

Accompagnement de la transition agro-écologique & outils d'aide à la décision

Virginie Parnaudeau- UMR SAS

Marianne Cerf – UMR LISIS et



Outils d'aide à la décision et recherche agronomique

- **Aide à la décision** : donner des éléments de réponses aux questions que se pose un acteur dans un processus de décision
- Besoin d'**outils d'aide à la décision** (OAD) car questions complexes, fossé creusé entre chercheurs et agriculteurs, démarche sc. Disciplinaire (Riba 2009)

Evolution des outils d'aide à la décision en recherche

- 1990 : généralisation de l'utilisation de modèles de cultures pour concevoir des OAD (DSS)
- 2000 : généralisation du constat de la faible adoption des OAD par les agriculteurs. Une raison (non unique) : management technique réel des agriculteurs mal pris en compte (McCown et al 2005)
- 2005-2010 : co-conception des outils émerge/diffuse association des utilisateurs finaux à la conception

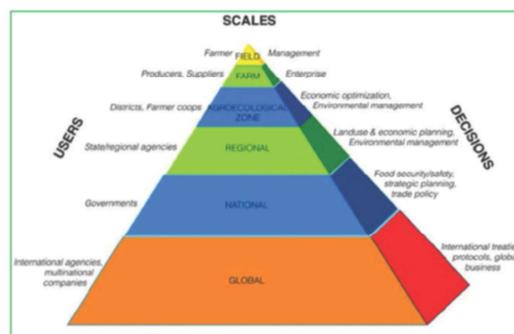


Fig. 2. Scales, levels at which agricultural system models are developed along with types of users and decisions and policies of interest.

Brief history of agricultural systems modeling Jones et al 2016

L'aide à la décision consiste à donner des éléments de réponses aux questions que se pose un acteur dans un processus de décision, à savoir un choix parmi les solutions existantes).

En 2009, Riba expliquait le besoin d'outils pour l'aide à la décision dans le domaine agricole par la complexité croissante de ces questions, par le fossé creusé entre agriculteurs et chercheurs et par les démarches scientifiques uniquement disciplinaires.

Un fait marquant dans le domaine est qu'à partir des années 1990, on assiste à l'utilisation de modèles de cultures (en fort développement dans la recherche) pour concevoir des OAD.

Or dans les années 2000, le constat de la faible adoption de ces OAD par les agriculteurs se généralise. Une raison (non unique) identifiée par McCown est que les logiques et pratiques réelles des agriculteurs sont mal prises en compte dans ce type d'outil. C'est pour cette raison qu'à partir de 2005-2010 émerge ou se développe la co-conception des outils dans laquelle on associe des utilisateurs finaux à la conception des OAD.

La figure montre la modélisation pour la décision à différentes échelles et différents utilisateurs ; on reste en haut de la pyramide dans cet exposé : On se positionne à la demande des organisateurs du colloque à l'échelle de l'exploitation essentiellement, il s'agit d'accompagner les agriculteurs dans leurs transitions.

Outils d'aide à la décision en agriculture

- En agriculture « conventionnelle » : des OAD principalement pour gérer les intrants
 - ✓ ajuster les apports de fertilisants, apports de produits phytosanitaires, etc.
- L'outil cristallise une vision du système de production agricole, il n'est pas « neutre »
 - ✓ par exemple un système optimisé sur le plan technico-économique sans prise des enjeux de santé du travailleur ou environnementale.

	Réglette colza	Azofert	Appi'N	Jubil	Farmstar	Syst'N
Type de décision/action	Tactique				Stratégique	
Indication fondée sur	Observation/mesure		Observation + modèle		Modèle	
Utilisateur de l'outil	Agriculteur	Conseiller/Animateur	Chercheur	Labo d'analyse	Etudiant	
Indicateur	Statique			Dynamique		
Evaluation	Ex-ante		In itinere		Ex-post	
Type d'action/décision directement gérée avec l'outil	Gestion d'un élément, une technique	Gestion d'un type d'éléments	Gestion de plusieurs éléments	Compromis		

A défaut de décrire l'ensemble des OAD existants (bien sûr), nous proposons une grille décrivant les propriétés de ces OAD. Nous avons pris des exemples, non exhaustif, à propos de la gestion N. Les constats que l'on peut faire :

Plus pour la tactique que la stratégie, avec une origine de l'info qui est assez variable selon les outils,

L'utilisateur est souvent l'agriculteur et/ou le conseiller, parfois l'animateur agricole d'un captage (AppiN) ;

on a des outils qui permettent surtout d'avoir une « photo » à un temps donné,

d'autres qui aident à appréhender une évolution à des pas de temps variés ;

certains donnent des indications à un temps t mais à partir de calculs dynamiques (comme l'outil de recommandation de la dose de fertilisation azotée Azofert)

