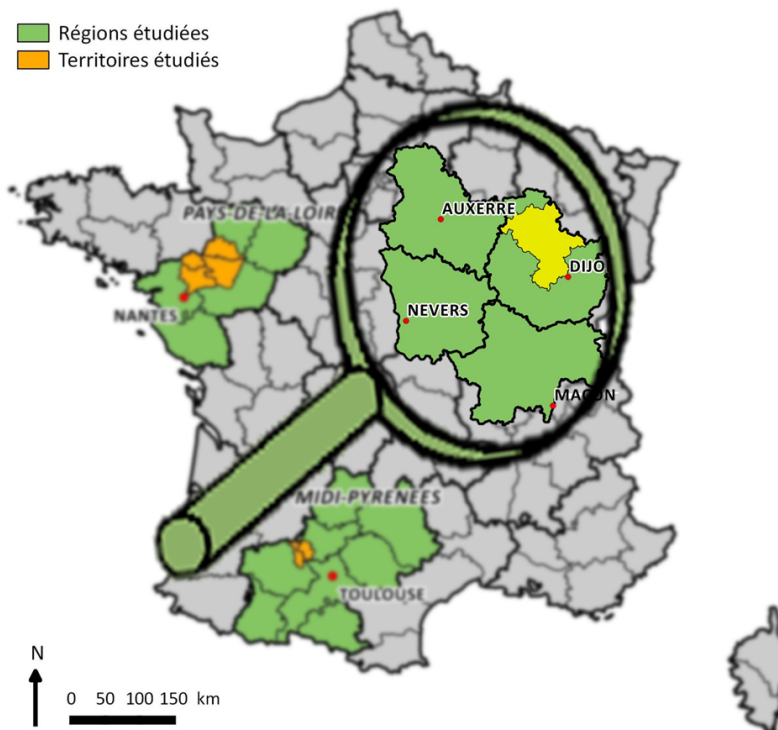


## Co-conception de scénarios agronomiques de réintroduction des légumineuses

*Démarche mise en œuvre en Bourgogne sur le plateau Langrois*



Rédaction : Mathilde Bonifazi, Laurence Guichard, Elise Pelzer, Maude Quinio, Marion Soulié

Contact : [Elise.Pelzer@inra.fr](mailto:Elise.Pelzer@inra.fr)

## Sommaire

<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>I. CARACTERISATION DU TERRITOIRE</b>	<b>3</b>
A. CARACTERISATION SPATIALE ET ENJEUX DU PLATEAU LANGROIS	3
B. CARACTERISATION DES PRATIQUES CULTURALES ACTUELLES ET PROSPECTIVES	5
C. CARACTERISATION DE L'ASSOLEMENT ACTUEL	7
D. EVALUATION MULTICRITERES DES ITINERAIRES TECHNIQUES ACTUELS ET PROSPECTIFS	7
<b>II. CO-CONCEPTION DE SCENARIOS</b>	<b>8</b>
A. PREMIER ATELIER – CO-CONSTRUCTION DES SCENARIOS	9
B. SIMULATION ET MISE EN FORME DES SCENARIOS DECRITS EN ATELIER	9
C. SECOND ATELIER – EVALUATION DES SCENARIOS	13
<b>CONCLUSION</b>	<b>14</b>
<b>DOCUMENTS ASSOCIES ET REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>15</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>16</b>

## Introduction

La tâche 3.6 du projet ANR-LEGITIMES consiste à co-concevoir des scénarios d'assolements de cultures intégrant des légumineuses à l'échelle d'un territoire sur la base de propositions d'acteurs locaux. Notre travail s'est centré sur le plateau Langrois en Bourgogne. La méthode proposée repose sur la démarche Coclick'Eau<sup>1</sup> (Ballot et al. 2012 ; Chantre et al., 2016) issue de l'Action 21 du plan Ecophyto 2018. Cette démarche mobilise un simulateur permettant de construire et évaluer, à l'échelle d'un territoire, des scénarios de changements de pratiques agricoles. L'outil de simulation est paramétré localement sur la base de données décrivant différents modes de conduite des cultures et leurs performances. Les différentes étapes mises en place pour cette démarche en Bourgogne sont détaillées dans ce document.

### I. Caractérisation du territoire

#### A. Caractérisation spatiale et enjeux du plateau Langrois

Les limites géographiques du territoire ont d'abord été définie, et son contexte agro-environnemental caractérisé. Pour ce faire, une première série d'enquêtes a été menée.

Tableau 1 Acteurs enquêtés et thèmes abordés en enquête

ACTEURS ENQUÊTES	THEMES ABORDES
conseiller grandes cultures de la Chambre d'Agriculture de Côte d'Or	<ul style="list-style-type: none"><li>• zonage du territoire</li><li>• caractéristique des exploitations agricoles</li><li>• projets sur le territoire</li><li>• difficultés rencontrées</li><li>• possibilités de développement de filières « légumineuses »</li></ul>
directeur de la coopérative de déshydratation de Baigneux-les-Juifs	
conseillère AB à la coopérative Dijon Céréales	
ingénieur de l'institut Bio Bourgogne	
conseillère élevage de la Chambre d'Agriculture de Côte d'Or	
directeur d'Extrusel entreprise de trituration à Chalon-sur-Saône	
adjoint au maire de la mairie de Châtillon sur Seine	
directrice de la coopérative Sainfolia	
animatrice rivières au syndicat intercommunal des cours d'eau Châtillonnais	

Quatre zones homogènes en Côte d'Or, incluant le plateau Langrois ont ainsi été identifiées :

- la vallée Châtillonnaise au Nord de la Côte d'Or avec des terres profondes et hydromorphes, de hauts potentiels de rendement et regroupant des céréaliers avec des systèmes colza-blé-orge ;
- l'Auxois au Sud-Ouest de la Côte d'Or avec de petites terres aux faibles potentiels de rendement sur lesquelles se trouvent de nombreux éleveurs ;
- le plateau Langrois, aux sols argilo-calcaires très superficiels, avec de faibles potentiels de rendement (autour de 60 quintaux/ha pour un blé) et sur lesquels se trouvent principalement des céréaliers avec des systèmes grandes cultures mais également des éleveurs (bovin lait et viande) ;
- la plaine de Dijon, à l'Est de la Côte d'Or, avec des terres profondes aux potentiels de rendement élevés (autour de 90 quintaux/ha pour un blé).

