</td> <td style="background-color: #4a4a8a; color: white;">Patrimoine culturel et festif</td> </tr> </table>	Approvisionnement	Paysage «végétal»	Paysage «végétal» via entretien d'un paysage ouvert et diversifié	Esthétique du paysage	Paysage «animal» via ressources génétiques diversifiées	Patrimoine et qualité de vie	Patrimoine gastronomique	Paysage «bâti» via entretien de murets, bâtiments anciens, etc.	Lien à l'animal	Produits labellisés à haute valeur ajoutée	Soutien aux activités annexes	Produits à haute valeur imaginaire ajoutée non labellisés	Esthétique du paysage	Lien socio-éducatifs à l'animal	Patrimoine gastronomique	Patrimoine culturel et festif
Préservation de la qualité de l'eau	Qualité des milieux et des écosystèmes	Qualité environnementale																														
Fertilité des sols																																
Maintien de la qualité de l'air																																
Préservation de la biodiversité																																
Valorisation de co-produits de cultures	Recyclage de co-produits																															
Valorisation de co-produits industriels																																
Valorisation de surfaces non cultivables																																
Diversité des utilisations du sol	Hétérogénéité des paysages																															
Maintien d'éléments semi-naturels																																
Approvisionnement	Paysage «végétal»	Paysage «végétal» via entretien d'un paysage ouvert et diversifié																														
	Esthétique du paysage	Paysage «animal» via ressources génétiques diversifiées																														
Patrimoine et qualité de vie	Patrimoine gastronomique	Paysage «bâti» via entretien de murets, bâtiments anciens, etc.																														
	Lien à l'animal	Produits labellisés à haute valeur ajoutée																														
	Soutien aux activités annexes	Produits à haute valeur imaginaire ajoutée non labellisés																														
	Esthétique du paysage	Lien socio-éducatifs à l'animal																														
	Patrimoine gastronomique	Patrimoine culturel et festif																														

Ryschawy et al., 2015

enfa
TOULOUSE-AUZEVILLE

Rappels Constats/échange **Éléments structurants** Enseignement agricole
Formations grandeur nature

MINISTÈRE
DE L'ALIMENTATION
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE

Caractériser le fonctionnement d'un agroécosystème

27

- Caractériser... n'est pas décrire.
- Caractériser le fonctionnement = donner à voir en choisissant de l'information pertinente de ce qui fait la spécificité du fonctionnement du cas d'étude cad mettre en relief les traits dominants → lien très fort avec la problématique.

```
graph LR; A[Une structure avec des communautés d'êtres vivants, un compartiment abiotique, des interactions] --> B[Mettre en évidence des processus écologiques perturbés ou amplifiés]; C[Un mode ou des principes de gestion à différentes échelles] --> B;
```

Une structure avec des communautés d'êtres vivants, un compartiment abiotique, des interactions

Mettre en évidence des processus écologiques perturbés ou amplifiés

Un mode ou des principes de gestion à différentes échelles

Rappels

Constats/échange

Éléments structurants


Enseignement agricole
Formations grandeur nature

Les enjeux d'apprentissage dans le M57 (1 / 2)


28

- Analyser un (ou des) agroécosystème(s) dans un contexte pour :
 - Observer des phénomènes naturels « perturbants » et « perturbés » par les systèmes agricoles en place à différentes échelles d'espace et de temps ;
 - Observer la mise en œuvre de pratiques agricoles valorisant/utilisant les processus naturels (biologiques et physico-chimiques) ;
 - Raisonner les pratiques agricoles à développer pour en bénéficier/les maîtriser/les limiter au mieux également à différentes échelles d'espace et de temps ;
 - Envisager des méthodes de résolution des problématiques agroécologiques en faisant appel à des régulations biologiques adaptées au contexte.

Cerner la problématique du contexte support de l'étude est très important en raison de la diversité des processus que l'on pourrait illustrer. Les contours de la problématique permettent d'insister sur les processus pertinents en lien avec les questions soulevées dans la problématique.




Rappels Constats/échange Éléments structurants

Enseignement agricole
Formations grandeur nature


Les enjeux d'apprentissage dans le M57 (2/2)

29

- Interroger
 - En quoi la diversité biologique est un levier pour agir sur le fonctionnement d'un agroécosystème ?
 - Comment caractériser le fonctionnement en termes d'interactions biotiques et abiotiques, de flux, de structure ?
 - **En quoi la compréhension du fonctionnement d'un agroécosystème permet :**
 - **d'améliorer les services d'approvisionnement sans intrants extérieurs ;**
 - **de réduire les impacts négatifs des activités agricoles (les disservices) ;**
 - **de fournir d'autres services que les services d'approvisionnement (services non marchants).**




Rappels

Constats/échange

Éléments structurants

Enseignement agricole
Formations grandeur nature




MINISTÈRE
DE L'ALIMENTATION
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA PÊCHE


Modalités d'apprentissage dans le M57

30

- **Mise en œuvre du M57 à partir de cas concrets pour faire saisir l'enjeu du module**
 - **Ne pas chercher l'exhaustivité** mais avoir **2-3 cas un peu structurant et rendant compte d'échelles ou de types de mécanismes divers.**
 - Ces cas doivent montrer la nécessité de comprendre les mécanismes écologiques, les interactions biologiques pour conduire les productions animales et végétales dans une perspective agroécologique et durable.
 - **Les échelles sur lesquelles portent les mécanismes en jeu :**
 - Infra-parcellaire (stations, agrégats, rhizosphère..., activité lombricienne) ; animal (rumen, activité microbienne, système immunitaire...)
 - Parcelle (régulation des bioagresseurs, pollinisation)/ animal-troupeau (régulation des parasites, pâturage mixte ...)
 - Paysage (cultivé/non cultivé; cycle biogéochimique (effluent PA-PV)) ;
 - **Les cas étudiés peuvent intégrer une seule échelle mais aussi plusieurs échelles** (ex : gestion des bioagresseurs à l'échelle de la parcelle mais aussi à l'échelle du paysage selon l'organisation spatiale des parcelles).
- **L'approche comparative peut permettre de bien identifier et comprendre les mécanismes en jeu.**
- **Comprendre comment fonctionne l'agroécosystème pour repérer les leviers d'action et leurs échelles. Attention : il ne s'agit pas de dire comment les leviers seront mobilisés, c'est l'objet d'un autre module (le M59).**




Rappels Constats/échange Eléments structurants

Enseignement agricole
Formations grandeur nature



Discussion autour de 2 cas d'étude pour comprendre l'évolution des enjeux d'apprentissage (1/3)

31

- Le cas de l'érosion des sols : c'est un sujet classique en agronomie qui peut être abordé soit à partir d'un corpus bibliographique ou soit à partir d'une situation réelle observable par les étudiants. Il est possible de faire le lien entre érosion hydrique et impacts des pratiques agricoles. Les enjeux sont :
 - d'aborder l'étude des mécanismes en entrant dans la compréhension des processus à différentes échelles, de voir quels sont alors les services écosystémiques perturbés par le fonctionnement de l'agroécosystème
 - d'étudier les pratiques agricoles et des aménagements qui permettraient de favoriser l'expression de services en insistant sur les effets en termes d'interactions biotiques et abiotiques à favoriser, à amplifier à l'échelle parcelle, système de culture et paysage (l'approche comparative est importante pour apprécier les effets dans des situations favorables)
 - de voir comment une gestion aux échelles des processus permet en retour d'améliorer la délivrance de services écosystémiques (structuration des sols, résistance à la compaction, porosité « biologique », qualité de l'eau, production primaire...)