Basés sur évaluation avant, pendant ou après le processus d'intérêt

Dernier item : dépend bcp de l'échantillon d'OAD choisis, mais il est sûr qu'il y a bcp d'outils qui prennent en compte seulement ferti N

A noter qu'on pourrait aussi considérer les échelles ou pratiques prises en compte mais l'exemple de ces outils de gestion de N ne sont pas adaptés pour traiter ces propriétés

	OdERA-Systèmes	Infloweb	DeciFlorSys	Ecoherbi	DECID'herb
Type de décision/action	Tactique			Stratégique	
	●	●	● ●	● ●	
Indication fondée sur	Observation		Observation + modèle		Modèle
	●				● ● ● ●
Utilisateur de l'outil	Agriculteur	Conseiller	Chercheur	Labo d'analyse	Etudiant
	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●			●
Indicateur	Statique			Dynamique	
	● ● ● ● ●				
Evaluation	Ex-ante		In itinere	Ex-post	
	● ● ● ● ●		●		
Type d'action/décision directement gérée avec l'outil	Gestion d'un élément, une technique	Gestion d'un type d'éléments	Gestion de plusieurs éléments		Compromis
	● ●	● ● ●	● ●		

Source : Floriane Colas

On retrouve un peu les mêmes caractéristiques sur d'autres catégories d'OAD comme ici les outils de gestions des adventices

Que met-on derrière la notion de transition agroécologique ?

Comment considère-t-on la transition ?

- Pas une transition mais des chemins de transition possibles
- Une critique de l'existant et une théorisation du changement
- Un ajustement permanent des fins et des moyens (conception et gestion adaptative)



Comment considère-t-on l'agro-écologie ?

Pas

Une approche pour ajuster au mieux aux conditions et leur variabilité afin d'optimiser les pratiques : la bonne dose au bout moment, quasi à la plante... ex. des modèles d'optimisation couplés à des cartes et capteurs embarqués.

Mais

Une approche pour soutenir des raisonnements systémiques intégrant le fait qu'on ne dispose pas de toutes les connaissances ni des données pour les intégrer dans un modèle pertinent pour aider à faire des choix en situation

Avant de parler d'accompagnement de la transition et de la place des OAD dans les transitions des agriculteurs, on veut juste ici rappeler ce qui a été dit déjà plus tôt dans la journée...la transition est vue comme une théorisation du changement à partir d'une critique ou diagnostic de l'existant et est conçue comme un ajustement permanent des fins et des moyens, ce qui renvoie, ce que nous allons illustrer dans ce qui suit précisant comment les OAD s'inscrivent dans les trajectoires de changement des agriculteurs.

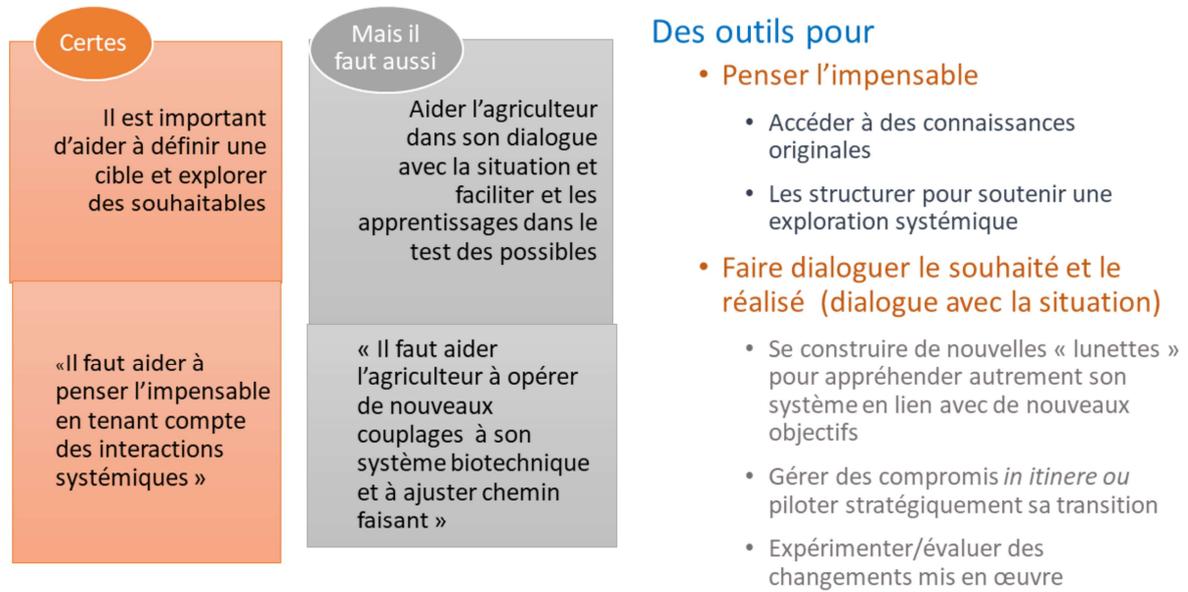
Par ailleurs, nous nous sommes plutôt placées dans une vision de l'agro-écologie où il s'agit de repenser les façons de gérer l'agro-écosystème en mobilisant des raisonnements systémiques et cela en situation d'incomplétude des connaissances pour faire des choix optimisés dans une situation singulière. L'enjeu est donc d'aider les agriculteurs dans cette voie-là