<sup>1</sup> <http://coclickeau.webistem.com/bac/>

De façon unanime, les acteurs s'accordent à dire que la zone du plateau Langrois est celle sur laquelle il sera le plus intéressant de tester des scénarios d'évolution d'assolement car les agriculteurs sont confrontés à des problèmes de production : baisse de la fertilité des sols, résistance des bioagresseurs aux produits phytosanitaires, baisse des rendements. Le tableau 2 reprend les principaux éléments de contexte mis en évidence pour le plateau Langrois.

**Tableau 2 Synthèse des neuf enquêtes**

<b>Milieu</b>	Sols très superficiels (< 30 cm), argilo-calcaires, drainants et caillouteux avec potentiels de rendement faibles (ex : blé 40 – 70 qtx/ha)
<b>Activités agricoles</b>	Dominance d'exploitations en grandes cultures + élevages bovins viande/lait
<b>Organismes de collecte</b>	Dijon Céréales sur toute la Côte d'Or, Bresson Céréales au Sud du département, Cocebi (très peu d'agriculteurs en Côte d'Or) et SCA déshydratation (collecte 40 km autour de Châtillon-sur-Seine)
<b>Place de l'AB</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AB solution pour les éleveurs laitiers car lait AB mieux valorisé</li> <li>- 3 – 4 % des exploitations en AB en majeure partie dans centre et le sud du plateau</li> <li>- Dynamique de conversion importante en 2015 (doublement des exploitations en AB)</li> <li>- Présence d'un moulin bio à Aiserey (sud Côte d'Or) (moulin Decollogne)</li> </ul>
<b>Place de l'élevage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2/3 des effectifs bovins de la Côte d'Or en production laitière et 1/3 en production de viande</li> <li>- Historiquement élevage du mouton sur le plateau mais retournement progressif des prairies</li> <li>- Aujourd'hui, élevages de moutons concentrés en Châtillon-sur-Seine et Montbard et activité toujours en complément d'une production céréalière</li> </ul>
<b>Cultures actuelles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominance de systèmes de culture Colza – Blé – Orge en conventionnel</li> <li>- Un peu de protéagineux (effet PAC)</li> <li>- Luzerne dans les exploitations avec élevage et chez les céréaliers autour de la SCA de déshydratation</li> </ul>
<b>Légumineuses possibles / à éviter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibles : pois, lentille, Sainfoin, luzerne, associations pois – graminées et prairies avec légumineuses</li> <li>- à éviter : Féverole et soja sur les petites terres du plateau</li> </ul>
<b>Freins au développement des légumineuses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque Aphanomyces sur les zones hydromorphes</li> <li>- Productivité des protéagineux faible, besoin de variétés adaptées aux territoires</li> <li>- Sécheresse qui entraîne des baisses de rendements notamment des pois et luzerne</li> <li>- Récolte difficile sur les sols caillouteux pour les pois et lentille</li> <li>- Manque de formations des agriculteurs sur l'intérêt des légumineuses</li> <li>- Introduction de légumineuses dans les rotations perçue par les agriculteurs comme une complexification et modification +/- importantes des pratiques</li> <li>- Associations graminée-légumineuse non collectées (problème de tri)</li> <li>- Luzerne associée non valorisée par SCA déshydratation</li> <li>- Légumineuses peu rentables par rapport aux « grandes cultures »</li> <li>- Besoin de développer des débouchés avec les organismes stockeurs par ex. pas de débouché pour lentilles en conventionnel</li> </ul>
<b>Leviers au développement des légumineuses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Légumineuse = une solution possible pour régler les problèmes des rotations colza-blé - orge sur les terres superficielles (diversification rotations, apport de fertilité etc.)</li> <li>- Volonté des éleveurs de gagner en autonomie protéique</li> </ul>
<b>Projets sur le territoire en lien avec les légumineuses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explorer le développement de l'élevage du mouton sur le plateau, en lien avec la rénovation de l'abattoir de Châtillon-sur-Seine</li> <li>- Développement de la culture du sainfoin sur le plateau en lien avec la SCA de déshydratation et Sainfolia</li> <li>- Projet avec l'Agence de l'Eau Seine Normandie pour appuyer la filière luzerne dans la zone d'action des contrats Sequana et Armançon qui vise une préservation et amélioration de la ressource en eau et des milieux naturels</li> </ul>

## B. Caractérisation des pratiques culturelles actuelles et prospectives

Les pratiques culturelles du territoire actuel ainsi que celles envisagées pour les scénarios prospectifs ont ensuite été décrites. Pour ce faire, le territoire a été divisé en trois zones, correspondant aux trois principales OTEX du plateau Langrois : la zone des céréaliers purs (41 200 ha), la zone des polyculteurs-éleveurs / éleveurs de bovins lait (21 000 ha) et la zone des polyculteurs-éleveurs / éleveurs de bovins allaitant (27 600 ha). Diviser le territoire en trois zones correspondant aux OTEX nous a permis de décrire l'assolement et les pratiques culturelles actuelles plus précisément puis les faire évoluer dans les scénarios en fonction des objectifs et contraintes propres à chacune de ces activités.