Rappels Constats/échange Eléments structurants

Enseignement agricole
Formations grandeur nature


Discussion autour de 2 cas d'étude pour comprendre l'évolution des enjeux d'apprentissage (2/3)

32

- Le cas de l'émission du méthane en élevage est un sujet qui implique des élevages et leur conduite qui peut être abordé soit à partir d'un corpus bibliographique ou soit à partir d'un cas concret par les étudiants avec de la bibliographie. Cependant, les phénomènes en jeu (les émissions de gaz et le siège de leur production ne sont pas visibles à l'œil...). Le cas permet :
 - d'aborder des mécanismes en entrant dans la compréhension des processus à différentes échelles infra (ie le rumen), l'animal et le système d'élevage, global (contribution changement climatique), de voir les services écosystémiques perturbés par le fonctionnement de l'agroécosystème ;
 - d'étudier les leviers disponibles qui permettraient de favoriser l'expression de services en insistant sur les interactions biotiques et abiotiques à favoriser, à amplifier ;
 - de mettre en évidence la nécessité de considérer des compromis entre les services délivrés.

enfa TOULOUSE-AUZEY



Rappels Constats/échange **Éléments structurants** Enseignement agricole Formations grandeur nature

MINISTÈRE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE

Discussion autour de 2 cas d'étude pour comprendre l'évolution des enjeux d'apprentissage (3/3)

33

Érosion hydrique	Intérêts pédagogiques	Émission de méthane
Sujet classique en agro → s'en saisir pour montrer le changement d'approche	Abordable par étude bibliographique	Sujet classique en zootechnie → faire sa place dans le module et montrer le changement d'approche
Visible concrètement, approche sensible à ≠ échelles	Analyse des processus pour comprendre les disservices	Invisible → échelle infra passage obligé
Aménagement paysage et pratiques dans le système de culture et effet positif du milieu géré sur l'atténuation de l'érosion	Une autre approches des pratiques = leviers agroécologiques → favoriser des interactions biotiques et abiotiques supports de services écosystémiques	Mettre évidence les compromis entre les services écosystémiques rendus

 Rappels Constats/échange Eléments structurants Enseignement agricole Formations grandeur nature 	
Proposition d'une grille d'analyse des situations d'enseignement-apprentissage du M57 : Érosion sols cultivés	
Caractéristiques des situations d'apprentissage ou d'évaluation	Description du cas
Thème	Érosion hydrique de sols cultivés
Le cas d'étude : observable ou à partir d'une étude bibliographique	Observable sur terrain et à partir de la bibliographie, approche comparative sensible in situ. Enjeux locaux et globaux (fertilité des sols cultivés/production alimentaire/qualité milieu)
L'agroécosystème ou les agroécosystèmes étudiés	Parcelle cultivée, placette et station, exploitation agricole et partie d'un bassin versant
Qu'est ce qui est observé, mesuré, décrit, étudié par les étudiants ? Échelles tps et espaces pr analyse	paysage des parcelles érodées et de parcelles conduites en agriculture de conservation, mesures/observations infra parcelles (profils culturaux, colonisation profil vers de terre, infiltration dans le profil, des estimations de la stabilité structurale, des extractions d'ADN microbien), des mesures de la qualité d'eau,...
Problématique	Comment pour M. Rateau, concilier protection sols, exigences riverains et commune, exigences PAC, zones vulnérables, résultats économiques ?
Disciplines supports Liens autres mod ou pluri	Biologie-Ecologie, agro, lien M51 « diversité agricultures et politiques publiques », M58 et M59

enfa TOULOUSE-AUZEVILLE		Rappels	Constats/échange	Éléments structurants	Enseignement agricole Formations grandeur nature	MINISTÈRE DE L'ALIMENTATION DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE
Proposition d'une grille d'analyse des situations d'enseignement-apprentissage du M57						
<u>De quoi les étudiants auront-ils besoin au cours de l'étude ?</u>						
<u>1. Des connaissances et des données</u>						
Caractéristiques des situations d'apprentissage ou d'évaluation						
Thème						
Le cas d'étude : observable ou à partir d'une étude bibliographique						
L'agroécosystème ou les agroécosystèmes étudiés						
Qu'est ce qui est observé, mesuré, décrit, étudié par les étudiants ?						
Échelles tps et espaces pr analyse						
Problématique						
Disciplines supports						
Liens autres mod ou pluri						



De quoi les étudiants auront-ils besoin au cours de l'étude ?



1. Des connaissances et des données







Mécanismes érosion- facteurs aggravants, facteurs/pratiques atténuants ou protecteurs, interactions biotiques et abiotiques dans les sols et processus associés
 → approche fonctionnelle des communautés/services (maintien d'une structuration du sol, rétention en eau des sols, interception des précipitations, transformation du carbone, recyclage des nutriments, décomposition et minéralisation de la MO, effet de granulation, polycondensation des molécules, création de porosité structurale,...)



2. Des méthodologies



Observations à différentes échelles, clés simples d'interprétation d'un profil cultural/indices d'activités biologiques et de circulation eau, suivre un protocole pour relever biomasse vers de terre, pour faire un drop test, pour mesurer rapidement la qualité d'une eau avec des bandelettes, recherche d'informations (enquête terrain, bibliographie), extraction de données sur des documents (comparaison ADN microbiens d'échantillons de terre),...