Que retenir des travaux sur les transitions des agriculteurs ?

(par exemple : Lamine, 2009 ; Chantre, 2011 ; Coquil 2014)

- ❖ L'agriculteur est **concepteur** de son système tout en **apprenant** à le piloter et à s'insérer dans son milieu professionnel ; il réorganise son expérience autant que son système de travail et de production
 - ❖ Des changements progressifs même dans le cas de conversion au bio : le moment de la conversion signe la fin d'un processus de maturation et de changements qui rendent cette conversion possible avec souvent un déclic qui aide à « **penser l'impensable** »
 - ❖ Comment soutenir ce processus de réorganisation : **mettre en dialogue une visée floue relative au futur et une mise en œuvre concrète du changement.**
- ➡ moins des outils d'aide à la prise de décision que des outils **d'aide au diagnostic et à l'observation,**
 - ➡ moins des connaissances sur les facteurs de production classiques que sur les **régulations biologiques et les interactions entre processus.**

Outils un processus de conception ?



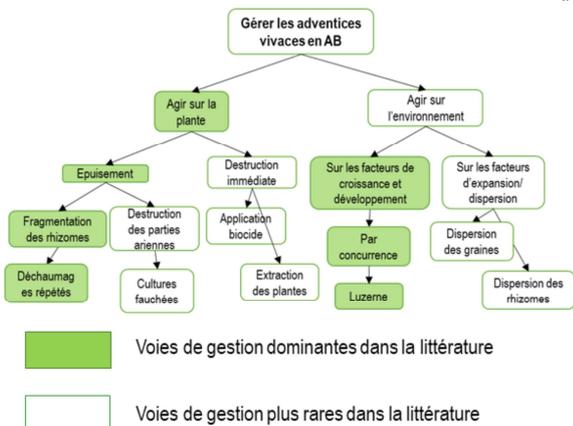
A partir de ce qui précède, que retenons nous pour penser la façon d'outiller les agriculteurs dans leur processus de transition vu comme un processus de conception ? Nous proposons de considérer qu'il est important d'aider les agriculteurs à définir une cible et explorer des souhaitables ce que nous traduisons dans un besoin d'outils pour penser l'impensable ce qui suppose d'accéder à des connaissances originales permettant cela, mais dont nous pensons qu'il est essentiel aussi de les relier dans une vision systémique. Quelles seraient des propositions originales en la matière ? Par ailleurs il nous semble que faire cela n'est pas suffisant pour aider les agriculteurs dans leur processus de transition...Il faut aussi aider ce que Schön appelle le dialogue avec la situation et contribuer aux apprentissages et au test des possibles. Cela suppose selon nous d'outiller à la fois le processus de reconstruction de la vision du système pour agir en accord avec ce qui est recherché, la façon d'expérimenter de nouvelles solutions, et la gestion de compromis qui fluctuent *in itinere* compte tenu de la façon dont la situation évolue. Nous allons maintenant illustrer cela avec quelques exemples que nous présenterons rapidement car il ne s'agit pas de détailler leur contenu, mais de montrer ce qui est déjà proposé comme outils susceptibles de répondre à ces différentes fonctions à remplir par les outils d'aide à la transition.

1. Les outils pour penser l'impensable

- Ouvrir l'espace d'exploration : quels supports ?
 - La construction d'arbres C-K (ex: Thèse Chloé Salembier)
- Construire un horizon souhaité : quels supports proposer ?
 - Des jeux pour se projeter vers le souhaitable afin de pour soutenir une vision systémique (ex. Mission Ecophyt'eau – non présenté)
 - Des modèles (logiciels) pour simuler/évaluer des solutions *ex ante* (ex. Syst'N)

Ouvrir l'espace d'exploration : quels supports ?

