

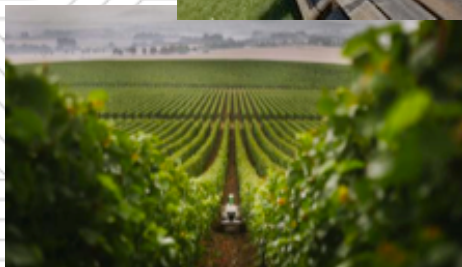
*Un stage Bergerie nationale
« Enseigner avec les situations
professionnelles et territoriales »*

Agriculture connectée, agro-écologie et enseignement

Expériences professionnelles et mise en œuvre de
l'« enseigner à produire autrement »

8-10 avril 2019

EPLEFPA Auch Beaulieu-Lavacant



Christian PELTIER, José RATRIMOHARINOSY (Bergerie nationale de Rambouillet), Jérôme SAINTE-MARIE (EPL Auch)

"Epoch" Le premier tracteur agricole entièrement électrique et automatisé de Chine commence à fonctionner sur le terrain...



<https://twitter.com/FuturAgricultur>

<https://twitter.com/FuturAgricultur/status/1098461726092206080>

Perspectives

Rénovation des référentiels de diplôme

- CAPACITÉS / COMPÉTENCES / SITUATIONS
- entretien d'explicitation, instruction au sosie, ... problématisation, ... raisonnements

Innovation pédagogique – numérique éducatif – EPA2

- enseigner (autrement) pour produire, transformer, commercialiser, aménager, ... (rendre) service au personnes et aux territoires
- transitions... durabilité... agro-écologie

Animation développement des Territoires

- tiers temps
- chefs de projet de partenariat
- CASDAR TAE+ et autres, RMT, PSDR,...

*Comment « ... agir-penser-agir-penser... » (Le Moigne, Morin)
dans une perspective de changement ?*

DÉROULÉ

| | | |
|----------|------------|---|
| Lundi | Après-midi | 1/ Tour de table 2/ Agriculture connectée : précautions d'usage (travail en groupe, restitution, échanges) 3/ Quelques repères |
| Mardi | Matin | 4/ A la rencontre d'expériences professionnelles avec Agro D'oc (cartographie des propositions ; une expérience ; perspectives pour l'enseignement) |
| | Après-midi | 5/ Repères et outils pour une analyse de pratique pédagogique 6/ Analyse de la pratique d'un stagiaire (instruction au sosie ; travail en groupe, restitution, échanges ; débrief) |
| Mercredi | Matin | 7/ Mettre en œuvre dans sa pratique 8/ Bilan et perspectives |

1^{ère} étape

Tour de table



tour de table – repères – situation pro – APP – construire une séquence

| Qui | Mise en œuvre | Attentes |
|---|--|--|
| Denis Nebout – Ondes – Aeq bac pro maintenance, bac pro AMP | Pas encore | Part robotisation dans bac pro |
| Sernin Loschetter – Figeac – Aeq mi temps ; bac pro canin félins, STAV (automatisme) | | Comment ça fonctionne, ce qui est mis en place ; futur |
| Aude Sirvent – Auch Beaulieu ; bac pro CGEA – agro, PV | Produire autrement et NT en agri (pas thématique dédiée) à fin de chaque chapitre ; MAP sur outils aide décision sur grande culture ; enregistrement des pratiques ; Smartphone (herbier numérique) ; limite = exploit du lycée qui n’offre pas de mise en œuvre avec élèves ; envisage convention avec agri partenaire ;chez les jeunes, certains pratiquent, d’autres pas | Attend de voir dans produire autrement, la justification... ; grosse déception (AE et robot) |
| Stéphane Bousquet – CGEA polyculture élevage – Mirande | Traite sans le traiter (en fin de programme) | Voir comment faire pour le renter un peu plus dans les cours |
| Christophe Pugnetti – Riscle | A commencé au Chesnoy ; voit des choses en dehors du lycée; des intervenants (constructeurs) | des stages chez des vrais professionnels (New Holland...) |
| Thomas Disztl – Le Mans CFA – Aeq, AP, CAP ; maintenance agri EN – début en sept | | Emmagasiné un max pour retransmettre ; séquence pédagogique ; interventions |

tour de table – repères – situation pro – APP – construire une séquence

| Qui | Mise en œuvre | Attentes |
|---|--|---|
| Claude Bru – Albi – Aeq ; bac pro PH, BTSA AP, STAV | rien | Objectif intégrer en horti (désherbage méca) |
| Jean-Luc Ribera – Albi – BTSA GEMEAU, STAV prod ; bac pro AMP | rien | STAV ; acquérir connaissances exploitables en STAV |
| Nicolas Perez - Albi ; CGEA ; GEMEAU ; MIL ACSE | MIL agri culture connectée, agri précision, robotique... | Rencontrer collègues, échanger des tuyaux sur constructeurs, ... institutionnels ; qq billes techniques (cf. 1er stage) ; réinvestir du STAV, des AMP à réécrire dans étab |
| Jean-Noël Bertrand – Albi – ACSE, S EAT | rien pour l’instant ; | M58, caractérisation systèmes agricoles, de plus en plus automatisme de la distri alim, traite... ; stratégie (M56) |
| Jérôme Sainte-Marie – machinisme (STAV, AP), agronomie (LP) | fragmenté ; des morceaux (fertilisation, GPS...) ; pas de fil conducteur face à une techno qu iévolue très vite ; compatibilité entre techno ; exploite pas au top | Besoin de tisser un fil (pas un verni) Une partie d’un TT sur agri de précision pour que exploite entre là-dedans Le territoire gersois avance vite (forum sur les cultures digitales... dur à suivre mais en dit sur le chemin qui nous reste à parcourir |

tour de table – repères – situation pro – APP – construire une séquence

| Qui | Mise en œuvre | Attentes |
|---|---|--|
| Jérôme Clavier (Oloron Ste Marie) – ovins bovins transhumains, GMNF | Peu ; qq vidéo et explications ; éleveurs pas intéressé ; GPS pour ours et bouquetins Pairies : parents pauvres | Chercher idées et trouver des choses (robot traite et alimentation) |
| Cyril Dubosc – Ondes – maintenance EN, GDEA (public très large ; remise à niveau) | J’essaie de se rapprocher sur exploitation du lycée (jeune dynamique qui a ses contraintes) ; exploit ciblée agri de précision ; un bon en avant ; en faire profiter la pédagogie ; pluri (dans les campagnes ... ça va tellement vite que nos supports péda ... Crainte d’être en retard ... On est toujours en retard ...) ; chance d’avoir salon Innovagri (maquettes) ; logiciels gratuits pour carte de modulation... (céréales) ; en élevage... le facteur humain ??? Ça m’inquiète ... vient du milieu industriel... (expérience tourneur fraiseur ...) ; INDUSTRIALISATION À GRANDE ÉCHELLE | Des idées pour accrocher, interroger les élèves/étudiants ... des idées à partager Matériel complexe / élèves (mieux d’aller à l’extérieur) |
| Lucie Pasquier – agro – Auch – STAV APV | Rien ou presque (carto sur exploit ; OAD de manière théorique) | Connaissances ; transférer tout ça dans les cours et SURTOUT pouvoir proposer des choses, avoir projets avec cheffe exploit ... motivant et qui ait du sens avec les élèves Plus optimiste (y aller... Ne pas être en retard) |

| Qui | Mise en œuvre | Attentes |
|--|--|---|
| Jean-Claude Chanfreau – Ondes – bac pro maintenance matériel ; être au fait de la techno ; voir techno pure et dure donner un peu de sens sinon techno devient rebutante | | Comment pédagogiquement ça se passe... En terme utilisation robotisation comme levier apprentissage Petite structure – maintien productivité importante grâce robotisation Apport sur 3 piliers durabilité Brassage avec autres disciplines (y compris MG) |
| Annick Kerello – Le Mans – Bac pro CGEA polyculture élevage ; pratiques et outils aide à la décision | peut faire tout ce que je veux sur exploit | Echanger; idées supplémentaires |
| Cyril Dagorne – Le Mans – Aeq de Seconde à terminale | MIL nouvelles techno en ACSE ; matériel récent et NT à atelier | Échanger ; TP et groupes importants (plus attractif avec nouvelle techno) |
| José Ratrimoharinosy – BN – logistique stage – apiforme ; OAB : suivi TT | | |
| Christian Peltier – coordonnateur 3DFI, chargé de mission pédagogie | | |

Les mots du tour de table

Peu ou pas de pratiques pédagogiques sur l'agriculture connectée (parfois un MIL)

Décalage entre le monde professionnel qui avance, voire vite, et les exploitations des lycées agricoles :
la question de ce qu'on peut faire avec des jeunes au lycée dans ces conditions ?

La question de l'humain vs les robots (vers une nouvelle désertification de campagnes ?)

La technologie en elle-même ?

Robotisation et agro-écologie ?

La boîte noire (savoirs nécessaires où question « politique ») ?

Besoin de tisser un fil (pratiques pédagogiques)

2^e étape

**Agriculture connectée : une
question socialement vive...
voire filoutée**

QSV et problème complexe flou

Question socialement vive (Albe, Legardez, Simonneaux,...)

- Scientifiquement : des savoirs non stabilisés (des « querelles scientifiques »)
- Sociétalement : des « groupes d'opinion » s'opposent vivement
- Dans la classe : les opinions des jeunes s'opposent facilement, les enseignants pas forcément d'accord entre eux... => sujet à débat... voire à tension

Problème complexe flou ... voire filouté (Fabre)

- Des situations problématiquement riches mais où les solutions ne sont pas connues à l'avance
- Un besoin de mener l'enquête, de problématiser (position – construction – résolution)

Des exemples

Le loup, l'ours, les OGM, ... le glyphosate, le BEA, ...

Des sujets portant à controverse... difficiles à enseigner

La question de la durabilité, de la transition (agro-écologique) sous-jacente



Consigne

A partir des 4 documents fournis,

- Berthier S. (2018). Et si on reprenait nos esprits ? revue *SESAME*, n°4
- Parache P. (2019). Agriculture connectée, pour qui pour quoi ? *POUR*, n°235-236,
- Sévérac G. (2018). Robots aux champs : bonne pioche ? revue *SESAME*, n°4
- Gaillard C. & al (2018). De la modernité à traire encore ses vaches, revue *SESAME*, n°4

schématisez ce qui vous semble structurant quant aux usages du numérique en agriculture

Travail en groupe (1 heure)

Lecture individuelle – échanges entre membres de chaque groupe

Schématisation collective par groupe

Restitution sur paperboard puis échanges entre groupes

Les groupes au travail

Jean-Claude, Lucie, Cyril Du



Les travaux de groupe

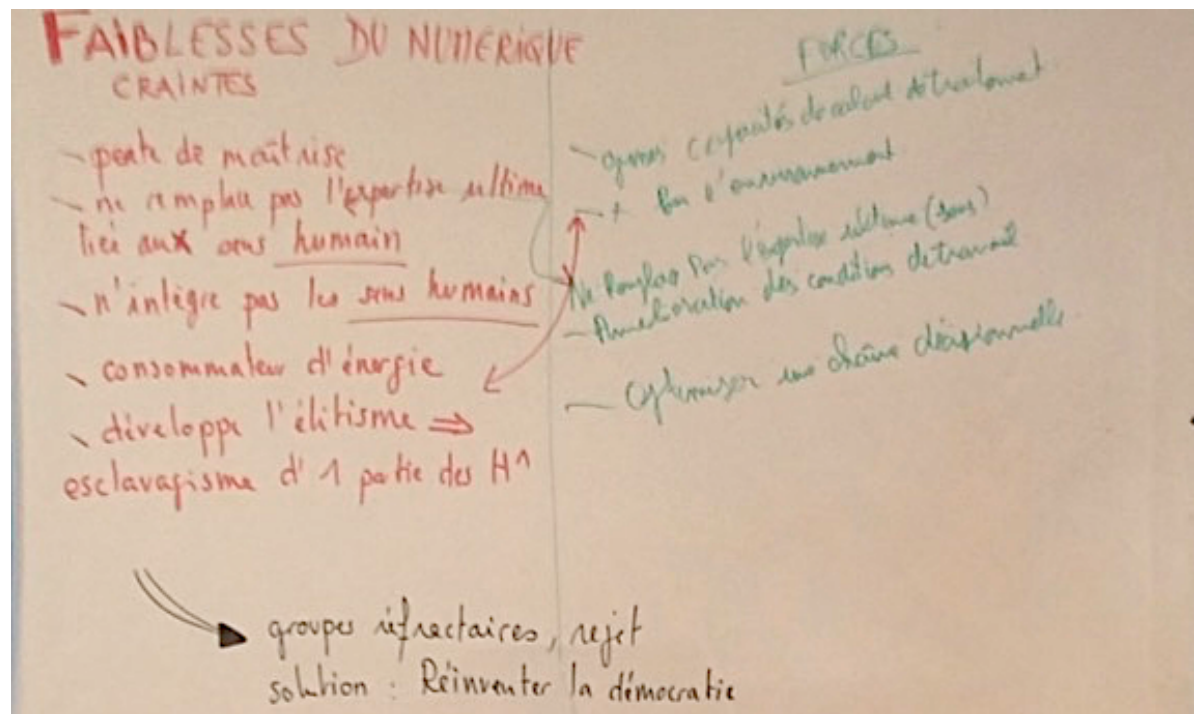
Jean-Claude, Lucie, Cyril Du

Faiblesses / forces

Perte maîtrise décision / mais ne remplace pas expertise utile de l'humain (facteur ultime, le dernier)

Grosse facilité de calcul

Humain garde main sur machine => garder main (écrire l'algorithme)



Les groupes au travail

Aude, Sernin, Denis



Les travaux de groupe

Aude, Sernin, Denis

Pour / contre / avertissement avenir

Robotisation

| <u>Pour</u> | <u>CONTRE:</u> |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Précision et réactivité car connecté- Remplacement MO difficile- " " produits phytos- Relocaliser les cultures abandonnées- Le consommateur veut:<ul style="list-style-type: none">↳ Qualité↳ Bon pr. L'ENV.↳ Local- Libérer du temps. | <ul style="list-style-type: none">- BANALISATION DES PRODUITS- Perte qualité/geste- Perte d'image "NATURE"- Perte du contact ANIMAUX / ELEVEURS / TERRITOIRES- RIEN NE REMPLACE LES SOFT-KILLS.- DEPENDANCE AUX PROGRAMM. ATELIERS / GOST. DE DONNÉES. |

AVERTISSEMENT et Avenir.

- CHOIX DE L'ENERGIE
- L'HOMME DOIT DONNER UN CADRE, DES REPÈRES.
- TRANSPARENCE DES ALGORITHMES.
 - ↓
 - RETOUR DE LA DEMOCRATIE

Les groupes au travail

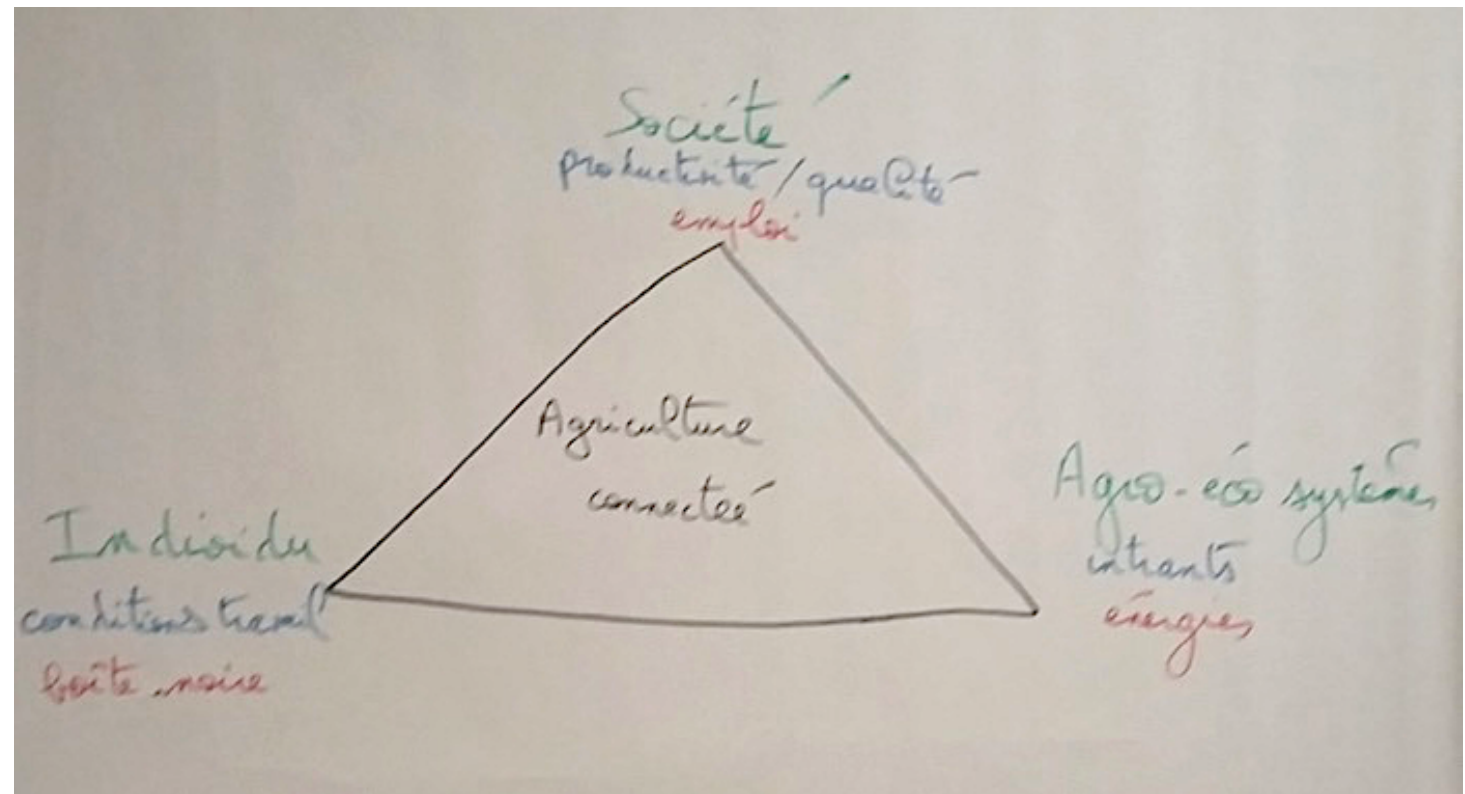
Jean-Noël, Nicolas, Christophe, Jean-Luc