 Rappels Constats/échange Éléments structurants Enseignement agricole Formations grandeur nature 	
Proposition d'une grille d'analyse des situations d'enseignement-apprentissage du M57 : Érosion sols cultivés	
36	
Caractéristiques des situations d'apprent.	Description du cas
Services écosystémiques en jeu	<p>Gestion des pratiques agronomiques pour favoriser des services écosystémiques support : pédogénèse, fertilité du sol, recyclage des nutriments, cycle de l'eau, cycle du carbone, des services d'approvisionnement marchands et non marchands (prod de récoltes, qualité de l'eau), service de régulation « eau », « climat » (séquestration du C)</p> <p>Propriétés en jeu : interactions entre cultures et structuration du sol (surface et profondeur), interactions physico-chimiques (épuration), interactions entre ingénieurs du sol et pratiques agricoles (cycle MO, cycle N, porosité biologique, activités biologiques et pesticides, ...)</p>
Leviers à actionner	<p>Échelles exploitation et systèmes de culture (succession culture/maillage racinaire (résistance à la compaction), rotationXtravaux de sols, gestion interculture, aménagements paysages/ circulation hydrique épidermique et hypodermique, compromis travaux de sols et travail biologique en surface/profondeur, compromis entre sens des travaux de sols/circulation eau/organisation travail,...</p>
Intérêt d'une approche écosystémique	<p>Autre façon de concevoir le choix et la mise en œuvre des pratiques agricoles et de voir les effets du milieu en retour sur la gestion du système cultivé → des services écosystémiques</p>

 Rappels Constats/échange Eléments structurants Enseignement agricole Formations grandeur nature 	
<p>Proposition d'une grille d'analyse des situations d'enseignement-apprentissage du M57 : Érosion sols cultivés</p>	
37	
Caractéristiques des situations d'apprent.	Description du cas
Services écosystémiques en jeu	<p>Gestion des pratiques agronomiques pour favoriser des services écosystémiques</p> <p>Pour le cas : aborder le sol comme un carrefour multifonctionnel, support de nombreux processus donnant lieu à des services et des « dys-services »</p> <p>→ identifier ou recenser les facteurs à l'origine de l'érosion, les facteurs aggravants, directs ou indirects dans le contexte</p> <p>→ identifier ou recenser les fonctions et/ou services potentiellement perturbés, qui ne s'expriment pas dans ce contexte, ou les services non désirés (« dys-services »)</p> <p>→ mesurer des effets de l'érosion et faire le lien avec les services</p> <p>→ établir un bilan de fonctionnement</p>
Leviers à actionner	<p>→ identifier ou recenser les fonctions et/ou services potentiellement perturbés, qui ne s'expriment pas dans ce contexte, ou les services non désirés (« dys-services »)</p> <p>→ mesurer des effets de l'érosion et faire le lien avec les services</p> <p>→ établir un bilan de fonctionnement</p>
Intérêt d'une approche écosystémique	<p>le écosystémiques</p>

     	
CH4	
Caractéristiques des situations d'apprentissage /évaluation	Description du cas
Thème	Emission de méthane en élevage
Le cas d'étude : observable ou à partir d'une étude bibliographique	Phénomène difficilement observable. Partir d'articles du Monde sur le CC (enjeux globaux changement climatique; taxe contre l'émission de CH4 des ruminants) et d'articles, rapports d'instituts techniques sur les émissions de méthane dans les systèmes de ruminants herbagers
L'agroécosystème ou les agroécosystèmes étudiés	Ecosystème microbien digestif : populations microbiennes * conditions physico-chimiques du rumen Animal ruminant est l'hôte [Ferme : émission de CH4 issu des déjections (bâtiment, pâturage, stockage)]
Qu'est ce qui est observé, mesuré, décrit, étudié par les étudiants ? Échelles tps et espaces pr analyse	Les mesures ne sont pas forcément très faciles à réaliser par les étudiants aux échelles considérées. Partir d'études. Echelle infra : rumen ; Pour l'émission de CH4 au pâturage → intégrer la séquestration du C par les prairies (si part des prairies > 90% surfaces, le stockage du C compense complètement le CH4 d'origine entérique (Dollé et al. , 2011))
Problématique	Comment expliquer les différences d'émission de méthane dans un atelier de vaches laitières nourries avec de l'EM ou de l'herbe ?
Disciplines supports Liens autres mod ou pluri	Biologie-Ecologie, zootechnie [échelle supra : + agro] Module M51 (CC), M58 (conduite alim)et M59 (leviers)

 Rappels Constats/échange Éléments structurants Enseignement agricole Formations grandeur nature 	
Proposition d'une grille d'analyse des situations d'enseignement-apprentissage du M57	
Caractéristiques des situations d'apprent.	Description du cas
Services écosystémiques en jeu	<p>Service écosystémique non marchand : régulation du climat → CH₄ est un GES; mais aussi services d'approvisionnement (prod lait et santé animale)</p> <p>Fonctions/processus écologiques: cycle du C; dégradation de MO;</p> <p>Propriétés en jeu : communautés microbiennes : interactions entre microorganismes fermentaires (bactéries, champi., protozoaire) et les Archaees méthanogènes, interaction avec le milieu abiotique, effet de serre</p> <p>Services culturels : valorisation de ressources végétales riches en cellulose qui sont non valorisables directement par l'homme et entretien de l'espace</p>
Leviers à actionner par l'éleveur	<p>Génétique /physio (Temps de séjour, ...)</p> <p>Alimentation</p> <p>Biotechnologie</p> <p>Attention entre le in vitro et in vivo</p>
Intérêt d'une approche écosystémique	<p>Avant étude de la digestion à des fins d'optimisation de la production d'énergie pour la production et de maintien de l'état de santé de l'animal en assurant le maintien d'un pH =6 (si acidification alors acidoses)</p> <p>Approche écosystémique : comprendre aussi que les processus fermentaires dans le rumen conduisent à la production de CH₄ et que l'enjeu est d'orienter les processus fermentaires en jouant sur les communautés microbiennes pour assurer production d'énergie, santé animale et moindre émission de CH₄</p>

	Rappels	Constats/échange	Éléments structurants	Enseignement agricole Formations grandeur nature	
Intérêts potentiels de la grille d'analyse pour construire/conduire/évaluer des situations d'enseignement-apprentissage					
40					
<ul style="list-style-type: none">□ Préparer les enseignements-apprentissages ;□ Constituer un support de discussion entre disciplines dans le module et entre les modules (+pluri) ;□ Mettre en évidence les processus, les échelles de leur analyse et les échelles d'actions pertinentes (bilan fonctionnement et les services considérés) ;□ Donner à voir cette diversité à vos étudiants au fur et à mesure du module pour qu'ils repèrent les spécificités et invariants des démarches de caractérisation du fonctionnement des agroécosystèmes étudiés.					

41

Echanges et appui à la mise en œuvre des modules et des CCF correspondants

M58: Conduite de systèmes biotechniques

Rappels sur le CCF E6-2 (Coeff 1,5)

C8 Conduire des systèmes biotechniques dans une perspective de durabilité

42

Capacités éval.	Disciplines	Type d'épreuve
C8.2 Conduire des systèmes de culture.	PV et PA	- Durée à l'initiative des équipes pédagogiques.
C8.3 Conduire des productions animales.		- Nature à l'initiative des équipes pédagogiques.
		- s'appuie nécessairement sur une ou plusieurs situations concrètes et peut comporter un volet pratique.