**Tableau 3 Liste des cultures et associations identifiées**

	aujourd'hui en conventionnel	aujourd'hui en bio	prospectif
<b>blé tendre d'hiver</b>	x	x	
<b>blé tendre d'hiver trèfle semé sous couvert</b>			x
<b>blé tendre d'hiver avec sarrasin en dérobé</b>			x
<b>blé tendre de printemps</b>			x
<b>colza</b>	x	x	
<b>tournesol</b>	x	x	
<b>triticale</b>	x	x	
<b>orge d'hiver et printemps</b>	x	x	
<b>maïs ensilage</b>	x	x	
<b>pois de printemps et d'hiver</b>	x	x	
<b>lentille</b>			x
<b>association graminée + légumineuse à graine</b>		x	x
<b>association graminée + légumineuse fourragère</b>		x	x
<b>sainfoin</b>			x
<b>luzerne à destination ou non de l'usine de déshydratation</b>	x	x	
<b>prairie temporaire graminée + légumineuse</b>	x	x	

Pour étudier l'intérêt et les risques de l'introduction des légumineuses dans les systèmes de culture en termes d'effet précédent et de pertes d'azote à l'automne, les itinéraires techniques (ITK) des espèces identifiées ont été décrits en fonction de la culture précédente et la culture suivante (voir tableau 4). Pour faciliter cette analyse, les précédents et les suivants ont été regroupés en catégories. La liste des combinaisons précédent-culture-suivant est présentée en annexe.

#### S 4 Catégories de cultures précédentes et suivantes

<b>Catégorie de précédents</b> en fonction de leur capacité à restituer de l'azote à la culture suivante	<b>faible restitution</b> <i>maïs, céréales à paille, tournesol</i>	<b>restitution intermédiaire</b> (environ 20 U d'N) <i>colza, légumineuses annuelles pures et associées</i>	<b>restitution importante</b> (environ 30 à 40 U d'N) <i>légumineuses pluriannuelles et prairie</i>
<b>Catégorie de suivants</b> en fonction de leur capacité à absorber l'azote à l'automne et donc d'influer sur le risque de lessivage	<b>peu ou pas d'absorption à l'automne</b> <i>céréales à paille, légumineuses, cultures de printemps non précédées d'une CIPAN</i>	<b>absorption d'azote à l'automne</b> <i>colza et cultures de printemps précédées d'une CIPAN</i>	

La description des ITKs actuels s'est appuyée sur les données de l'enquête pratiques culturales grandes cultures de 2011 (Livrable L3.1). Des enquêtes de conseillers en grandes cultures conventionnel et biologique de la Chambre d'Agriculture de Côte d'Or et de Dijon Céréales ont permis d'adapter ces données régionales à notre petit territoire et d'adapter les itinéraires techniques aux particularités des triplets de culture. Par ailleurs, des ITKs prospectifs moins dépendants de l'utilisation d'intrants (engrais et produits phytosanitaires) ont été construits sur la base des résultats de l'atelier de co-conception de systèmes de culture (CR atelier en Bourgogne) et des résultats d'enquêtes des mêmes conseillers en grandes cultures (en conventionnel). Ces différents ITKs ont été regroupés en modes de conduite selon différents critères : i) recours aux intrants, ii) valorisation de la culture (culture vendue ou autoconsommée chez les éleveurs) et iii) gestion des effluents d'élevage. Ainsi, 11 modes de conduite ont été décrits et sont présentés dans le tableau 5. Les interventions pour l'ensemble des ITKs ont été résumées sous la forme de fiche.

**Tableau 5 Différentes modes de conduite proposés**

Modes de conduite				
Type d'itinéraire technique	Apport d'effluent d'élevage	Valorisation de la culture	Décrit chez les céréaliers	Décrit chez les éleveurs
Conventionnel intrants +	Non	Autoconsommé	Non	Non
		Vendu	Oui	Non
	Oui	Autoconsommé	Non	Non
		Vendu	Non	Non
Conventionnel intrants -	Non	Autoconsommé	Non	Oui
		Vendu	Oui	Oui
	Oui	Autoconsommé	Non	Oui
		Vendu	Non	Oui
Agriculture biologique	Non	Autoconsommé	Non	Oui
		Vendu	Oui	Oui
	Oui	Autoconsommé	Non	Oui
		Vendu	Non	Oui

### **C. Caractérisation de l'assolement actuel**

L'assolement de cultures du territoire a été décrit à partir des données du RGA de 2010. Cet assolement a été affiné à dire d'experts par mode de conduite pour notamment déterminer :

- la part de culture de printemps vs. hiver pour une même espèce,
- les cultures sur lesquels il y avait prioritairement épandage des effluents d'élevage,
- la part de culture dédiée à l'alimentation de l'élevage et l'autre vendue pour les espèces pouvant avoir cette double valorisation,
- la part de luzerne transformée par la SCA.

Les surfaces en mode de conduite avec MO ont été limitées par la quantité d'effluents produits sur le territoire estimée à partir du nombre d'UGB, de la caractérisation des systèmes d'élevage et du tonnage épandu par ha.

Cet assolement par zone\*mode\*culture a ensuite été précisé par triplet de culture : à partir d'une identification de successions types (par expertise) et de règles agronomiques de construction de successions, l'assolement de cultures a été traduit en assolement de rotations, ce qui a permis d'en déduire (1) l'ensemble des triplets par zone, et (2) les surfaces des différents triplets de cultures.

### **D. Evaluation multicritères des itinéraires techniques actuels et prospectifs**

Les performances économiques, sociales, environnementales et alimentaires des aliments autoconsommés de chaque combinaison triplet\*mode de conduite\*milieu ont été calculées (la plupart avec l'outil CRITER). Dans cet objectif, des indicateurs ont été retenus par concertation avec les acteurs locaux (Tableau 6). Les résultats de ces calculs ont été regroupés dans un tableau Excel dit matrice technique dont les lignes correspondent aux combinaisons zone\*mode\*triplet de cultures et les colonnes aux indicateurs de performance. Cette base de données a ensuite été importée dans l'outil Co-click'eau afin d'évaluer les performances du territoire actuel et concevoir des scénarios territoriaux prospectifs.