Les travaux de groupe

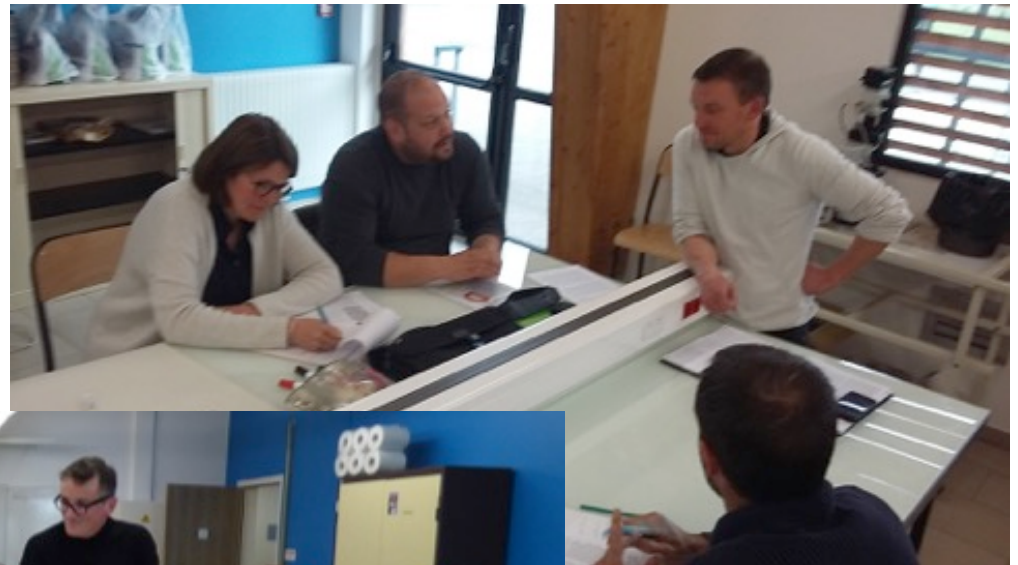
Jean-Noël, Nicolas, Christophe, Jean-Luc

Triangle - individu / société / Agro-écosystèmes



Les groupes au travail

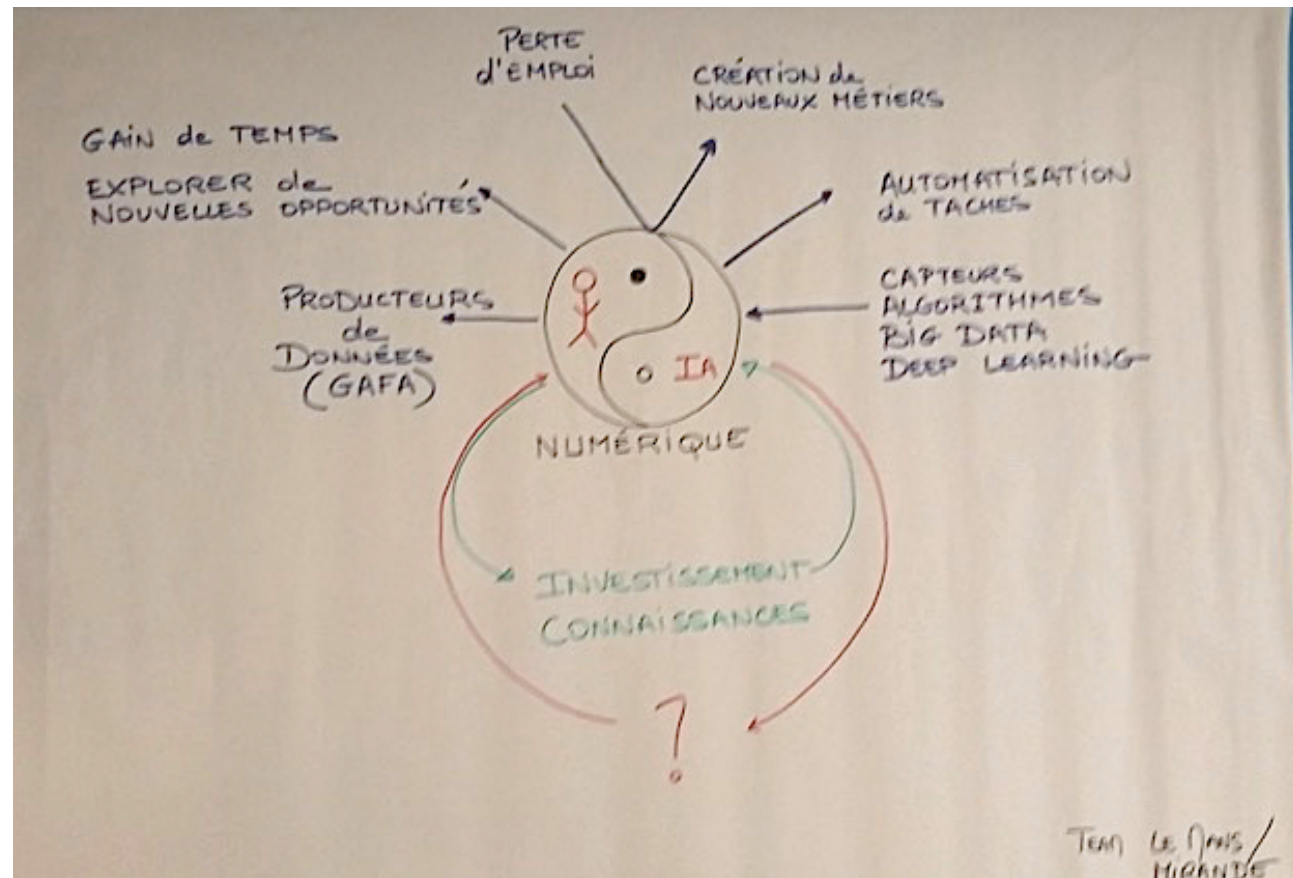
Cyril, Annick, Thomas, Stéphane



Les travaux de groupe

Cyril, Annick, Thomas, Stéphane

Yin yang (Homme-IA)



Les groupes au travail

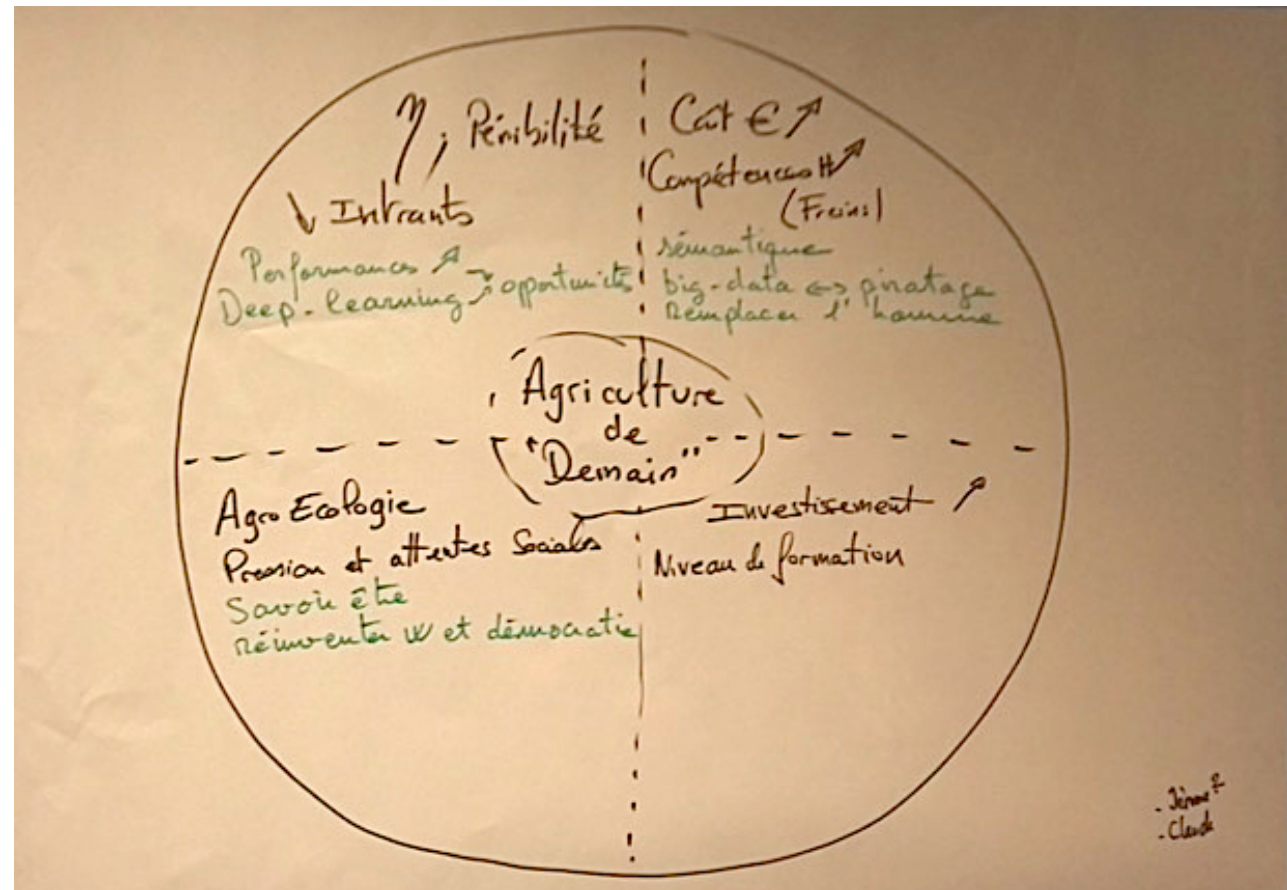


Les travaux de groupe

Jérôme, Claude, Jérôme

Une cible - l'agriculture de demain

Positif - négatif - comment ça peut circuler



Notre regard

L'enregistrement des données en agriculture, une histoire ancienne

L'arrivée du numérique : *deep learning* et apprentissage

- *deep learning* : des logiciels qui apprennent d'eux-mêmes !
- le cadre de pensée reste donné par l'humain (tout n'est pas automatisable... pour l'instant)

L'objectivation : une pratique humaine

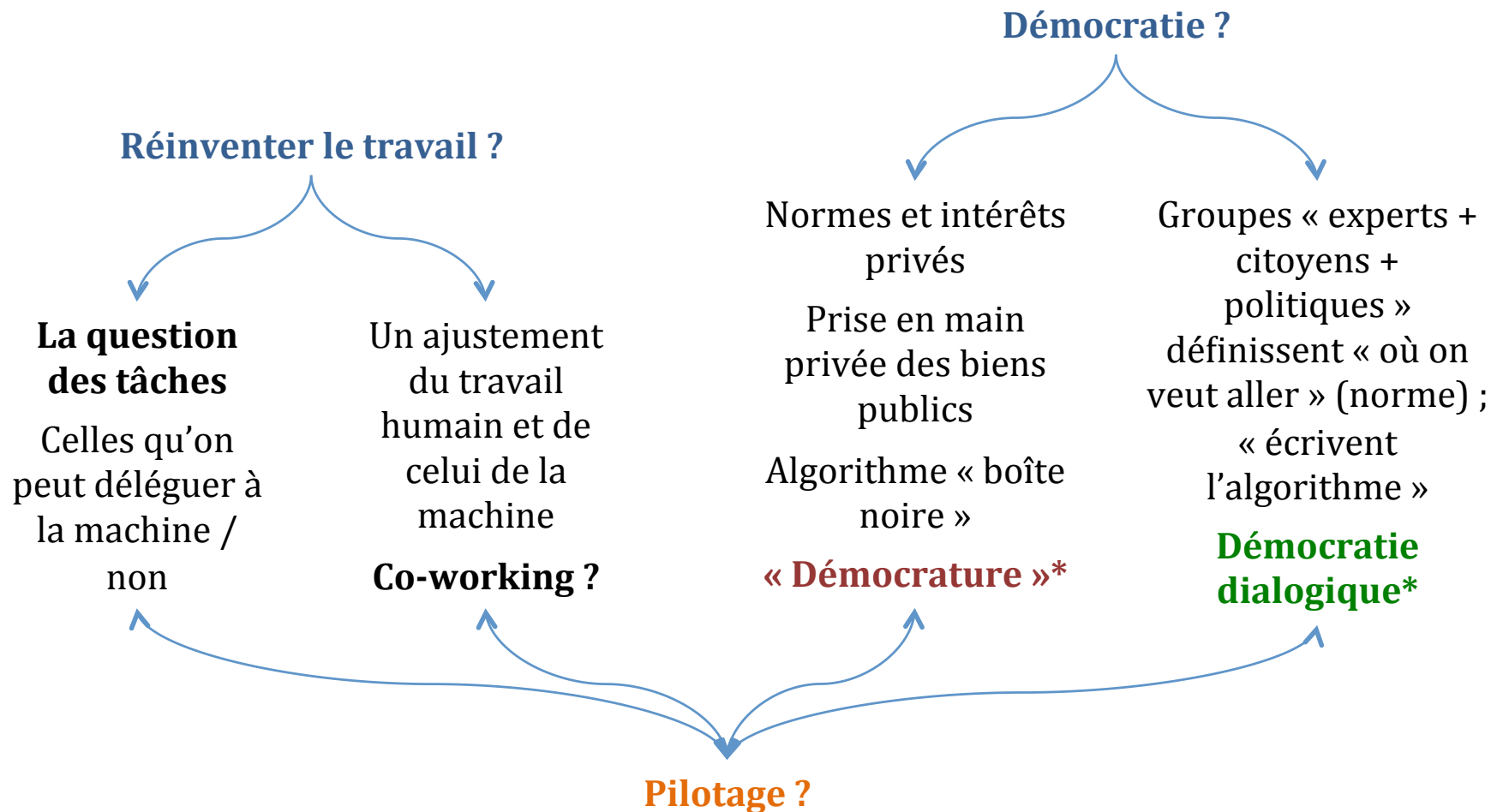
- *hard skills* : compétences techniques => machine => **INCORPORATION**
- *soft skills* : compétences non techniques, compétences sociales (en lien avec les sens, le corps) => humain => **INCORPORATION & ENCORPORATION**

L'**objectivation** du travail humain dans la perspective de la formation : la raison d'être de la **didactique professionnelle** (Pastré, Mayen, Vergnaud)

Notre regard

Une tentative de schématisation

Numérique, travail et démocratie



Notre mission en termes d'enseignement-éducation ?

Notre regard

Vers des outils pour enseigner l'agriculture connectée

Enregistrement des données

Depuis sociétés traditionnelles à aujourd'hui

Acteurs « monde agricole »

Agriculteurs – fabricants matériels –
agrochimie – services – recherche

Connectabilité des machines entre elles ?

Outil **VERROUILLAGE
SOCIOTECHNIQUE**
(Geels)

Durabilité

Relation humain / machine / nature

*Relations entre humains : parties prenantes
en dehors du monde agricole (questions de
société & gouvernance)*

Outil **DURABILITÉ**
faible/forte
Outil **DÉMIURGE /
PILOTE** (Larrère)

Quelle agriculture connectée ?

Qu'enseigner ?

*Enquête,
problématisation – à
quelle conditions une
agriculture connectée ?*

Notre regard

A quelles conditions une agriculture connectée « fortement durable » ?