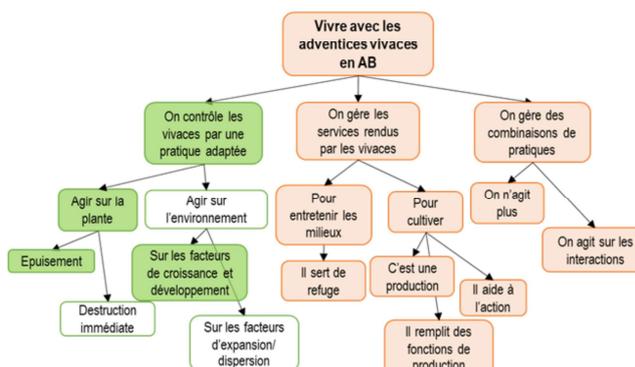
1. Faire un diagnostic de la littérature



Fixation collective : 2 voies majoritaires

2. Formuler des 'concepts' pour repérer des pratiques 'innovantes': « des pratiques de gestion sans luzerne » « sans travail du sol »

3. Enrichir la formulation du problème et l'espace d'exploration



D'après la thèse de Chloé Salembier, 2019

10

Première façon d'outiller la conception...en utilisant un formalisme qui permet de rendre compte de l'exploration des concepts qui peuvent donner lieu ensuite à des solutions possibles...dans cet exemple issu de la thèse de Chloé Salembier, il est mis en évidence que la littérature privilégie certains voies de conception...en restant sur un concept de départ qui est « gérer les adventices en AB ». En allant ensuite rechercher des pratiques innovantes chez les agriculteurs, pratiques décalées par rapport aux solutions les plus courantes dans la littérature, pratiques efficaces dans leur contexte...il devient possible de construire un nouvel arbre plus exploratoire mais néanmoins ancré sur des façons de faire d'autres agriculteurs...en ouvrant le concept de départ « ici vivre avec les adventices vivaces » et en formulant les concepts issus de l'observation des pratiques innovantes, il devient possible d'ouvrir le champ d'exploration d'autres agriculteurs, sans nécessairement faire état de solutions qui ont été trouvées par les agriculteurs. On évoque les fonctionnalités qui sont recherchées plus que les solutions.

Se projeter vers le souhaitable : soutenir une vision systémique



Des fiches « connaissances »
Y compris fonctionnalités

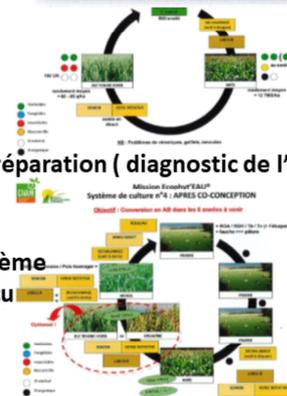
un plateau
des agriculteurs
un animateur



Jeu Mission Ecophyt'eau
produit par les CIVAM inspiré du
guide Stephy et des travaux du
RMT Systèmes de cultures
innovants



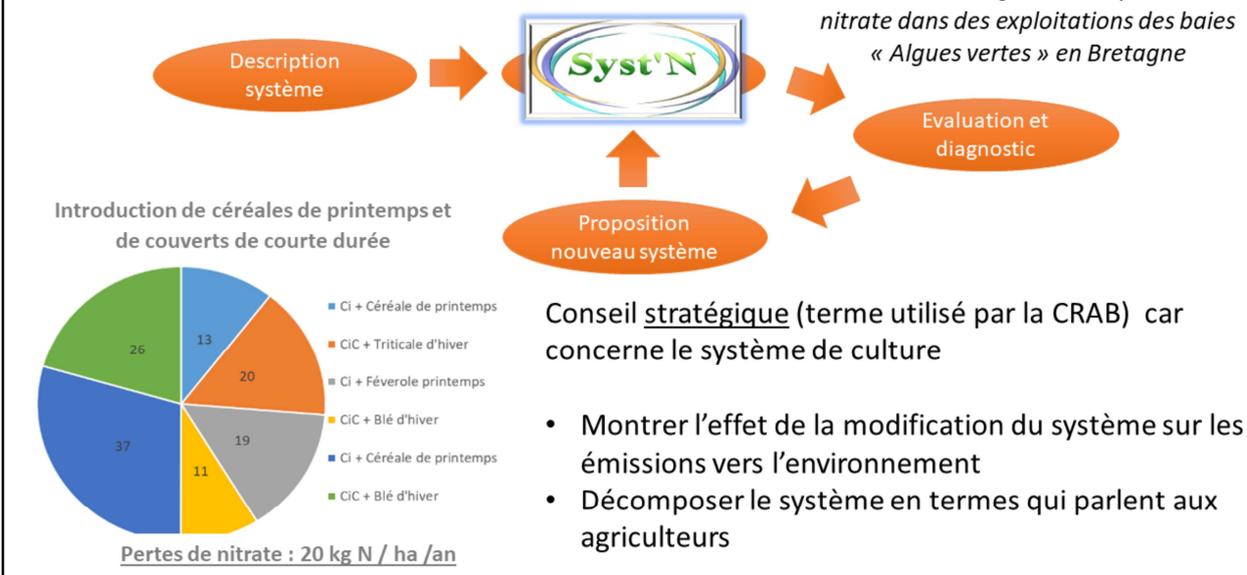
une préparation (diagnostic de l'existant)