**Tableau 6 Listes des indicateurs de performances sélectionnés**

Indicateur (source)	Unité	Description
<b>Marge semi-nette (CRITER)</b>	€/ha/an	Estime la rentabilité économique de la culture sans considérer la rémunération de l'agriculteur produit brut - charges opérationnelles et de mécanisation
<b>Marge semi-nette + aides (CRITER)</b>	€/ha/an	
<b>Charges opérationnelles (CRITER)</b>	€/ha/an	Estime les coûts d'engrais, phytos, semences et fioul et d'interventions de séchage et d'irrigation
<b>Charges opérationnelles par tonne produite (CRITER)</b>	€/t/an	
<b>Temps de travail (CRITER)</b>	h/ha/an	Nombre d'heures de traction requises (référentiel : barème d'entraide CUMA)
<b>Consommation fuel (CRITER)</b>	GJ/ha/an	Estime la consommation énergétique directe liée à la consommation de carburant pour l'ensemble des interventions mécaniques
<b>Quantité d'azote minéral appliquée</b>	kgN/ha/an	Quantité d'engrais azoté minéral appliquée
<b>Note qualitative risque de lessivage</b>		Note de 1 (risque faible à nul) à 5 (risque très élevé) prenant en compte le reliquat post récolte de la culture, la culture suivante et le piégeage associé, et l'apport de MO à l'automne
<b>Reliquat début drainage (CRITER)</b>	Kg N/ha	
<b>IFT total (CRITER)</b>	Point IFT	IFT total culture + interculture suivante
<b>IFT herbicides (CRITER)</b>	Point IFT	
<b>Min [PDIE : PDIN] (tables INRA, 2007)</b>	g/kg de MS/UGB/j	Estime la valeur azotée de chaque aliment en terme de quantité d'acides aminés réellement absorbés par l'ingestion. 2 valeurs de PDI (Protéines Digestibles dans l'Intestin) sont attribuées à chaque aliment : PDIN : teneur fonction de l'N dégradable PDIE : teneur fonction de l'énergie fermentescible. Min [PDIE : PDIN] = facteur limitant dans l'alimentation des ruminants.
<b>UFL et UFV (tables INRA, 2007)</b>	Kcal/kg de MS/UGB/j	Unité fourragère permettant de déterminer la valeur énergétique d'un fourrage. <u>UFL</u> : Unité Fourragère Lait, quantité d'énergie nette absorbable pendant la lactation du ruminant <u>UFV</u> : Unité Fourragère Viande, quantité d'énergie nette absorbable lors de l'engraissement ou l'entretien d'un ruminant.

## II. Co-conception de scénarios

Les scénarios d'introduction des légumineuses sur le territoire ont été construits lors de deux ateliers participatifs d'une journée. Des porteurs d'enjeux des territoires considérés (agriculteurs, chambres d'agriculture, agences de l'eau, instituts techniques, coopératives locales etc.) ont été invités. Les acteurs du territoire présents sont tous des acteurs ayant des compétences en agronomie et une connaissance de l'agriculture du territoire (voir liste détaillée des participants en annexes).



### **A. Premier Atelier – co-construction des scénarios**

Lors du premier atelier, la démarche Co-click'eau et les hypothèses prises pour créer la matrice et le scénario représentant le territoire actuel ont été exposées aux 11 acteurs du territoire et 4 acteurs de la recherche présents. Les assolements par espèce et par zone ainsi que les hypothèses de rotation en conventionnel et en bio ont également été exposés aux acteurs. Les discussions collectives autour de ces supports de présentation ont permis de corriger certaines des hypothèses prises dans la description du territoire et pratiques actuelles (part de colza en AB, erreur dans les rotations, répartition des effluents sur les cultures, quantité de fumier par ha, etc.). De nouveaux indicateurs technico-économiques ont également été proposés (marge semi-nette avec aides spécifiques protéagineux, charges opérationnelles par tonne produite, temps de travail par saison).

Lors de la seconde partie de l'atelier, le concept de scénario Co-click'eau et le principe de l'optimisation sous contraintes sous-jacent ont été expliqués : scénario de type « que se passerait-il si ? », scénario de type « que faudrait-il faire pour ? ». Un exemple de jeux de contraintes et deux idées de scénarios ayant émergé des enquêtes individuelles ont été présentés : i-« Augmenter les surfaces des légumineuses grâce à l'augmentation des surfaces en AB ii- « Améliorer l'autonomie protéique des éleveurs ».

Ces deux idées ont servi de base de discussion en deux sous-groupes, construits de façon à représenter une diversité de type d'acteurs (recherche, conseillers, autres acteurs). Ces échanges ont fait émerger six nouvelles idées de scénarios (détail dans CR):

- Scénario « enjeu eau avec introduction de luzerne »
- Scénario « développer les surfaces de sainfoin »
- Scénario « développer les légumineuses en interculture ou cultures relais »
- Scénario « échanges entre éleveurs et céréaliers »
- Scénario « rotation cochon – blé »
- Scénario «ré-introduction de l'élevage ovin »

Pour finir un bilan général a été proposé en demandant aux participants leurs ressentis suite à cette journée.

### **B. Simulation et mise en forme des scénarios décrits en atelier**

En regroupant certaines propositions du premier atelier, 4 scénarios ont été simulés (Tableau 7). D'autres n'ont pas pu être prises en compte à cause des contraintes de l'outil.

Pour chaque scénario, des contraintes ont été ajoutées pour assurer la cohérence agronomique des assolements de triplets de cultures et avoir un nombre d'hectares en mode avec MO cohérent avec la quantité d'effluent sur le territoire : à cheptel constant.