S'appuie sur le M58 dont l'objectif général est : gérer des systèmes biotechniques et les complémentarités entre systèmes dans une perspective de durabilité

1. Conduire un système de culture
2. Conduire un système d'élevage

Constats issus des échanges sur les pratiques des équipes sur le M58

43

- Ce module ne semble pas poser de problèmes aux équipes, pas de rupture forte mais une adaptation du travail avec la rénovation.

Mais, vigilance

- **En PV** : on n'est plus à « l'échelle » de la culture (ITK) mais à « l'échelle » du **Système de Culture (SdC)** (prise en compte des successions, des rotations, des intercultures...). On peut étudier et s'appuyer sur **tout type de SdC** y compris ceux qui intègrent, pour partie ou intégralement, des cultures fourragères, des cultures pérennes...
- **En PA**, il est **souhaité** de voir des supports de production différents mais le nombre et le type n'est pas imposé. Si le Dac recommande d'étudier 3 types de supports, il n'a pas valeur réglementaire.

EN REVANCHE le référentiel de formation, document réglementaire, indique : « le module M58 est l'occasion d'aborder DIVERS systèmes, modes et types de production, bien au-delà de la simple étude d'une production animale ou d'une espèce végétale à l'échelle d'une campagne »

- ☹ **Constat de la place réduite donné à l'agroéquipement au regard des enjeux d'un jeune qui désire s'installer.**
- ➔ il est impossible de le mettre en « valeur » dans une des capacités évaluées C8.2 ou C8.3

Intérêts pédagogiques de donner à voir de la diversité à la fois dans les supports et dans les modes de conduite des productions

44

- Donner à voir de la diversité à la fois dans les supports et dans les modes de conduite des productions (agriculture raisonnée, agri. de conservation, agri. précision, agri. biologique) permet :
 - par comparaison, de mieux identifier les spécificités de certains systèmes/modes de conduite de production mais aussi d'en identifier les invariants
 - d'élargir le portefeuille de ressources/références des étudiants (ce qui sera valorisé dans les épreuves terminales E7.1 partie 2 et E7.2)
 - par comparaison, d'apprendre à raisonner la conduite des systèmes de production en contexte. En effet, des outils proposés dans la conduite de certaines formes d'agriculture ne sont pas bien adaptés à d'autres

- 😊 Des stratégies pédagogiques intéressantes à explorer → un travail collectif sur une étude de cas et 😊 envisager un outillage plus spécifique à la carte/étudiant pour explorer d'autres cas (par exemple pour aider le jeune/sa situation de stage)

Questions/ réponses sur le CCF E6-2

45

Questions	Réponses
Quelle période est pertinente pour la réalisation de ce CCF ?	A l'initiative des équipes pédagogiques. Dans les ateliers des sessions d'accompagnement, des enseignants ont réalisé ce CCF en 1 ^{ère} année pour aborder des connaissances et des démarches qui pourront être mobilisées pour conduire le M59.
Organisation du M58	Pour des enseignants d'abord en première année et pour d'autres à cheval sur les deux ans.
Peut-on envisager des activités pratiques dans ce CCF ?	La note de service précise « peut comporter un volet pratique », ceci est laissé à l'initiative des équipes pédagogiques . Il est rappelé par exemple qu'en zootechnie une partie manipulation des animaux est possible, mais qu'il ne faut pas s'y cantonner. Pour évaluer un niveau BTS, il faut amener le jeune à rendre compte du raisonnement en lien avec la conduite de la production.

46

Échanges et appui à la mise en œuvre des modules et des CCF correspondants

M59: Construction d'un système biotechnique innovant

C9 Construire un système biotechnique innovant dans une perspective de durabilité

Capacités éval.	Disciplines	Type d'épreuve
C9.1 Intégrer les éléments du contexte : enjeux, opportunités, contraintes C9.2 Construire un système biotechnique innovant	Sciences agro (PV et/ou PA)	<ul style="list-style-type: none"> - Durée à l'initiative des équipes pédag. - Ecrit et Oral : 1) Ecrit peut prendre la forme d'un dossier réalisé par un groupe d'étudiants ; 2) Oral complète l'écrit - S'appuie sur une ou plusieurs études de cas - Comporte une partie : 1) Diagnostic de situation ; 2) Élaboration de propositions concernant 1 ou plusieurs systèmes biotechniques - Présence d'un professionnel souhaitable

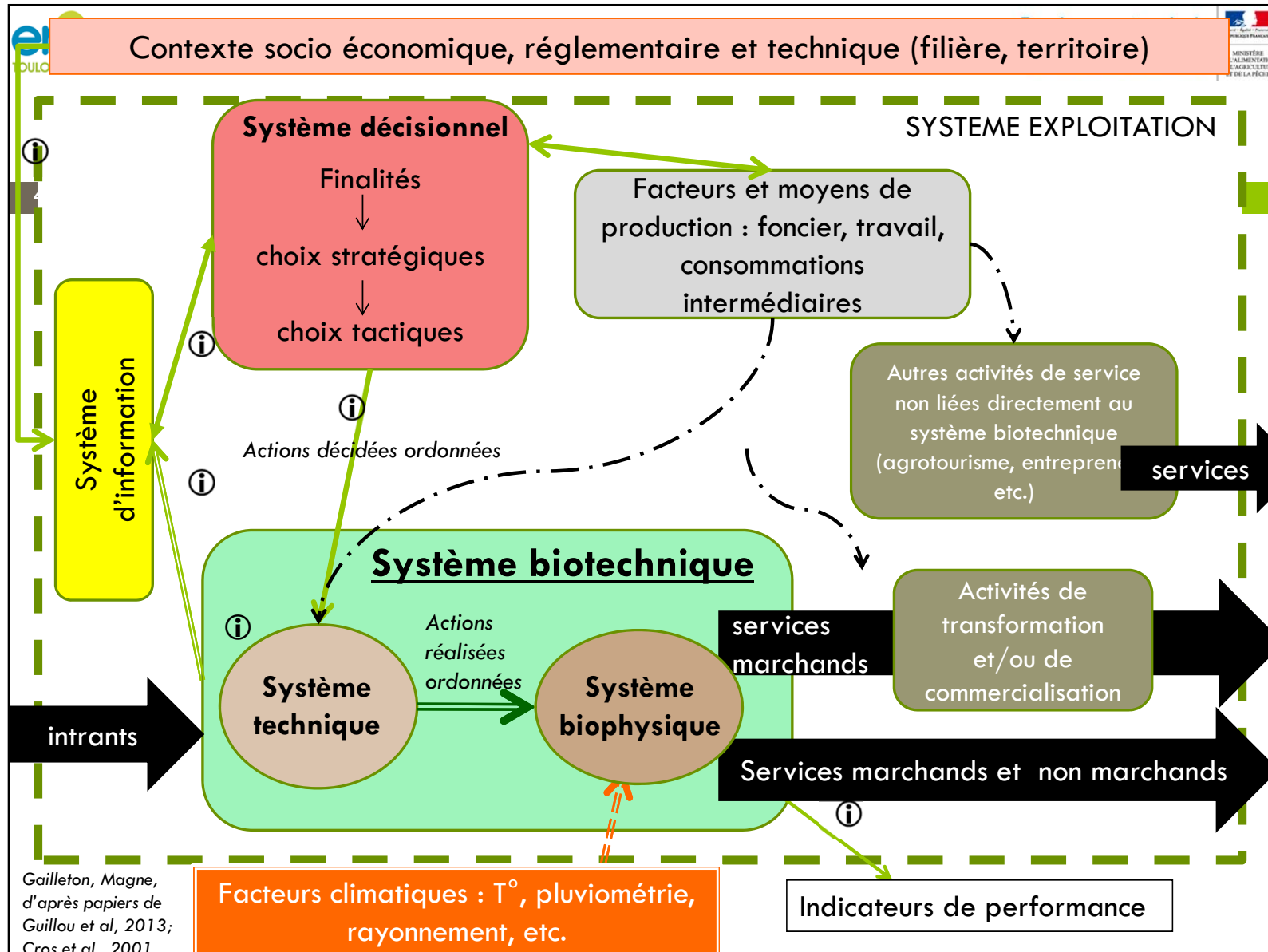
S'appuie sur le M59 dont l'objectif général **Concevoir un système biotechnique innovant et durable pour répondre à des enjeux identifiés.**