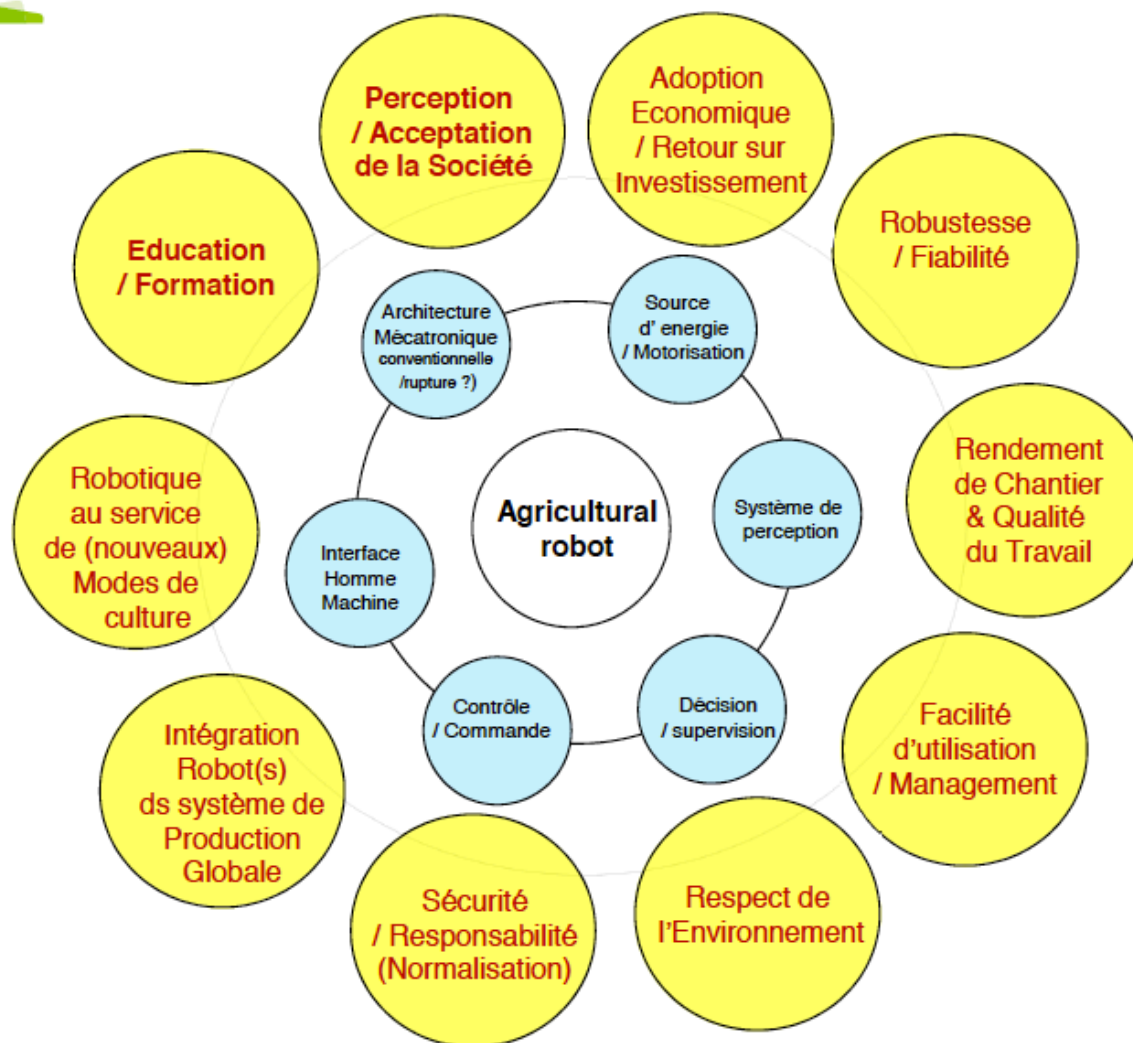
Deux exemples

| Naïo technologies | Comté |
|---|--|
| <p>Robots vs intrants chimiques</p> <p>Critères de RSE</p> <ul style="list-style-type: none">- « pas de travail d'enfants chinois »- ménagement des terres rares- expliquer/décrypter en situation de proximité (fermes témoins) | <p>3 conditions (gestes identitaires)</p> <ul style="list-style-type: none">- éleveur : traite (toucher, regard)- fromager : cave ouverte (toucher, odorat)- chant des meules (ouïe) <p>=> filiation et apprentissage pas complètement objectivables</p> <p>Bon usage de la nature (« incorporation » et « encorporation »)</p> <p>Collectif (« courage » de mettre en travail le compromis)</p> |

Deux voies : GESTES, travail avec les processus naturels vs mobilisation, maîtrise de DONNÉES

Notre regard

*Robotique agricole : opportunités et **challenges** (Berducat, IRSTEA 2018)*



Notre regard

Robotique agricole : repenser la mécanisation agricole vs questionner la mécanisation agricole ?

Une réflexion à partir de l'entrée **technico-technologico-économique** : les travaux de Michel Berducat (IRSTEA) - [Berducat/entraid](#)

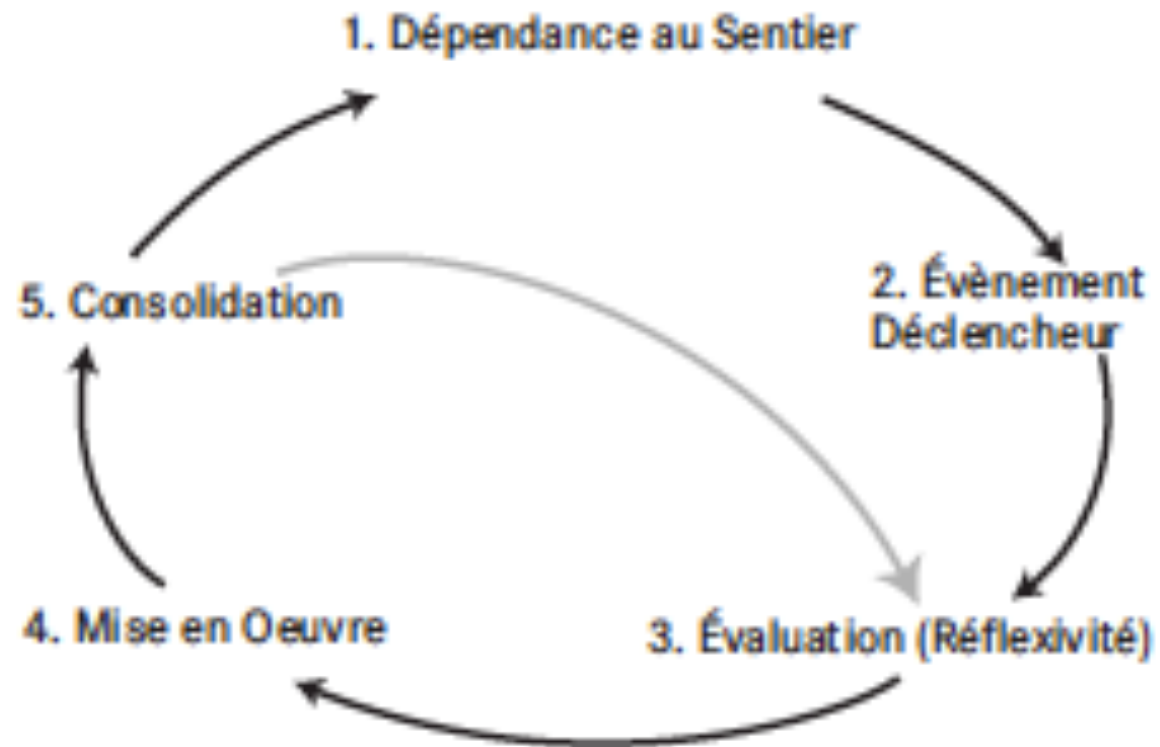
Une réflexion à partir d'une entrée en termes d'**éthique de la transition** (éthique et intelligence artificielle ; IA et bien commun) : les travaux de Hugues Bersini (université de Bruxelles) - [Bersini/IA](#)

Une nécessaire combinaison des deux, à la fois pour les agriculteurs, mais également en formation

3^e étape

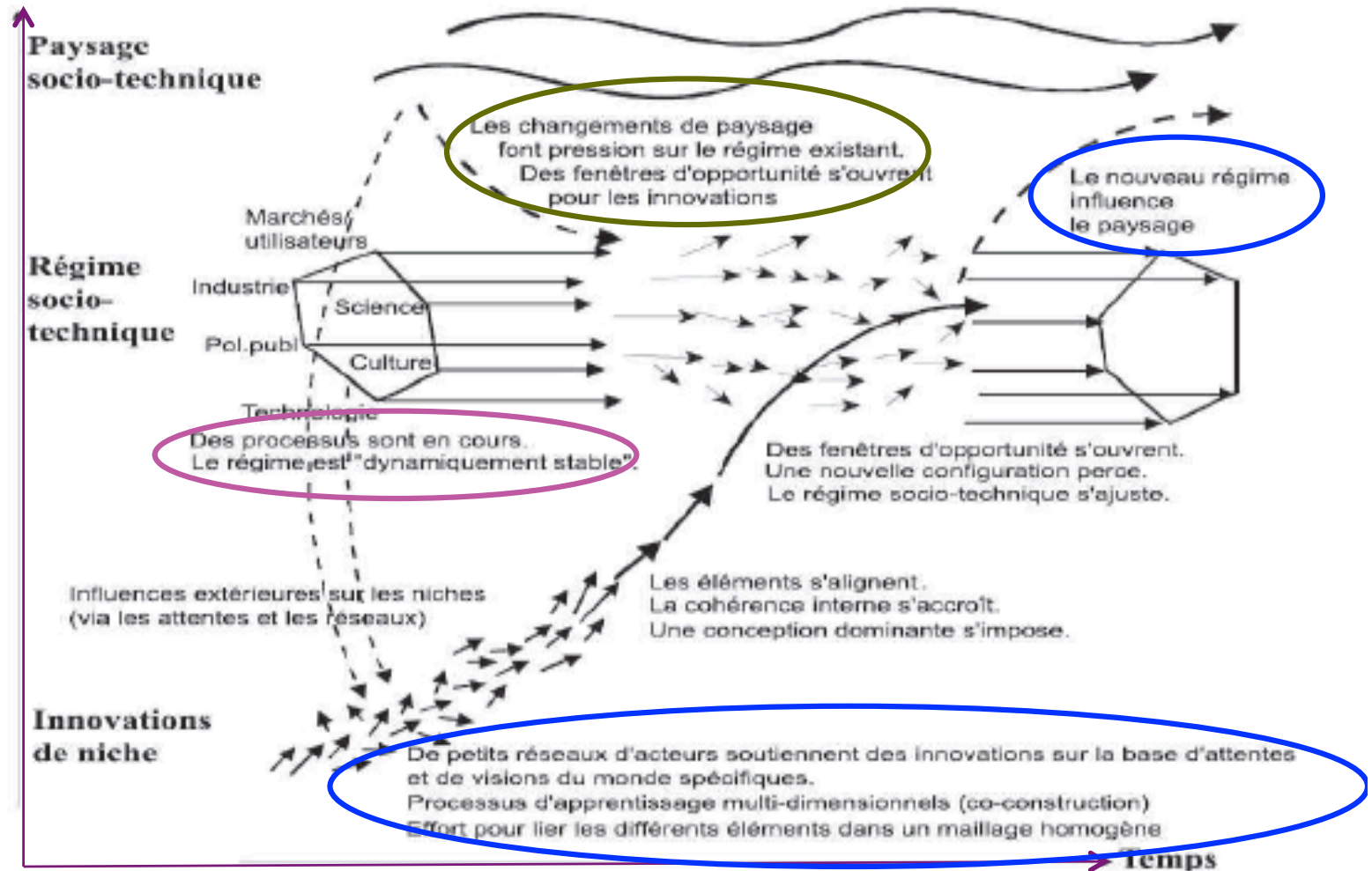
**Rappel de quelques repères /
outils « pratiques théoriques »**

Le cycle du changement (L.A. Sutherland & al, 2012)



Verrouillage sociotechnique et transition (F. W. Geels, J. Schot, 2007)

Degré de structuration



La durabilité, un concept non univoque

(le développement durable d'après Fleury)

Développement durable ? Adaptation durable ? Soutenabilité ? Durabilité ?

| | <i>Négation</i> | <i>DD « adaptation » (durabilité faible)</i> | <i>DD « rupture » (durabilité forte)</i> |
|--|--|--|--|
| Rapports à la nature | Maîtrise scientifique et technique (technologie) de la nature Croissance & préservation (en compensation) | Réduire impacts Technologies vertes | Partenariat Homme nature : concilier conservation écosystèmes et développement socioéconomique |
| Mode de gestion sociale des problèmes | Gestion technocratique : séparation conception / vulgarisation / exécution, application | Consultation parties prenantes | Gestion intégrée, concertée, territorialisée : construction des problèmes par les acteurs |

=> Rendre le savoir vivant, le rendre « questionnable »

Durabilité, agro-écologie et territoire

Deux paradigmes, trois modes de transition

| DD comme aménagement du modèle existant | DD comme rupture |
|--|--|
| « durabilité faible » | « durabilité forte » |
| Faible modernisation écologique [cf. « translation »] | Profonde modernisation écologique [cf. « métamorphose »] |
| Les technologies (science et technique) se substituent aux ressources naturelles - amélioration de l'efficacité des intrants - réduction des effets sur l'environnement (science et technique) | Respect des limites de la nature, des équilibres des écosystèmes - substitution des intrants chimiques par la valorisation des services écologiques - interactions pratiques-biodiversité (biodiversité facteur de production) |
| Systemes agricoles Formes d'agriculture juxtaposées | Systemes agro-écologiques territorialisés Formes d'agriculture coordonnées, articulées |
| EFFICIENCE | RECONCEPTION |
| SUBSTITUTION | |



Deux modèles dominants d'action technique (d'après C. Larrère et R. Larrère, 2015)

| | DÉMIURGE | PILOTE |
|---|---|--|
| MODÈLE | Modèle de la construction, fabrication , production d'artefacts | Modèle du pilotage des êtres vivants et des processus naturels |
| CULTURE TECHNIQUE | Production d'objets, d'outils Activité créatrice Art de l'artisan | Infléchissement des processus naturels pour se procurer des biens Utilisation des forces naturelles |
| ART | Art du FAIRE Lié à la finalité que lui donne son fabricant Obligation de résultat | Art du FAIRE AVEC On ne peut pas maîtriser Obligation de moyens |
| RAPPORT À L'ENVIRONNEMENT (NATUREL ET SOCIAL) | Artefacts conçus sans prise en compte du contexte dans lequel ils sont employés Standardisation De moins en moins de « savoir-faire » (des procédures) AGENT DEPENDANT DOMINATION | Doivent tenir compte du contexte et de sa complexité Diversification « Savoir-faire » & « savoir y faire » AUTONOMIE DU PRATICIEN COOPERATION |

Les attentes des référentiels rénovés : faire la preuve de la maîtrise de la capacité

C'est montrer qu'on mobilise et qu'on articule les **raisonnements** et **savoirs** qu'elle requiert

| Raisonnements | Savoirs |
|---|--|
| Mener l'enquête | Le fonctionnement d'un agro-écosystème |
| Emettre des hypothèses | La notion de territoire |
| Tester et évaluer les hypothèses / notamment durabilité | Repères sur différents modèles agro-écologiques, ... |
| ... et ce à différentes échelles | ... et des savoirs spécifiques en fonction du sujet abordé |

Les savoirs en jeu (B. Fleury d'après J.-P. Astolfi)

| | | | |
|-----------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| Savoir que ... | « Connaître » | Informations | Érudition |
| Savoir comment Savoir pourquoi | « S'y connaître » | Savoir-outil | Compétence |

4^e étape

**A la rencontre d'une situation
professionnelle (de travail) ...
dans une visée d'enseignement-
apprentissage**

Qu'est-ce qu'une situation de travail ? [Mayen, 2014]

- **Unité matériellement et socialement circonscrite, faite de propriétés également relativement stables et identifiables ; elle peut être expérimentée par un individu**
- **Fin : ce à quoi on a affaire, ce avec quoi on a à faire (résoudre des difficultés, ... et co-agir avec la situation), ce sur quoi on a à agir**
- **Origine : comprendre le travail pour le transformer** par la formation & analyser le travail pour concevoir la formation
- **Moyen : la ré-élaboration didactique des situations de travail peut les transformer en situation problématique**

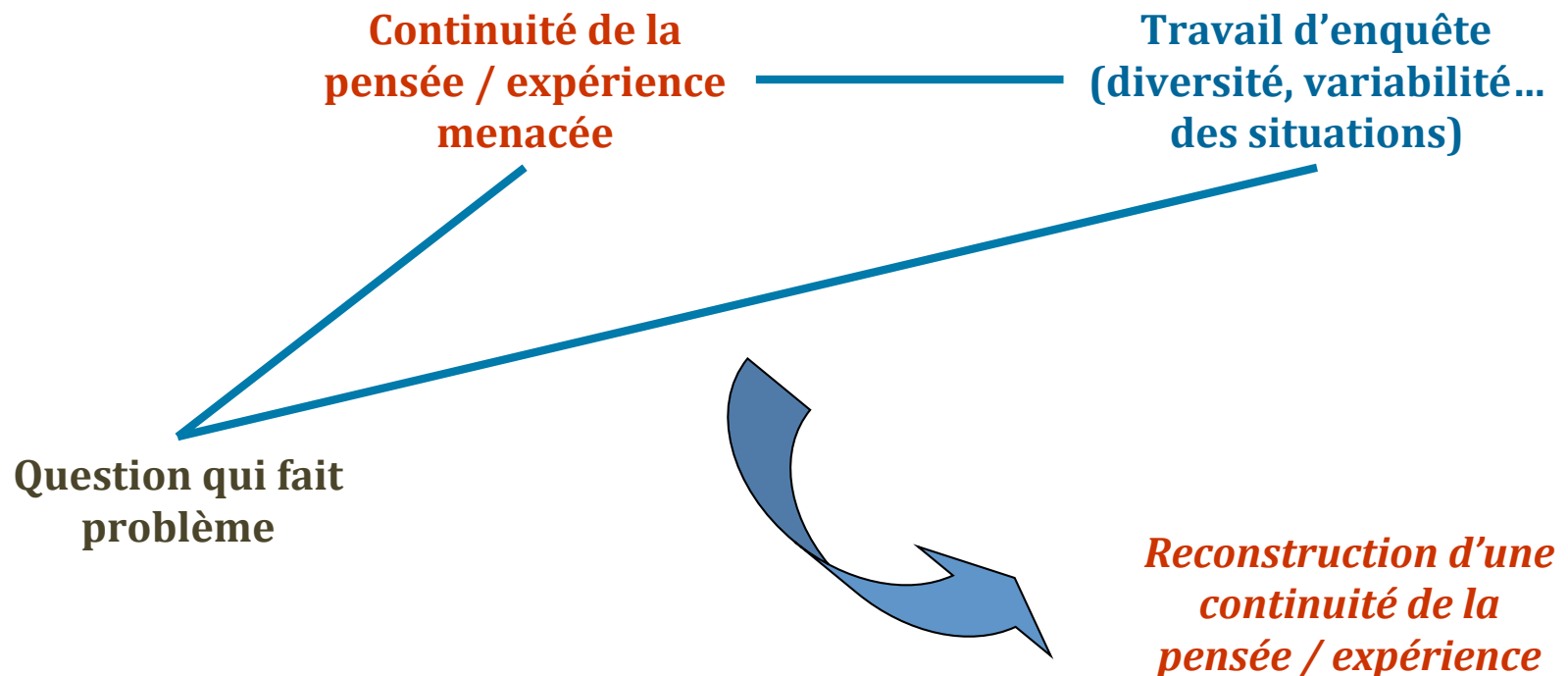
En quoi une situation de travail peut-elle être apprenante ?