Un système
co-conçu

Si l'on peut aider les agriculteurs à se défixer par rapport aux connaissances habituelles, comme on vient de le voir et donc aider à se donner d'autres perspectives, soutenir la vision systémique dans cette mise en perspective est aussi un enjeu et aider à percevoir les effets systémiques à long terme aussi. Les ateliers de conception sont devenus des modalités de plus en plus pratiquées par les conseillers avec des agriculteurs, les agronomes proposent des supports pour aider à construire par eux-mêmes des cibles. Ici un jeu de plateau. Dans ce jeu écophyto, les fiches de connaissances sont aussi là pour stimuler la réflexion. Le jeu doit être animé pour aider les agriculteurs à se donner une cible ambitieuse à partir de laquelle se fait alors la simulation sur le plateau de la façon de l'atteindre...et conduit à des échanges sur les relations systémiques. Néanmoins aider à expliciter celles qui sont explorées de façon privilégiée et celles qu'on laisse trop souvent de côté et donc aider les visualiser serait utile...Un travail a été initié avec une école de Design dans ce sens. Mais cela a aussi permis de montrer une diversité de voies possibles selon la façon dont s'organise le travail entre agronomes et agriculteurs.

Construire un horizon souhaité : Simuler/évaluer des solutions ex ante



Une autre façon d'outiller la conception est d'aider à construire un horizon souhaité en évaluant *ex ante* des stratégies ou scénarii imaginés, notamment lorsqu'il y a une question qui se pose à long terme, et qui peut être difficile à expérimenter pour le conseiller ou l'agriculteur. Dans un processus de transition, les outils basés sur la modélisation peuvent permettre d'évaluer différentes stratégies, pour peu qu'ils soient utilisables par les conseillers, voire le agriculteurs et qu'ils soient adaptés aux systèmes cibles (ce qui n'est pas toujours évident !). L'exemple de la diapo montre un usage de l'outil Syst'N par la CAB, lors de la mise en œuvre d'un conseil stratégique basé sur un diagnostic des pertes de nitrate dans des exploitations des baies « Algues vertes » en Bretagne. Les simulations aident à la compréhension des causes, le conseiller, en lien avec l'agriculteur, proposent des modifications du système puis réalisent de nouvelles simulations ; ce processus itératif conduit vers un système *a priori* plus performant en montrant l'effet de la modification du système sur les émissions vers l'environnement, et parce que l'outil décompose le système en termes qui parlent aux agriculteurs. En l'occurrence, la rotation est modifiée par l'introduction de céréales de printemps et de couverts de courte durée qui permettent de diminuer de 50kgN/ha/an les pertes de nitrate.

Premières pistes de recherche

- Comment évaluer les méthodes d'exploration existantes /soutien à imaginer l'impensable et à oser « passer à l'action » ?
- Comment analyser la mobilisation des connaissances dans la diversité des situations de conception : quels types et quelles formalisations des connaissances dans les outils ? Faut-il orienter l'exploration de la base de connaissances et si oui comment, selon les situations spécifiques des agriculteurs ?
- Développer des outils d'évaluation ex ante pour évaluer des combinaisons dans le temps , leur résilience ?

- Plusieurs démarches outillées existent aujourd'hui pour aider l'exploration individuelle ou collective et définir un horizon. Comment on évalue le potentiel génératif de ces méthodes mais aussi leur capacité à soutenir un « passage à l'action » ?
- Comment on identifie, qualifie les connaissances, les structurer pour aider à soutenir une exploration, pour aider les agriculture à avancer dans leur transition ?
 - En quoi cela nécessite ou non de repenser les démarches de modélisation, le rapport entre connaissances issues d'une expérimentation scientifique versus un expérience d'agriculteur ?
 - Que sait-on aussi des processus par lesquels les agriculteurs cherchent des connaissances, les remobilisent dans leur propre raisonnement de conception ?
 - Peut-on juste « déposer ces connaissances dans des répertoires » ou bien faut-il orienter l'exploration de la base de connaissances et si oui comment, selon les situations spécifiques des agriculteurs ?
- Un manque d'outil d'évaluation ex ante pour évaluer des combinaisons dans le temps , leur résilience ?