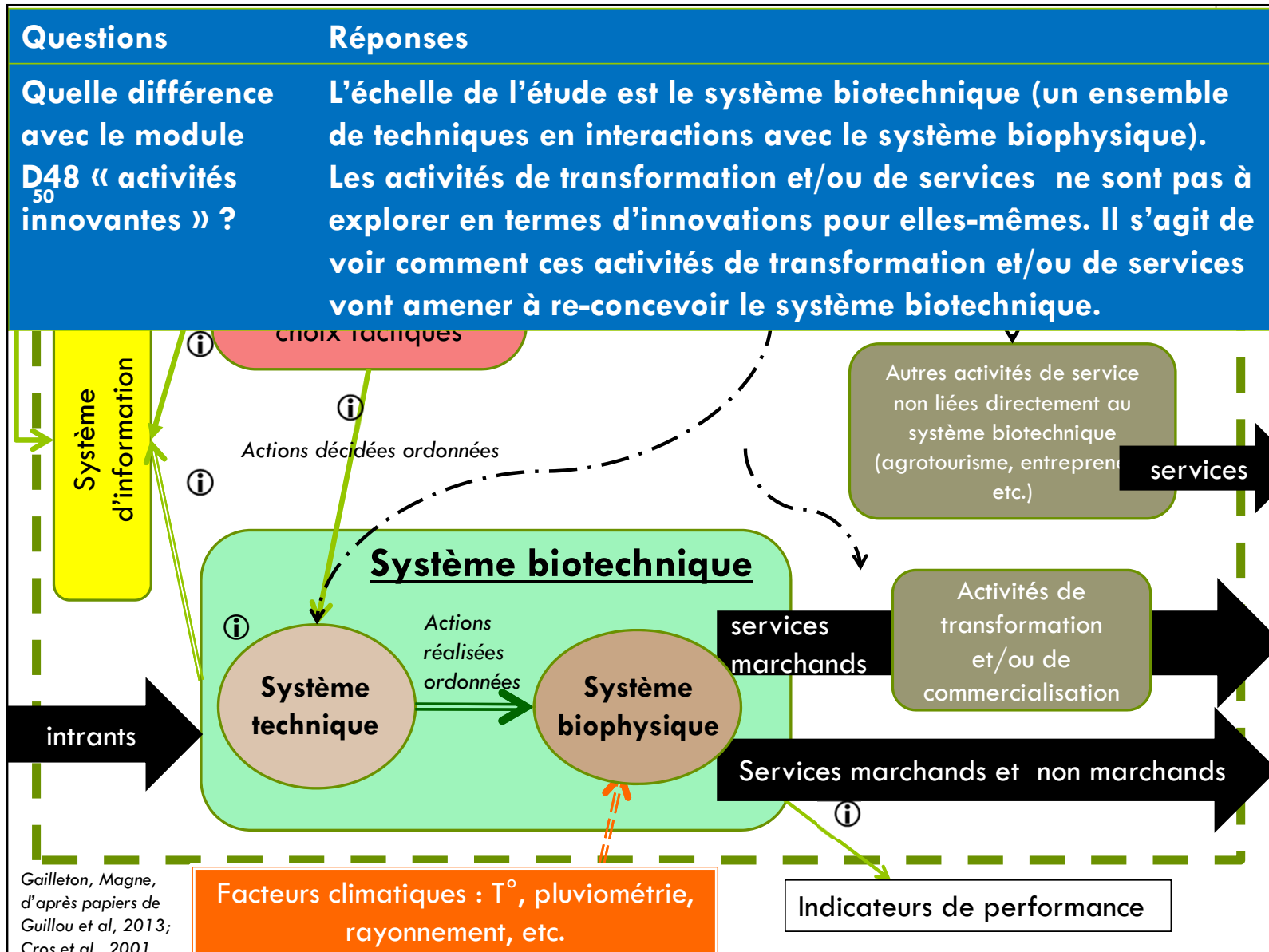
- 1 : Mobiliser les outils et les méthodes nécessaires à la conception de systèmes biotechniques
- 2 : Identifier les enjeux du projet et les déterminants du changement
- 3 : Caractériser le système biotechnique existant au regard des enjeux identifiés
- 4 : Concevoir un système biotechnique innovant
- 5 : Restituer aux porteurs d'enjeux

Constats et rappel des éléments structurants pour le M59

48

- Constat : pour beaucoup d'équipes, il n'est pas encore mis en œuvre et le projet pédagogique n'est pas encore stabilisé, le module **serait mieux positionné en 2^e année (« connaissances » préalables nécessaires)**
- Pour la mise en pratique cf. session de lancement rénovation de 2014 (SIL)
 - **Le travail avec les porteurs d'enjeux (cf. SIL) est important:** les propositions des étudiants seront *in fine* argumentées (**cette démarche va au-delà de l'aspect justification. Les étudiants doivent montrer qu'ils ont envisagé des conséquences, des conditions de leurs scénarios et doivent proposer des indicateurs pour convaincre le porteur d'enjeux**).
 - **L'échelle de la conception est celle du système biotechnique : ce n'est pas l'exploitation agricole** (cf schéma proposé durant la SIL ci-après).
 - 😊 **Il faut profiter de ce module pour stimuler la créativité des jeunes sur le plan technique → osez !** Ceci ne signifie pas que la dimension économique soit absente, mais elle n'est pas la première à mettre en avant pour l'activité de conception dans ce module





Que signifie « innovant » ?