[Mayen, 2014]

- Situation de travail = **situation potentielle** d'apprentissage et de développement à la condition qu'elle soit **problématique** (qu'elle conduise à mener une **enquête**, à se questionner, à construire du doute, à imaginer des scénarii => « **penser** » au sens de Dewey)
- Pour qu'il y ait pensée, cela suppose que la **continuité de l'expérience soit menacée** (Dewey)

Travailler des situations à potentiel problématique

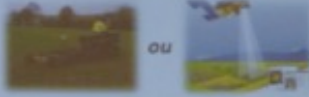

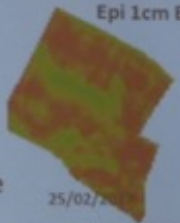
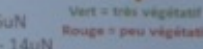


Les conditions pour une situation apprenante [Gaborieau & Peltier]



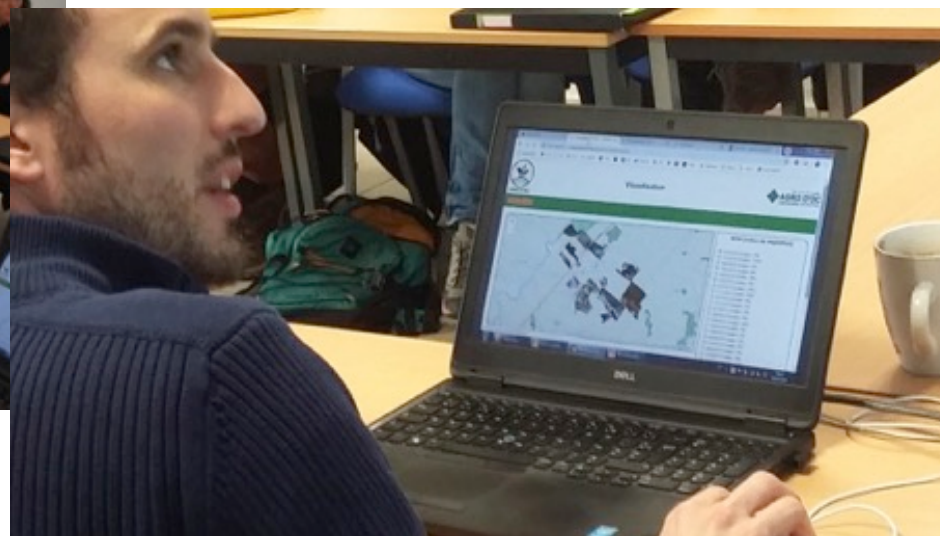
Les stagiaires en visite



Modulation Intra-Parcelleire : Notre Méthode

- 1) Caractériser l'hétérogénéité intra-parcellaire**
= Choisir une carte d'hétérogénéité
 ou 

- 2) Appliquer une règle de décision agronomique**
Exemple : Apport tallage sur blé tendre
✓ Zones végétatives = moins d'azote
✓ Zones peu végétatives = plus d'azote
✓ Choix dose pivot : 46uN
✓ Choix amplitude : +/- 14uN
25/02/2018

Vert = très végétatif
Rouge = peu végétatif
- 3) Moduler l'application d'intrant**
Carte de modulation  Console de modulation 
- 4) Analyser a posteriori la démarche de modulation**

AGRO D'OC UNION DES CETA D'OC

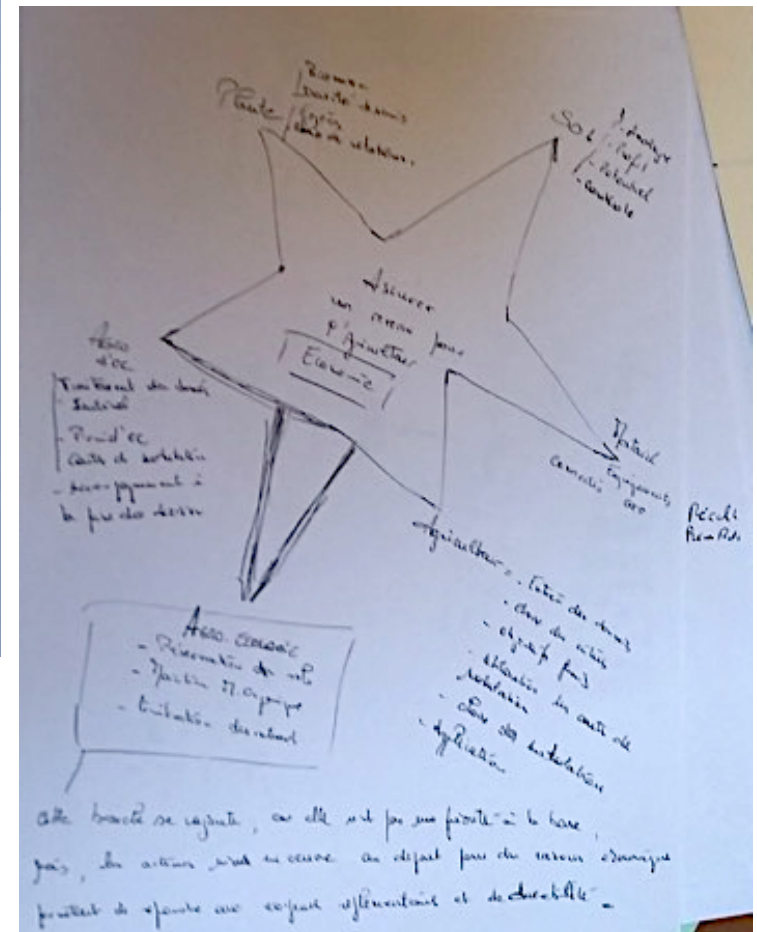
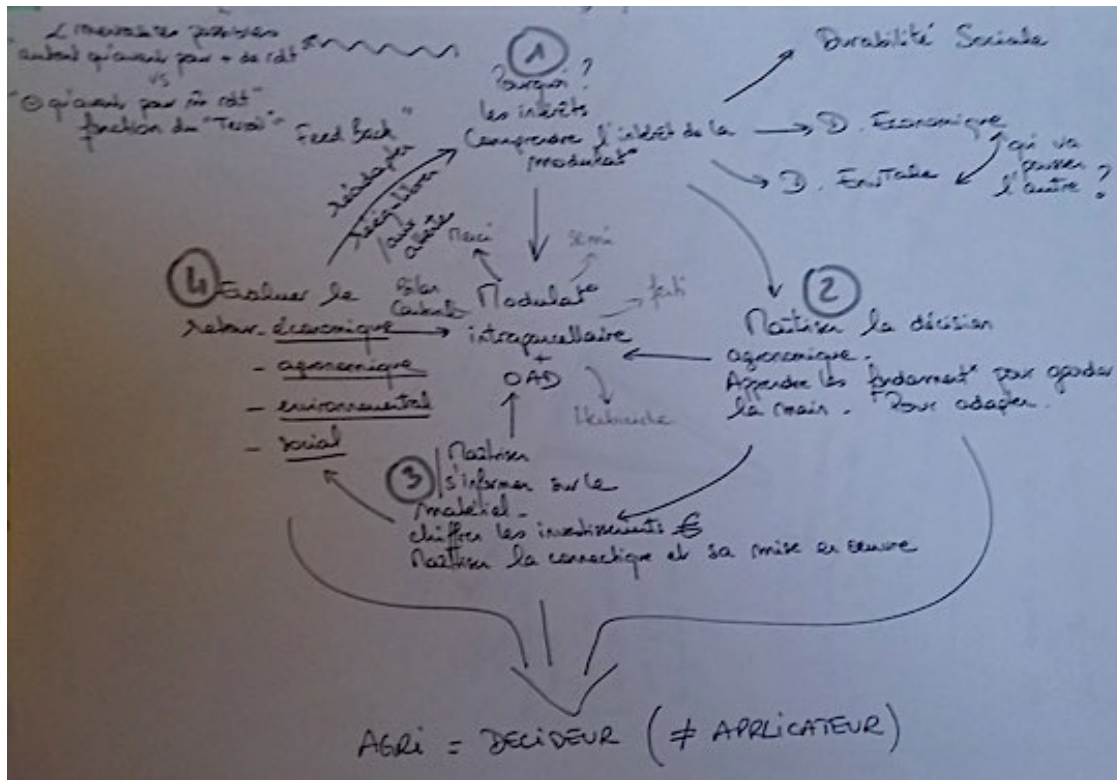


Les stagiaires en visite



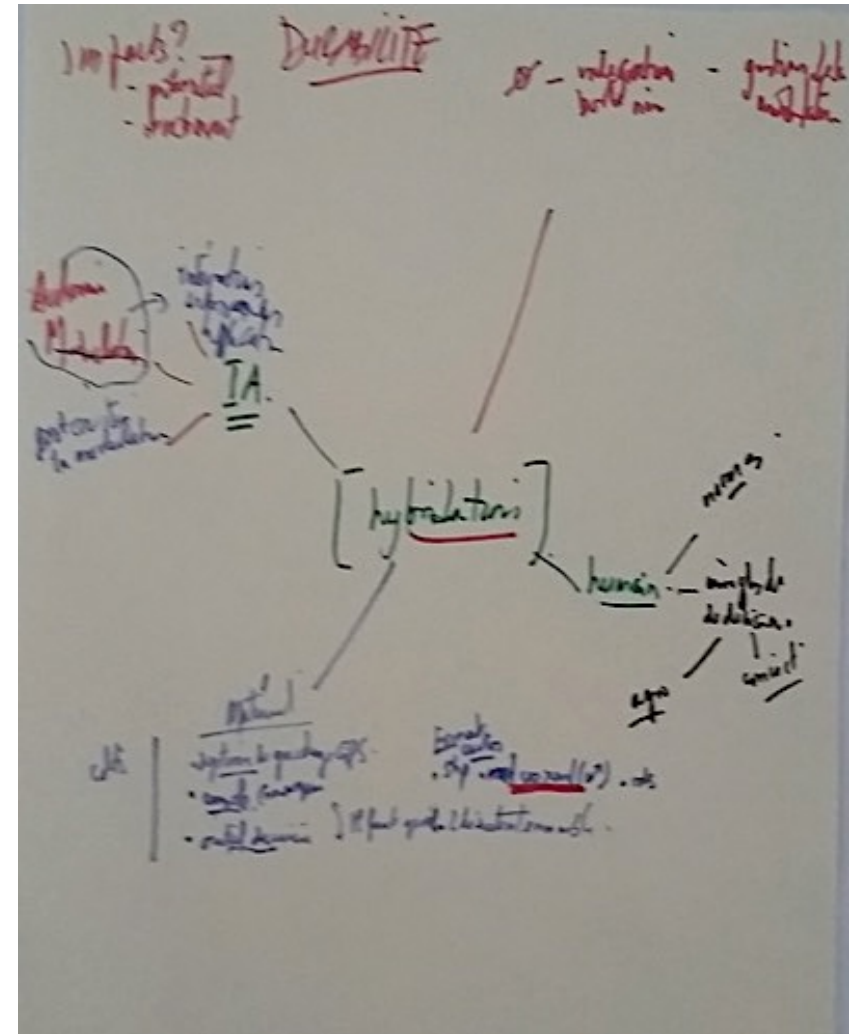
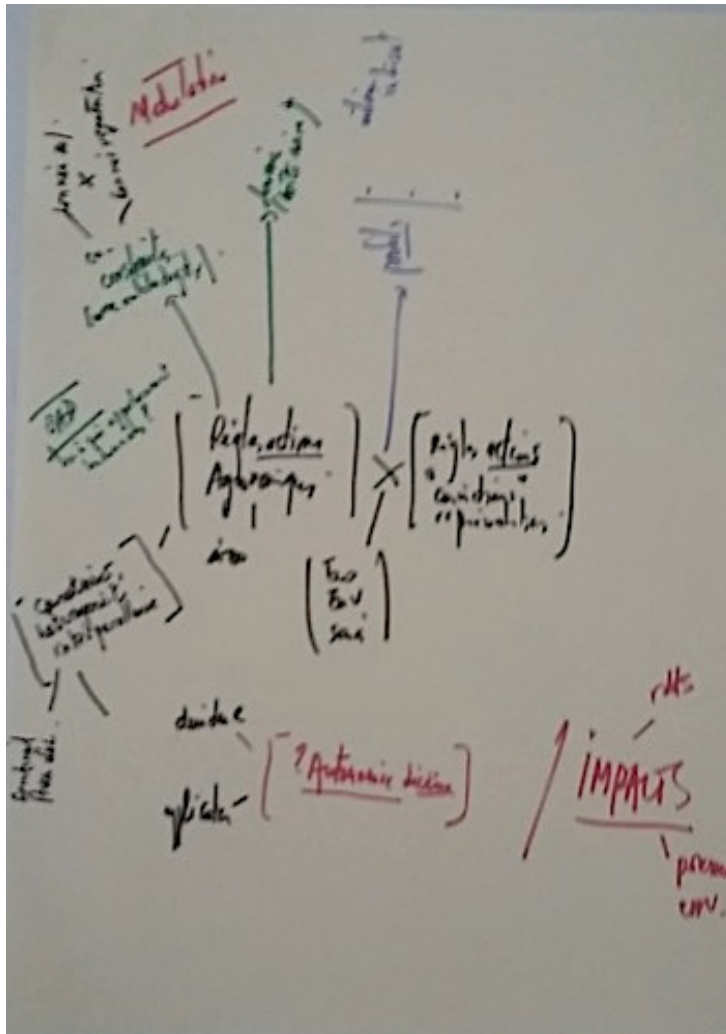
La visite et l'intervention en schémas

Que retenir dans la visée d'enseignement : quelques retours des stagiaires



La visite et l'intervention en schémas

Que retenir dans la visée d'enseignement



La visite et l'intervention en schémas

Que retenir dans la visée d'enseignement

Modulation : construite avec outils digitaux vs données fournisseurs (boîte noire)

Données **sol** ; données végétation (SENTINEL, Pricidoc)

Règles d'actions agronomiques x **règles d'actions** « conviction », « représentations », « philosophie »

La question de l'**autonomie de décision** (décideur / applicateur ?)

Des profils (critères – indicateurs)

Impacts : rendement ha ; biodiversité ; pression environnementale ; **sol**...

Éléments clés en termes d'apprentissage (critères, indicateurs)

- Caractériser hétérogénéité intraparcellaire :
- Se poser les bonnes questions / règles d'action :
- Connaître le matériel / modulation :
- Analyser à posteriori les résultats :

La question de la durabilité (non / faible / forte) ?

5^e étape

L'analyse de pratiques pédagogiques

**De la nécessité d'un cadre ... et
d'un outillage**

L'analyse du travail dans une visée formative

Pourquoi analyser le travail ?

- **Le développement de l'alternance** suppose de réaliser des ponts entre savoirs et pratiques
- Il y a une **différence entre « travail prescrit » et « activité réelle »** (Leplat, 2004) => nécessité de considérer l'articulation entre les deux !
- **Le travail constitue une énigme** (Schwartz *in* Durand, 2004) ; il se complexifie et s'opacifie (de + en + abstrait, demande de + en + de capacité à problématiser, dans + en + dans la co-dépendance, ...)
- **Le travail devient de + en + discrétionnaire** (défini en termes de missions et d'objectifs mais très peu en termes de moyens à mettre en œuvre => la responsabilité de concevoir eux-mêmes la façon dont ils vont réaliser le travail revient au seul praticien.
- **Pratique explicitée / explicitation de pratique** (cf. référentiels, épreuves examen)

Le point de vue et l'objet de l'analyse (Fleury, 2011)

Une analyse des pratiques

- ⑥ d'un point de vue **pédagogique** : on interpelle la pratique enseignante en se focalisant sur **les rapports prof-élève-savoir**
- ⑥ d'un point de vue **didactique** : en se focalisant particulièrement sur les « **transactions de savoir** », sur ce qui se joue en terme « **d'apprentissages conceptuels** »
- ⑥ d'un point de vue **épistémologique** : en référant la pratique à la diversité des paradigmes possibles (référentiels épistémologiques)

La mobilisation de l'instruction au sosie

Une analyse du travail

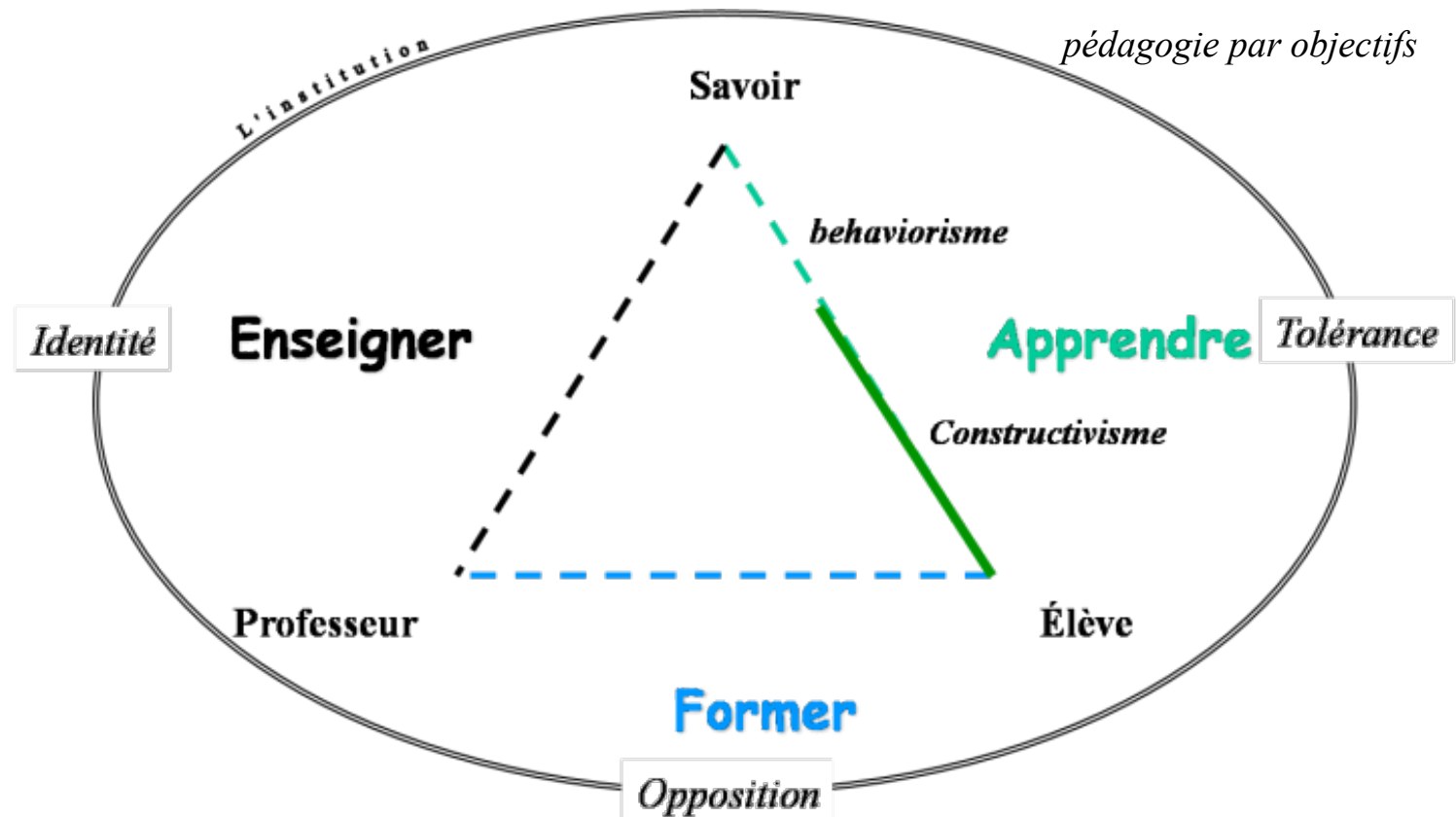
« Demain je te remplace, et il faut que personne n'y voit goutte »

Quatre grandes questions

- ④ Que veux-tu qu'ils apprennent vraiment ?
- ④ Qui sont les apprenants ? Comment ça se passe entre vous ?
- ④ Quel déroulement pédagogique ?
- ④ Quel savoir institutionnalisé ? Quelle remobilisation prévue ?