Tableau 7 Description des scénarios simulés

Scénario	Description générale	Contraintes spécifiques
<b>Scénario 1 : développer la production de farine AB locale de qualité</b>	Production locale de blé AB fixée à 10 000 t dont une partie issue de blé en association avec du pois protéagineux	<p>Critère d'optimisation = maximiser la marge</p> <p>Au minimum 2x la surface en AB sur chaque zone par rapport au territoire actuel</p> <p>Production blé bio et asso grain bio = [8000t -10000t]</p> <p>Surfaces en association grain AB = [20-30]% des surfaces en « asso. grain + blé » AB</p> <p>Valeurs alimentaires (PDI et UF) <math>\geq</math> à celles actuelles</p>
<b>Scénario 2 : augmenter la production de fourrage et de cultures riches en protéines pour l'alimentation animale</b>	Maximiser la valeur PDI sur le plateau, en maintenant la marge et la quantité d'UF produite	<p>Critère d'optimisation = maximiser les PDI</p> <p>UFL et UFV <math>\geq</math> à celles actuelles</p> <p>Marge semi-nette <math>\geq</math> à celles actuelles</p> <p>Surfaces en AB par zone <math>\geq</math> à celles actuelles</p>
<b>Scénario 3 : Réduire l'impact des pratiques agricoles sur la qualité de l'eau</b>	Moindre impact des pratiques agricoles (phyto et nitrate) sur la qualité de l'eau sans augmentation importante des surfaces en AB	<p>Critère d'optimisation = minimiser l'IFT</p> <p>Note N moyenne <math>\leq</math> à celle actuelle</p> <p>Marge semi-nette <math>\geq</math> à celle actuelle</p> <p>Valeurs alimentaires (PDI et UF) <math>\geq</math> à celles actuelles</p> <p>Surfaces et assolement des bio à peu près constants</p>
<b>Scénario 4 : Augmenter les surfaces AB, l'autonomie en protéines et la qualité de l'eau</b>	Mix des scénarios précédents	<p>Critère d'optimisation : maximiser la marge semi-nette</p> <p>IFT <math>\leq</math> 25 % par rapport à l'IFT actuel (en lien avec l'objectif Ecophyto 2020)</p> <p>Production blé bio et asso grain bio = [8000t -10000t]</p> <p>PDI <math>\geq</math> 25 % de la valeur actuelle</p> <p>UFL et UFV <math>\geq</math> à celles actuelles</p> <p>Surface en bio sur chaque zone <math>\geq</math> à celles actuelles</p> <p>Surfaces en association grain AB = [20-30] % des surfaces en « association grain + blé » AB</p>

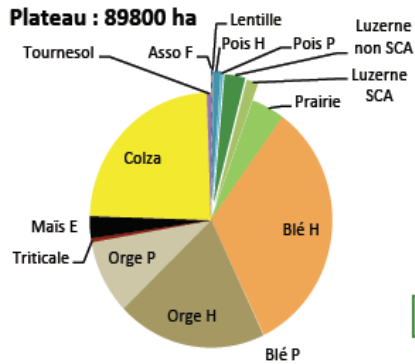
Afin de mettre en avant les principales caractéristiques du territoire actuel et des scénarios, différents calculs, graphiques et tableaux ont été préparés :

- Graphique des assolements de cultures par zone et en distinguant agriculture biologique et conventionnelle ;
- Part de chaque mode de conduite par zone et leur évolution par rapport au scénario actuel ;
- Augmentation de la surface en légumineuses à l'échelle du territoire complet ;
- Graphique d'évolution des indicateurs (en ramenant les PDI et UF au nombre d'UGB lait ou viande par jour) par rapport au scénario actuel ;
- Volume de collecte et surface pour les principales cultures ;
- Répartition des surfaces dans les différentes notes de risque azote à l'échelle du territoire et évolution de cette répartition par rapport à l'actuel.

## Toutes zones – Territoire actuel

### Assolement (%SAU)

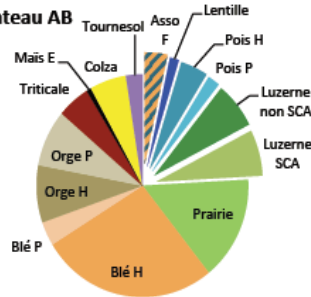
Plateau : 89800 ha



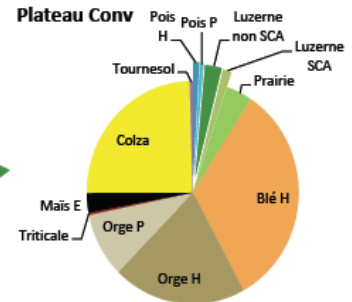
Conventionnel 96%

54% intrants -  
46% intrants +

Plateau AB



Plateau Conv



### Production (t)

Culture	Plateau AB		Plateau Conv	
	Surface	Production (t)	Surface	Production (t)
Asso F	124	496		
Asso G				
Lentille	49	49		
Pois H	149	346	766	2985
Pois P	66	132	500	1868
Luz non SCA	240	1920	2163	17304
Luz SCA	240	1920	1116	8928
Sainfoin				
Prairie	544	3252	3418	27344
Blé H	967	2081	28315	166598
Blé P	126	277		
Orge H	299	538	17483	97912
Orge P	297	594	8119	35724
Triticale	179	322	266	1144
Maïs E	25	175	2464	22176
Colza	201	302	21210	59388
Tournefol	90	162	393	865

### Performances du territoire

Mode de conduite	Plateau		
	Tous modes	AB	Conv
Marge (€/ha/an)	299	242	301
Charges (€/ha/an)	583	352	593
Temps Travail (h/ha/an)	3,6	2,8	3,6
Conso fuel (GJ/ha/an)	3,2	2,6	3,2
Dose N minéral (kg/ha/an)	129	0	134
Risque azote (qual 1-5)	2,3	2,2	2,3
IFT total	3,4	0,0	3,6
PDI zone Lait (gN/UGBfj)	646	843	637
PDI zone Viande (gN/UGBfj)	585	854	569
UFL (/UGBfj)	8	9	8
UFV (/UGBfj)	7	8	6

Zone	Mode de conduite	%SAU Leg annuelles (ha)	%SAU Leg pluri-annuelles (ha)	%SAU cult. autoconso (ha)	UGB L (nb)	UGB V (nb)
Plateau	Tous modes	1,7	4,2	15,9	13627	16991
	AB	7,3	13,3	35,2	616	936
	Conventionnel	1,5	3,8	15,1	13011	16055

Surface par note de risque N

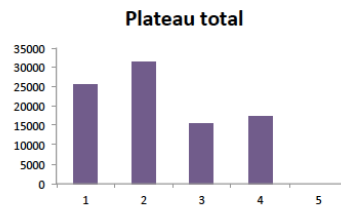
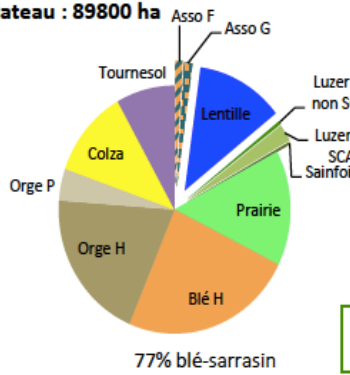