51

- On cherche à créer un système biotechnique en **RUPTURE**

Systèmes biotechniques (système de culture, système d'élevage) innovants
: construits **en vue d'atteindre des objectifs renouvelés** orientés vers des enjeux émergents, et évalués selon les priorités des porteurs d'enjeux pour qui et avec qui l'on conçoit (agriculteurs, acteurs filières, citoyens, gouvernance territoriale...) (Meynard, 2013)

- Le **processus d'innovation** consiste à :
 - **Construire de nouvelles combinaisons de techniques et de cultures/d'élevage par rapport à l'existant,**
 - autant qu'à **introduire des techniques et cultures nouvelles**
 - **autant qu'à retirer des techniques (« ex économie en intrants » cas emblématique des pesticides) → on parle « d'innovation par retrait »**
- **Exemples de situation de conception en rupture** : « *les objectifs initiaux d'un système et les performances attendues sont réinterrogés pour répondre à de nouveaux enjeux (environnementaux, sociétaux, etc.) ou à de nouvelles demandes* : systèmes économes en intrants, passage à l'agriculture biologique, autonomie alimentaire du troupeau, production de services écologiques spécifiques comme la qualité de l'eau d'un bassin d'alimentation de captage (BAC), intégration dans une AMAP, etc » (Doc d'Accompagnement M59).

Questions/ réponses sur la conduite du module

52

L'activité de conception doit amener à discuter les scénarios proposés en termes de durabilité

Questions	Réponses
De quels outils dispose t-on pour réaliser une évaluation de la durabilité des scénarios construits ?	<p>☺ Esprit du module : définir avec les étudiants (<i>ou leur faire définir</i>) quelques indicateurs simples qui permettent de positionner la proposition</p> <p>Des outils et/ou des indicateurs sont disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - guide Stephy et son calculateur IFT, balance azotée, temps de travail,... <p>☺ Voir « Plage » : plateforme gratuite qui propose une approche comparée de méthodes d'évaluation agri-environnementale</p>

Quelques démarches et méthodes de conception

53

- **Ce qui est majoritairement utilisé en recherche** est majoritairement basé sur de la modélisation par simulation et expérimentation. Ces méthodes présentent des avantages énormes en termes de projection et de prise en compte des dynamiques des processus biologiques mais ne sont pas très adaptées à l'enseignement et nécessitent dans tous les cas un gros travail de didactisation.
- **Des travaux issus de la recherche et de la recherche développement sont plus accessibles dans la formation :**
 - **Les travaux menés dans le RMT SdCi (des ressources sont accessibles)**
 - Démarche : diagnostic-conception-évaluation bien définie
 - Des outils pour réaliser l'évaluation multicritère (Stephy)
 - La phase de conception peu outillée mais appui sur schéma décisionnel pour raisonner et apprendre à raisonner les leviers à actionner
 - **Les jeux sérieux**
 - Expérience du rami fourrager® en BTS ACSE (Martin et al., 2012 ; Magne et al., 2014)
 - Mission ECOPHYTO» un outil de co-conception pour accompagner le changement mis au point par le FNCIVAM du Haut Bocage
 - **Un guide pour penser le scénario didactique et pédagogique** pour favoriser les démarches de raisonnement complexe (test bac pro CGEA et BTS APV)
(Simonneaux et Cancian, 2013; Cancian, à paraître)
- **Se rapprocher des ateliers de co conception de système de culture innovants** proposés aux agriculteurs dans des réseaux et dans les chambres d'agriculture

Démarches et méthodes de conception : appui actions de recherche/développement

54

Des stratégies	AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p>Du côté de la recherche/développement : modélisation par simulation et expérimentation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Si actions conduites sur l'exploitation de l'EPL, appui auprès d'experts - Implication des jeunes dans des phases du projet et/ou critique de la démarche <i>a posteriori</i> - Des scénarios déjà construits pour discuter les points d'appui du raisonnement de la conception 	<ul style="list-style-type: none"> - Transposition difficile car objectifs de recherche sont éloignés des besoins du terrain (réponse à des questions que le terrain ne se pose pas toujours ou réponse parcellisée et pas toujours opérationnalisée telle que l'attendent les acteurs de terrain) - Décalage entre outillage méthodologique recherche et moyens disponibles pour impliquer les jeunes dans la démarche

Démarches et méthodes de conception : le rami fourrager[®], un exemple de jeu sérieux

55

Des stratégies	AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p>Les jeux sérieux</p> <p><u>Expérience du rami fourrager[®] en BTS ACSE</u> (vidéo explicative du rami fourrager environ 8 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Testé dans le cadre d'une expérimentation de recherche en didactique en classe de BTS ACSE (présentation des grandes lignes lors de l'AAT) - Outil concrètement la phase de conception en entrant par le jeu - Permet d'apprendre par ajustements successifs et par retours sur scénario - Des scénarios d'utilisation ont été construits avec des enseignants pour différents niveaux de formation (2nde à BTS) 	<ul style="list-style-type: none"> - le jeu est payant (diffusé par l'institut de l'élevage : compter environ 300 €) - Prise en main du logiciel

Lien du rami fourrager[®] : <https://www6.toulouse.inra.fr/agir/Actualites/Video-Rami-Fourrager>

Lien sur l'expérience de l'utilisation du rami fourrager[®] en classe de BTS ACSE :


<http://www6.inra.fr/psdr-midi-pyrenees/VALORISATION/Rami-Fourrager/Ressources/Rami-fourrager-formation>


Démarches et méthodes de conception : un scénario didactique et pédagogique que l'on peut complexifier (1/3)


56

Des stratégies	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Guide pour concevoir le scénario didactique et pédagogique pour favoriser les démarches de raisonnement complexe	<ul style="list-style-type: none"> - Testé dans le cadre d'une expérimentation de recherche en didactique en bac pro CGEA et BTS APV (présentation des grandes lignes lors de l'AAT) - Outils concrètement la phase de conception - modèle suffisamment générique pour être décliné à d'autres cas - Les blocs de données peuvent être complexifiés 	<ul style="list-style-type: none"> - scénario développé pour la conception de systèmes économes en pesticides - comme toute déclinaison de modèle, exige de bien réfléchir en amont l'ingénierie didactique et pédagogique → réflexion didactique pour le décliner à un autre cas

(Simonneaux et Cancian, 2013; Cancian, à paraître)

 **Démarches et méthodes de conception : un scénario didactique et pédagogique que l'on peut complexifier, le raisonnement complexe (2/3)**




 **Enseignement agricole**
Formations grandeur nature

 **MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE LA PÊCHE ET DE L'ALIMENTATION**

57

1. Objectif : mettre des élèves de bac pro CGEA et des étudiants de BTS en situation concrète de conception de systèmes de culture économes en pesticides (cadre du plan Ecophyto).
2. La solution à construire par les élèves/ étudiants n'existe pas *a priori* dans la littérature ou sur le terrain.
3. Cinq blocs de données sont nécessaires et à donner.
 - 3.1. Des blocs de données pour renseigner des facettes de la complexité de l'étude de cas ;
 - 3.2. Des blocs de données pour mettre en activité ;
4. Un scénario didactique et pédagogique pour apprendre aux élèves/ étudiants à construire un raisonnement et à argumenter les choix.
5. Élèves et étudiants sont parvenus au bout de l'exercice.