Une analyse, oui mais outillée...

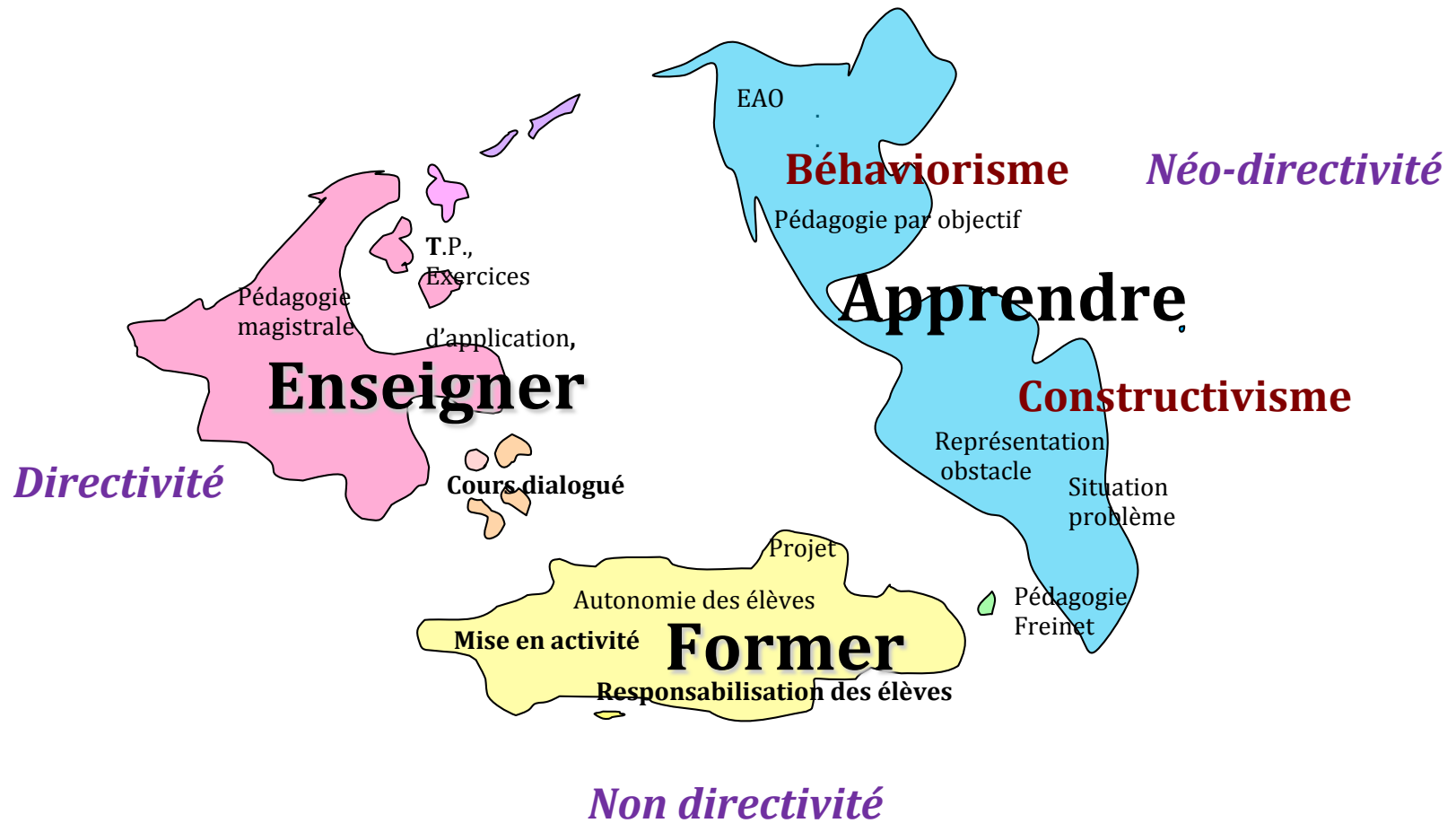
Le triangle pédagogique (Houssaye, 1980)



*...mais pas dans l'Enseignement
agricole = double identité*

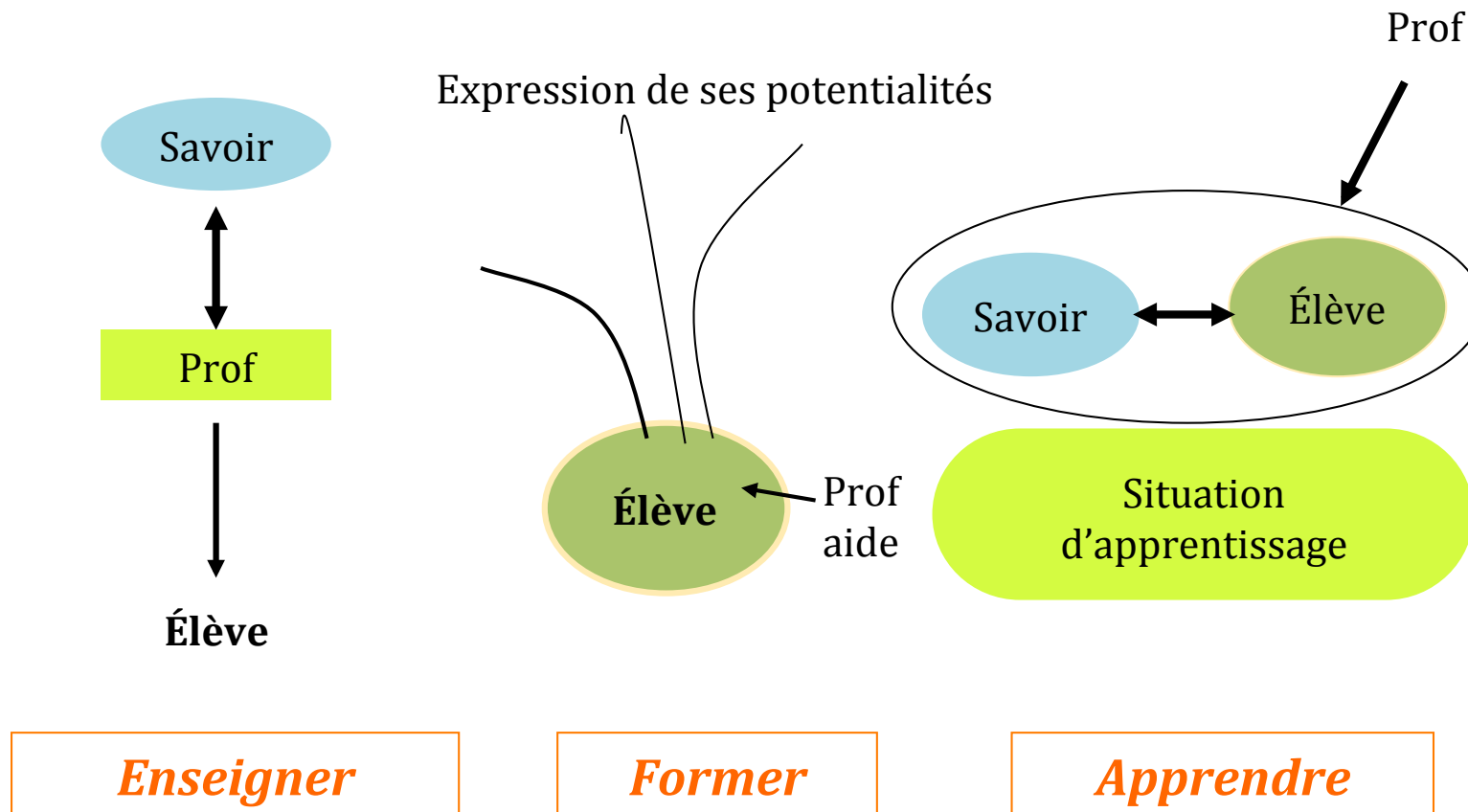
Une analyse, oui mais outillée...

De la diversité des formes pédagogiques (Fleury)



Une analyse, oui mais outillée...

Trois façons de penser la relation prof /savoir/élève



Une analyse, oui mais outillée...

Trois familles pédagogiques, 4 processus

| | Processus « Enseigner » | Processus « Former » | Processus « Apprendre » | |
|---------------|---|---|---|--|
| | | | Behavioriste | Constructiviste |
| Elève | Ecoute, participe, comprend le message, l'apprend, applique, restitue | S'organise collectivement, agit, en projet | Mis en activité : des tâches parcellisées avec consignes encadrant la démarche pas à pas Travail individualisé | Mis en activité de traitement de problèmes travaux de groupe, confrontation des représentations |
| Prof | Détenteur du savoir et du pouvoir Transmet des savoirs élaborés | Facilitateur non directif (ne détient ni le savoir ni le pouvoir) Favorise la créativité et l'expression des élèves | Propose des batteries d'exercices d'entraînement Aide à la réalisation | Construit les situations d'apprentissage Aide au franchissement d' obstacles Organise la formalisation (institutionnalisation) et le réinvestissement du savoir |
| Savoir | De type informatif | Savoir-être | Savoir-faire Contenus / méthodes | Savoir-outil Concepts |

6^e étape

Une analyse de pratique pédagogique

MIL « agriculture de précision » en BTSA ACSE,
Nicolas Perez (LEGTPA de Albi-Fonlabour)

Consigne

A l'aide de quelques outils, faites une interprétation de la pratique enseignante en justifiant vos choix et en explicitant vos divergences

Vous pouvez vous aider des questions suivantes :

- Que font les enseignants ?
- Que font les élèves ?
- Quel type de savoir en jeu ?
- Quel processus pédagogique dominant ?
- Quelle proposition d'évolution pourriez faire ?

Travaux par groupes (4)

Restitution collective sur paperboard

Echanges et débrief

Les groupes au travail

Cyril Da, Cyril Du, Annick, Jean-Claude



Les travaux de groupe

Cyril Da, Cyril Du, Annick, Jean-Claude

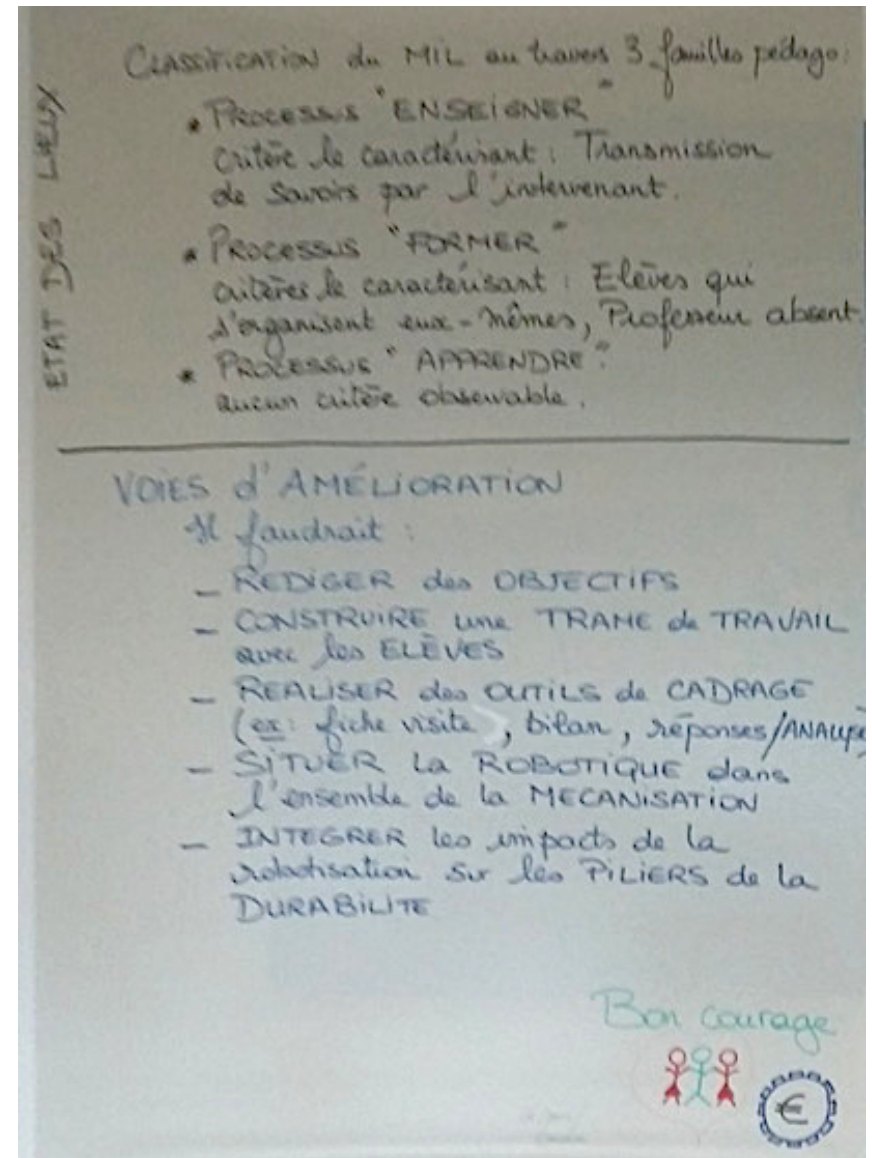
Processus FORMER pour partie /
processus ENSEIGNER pour partie
aussi car ce sont les intervenants
(visites) qui enseignent

Proposition

Poser un cadre

Robotisation et mécanisation ?

Durabilité ?



Les groupes au travail

Christophe, Jean-Luc, Thomas, Claude, (Jean-Noël)

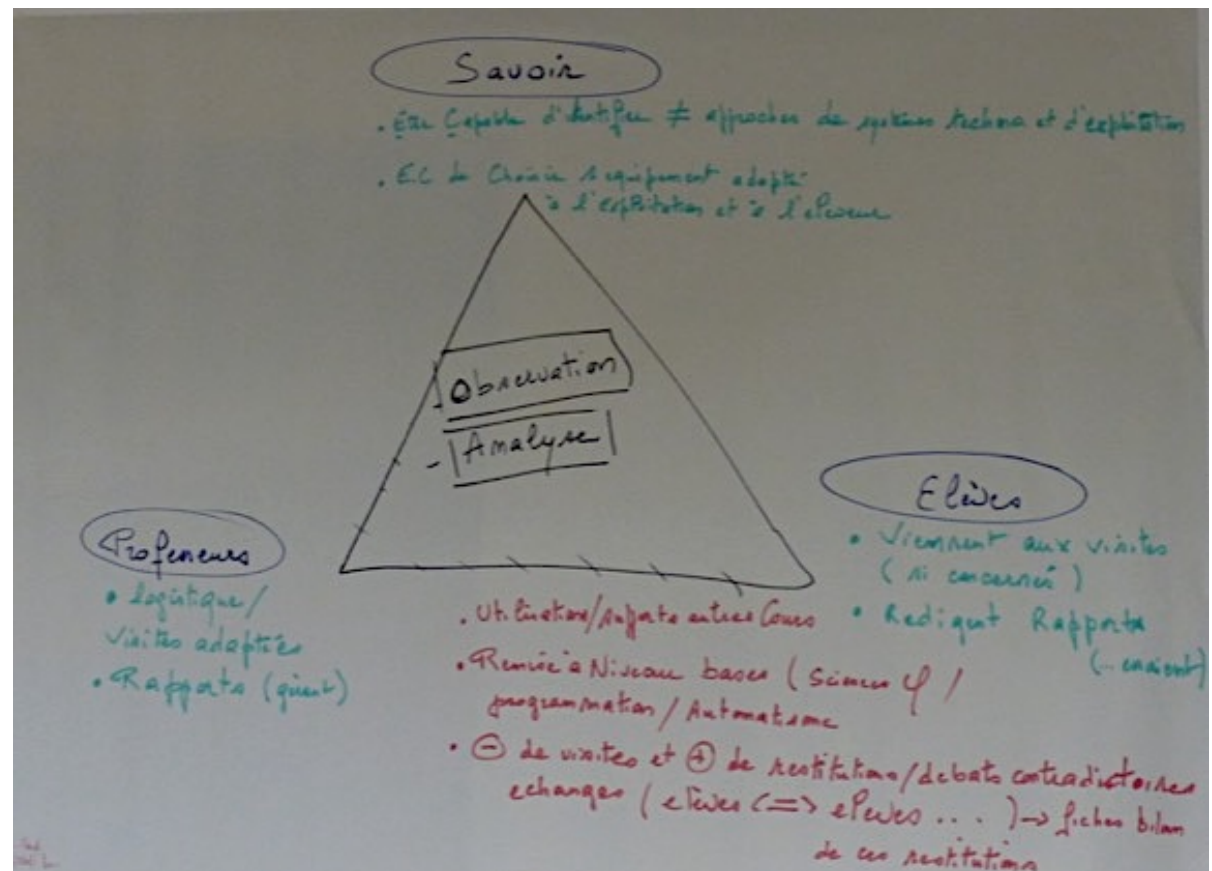


Les travaux de groupe

Christophe, Jean-Luc, Thomas, Claude, (Jean-Noël)