Enfin, penser l'impensable, se donner une visée souhaitable, c'est sans doute important, mais comme nous l'avons évoqué à partir des travaux analysant les transitions réalisées par des agriculteurs, le pas à pas est important dans la confrontation du souhaité et de ce qui est réalisé. Comment les agronomes peuvent contribuer à outiller ce dialogue entre le souhaité et le réalisé ?

2. Les outils pour aider le dialogue entre souhaité et réalisé

- Outiller le changement de repères et de représentation
 - par l'observation
 - par les modèles
- Outiller l'agriculteur pour évaluer ce qu'il teste
- Gérer des compromis *in itinere* ou piloter stratégiquement sa transition

Outiller le changement de repères et de représentation : une démarche basée sur l'observation

Rappel
des
règles



Observation du
champ

tour de plaine revisité « faire le bilan des adventices qui dépassent dans une parcelle, chez un agriculteur », projet Changer, RMT SdCi, Bourgogne

- Observer « à froid »
- Considérer la notion de risque pour la culture

Mise en
commun des
diagnostics

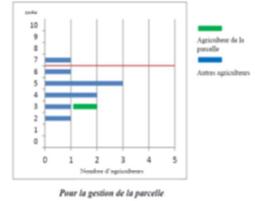
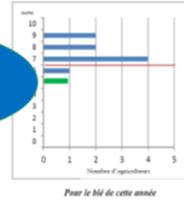
Ici : qu'est-ce
qu'un champ
sale/propre ?

C'est faisable pour moi ?
C'est efficace ? C'est bon
pour l'environnement ?

	est-ce aisé pour moi ?	est-ce efficace ?	est-ce bon pour l'environnement ?
Destruction chimique du foin semé	😊	😊	😊
Faire une orge de printemps après le blé : Sans labour et avec AVADIX avant l'orge	😊	😊	😊
Avec labour et sans AVADIX avant l'orge	😊	😊	😊
Faire un pois de printemps avec labour C'est faisable mais risque de perdre de rendement les parties de crème	😊	😊	😊
Un labour derrière le blé Dans le crin, le labour ne sera pas suffisant (retournement partiel)	😊	😊	😊
Pour le prochain blé, faire un foin semé tardif, déstruit par du glyphosate et décaler la date de semis	😊	😊	😊
En 2016, orge d'hiver avec un programme à base d'AVADIX	😊	😊	😊
Les agriculteurs estiment cette pratique efficace, les conseillers ont plus de doutes	😊	😊	😊
En 2016, pois d'hiver désherbé avec KERB FLO	😊	😊	😊

Proposition de
solutions par les
agriculteurs et
évaluation

Evaluation
individuelle de
la situation



Une première approche pour aider à changer de repères, peut être de revisiter un outil classique de l'agronome de terrain le tour de plaine. Voici l'exemple d'un tour de plaine tel qu'il a été proposé par des conseillers bourguignons dans le cadre d'un Cas Dar, le projet CHANGER. Dans ce tour de plaine au printemps, la question n'est pas : il y a du vulpin, dois-je traiter, mais quel risque pour ma culture et les cultures suivante de ce niveau « d'infestation » ? Le tour de plaine commence par un rappel des règles c'est-à-dire le partage et le débat sur le diagnostic sur cette notion de risque. Chacun circule dans la parcelle, note ses observations et le partage permet de voir la diversité des évaluations des agriculteurs et donc de ce qu'ils considèrent comme un champ propre ou un champ sale. Ensuite des solutions sont envisagées avec un questionnaire plus large que lors d'une démarche tactique : qu'est-ce qui est faisable, quelle efficacité et est-ce que c'est bon pour l'environnement ?

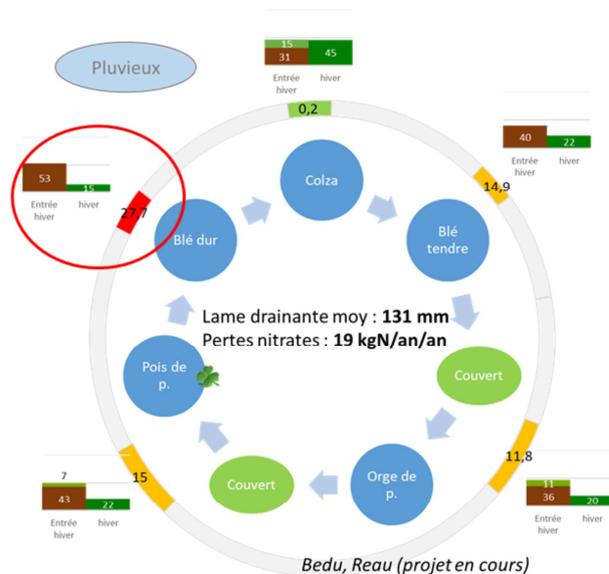
Outils de changement de repères et de représentation : une démarche fondée sur un modèle