(Simonneaux et Cancian, 2013; Cancian, à paraître)

Démarches et méthodes de conception : un scénario didactique et pédagogique que l'on peut complexifier, le raisonnement complexe (3/3)

58

Bloc 1	Le contexte et les enjeux
Bloc 2	Le système de culture pratiqué par l'agriculteur et les résultats attendus
Bloc 3	Des références sur les performances des leviers/dimensions de la durabilité
Bloc 4	Problématisation de l'étude de cas
Bloc 5	Des consignes pour conduire le travail et le livrable

**Il est possible d'enrichir les blocs pour gagner en complexité/
niveau d'exigence**
(Simonneaux et Cancian, 2013; Cancian, à paraître)

Démarches et méthodes de conception : des ressources issues du RMT sdci

59

Des stratégies	AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p>Les travaux menés dans le RMT SdCi (la plateforme RMT SdCi va proposer une page recensant les ressources issues de ses travaux qui pourraient intéresser les enseignants, travail en cours)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Démarche : diagnostic-conception-évaluation bien définie - Des outils pour réaliser l'évaluation multicritère (Guide Stephy et son calculateur intégré) - Démarche prenant appui sur le système de culture décisionnel présenté sous la forme d'un schéma décisionnel pour raisonner les leviers à actionner (voir deux diapos suivantes) 	<ul style="list-style-type: none"> - scénario développé pour la conception de systèmes économes en pesticides - comme toute déclinaison de modèle, exige de bien réfléchir en amont l'ingénierie didactique et pédagogiques → réflexion didactique pour le décliner à un autre cas

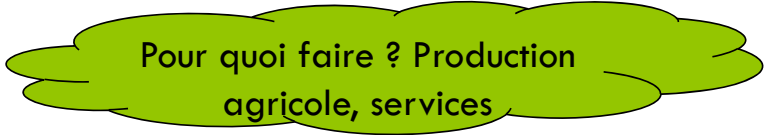
Site Rmt avec ressources disponibles en ligne sous peu
 "<http://www.systemesdecultureinnovants.org/moodle/>"

Démarches et méthodes de conception : des ressources issues du RMT sdc, le schéma décisionnel (1 / 2)

60

Il permet de rendre compte de manière synthétique et simple du modèle de décision et d'action de l'agriculteur : c'est une représentation du système de culture décisionnel.

Le schéma décisionnel correspond à un contexte d'exploitation et il est daté : employé et vulgarisé dans le cadre des stratégies de protection intégrée des bioresseurs



Pour quoi faire ? Production agricole, services

Description des combinaisons de techniques définies par des objectifs et des règles de décision

Les techniques retenues sont classées en fonction de leurs effets escomptés

- Action sur la culture
- Action sur le milieu
- Action sur les bioresseurs
[action sur stock, évitement, contrôle (physique, biologique, ...), lutte chimique]



Si ...alors...sinon

Le schéma décisionnel peut (doit) aussi être mobilisé en M58 pour caractériser un SdC.

Démarches et méthodes de conception : des ressources issues du RMT sdc, le schéma décisionnel (2/2)

61

Le schéma décisionnel prend la forme d'une **arête de poisson** avec à sa **tête les résultats attendus** par l'agriculteur, les arêtes les techniques retenues organisées dans le temps et classées selon **les effets escomptés**

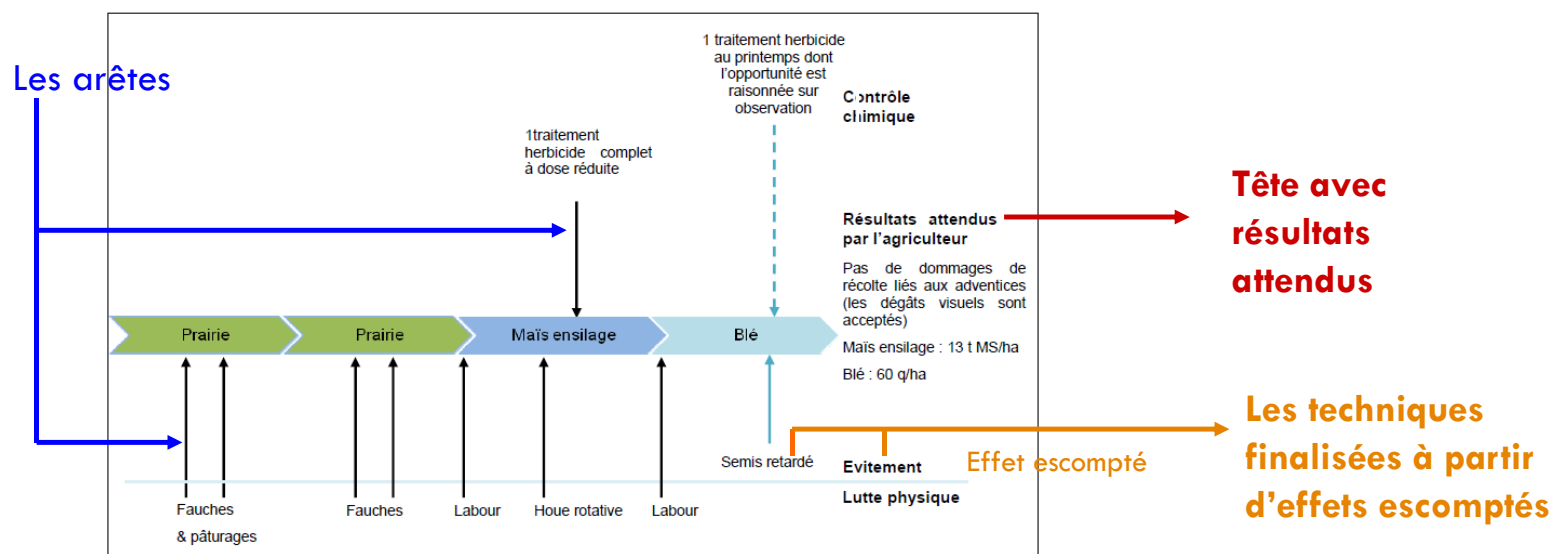


Figure 4 : Présentation du schéma décisionnel de gestion des adventices dans la synthèse du système de culture