Faire le lien avec d'autres cours (connaissances de base)

Moins de visites / plus de restitutions, débats avec fiches bilan de ces débats



Les groupes au travail

Jérôme C., Jérôme S.-M., Lucie



Les travaux de groupe

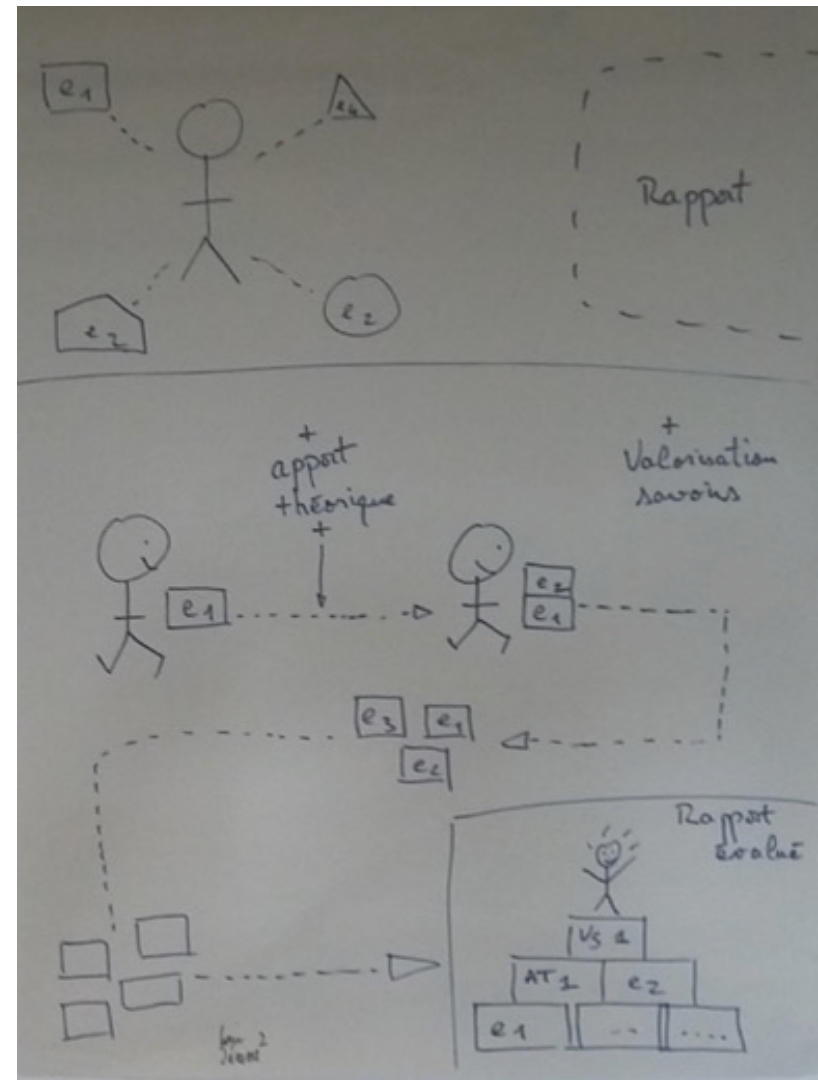
Jérôme C., Jérôme S.-M., Lucie

Une somme de visites

Proposition

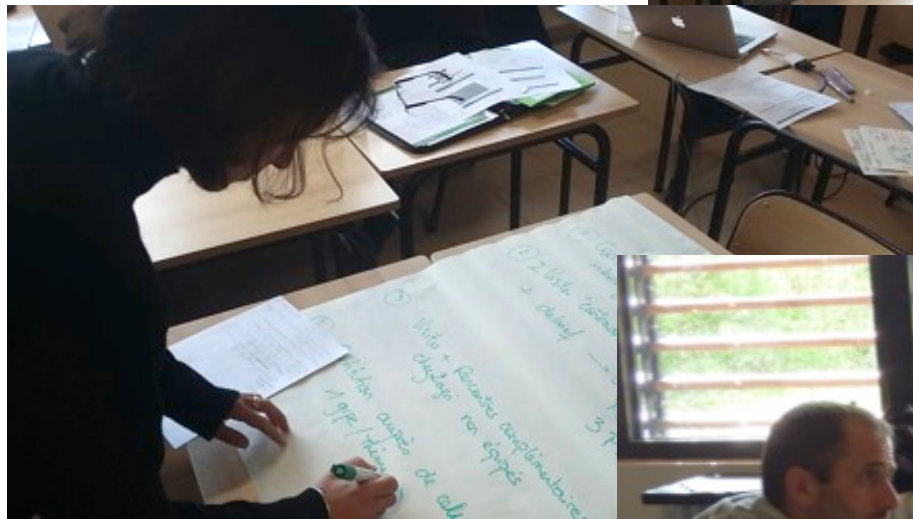
Un mouvement itératif : visite - apports théoriques - visite - ...

Le rapport qui synthétise les apports des visites et des apports théoriques en complément (une somme de briques)



Les groupes au travail

Stéphane, Aude, Denis, Sernin



Les travaux de groupe

Stéphane, Aude, Denis, Sernin

Un processus FORMER

Proposition (visée CONSTRUCTIVISTE)

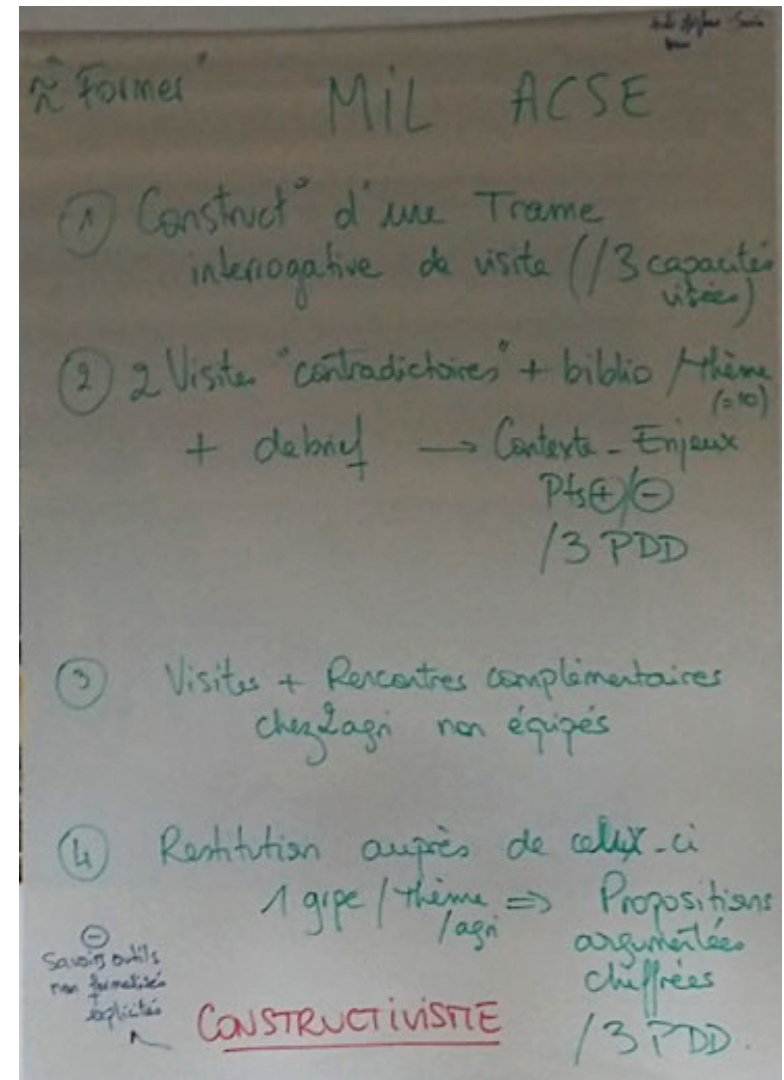
2x5 visites selon 5 thématiques

Des visites « contradictoires » qui amènent débat, interrogation, avec renforcement bibliographique

Restitution / débat

Evaluation : 2 visites chez agriculteurs non équipés => quelle proposition leur faire ?

Restitution aux agriculteurs / durabilité



Le regard de Nicolas

Des choses que j'ai envisagé ... voire déjà mises en oeuvre (cf. aller au-delà des visites)

La question de l'engagement (en collectif avec les collègues) que cela demande pour aller dvers des solutions qui bouleversent vraiment l'organisation actuelle



Notre analyse

Des points positifs

Une question qui est d'actualité et s'inscrit dans de **véritables problématiques territoriales et professionnelles**

Une demande de la part des étudiants de BTSA ACSE, ... mais un sujet à **controverse**

Un volume horaire très appréciable (90 heures) et une organisation valorisant les visites

Une « claire » insatisfaction

Notre analyse

Ce qui se passe

Les profs

- organisent des visites ; évaluent (dossier, oral)

Les étudiants

- vont aux visites
- font un dossier de groupe, un oral individuel

Le savoir

- des infos (picorage)

Le processus pédagogique

- FORMER

Notre analyse

Des pistes d'évolution qui se dessinent

Le concours FDCUMA

- une opportunité pour faire bouger les lignes actuelles
- ... une opportunité abandonnée

Notre analyse

Des pistes d'évolution qui se dessinent

Une « claire » insatisfaction

- « des redondances dans les visites » => **mieux les cibler, les diversifier**
- « des professionnels qui montrent sur le terrain et qui sont plus ou moins pédagogues »
=> **un travail nécessaire de la part des enseignants pour transformer les savoirs professionnels en savoirs enseignables (didactisation)**
- « des étudiants qui n'arrivent jamais à une solution qui refuse la technologie » => **quels raisonnements, outils nécessaires pour favoriser un regard critique sur les technologies en agriculture ?**
- « pas de séances de retour de bilan des visites et interventions » => **quels savoirs essentiels, quels raisonnements les enseignants veulent-ils que les étudiants conservent en fin de module ?**
- « je ne suis pas satisfait des productions à l'écrit » => **quel type d'écrit le plus pertinent dans l'optique des examens terminaux (E7.1 & E7.2 par exemple ?) ; quel lien avec les SPS/SPV ? Quels liens avec les capacités visées par le référentiel ?**

Notre analyse

Des pistes à creuser

Quels **savoirs** essentiels, quels **raisonnements** les enseignants veulent-ils que les étudiants conservent en fin de module ? Quels « outils intellectuels » nécessaires pour favoriser un regard critique sur les technologies en agriculture ?

La question des visites : pour quoi faire ? À quel moment ? Lesquelles les plus pertinentes ?

Un travail nécessaire de la part des enseignants pour transformer les savoirs professionnels en savoirs enseignables (didactisation)

Écrit / oral : l'optique des examens terminaux (E7.1 & E7.2 par exemple) ; lien avec les SPS/SPV ; liens avec les capacités visées par le référentiel

L'opportunité du concours FDCUMA ... et plus largement d'une "commande" territoriale

Notre analyse

Des pistes à creuser

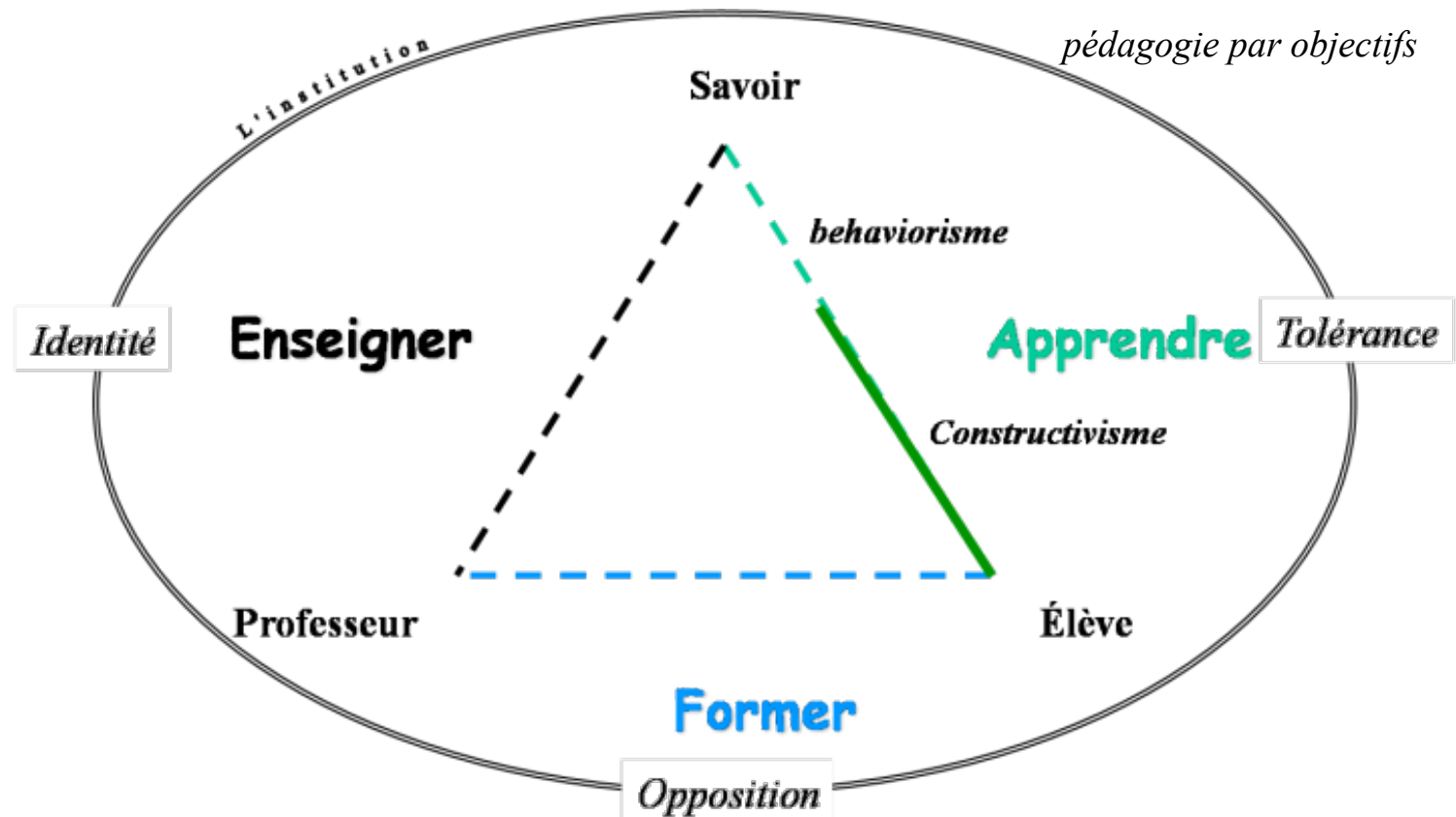
Au-delà du concours FDCUMA ... l'intérêt d'une "commande" territoriale

- ✧ un « commanditaire » qui pose un challenge/défi intellectuel ... relativement à une situation de travail (motivation, engagement des étudiants)
- ✧ le présupposé de la capacité des étudiants à répondre (estime de soi)
- ✧ une situation qui pose problème (une démarche de problématisation à conduire) => une mise en enquête (représentations - bibliographie technique et scientifique - visites - interventions - débats – régulation/arbitrage – hypothèses ...)
- ✧ des savoirs cognitifs et conceptuels en jeu
- ✧ des configurations diverses à imaginer... relativement à des points clés/névralgiques (les conditions du problème)
- ✧ la question de la durabilité comme juge de paix

Une démarche de type « APPRENDRE constructiviste »

Une analyse, oui mais outillée...