Figure 1. Exemple de résultats présentés pour le territoire actuel, toutes zones : assolement total, conventionnel et AB, volumes de production et indicateurs de performances, part de légumineuses, nombre d'UGB et répartition en surface de la notre de risque N

Toutes zones – Scénario 1 (7AB)

Assolement (%SAU)

Plateau : 89800 ha

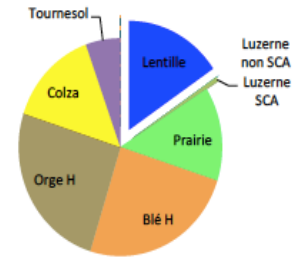


+9,3%  
légumineuses

Conventionnel 79%  
(=0,8\*Actuel)  
100% intrants -

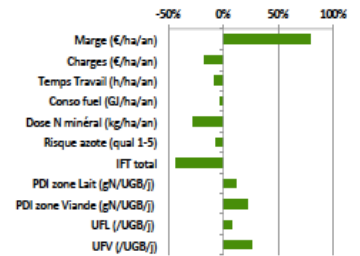
AB 21%  
(=5,4\*Actuel)

Plateau Conv

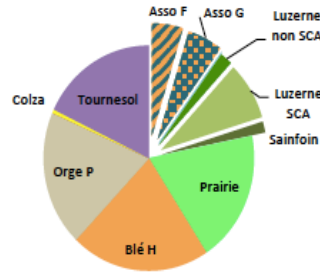


81% blé-sarrasin

Conventionnel



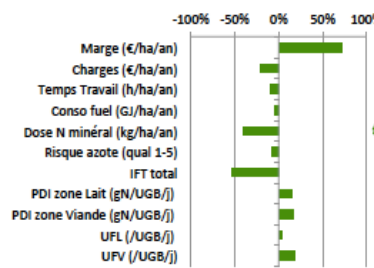
Plateau AB



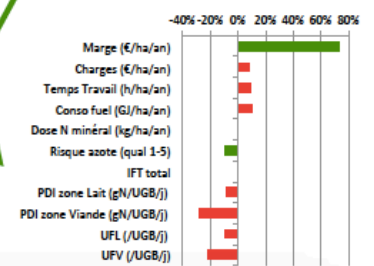
59% blé-sarrasin

Performances du territoire

Tous modes



AB



Culture	Plateau AB		Plateau Conv	
	Production (t)	Evolution	Production (t)	Evolution
Asso F	3673	640%		
Asso G	2575			
Lentille			10927	
Pois H				
Pois P				
Luz non SCA	2893	51%		
Luz SCA	12800	567%	3200	-64%
Sainfoin	1800			
Prairie	21936	575%	78683	188%
Blé H	9426	353%	102481	-38%
Blé P				
Orge H			97701	0%
Orge P	7490	1161%		
Triticale				
Maïs E				
Colza	148	-51%	30686	-48%
Tourmesol	6210	3733%	8911	931%

Zone	Mode de conduite	%SAU Leg annuelles	%SAU Leg pluri-annuelles	%SAU cult. Autoconso	UGB L (nb)	UGB V (nb)
Plateau	Tous modes	12,2	3,0	20,8	13627	16991
	AB	0,0	11,7	44,1	6556	4133
	Conventionnel	15,5	0,6	14,5	7071	12858

Surface par note de risque N

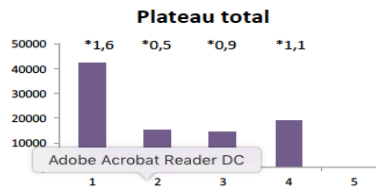


Figure 2. Exemple de résultats présentés pour le scénario 1, toutes zones : assolement total, conventionnel et AB, volumes de production et évolution par rapport à l'actuel, et évolution des indicateurs de performances par rapport à l'actuel, part de légumineuses, nombre d'UGB et répartition en surface de la note de risque N

### C. Second atelier – évaluation des scénarios

Lors d'un second atelier, les résultats du territoire actuel mis à jour et les indicateurs retenus ont été présentés à 7 acteurs du territoire et 4 personnes du monde de la recherche.

Les résultats des quatre scénarios ont ensuite été exposés à l'échelle du territoire complet. Sur la base de ces rapides présentations, les participants ont choisi sur quels scénarios poursuivre les échanges dans la suite de l'atelier. Deux groupes ont ainsi été constitués : un travaillant sur le scénario « augmenter l'AB » et l'autre sur le scénario « augmenter l'AB et l'autonomie protéique des élevage tout en réduisant l'impact de l'agriculture sur l'eau ».

Dans chacun des groupes, les acteurs ont pu poser des questions sur les ITKs mobilisés par les scénarios ainsi que le fonctionnement, le paramétrage et les résultats du scénario. Tous se sont ensuite exprimés sur les intérêts du scénario et ses limites. Enfin, avant un bilan général de l'atelier, chaque participant a apporté une évaluation finale du scénario en se plaçant sur le graphique suivant (Fig.3) et en argumentant son positionnement.