Source : Petit, M.-S., Reau, R., Dumas, M., Moraine M., Omon, B. et Josse S. (2012). Mise au point de systèmes de culture innovants par un réseau d'agriculteurs et production de ressources pour le conseil. *Innovations 86 Agronomiques* 20 (2012), 79-100

Scénarii pédagogiques possibles dans les établissements

62

- Les étudiants co-conçoivent entre eux les systèmes biotechniques
- Les étudiants co-conçoivent ensemble et ont des phases où ils partagent – reconçoivent avec des acteurs experts et/ou porteurs d'enjeux
- ~~Les étudiants mettent en place une méthode pour faire co-construire des systèmes biotechniques par des acteurs (conseillers-agriculteurs)~~
- Importance d'avoir un(des) porteur(s) d'enjeux pour concevoir en lien avec des objectifs qu'il(s) défini(ssen)t
- Il est possible d'utiliser les transitions agroécologiques mises en œuvre dans le cadre de l'exploitation agricole de l'établissement pour travailler avec les étudiants sur des phases de transition qui nécessitent de re-concevoir des sous-systèmes de l'exploitation

Éléments importants pour penser le scénario pédagogique et didactique du M59

63

- **En termes de scénarii pédagogiques :**
 - **Rôles de l'enseignant fondamental pour**
 - Faire expliciter les raisonnements des étudiants pour apprendre l'argumentation ; « se saisir »/exploiter les essais-erreurs
 - Gérer les interactions entre les étudiants : catalyser les discours exploratoires et désamorcer les tensions
 - Institutionnaliser les savoirs et savoir-faire → Restituer et formaliser les systèmes conçus et les acquis ; discuter collectivement (debriefing/prise de recul) les systèmes conçus pour relativiser les expériences menées par les groupes d'étudiants
 - Doser entre l'espace de liberté donné aux étudiants et leur contrôle → pour maintenir la motivation à l'apprentissage
 - **Penser la constitution des groupes :**
 - Le nombre d'étudiants par groupe : <8 difficile pour le rami
 - La diversité des profils et expériences des étudiants
 - Importance de confronter les jeunes à la recherche d'informations (démarches de collecte/traitement et critique de leur validité)
- **En termes de didactique**
 - Penser aux acquis en amont du jeu (type fonctionnel des prairies,...), ce que l'on donne pendant et ce que l'on donne après pour exploiter le système conçu (cf mode de raisonnement)

Références bibliographiques (1 / 3)

64

- Cancian, N., Réduction de l'usage des pesticides et modélisation du raisonnement agroécologique socio-économique: appuis et obstacles à l'enseigner à produire autrement. Thèse en didactique des questions socialement vives. A paraître.
- Coudurier, B., Peyraud, J.-L., Blesboise, E., Jeuland, F., Urruty, N., Huygue C., Guyomard, H., 2015. Méthodologie d'aide à la conception et à l'évaluation de systèmes de production multiperformants : application à l'élevage de bovins laitiers et à la production de poulets de chair. INRA Prod. Anim., 28, 51-76.
- Dollé, J.-B., Agabriel, J., Peyraud, J.-L., Faverdin, P., Manneville, V., Raison, C., Gac, A., Le Gall, A., 2011. Les gaz à effet de serre en élevage bovin : évaluation et leviers d'action. In : Gaz à effet de serre en élevage bovin : le méthane. Doreau M., Baumont R., Perez J.M. (Eds). Dossier, INRA Prod. Anim. 24, 415-432.
- Le Roux, X., Barbault, R., Baudry, J., Burel, F., Doussan, I., Garnier, E., Herzog, F., Lavorel, S., Lifran, R., Estrade, J. R., Sarthou, J. P. & Trommetter, M. (2008) Agriculture et biodiversité, valoriser les synergies. pp. 116. INRA.
- Lescourret, F., Magda, D., Richard, G. Adam-Blondon, A.-F., Bardy, M., Baudry, J., Doussan, I., Dumont, B., Lefèvre, F., Litrico, I. Martin-Clouaire, R., Montuelle, B., Pellerin, S., Plantegenest, M., Tancoigne, E., Thomas, A., Guyomard, H., Soussana, J.-F., 2015A social-ecological approach to managing multiple agro-ecosystem services. Current Opinion in Environmental Sustainability 2015, 14:68-75

Références bibliographiques (2/3)

65

- Guillou, M., Guyomard, H., Huyghe, C., 2013. Le projet agro-écologique : Vers des agricultures doublement performantes pour concilier compétitivité et respect de l'environnement. Propositions à Stéphane LE FOLL. Mai 2013.
<http://agriculture.gouv.fr/Publications,22885>
- Magne M.-A., Martin, G., Moreau, J.-C., Simonneaux, J., 2014. Intérêts du Rami Fourrager® pour former à la gestion adaptative des systèmes d'élevage <http://www6.inra.fr/psdr-midi-pyrenees/VALORISATION/Rami-Fourrager/Ressources/Rami-fourrager-formation>
- Martin G. Le rami fourrager® <https://www6.toulouse.inra.fr/agir/Actualites/Video-Rami-Fourrager>
- Martin, G., Duru, M., Magne, M.-A., Theau, J-P., Piquet, M., Felten, B., Sautier, M., Thenard, V., 2012. Le rami fourrager : un support pour la conception de scénarios de systèmes fourragers avec des éleveurs et des conseillers, Fourrages, n°210, 119-128
- Meynard, J-M., 2013. Contribution des agronomes à la priorité Innovation du SAD. Conception innovante et analyse des transitions sociotechniques. Powerpoint présenté au groupe zootechnie du SAD en juin 2013
- RMT SdCi : ressources disponibles en ligne sous peu :
<http://www.systemesdecultureinnovants.org/moodle/>

Références bibliographiques (3/3)

66

- Ryshawy, J., Tichit, M., Bertrand, S., Allaire G., Plantureux S., Aznar O., Perrot, C., Guinot, C., Josien, E. Lasseur, J. Aubert, C., Tchakerian, E., Disenhaus, C., 2015. Comment évaluer les services rendus par l'élevage ? Une première approche méthodologique sur le cas de la France. INRA Prod. Anim., 28, 23-38.
- Simonneaux, L., Cancian, N., 2013. Enseigner pour produire autrement : l'exemple de la réduction des pesticides, Pour, 219, 115-129.

Contacts

67

□ Formatrices ENFA

- N. Cancian (ENFA-UMR EFTS) : nadia.cancian@educagri.fr
- MA Magne (ENFA-UMR AGIR) :
marie-angelina.magne@educagri.fr

□ Inspecteurs de l'enseignement agricole

- Pilote : T. Amourette (SESG) : thierry.amourette@educagri.fr
- FX. Jacquin (Agronomie) : francois-xavier.jacquin@educagri.fr
- JJ. Gailleton (Agronomie) : jean-jacques.gailleton@educagri.fr
- M. Varignier (Zootechnie) : monique.varignier@educagri.fr