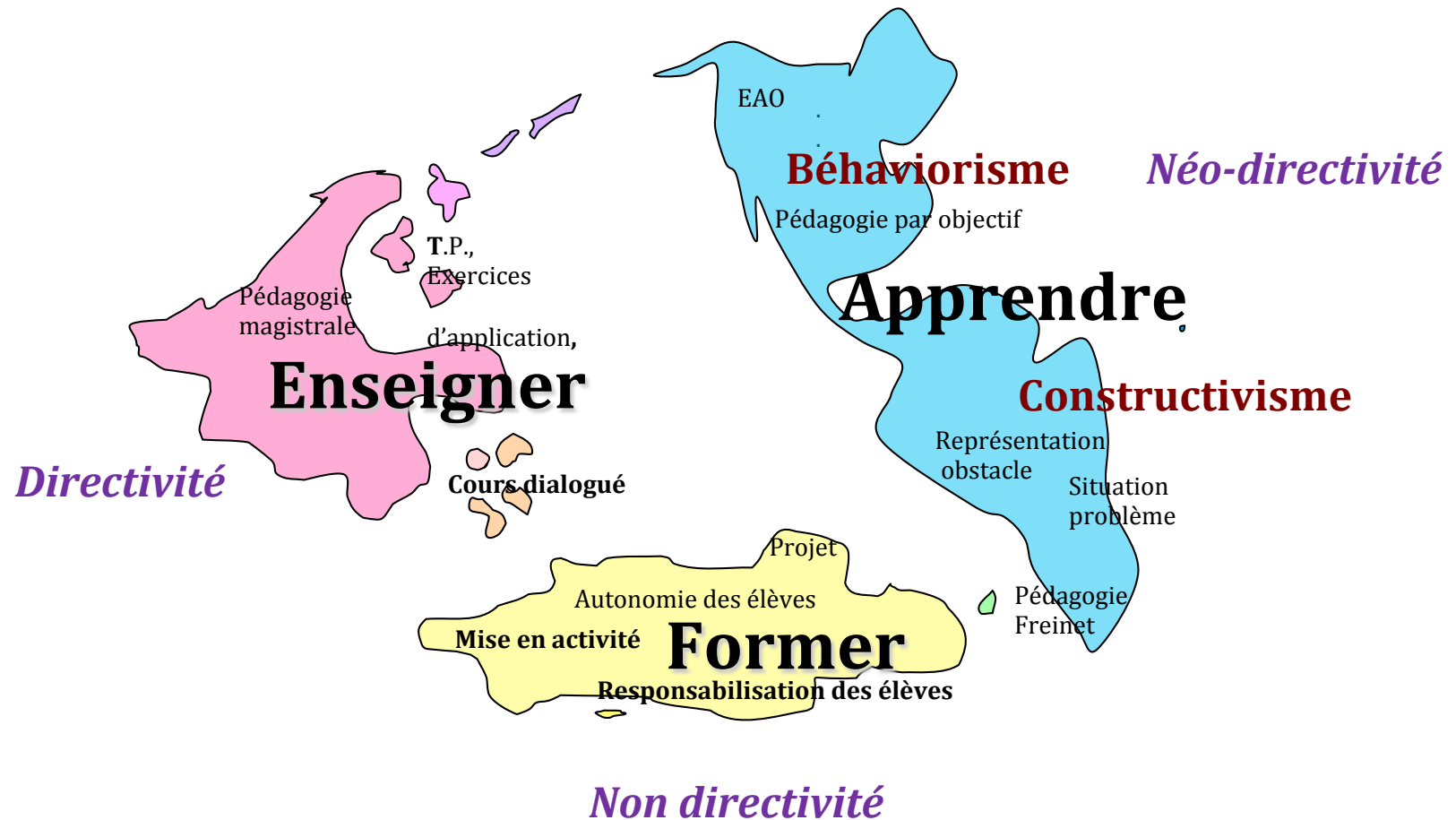
Le triangle pédagogique (Houssaye, 1980)



*...mais pas dans l'Enseignement
agricole = double identité*

Une analyse, oui mais outillée...

De la diversité des formes pédagogiques (Fleury)



Les 3 constructivismes [Astolfi]

| Constructivisme psychologique | Constructivisme épistémologique | Constructivisme pédagogique |
|--|---|---|
| <i>L'élève n'est pas une page blanche</i> | <i>Les savoirs ne sont pas des choses qui s'empilent</i> | <i>L'enseignement ne relève pas de la simple transmission</i> |
| <i>L'apprentissage</i> ne s'opère ni par copie, ni par addition, ni par dressage, mais requiert l'activité autonome d'un sujet | <i>Les contenus</i> n'énumèrent pas des faits, mais proposent des réponses à des problèmes théoriques | L'enseignement ne déroule pas le film de la connaissance devant l'élève, mais suppose des dispositifs didactiques |
| Apprendre nécessite une construction active de la part du sujet dans un contexte social | Les savoirs résultent d'un effort de construction épistémique, social et culturel | Enseigner nécessite une ingénierie didactique cohérente avec les objectifs visés et les obstacles à franchir |
| Ici, c'est <i>l'élève qui doit construire son savoir</i> | Ici, c'est le <i>savoir</i> qui est construit | Ici, c'est <i>l'enseignant qui doit construire des situations</i> |

Notre analyse

Des pistes à creuser

Au-delà du concours FDCUMA ... l'intérêt d'une "commande" territoriale

- ✧ un « commanditaire » qui pose un challenge/défi intellectuel ... relativement à une situation de travail (motivation, engagement ds étudiants)
- ✧ le présupposé de la capacité des étudiants à répondre (estime de soi)
- ✧ une situation qui pose problème (une démarche de problématisation à conduire) => une mise en enquête (représentations - bibliographie technique et scientifique - visites - interventions - débats – régulation/arbitrage – hypothèses ...)
- ✧ des savoirs cognitifs et conceptuels en jeu
- ✧ des configurations diverses à imaginer... relativement à des points clés/névralgiques (les conditions du problème)
- ✧ la question de la durabilité comme juge de paix

Une démarche de type « APPRENDRE constructiviste »

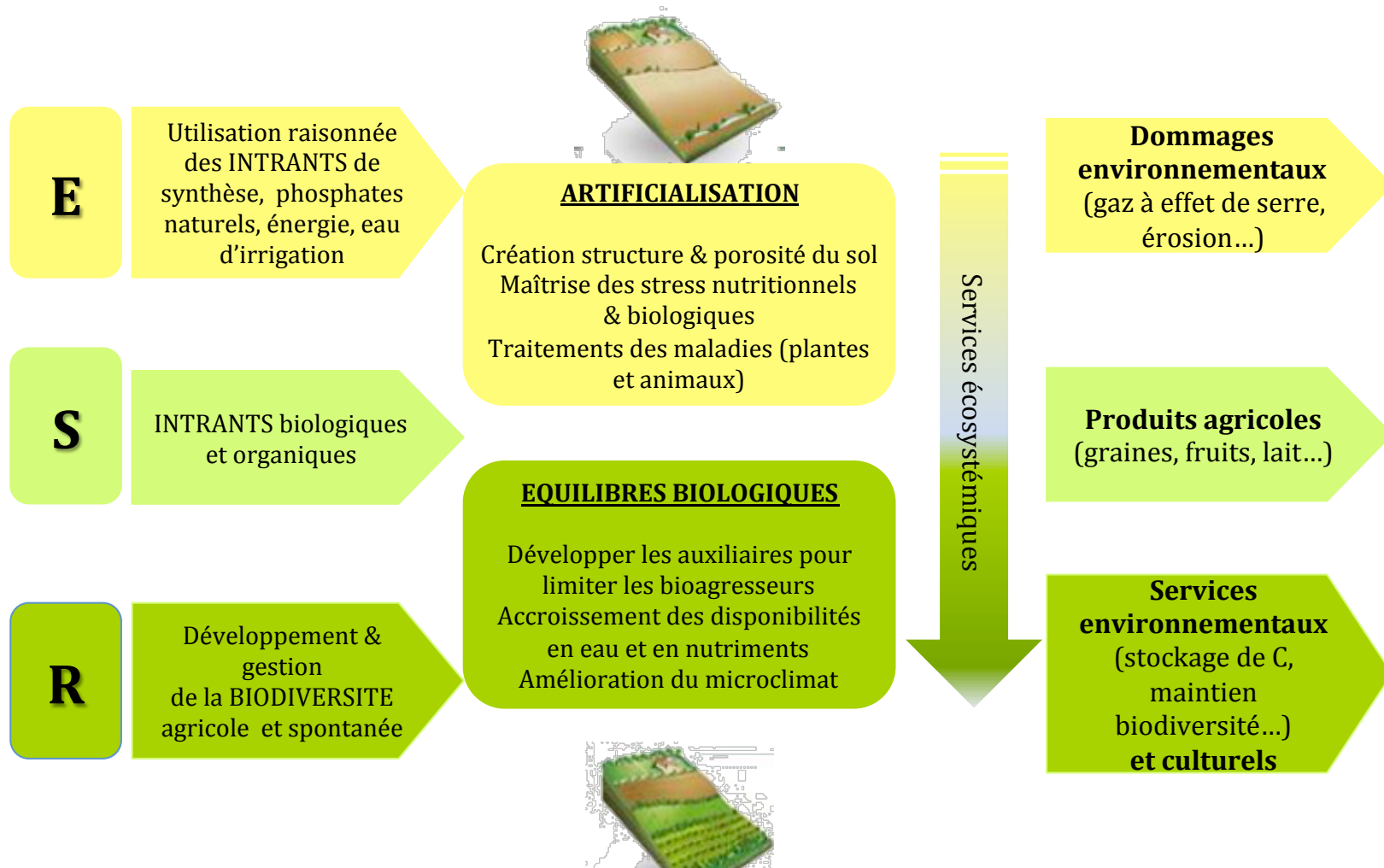
Qui interroge la durabilité des pratiques agricoles, la transition agro-écologique

Transitions : le modèle ESR (S.B. Hill, R.J. MacRae, 1995)

Trois niveaux de rupture et de transition sont distingués à partir d'une situation « conventionnelle » initiale

- **Efficience** : les changements au sein d'un système visent à réduire la consommation et le gaspillage de ressources rares et coûteuses. L'objectif est d'optimiser le fonctionnement actuel du système. Les changements sont donc d'ampleur limitée et peu dispendieux (raisonnement des apports d'intrants).
- **Substitution** : certains produits ou composantes du système sont remplacés par d'autres pour permettre un moindre impact environnemental et/ou une meilleure adaptation. L'objectif est de faire fonctionner le système de façon similaire mais en substituant certaines de ses composantes à d'autres. Les changements sont donc plus importants et plus complexes à mettre en œuvre. Il s'agit par exemple du remplacement du maïs par du sorgho fourrager en production animale ou du remplacement des insecticides par la confusion sexuelle en arboriculture.
- **Reconception** : à ce niveau, les causes des problèmes sont reconnues et résolues par une transformation de l'ensemble du système. L'objectif est dans ce cas de repenser l'intégralité du fonctionnement du système pour répondre aux nouvelles exigences qui lui sont adressées. Les changements sont logiquement beaucoup plus importants et plus longs à mettre en œuvre. Il s'agit par exemple d'une modification majeure des rotations en grandes cultures.

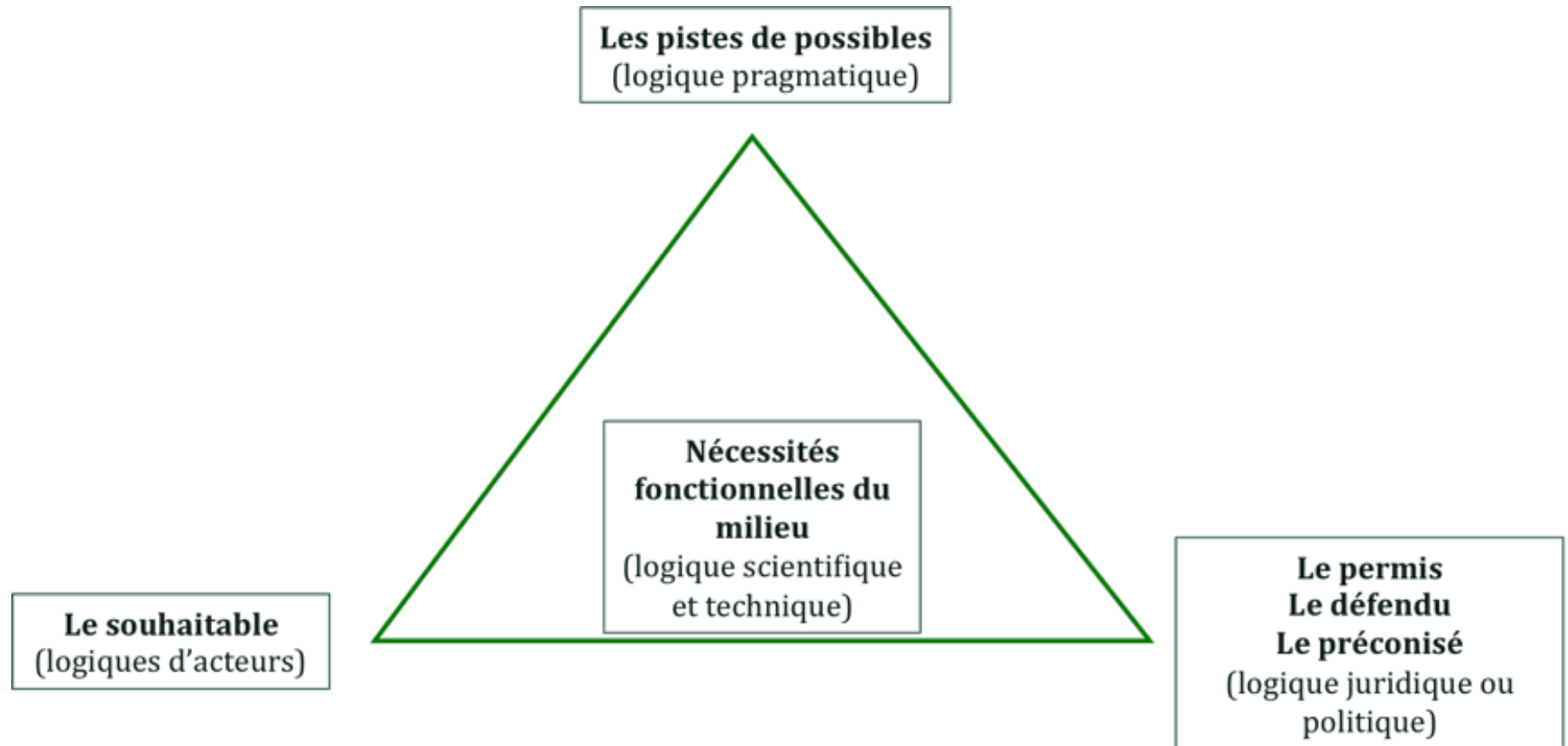
L'outil E-S-R (efficience – substitution – reconception), Duru, 2014



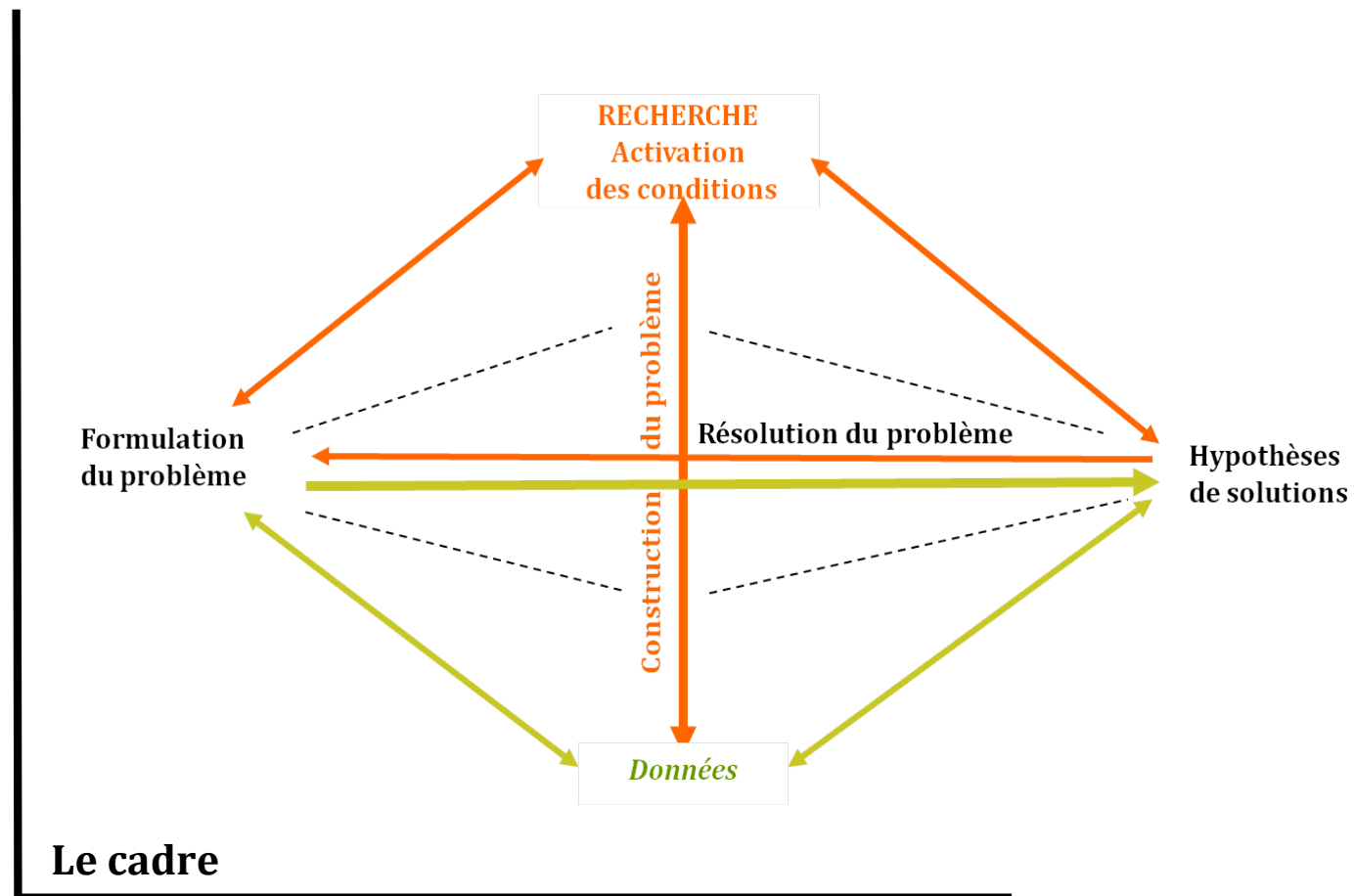
Deux manières de concevoir le modèle ESR [Gaborieau, 2015]

| | Efficienc | Substitution | Reconception |
|-----------------|---|---|--|
| M. Duru | Utilisation raisonnée des INTRANTS de synthèse, phosphates naturels, énergie, eau d'irrigation | INTRANTS biologiques et organiques | Développement & gestion de la BIODIVERSITE agricole et spontanée |
| F. Léger | L'objet de l'innovation est l'acte technique . La logique est correctrice, à court terme. Ce sont fréquemment des logiques de retrait. | C'est l'ITK qui est l'objet de l'innovation. Sans remise en cause fondamentale des objectifs stratégiques. | Redéfinition des objectifs stratégiques et transformation donc, de la théorie générale de l'action avec interrogation de la totalité des itinéraires et des actes techniques. C'est une démarche qui engage une transformation du projet personnel, de la lecture du contexte, celle des ressources, voire la façon dont se définit l'identité et le statut de l'acteur . |

Le triangle de l'expertise [M. Fabre]