Diagnostic des pertes d'azote dans les systèmes de cultures avec Syst'N : ouvrir un peu plus la boîte noire pour envisager des solutions plus pertinentes

Donner à voir des éléments du système agro-écologique, notamment relatifs aux processus naturels et aux impacts environnementaux, que l'agriculteur ne perçoit pas « habituellement », via :

- Observations, mesures
- Calculs, simulations
- Capteurs....

et plus certainement : une hybridation des trois



Les changements de repères et de représentations utiles pour la TAE amènent aussi à revisiter les modèles.

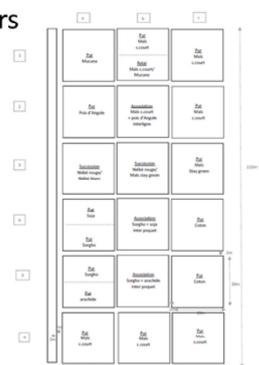
Avec certains outils de simulation, qui cristallisent déjà une représentation du système, on peut donner à voir certains « processus » (ex. dynamique de N minéral dans le sol) relatifs à la production et aux impacts environnementaux, et ainsi avoir accès à des indicateurs parmi les résultats pour donner à voir des variables cruciales pour comprendre et agir.

L'exemple montre une rotation culturale, qu'on a simulée avec l'outil Syst'N pour quantifier les pertes de nitrate ; au-delà de cette évaluation, on peut extraire des valeurs de variables explicatives à des étapes-clés en ce qui concerne les pertes de N, et les relier aux pratiques. Ici on visualise les quantités d'N minéral dans quel compartiment (sol, plante) qui permettent de un diagnostic des pertes et donnent des pistes pour une meilleure gestion du système.

Outiller l'agriculteur pour évaluer ce qu'il teste

- ✓ Culture connue par l'agriculteur
 - des indicateurs que l'agriculteur peut replacer dans son référentiel
- ✓ Culture de diversification non connue de l'agriculteur **attention risque d'abandon suite à échec**
 - L'agronome a des références : des indicateurs
 - L'agronome n'a pas de référence : un réseau entre agriculteurs et partage collectif (observation et analyse)

1 ha par village, 18 parcelles, 10 SdC associant des légumineuses, et des visites et mesures en commun...pour évaluer et proposer des pistes d'évolution



D'après Thèse Anne Perinelle

Lors d'un changement de pratiques, l'évaluation de ces nouvelles pratiques par l'agriculteur se fait en référence à ce qu'il connaît et de critères importants pour lui qui dépasse éventuellement les aspects agronomiques. Quand la culture est déjà connue de l'agriculteur et bien référencée en agronomie, l'enjeu est de caler les indicateurs utiles pour évaluer une nouvelle pratique. Quand on est sur une culture de diversification, un échec va vite conduire à l'abandon de cette culture, alors qu'il faut peut-être ajuster sa place et conduite. Si l'agronome a des références, il peut aider l'agriculteur à relativiser son ressenti et lui fournir des indicateurs pour cela. S'il n'en a pas, l'enjeu est de permettre une construction collective du référentiel. C'est par exemple ce qui a été fait dans le cadre de la thèse d'Anne Périnelle, en expérimentant avec les agriculteurs dans un réseau, et en leur laissant faire leur choix sur les légumineuses qu'ils introduisent et en décidant avec eux du protocole de mise en place. Un suivi et une analyse collective soutient alors le processus de test et d'ajustement à la situation de chaque agriculteur.

Outiller le pilotage stratégique de la transition



Diversité
des productions
Energie positive
Toaster collectif

4 associés, 3 salariés,
270 ha, 110 vaches,
640m² de poulaillers,
Agriculture Biologique



GAEC URSULE



D'après Cerf et al., 2018

Aider à construire/valider un cadre de pilotage

*** diversifier et jouer sur la complémentarité pour diluer les risques et aléas**

choix de la polyculture-élevage, cultures en mélanges d'espèces et variétés, tri à la récolte, fourniture d'azote et travail du sol par les plantes, taille parcelles/risque re-semis

*** tirer parti au maximum des processus de régulation naturels, cultiver la biodiversité, adapter les cultures et les animaux au terrain**

gersiaises pour problème portance sol + prairies pour raisons agronomiques même si bovins donnent moins de revenu par heure de travail