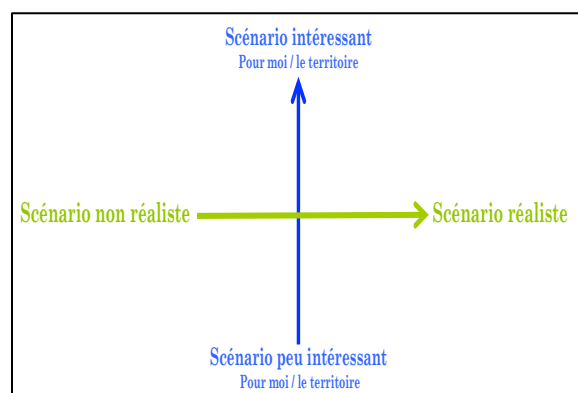


Figure 3 Graphique pour l'évaluation des scénarios

Lors de ces différents échanges, tous les participants se sont accordés sur le fait que ce territoire à faible potentiel a besoin de modifications profondes pour éviter à moyen/long termes une disparition de son agriculture. Les solutions agronomiques pour répondre aux besoins et attentes des agriculteurs ont été confirmées par les simulations. La céréaliculture telle qu'elle est pratiquée aujourd'hui, très dépendante des produits phytosanitaires et de l'azote minéral malgré des rendements limités, est considérée par le groupe comme non viable sur ce territoire, car non compétitive dans un marché mondialisé. Au contraire, l'activité d'élevage historiquement présente est plus adaptée aux caractéristiques pédoclimatiques de la zone. L'avenir du territoire réside dans sa capacité à se différencier malgré des cultures « de masse » (qualité ? ancrage territorial ?) et à générer des interactions entre les systèmes de production. La transformation des systèmes de production reste toutefois difficile du fait de contraintes technico-économiques à l'échelle des exploitations et des filières.

Plusieurs types d'actions ont été imaginées : redéveloppement de l'élevage, en favorisant les échanges céréaliers-éleveurs et en mettant en place des élevages itinérants (y compris ovins) chez les céréaliers, développement de rotations à fortes valeurs ajoutées via une valorisation territoriale (ex. label lié au Parc National) et des démarches de qualité (ex. AB) à

destination du marché Français « de proximité » (Dijon, Rhône, Paris), mise en place de projet de collecte/transformation/vente à l'échelle de petits collectifs (ex : malterie bio, moulin etc.).

Le débriefing général de l'atelier a permis d'imaginer les éventuels suite à donner. Tous les participants aux ateliers se sont en effet accordés sur l'intérêt de continuer à travailler sur ce territoire du Plateau Langrois représentatif des zones intermédiaires. Dans le cadre du PSDR Prosys, il sera possible de retravailler les scénarios. Il faudrait en parallèle envisager un ou des projet(s) avec la participation d'acteurs économiques locaux (producteurs, organismes collecteurs, transformateurs et distributeurs). L'INRA pourrait être partenaire. Les cadres institutionnels liés au Parc National et aux zones à enjeu eau peuvent être propices à de telles réflexions même s'ils ne couvrent pas tout le territoire.

## Conclusion

Les ateliers organisés ont permis un partage de données techniques entre acteurs de sphères différentes (recherche, organismes professionnels agricoles, collectivités et agriculteurs). Ces deux journées ont aussi favorisé un partage de leurs perceptions du territoire actuel et de ses futurs possibles.

Malgré des hypothèses simplificatrices et certains résultats peu réalistes, les scénarios prospectifs se sont avérés être une bonne base de discussion pour réfléchir au(x) futur(s) de l'agriculture du plateau Langrois. De nouveaux leviers pour réintroduire les légumineuses à l'échelle du territoire ont ainsi été explorés.

Certains participants pensent remobiliser la méthode et les résultats de cette démarche pour poursuivre les réflexions engagées et sensibiliser les pouvoirs publics aux problématiques du Plateau Langrois et plus largement des zones intermédiaires.

Par ailleurs, cette démarche a permis de réfléchir à la prise en compte des contraintes liées à l'élevage dans nos simulations et de mieux maîtriser l'outil de simulation dans le cas de base de données de grande taille. Lors des ateliers, nous avons également pu tester différentes méthodes d'animation pour faire exprimer les attentes d'un collectif à l'échelle d'un territoire. Ces apprentissages seront remobilisés dans le cadre d'autres démarches Co-click'eau.

## Documents associés et références bibliographiques

Analyse des systèmes de culture présents en Bourgogne, Midi-Pyrénées et Pays de la Loire (L3.1 et synthèse)

Atelier de co-conception de systèmes de culture innovants intégrant des légumineuses dans la région agricole du plateau Langrois : Compte rendu d'atelier

Scénarios de développement des légumineuses dans les systèmes agricoles du plateau Langrois : validation du territoire actuel et proposition de scénarios à explorer : Compte rendu d'atelier

Scénarios de développement des légumineuses dans les systèmes agricoles du plateau Langrois : Simulation des scénarios et discussion des résultats : Compte rendu d'atelier

Résultats détaillés des simulations du territoire actuel et des quatre scénarios

Chantre E, Guichard L, Ballot R, Jacquet F, Jeuffroy M-H, Prigent C, Barzman M. 2016. Co-click'eau, a participatory method for land-use scenarios in water catchments. *Land Use Policy*. 59, 260-271

Rémy Ballot, Emilia Chantre, Bjorn Desmet, Laurence Guichard, Clément Jaubertie, Bruno Josnin, Manon Lebreton, Stéphanie Nave, Emilie Pleyber (2012). Guide méthodologique de la démarche Coclick'Eau – Démarche de co-construction de scénarios d'évolution des pratiques agricoles, visant à accompagner l'élaboration des plans d'actons dans les aires d'alimentation de captages.

## Annexes

Liste des combinaisons précédent – CULTURE – suivant considérés pour la co-conception de scénarios territoriaux (CAPA = céréale à paille d'automne, CIPAN = culture intermédiaire piège à nitrate, RGA = Ray Grass anglais, SCA = coopérative de déshydratation)