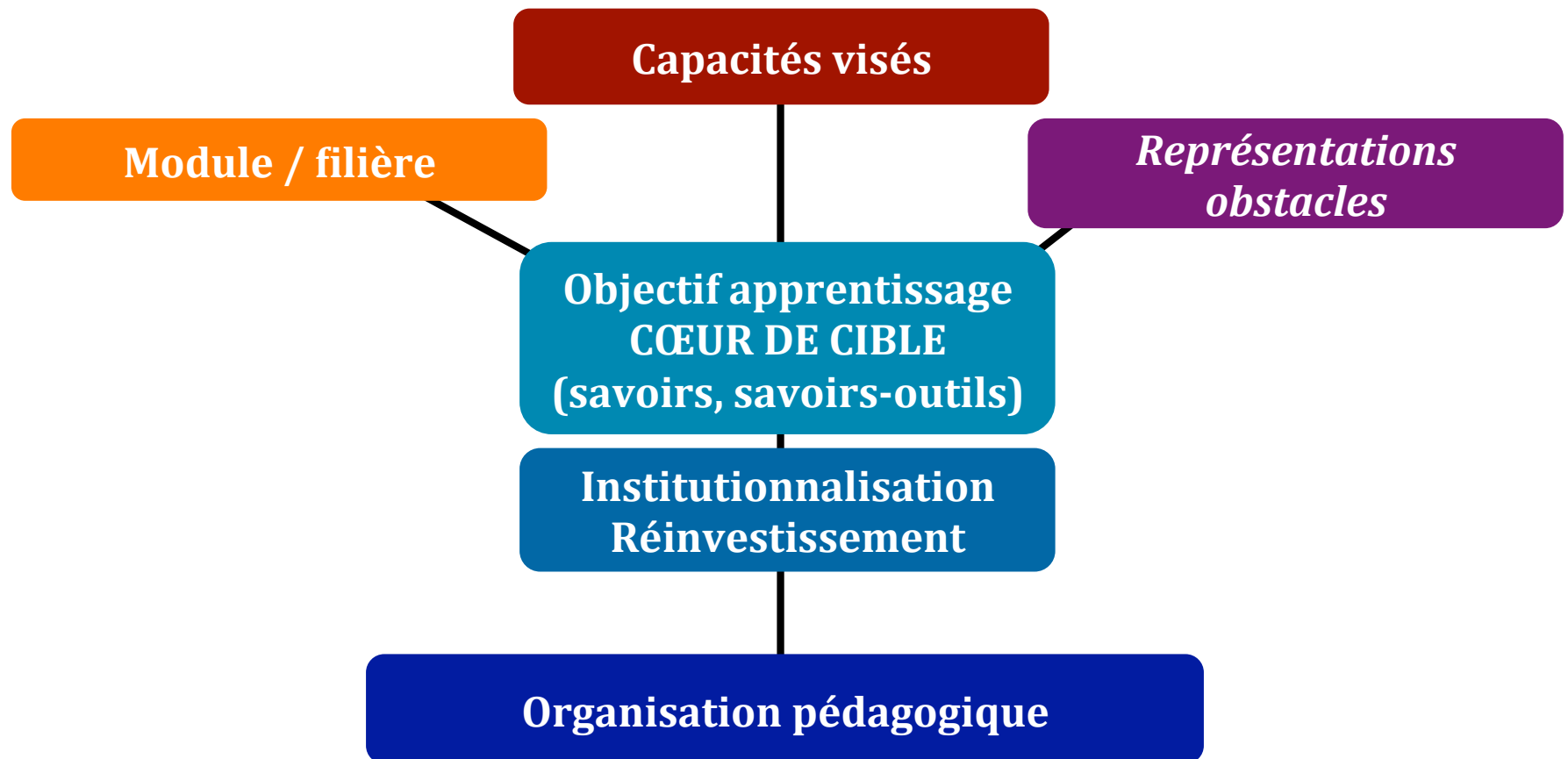
Une démarche de problématisation ... qui demande un cadre pour **piloter** les apprentissages [Fabre]



7^e étape

**Mettre en œuvre dans sa
pratique**

Construire et/ou reconstruire des séquences : une proposition de démarche [Peltier & Gaborieau, 2016]



Mettre en œuvre dans sa pratique

Jérôme, Lucie, Aude – agriculture de précision et problématiques territoriales (SPS, SPV) à différents niveaux

Hétérogénéité des sols (modularité) et améliorer **fertilité long terme** ; travailler court terme/long terme

Grandes cultures en bio

Hétérogénéité ; enjeux agro-écologiques

Questions : hétérogénéité des sols – caractériser – remédier – suivre évolution

Notion fertilité ; géo-positionnement, matériel et modulation

Savoir-outils pour gagner autonomie de décision : méthodes évaluation gain, fertilité (**à bâtir dans des disciplines**) ; et mise en musique en pluri ; en Aeq 4-5h ; en agro...

Clé : les partenaires (robustes et motivés, qui trouvent un intérêt à ce positionnement)

Avec différentes formations (ex. MAP en CGEA sur OAD à rendre plus ambitieux)

Remarque

Reste à envisager l'organisation pédagogique selon les niveaux



Mettre en œuvre dans sa pratique

Cyril, Thomas, Annick – pluri nouvelles technologies – Bac pro Aeq

Nouvelles technologies – qu’est-ce qui est nouveau ? des choses qui sortent au SIMA et qu’on ne voit pas encore dans les fermes (qu’est-ce que c’est ?) ; un questionnement sur le « nouveau »

2 fois 3 heures – bâtiments élevage ; cultures (blé – fertilisation) ; enseignants en agro, agro-équip, zoot

C7 – assurer conduite technique des productions

Objectifs

A partir exploitation lycée (volailles, VL, blé et ferti) et exploitation de stage – gamme des techno ; les valoriser ; expliquer intérêt dans un système de production... impact sur durabilité

Déroulement : une fiche pour engager réflexion pratiques de leur exploitation stage ; d’abord exploit lycée (NT/feuille de suivi) ; ensuite ce qu’ils ont vu sur les exploitations (recherche autonome : SIMA ?) ; retour exploitation lycée : ce qui serait possible ou pas et pourquoi (argumentation et synthèse par groupe)

Remarques

Le temps court (2 fois 3 heures) sera-t-il suffisant pour stabiliser les apprentissages envisagés comme essentiels ?

Quel est le cœur de cible ?



Mettre en œuvre dans sa pratique

Nicolas, Jean-Noël, Claude, Jean-Luc – agriculture connectée et AE – STAV, S (AET)

M9 STAV – EC exercer jugement critique sur agriculture connecté / AE ; / contexte ; conduire projet collectif

Représentation obstacle : image agri pollueurs ; agri connectée réservée à élite ; « **antagonisme** » **agri connectée / durabilité** ; antagonisme entre ayatollahs de l'écologie / ayatollahs du productivisme

Objectif d'apprentissage : connaissances des OAD ; vérifier, contextualiser données ; idée sur objectifs de VA des exploitants ; analyse critique

Savoirs – bases agronomie, OAD ... analyser une situation, utiliser des outils, savoir le présenter

Institutionnalisation (place de cet enseignement là) : / changement climatique, ... ; travailler en groupe

Réinvestissement avec développement esprit critique

Organisation pédagogique : cours pour acquisition bases en agronomie, carto, logiciels (2x2heures) ; préparation questionnaire visites (2) ; 2 exploitations distinctes (très en avance / pas) 3-4 heures ; séance de 3 heures travail en groupe (présentation exploitations, comparaison des systèmes ; si possible commencer préparer arguments pour séances de mise en commun ; débat "Agriculture connectée, une réponse à la visée agroécologique ?" / enjeux changement climatique, image agriculteurs, ...)

AET – un écrit et un oral (support évaluation ?)



Mettre en œuvre dans sa pratique

Nicolas, Jean-Noël, Claude, Jean-Luc – agriculture connectée et AE – STAV, S (AET)

Remarque

La question de l'objectif d'apprentissage, sans doute à préciser. S'il s'agit de questionner les pratiques d'agriculture connectée au regard de l'agro-écologie, et plus largement de la durabilité, sans doute que l'objectif d'apprentissage peut constituer en une grille précisant en quoi (critères) les techniques connectées sont-elles +/- agroécologiques, durables

Situation de réinvestissement : pourquoi ne pas envisager de mobiliser cet outil sur un cas (lien avec évaluation ?)

Mettre en œuvre dans sa pratique

Sernin – automatisme et agri connectée – STAV

20 élèves ; 16 heures (M72)

D’abord cours : automatisme, capteurs ; fonctionnement base et techno pour limiter polluants avec pluri avec physique

Ensuite, travail en groupe par 3 - GPS : (guidage) ; analyse sol ; critères recueillis et comment ; analyses ; décision à prendre ; mise en commun (plusieurs groupes sur même thème)

Cours pour institutionnaliser

Objectif apprentissage - découverte technologies ; durabilité

Remarques

Peut-être partir des représentations des jeunes sur 2-3_4 concepts clés (agriculture connectée ?, durabilité ?, agro-écologie ? ...)

Réinvestissement : lien avec stage ?

Mettre en œuvre dans sa pratique

Jérôme C. – stage conduite tracteur – 2nde PA / GMNF

Une classe nombreuse (32) ; pas de connaissance, peur de faire, voire intérêt ; vocabulaire ; mémorisation ; temps disponible pour élève (15mn)

Capacités : utilisation en autonomie ; donc commande et pratique ; maintenance simple

35 heures avec CACES en GMNF (11+24) ; 13 heures en PA

En amont dossier et exercices ; la question des vidéos, ... (classe inversée)

Travail en ateliers (les élèves tournent), élèves en autonomie

CCF et CACES

Remarques

Pb – mobilisation et engagement de certains élèves (conduire ça va, mais connaître les commandes c'est plus difficile)

Remédiation envisagée – travail individuel / travail ensemble (entraide) ; mettre du défi (le regard des professionnels ?)

Mettre en œuvre dans sa pratique

Jean-Claude, Cyril Du, Denis, Christophe – comment exploiter au mieux le potentiel sol avec agri connectée – BTSA GDEA

Deux pluri (agro, agroéquip) de 4 heures sur un cas concret, une parcelle de l'exploitation (raisonner un apport N)

Petite parcelle homogène => remembrement => grande parcelle hétérogène

Logiciel de carto (végétation) ; constat visuel sur parcelle ; corrélation carte NDVI, vision drone ; aussi croisement des techno (**le croisement de 3 échelles également**)

Élève en groupe en salle info / dessin / critères fixés (cf. travail vu avec Agro D'oc) Récupérer fichier xml ; mobilisation d'une maquette

Se repérer sur la console / consignes données ... suivre concrètement ; voir les bug, critiquer

Évaluation de la méthode et de l'action d'épandage / techno connues pour en tirer des évolutions possibles des machines & logiciels (que les apprenants restent en veille)

Formalisation

Extension : Voir effet rendement

Remarque

La question du choix : un choix par rapport aux objectifs de rendement contextualisés ... mais de quels rendements parle-t-on ?



8/ Bilan et perspectives

Tour de table conclusif (et retour fiche évaluation)

Retour sur le stage

Satisfaits – très satisfait : 10,5 / Insatisfaits : 3,5 (14 réponses)

Satisfaction – voire très grande satisfaction – d’ensemble ... avec notamment le regard réflexif sur une pratique pédagogique et la construction de séquences pédagogiques

Un regard “nouveau” sur les pratiques ; a suscité un questionnement sur les pratiques pédagogiques des stagiaires

Vistes, animation, apports riches

Une demande de plus d’apports “techniques” sur les techno et la robotisation ; de plus de présentations/échanges sur des séquences conduites par les stagiaires

Des propositions pour une suite

- Une liste de diffusion pour continuer à échanger (bibliographie, ressources notamment) ... et constituer un groupe national
- Un stage sur les nouveautés techniques (cf. celui de Vesoul en 2018)
- Un stage couplant un salon/forum et un temps pédagogique (2-3 jours)
- Un stage en deux sessions (matériel, visites, apports techniques / pédagogie)

Le stage sur les réseaux sociaux

Fil TWITTER (@Cpeltiered puis @BergerieNat)

<https://twitter.com/Cpeltiered/status/1116252946709254144>

<https://twitter.com/Cpeltiered/status/1116255023535726593>

<https://twitter.com/Cpeltiered/status/1116256443949252608>

<https://twitter.com/Cpeltiered/status/1116258451058040833>

<https://twitter.com/Cpeltiered/status/1116259932544864256>

<https://twitter.com/Cpeltiered/status/1116261540892745728>

<https://twitter.com/Cpeltiered/status/1116266085643427845>

Petite bibliographie

Agronomie, environnement et numérique

Benoît M., Caneill J., Messéan A., Papy F., Prévost P. (coord.) (2008). *Des agronomes pour demain*. Editions Quæ.

Berducat M. (2018). Vers la possibilité de repenser la mécanisation agricole en grandes cultures grâce à la robotique ?

PHLOME. 1ères biennales de l'innovation céréalière, janvier 2018, Paris. France. URL:

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01808985/document>

Caulier S. (2019). Comment l'agriculture est bousculé par le numérique, *Le Monde*, 17 février. URL:

https://www.lemonde.fr/economie/article/2019/02/17/l-agriculture-bousculee-par-le-numerique_5424579_3234.html

Doré T., Le Bail M., Martin P., Ney B., Roger-Estrade J. (coord.) (2006). *L'agronomie aujourd'hui*. Editions Quæ.

Geels, F.W., Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways, *Research Policy*, 36, 399–417.

Griffon, M. (2006). *Nourrir la planète. Pour une révolution doublement verte*. Paris, Odile Jacob.

Larrère C., Larrère R. (2015). *Penser et agir avec la nature. Une enquête philosophique*, Éditions la découverte.

Nesme T., Doré T., Leenhardt D., Pellerin S. (2016). Agriculture et ressources naturelles : de quoi parlons-nous ?

Agronomie, Environnement et Sociétés. Regards agronomiques sur les relations entre agriculture et ressources naturelles, 6 (1), pp.13-23. URL: <https://hal-agroparistech.archives-ouvertes.fr/hal-01374781/document>

Académie d'agriculture de France (2017) – Robotisation en agriculture : état des lieux et évolution. URL:

<https://www.academie-agriculture.fr/actualites/academie/seance/academie/robotisation-en-agriculture-etats-des-lieux-et-evolution>

Académie d'agriculture de France (2014) – TIC, robotique et télédétection en agriculture : les évolutions récentes. URL:

<https://www.academie-agriculture.fr/actualites/academie/seance/academie/tic-robotique-et-teledetection-en-agricultures-les-evolutions?171214>.



Petite bibliographie

Revue *NEXUS* (2016) – L'agriculture écologiquement intensive sème la confusion, n°104, p.58-73, mai-juin

Revue *POUR* (2019 à paraître) – Agriculture entre transition et rupture, n°235-236

Revue *SESAME* (2018) – Dossier monde numérique, novembre. URL:

http://revue-sesame-inra.fr/sesame/sesame-N4_nov2018-web.pdf.

Réseau rural français – Le numérique un puissant levier pour la transition agro-écologique. URL:

<https://www.reseaurural.fr/centre-de-ressources/actualites/le-numerique-un-levier-puissant-pour-la-transition-agro-ecologique>

Sur les réseaux sociaux

Twitter

- <https://twitter.com/ChaireAgroTIC> (regroupe 3 instituts : SUPAGRO, AGROBORDEAUX, IRSTEA) ;
- <https://twitter.com/DigitAgLab> ;
- <https://twitter.com/FuturAgricultur> ;
- https://twitter.com/ac_magFR ;
- <https://twitter.com/agreengeek>
- <https://twitter.com/NumericaSilva>

Plus généralement, les « @Fragritwittos »

- <https://twitter.com/Fragritwittos>
- <https://twitter.com/hashtag/FrAfTw?src=hash>



Petite bibliographie

Pédagogie & didactique

Albe, V., Simonneaux, L. (2002). L'enseignement des questions scientifiques socialement vives dans l'enseignement agricole. Quelles sont les intentions des enseignants ? *Aster*, n° 34, p. 131-156.

Astolfi J-P. (1992). *L'école pour apprendre. L'élève face aux savoirs*, ESF.

Astolfi J-P. (2008). *La saveur des savoirs. Disciplines et plaisir d'apprendre*, ESF.

Braïda L. (2019). Le travail qui produit et le travail qui construit, *Cahiers pédagogiques*, n°551. URL: <http://www.cahiers-pedagogiques.com/Le-travail-qui-produit-et-le-travail-qui-construit>

Fleury B. (2009). *Des repères et des outils pour enseigner le développement durable*, Agrocampus Ouest. URL: <http://docplayer.fr/26102119-Des-reperes-et-des-outils-pou-enseigner-le-developpement-durable.html>

Fleury B. (coord.) (2010). *Enseigner autrement : pourquoi et comment ?* Actes du colloque « Enseigner autrement, oui mais comment ?" Fouesnant, 7-8-9 octobre 2009. Éducagri éditions.

Fleury B., Fabre M. (2017). *Peut-on enseigner autrement ? Une expérience de formation d'enseignants*, L'Harmattan

Legardez, A., Simonneaux, L. (2011). *Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*. Dijon, Educagri éditions.

Mayen, P. (2016). Connaître et penser, le défi d'intelligence des pratiques agroécologiques, *Agronomie environnement et société*, vol.6, n°2, décembre, p.167-175.

Mayen P., Lainé A. (2014). *Apprendre à travailler avec le vivant. Développement durable et didactique professionnelle*, éditions Raison et passions.

Mayen P. (2013). « Apprendre à produire autrement : quelques conséquences pour former à produire autrement », revue POUR, n°219, GREP, p. 247-270. URL: <https://www.cairn.info/revue-pour-2013-3-p-247.htm>

Peltier C. (2017). Education au développement durable et territoires : vers un nouvel âge des relations éducatives aux territoires dans l'enseignement agricole. In Barthes A., Champollion P., Alpe Y., Permanences et évolutions des relations complexes entre éducations et territoires. Londres, ISTÉ éditions, p.97-118.