*** faire confiance, tirer parti des talents et compétences de chacun**

bricolage trieur, expérimentation variétés population

Nous présentons ici l'ensemble du GAEC Ursule, qui a fait l'objet d'une visite dans le cadre de la convention CIVAM-INRAE. Nous nous appuyons sur la restitution de cette visite dans un texte paru dans la revue *Sesame* (Cerf, M., Georget, M., Le Bahers, G., Parnaudeau, V., Van Der Werf, H. (2018). *Agriculteurs, chercheurs et systèmes complexes : en route vers l'agroécologie. Sésame - Sciences et société, alimentation, mondes agricoles et environnement*, 3, 57-59. <http://prodinra.inra.fr/record/465241>). Nous voulons souligner ici le fait que cet agriculteur s'est doté d'un cadre de pilotage à l'échelle de son système pour assurer des compromis entre différents facteurs de risques et aussi différents objectifs visés. Ce cadre touche autant des choix de production, de taille de parcelle, de compromis entre ateliers, de repérage des capacités à innover au sein du collectif. Il articule du court terme et du moyen-long terme. Des outils pour aider à produire ces cadres pour que l'exploitation soit résiliente semble une piste peu explorée et qui mériterait de l'être dans des interactions fortes entre chercheurs et agriculteurs.

Suite des pistes de recherches

- Quelles propriétés des indicateurs pour qu'ils soient utiles et appropriables pour les agriculteurs en TAE ?
- Comment aider à l'expérimentation chez les agriculteurs (conditions de réussite, analyses d'expé non « classiques ») ?
- Pilotage stratégique et gestion adaptative : comment aider à raisonner les compromis dans différentes temporalités entre assurance et prise de risque dans le système

Quels sont les indicateurs pour les agriculteurs...voir exposé de Quentin.
Néanmoins soulignons :

Une diversité de formes (du pourcentage - quantification par rapport à référence-, aux observations plus qualitatives et relatives, éventuellement combinant des observations pour reconstruire des règles d'interprétation), et surtout faire apparaître les fonctions d'anticipation et d'apprentissage que jouent des indicateurs. Cela amène (mais pas utile de détailler à cette occasion) à discuter précisément des attributs de la diversité de ces indicateurs, et à penser différemment les exigences de sensibilité et spécificité.

Quelle démarche pour construire le cadre de gestion adaptative : comment aider à raisonner les compromis dans différentes temporalités entre assurance et prise de risque dans le système ? Quels sont les cadres théoriques pour la construire (théorie de la viabilité ? Autre ?)

Quelle démarche d'analyse proposée aux agriculteurs pour des essais qui ne sont pas conçus selon un plan classique d'expérimentation , même systémique ? Comment on construit les « conditions de réussite » de l'expérimentation ou on les évalue ?

Revisiter la grille initiale : quels déplacements pour la TAE ?

Type de décision/action	Tactique		Stratégique		
	→				
Indication fondée sur	Observation	Observation + modèle		Modèle	
	→		←		
Utilisateur de l'outil	Agriculteur	Conseiller	Chercheur	Labo d'analyse	Etudiant
	←				
Indicateur	Statique			Dynamique	
	→				
Evaluation	Ex-ante	In itinere		Ex-post	
	→		←		
Type d'action/décision directement gérée avec l'outil	Gestion d'un élément, une technique	Gestion d'un type d'éléments	Gestion de plusieurs éléments		Compromis
	→				

L'aide à la transition repose sur une vision élargie des outils

Remodeler les outils classiques de l'agronome (ex: TdP, expérimentation) et leurs modalités d'usage pour la transition

- Evaluer les méthodes d'exploration existantes/soutien à imaginer l'impensable et à oser « passer à l'action »
 - Analyser la mobilisation des connaissances dans la diversité des situations de conception : quelles connaissances et formalisation dans les outils ? Comment guider l'exploration de la base de connaissances ?
 - Développer des outils d'évaluation ex ante pour évaluer des combinaisons dans le temps, leur résilience ?
- Quelles propriétés des indicateurs pour qu'ils soient utiles et appropriables pour les agriculteurs en TAE ?
 - Comment aider à l'expérimentation chez les agriculteurs (conditions de réussite, analyses d'expé non « classiques ») ?
 - Pilotage stratégique et gestion adaptative : comment aider à raisonner les compromis dans différentes temporalités entre assurance et prise de risque dans le système

Construire une nouvelle posture de l'agronome / agriculteur ?

Accompagner la transition de l'agriculteur en intégrant les enjeux du territoire des outils ou des dispositifs nouveaux ?