	Code culture	Précédent n-1	Culture principale n1	Suivant n+1
1	AssoGrain1	CAP	<b>Association pois protéagineux - blé tendre d'hiver</b>	CAP
2	AssoGrain2			CIPAN
3	AssoGrain3			Colza
4	AssoGrain4			Sarrasin dérobé
5	AssoGrain5			Vesce-Avoine Dérobé
6	AssoFour1	CAP	<b>Association pois fourrager - triticales</b>	CAP
7	AssoFour2			CIPAN
8	AssoFour3			Colza
9	AssoFour4			Sarrasin dérobé
10	AssoFour5			Vesce-Avoine Dérobé
11	BleP1	CAP	<b>Blé tendre de printemps (uniquement en AB)</b>	CAP
12	BleP2			CIPAN
13	BleP3			CAP
14	BleP4			CIPAN
15	BleH1	CAP	<b>Blé tendre d'hiver</b>	CAP
16	BleH2			CIPAN
17	BleH3			Colza
18	BleH4			CAP
19	BleH5			CIPAN
20	BleH6			Colza
21	BleH7			CAP
22	BleH8			CIPAN
23	BleH9			Colza
24	BleH10			CAP
25	BleH11	Légumineuse annuelle	Sarrasin dérobé	
26	BleH12	Luzerne / Prairie	Sarrasin dérobé	
27	BleH13	CAP	Vesce-Avoine Dérobé	
28	BleH14	Légumineuse annuelle	Vesce-Avoine Dérobé	
29	BleH15	Luzerne / Prairie	Vesce-Avoine Dérobé	
30	BleHT1	CAP	<b>Blé tendre d'hiver avec trèfle semé au printemps</b>	CAP
31	BleHT2			Culture de printemps
32	BleHT3			CAP
33	BleHT4			Culture de printemps
34	BleHT5			CAP
35	BleHT6			Culture de printemps
36	Colza1	CAP	<b>Colza (pas de suivant CIPAN ==&gt; repousses de colza automatiquement)</b>	CAP
37	Colza2			CAP
38	Colza3			CAP
39	Lentille1	CAP	<b>Lentille</b>	CAP
40	Lentille2			CIPAN
41	Lentille3			Colza
42	LuzNonSCA1			CAP
43	LuzNonSCA2	Luzerne 1ère année	Luzerne 3ème année	
44	LuznonSCA3	Luzerne 2ème année	CAP	
45	LuznonSCA4	Luzerne 2ème année	Colza	
46	LuzSCA1	CAP	Luzerne 2ème année	
47	LuzSCA2	Luzerne 1ère année	Luzerne 3ème année	
48	LuzSCA3	Luzerne 2ème année	CAP	
49	LuzSCA4	Luzerne 2ème année	Colza	
50	MaisE1	CAP	<b>Mais ensilage</b>	CAP
51	MaisE2			CIPAN
52	OrgeBH1	CAP	<b>Orge d'hiver</b>	CAP
53	OrgeBH2			CIPAN
54	OrgeBH3			Colza
55	OrgeBH4			Sarrasin dérobé
56	OrgeBH5			Vesce-Avoine Dérobé
57	OrgeP1	CAP	<b>Orge de printemps</b>	CAP
58	OrgeP2			CIPAN
59	OrgeP3			Sarrasin dérobé
60	OrgeP4			Vesce-Avoine Dérobé
61	OrgeP5	CAP	<b>Orge de printemps</b>	Colza
62	PoisPP1	CAP	<b>Pois protéagineux de printemps</b>	CAP
63	PoisPP2			CIPAN
64	PoisPP3			Colza
65	PoisPP4	CAP	Sarrasin dérobé	
66	PoisPH1	CAP	<b>Pois protéagineux d'hiver</b>	CAP
67	PoisPH2			CIPAN
68	PoisPH3			Sarrasin dérobé
69	PoisPH4			Colza
70	Ptemp1			CAP
71	Ptemp2	Prairie 1ère année	CAP	
72	Ptemp3	Prairie 1ère année	Colza	
73	SainfoinSCA1	CAP	<b>Sainfoin</b>	Sainfoin 2ème année
74	SainfoinSCA2	Sainfoin 1ère année	CAP	CAP
75	Tsol2	CAP	<b>Tournesol</b>	CAP
76	Triti1	CAP	<b>Triticale</b>	CAP
77	Triti2			CIPAN
78	Triti3			Colza
79	Triti4			CAP
80	Triti5	CAP	Vesce-Avoine Dérobé	

Co-conception de scénarios agronomiques de réintroduction des légumineuses

Démarche mise en œuvre en Bourgogne sur le plateau Langrois



Liste des participants aux deux ateliers

ACTEURS	STRUCTURE	TYPE DE POSTE	atelier de conception SC	enquêtes	atelier 2016	atelier 2018
Christelle Caillot	Sainfovia Multifolia	agricultrice vice présidente				
Aurélie Boccio	Syndicat des Eaux du Châtillonnais	animatrice				
Hubert Hebinger	Terres Inovia					
Nicolas Porcherot	SCA déshydratation – Agriculteur					
Pierre Robin Chambre	Chambre d'agriculture de Côte d'Or					
Claire-Marie Luitaud	Blezat Consulting	agronome consultante				
Claude Nocquard	SCA déshydratation Agriculteur					
Jean Marc Bidoire	Syndicat d'Elevage Ovin					
Marie-SophiePetit	Chambre d'Agriculture de Bourgogne					
Vincent Vaccari	Dijon Céréales					
Florence Ethevenot	DijonCéréales					
Antoine Gauthier	Sainfovia Multifolia	Ingénieur agronome - développement				
Clément Divo	Chambre d'agriculture de Côte d'Or	Conseiller Agronomie-production végétale				
Marion Delforges	Parc national des Forêts de Champagne et Bourgogne	agronome en charge du projet du parc				
Stéphane Grippon	SEDARB bio bourgogne					
Anne-Sophie Voisin	INRA – UMR Agroécologie	recherche		Non concernés		
Mathilde Astier	INRA – UMR Agroécologie	recherche				
Christophe Lecomte	INRA – UMR Agroécologie	recherche				
Elise Pelzer	INRA – UMR Agronomie	recherche				
Marie-Hélène Jeuffroy	INRA – UMR Agronomie	recherche				
Laurence Guichard	INRA – UMR Agronomie	recherche				
Marion Soulié	INRA – UMR Agronomie	recherche				
Mathilde Bonifazi	INRA – UMR Agronomie	recherche				
Maude Quinio	INRA – UMR Agronomie	recherche				
Florian Celette	ISARA Lyon	recherche				
Marc Moraine	ISARA Lyon	recherche				
Océane Vakoumé	ISARA Lyon	stagiaire				
Bastien VanInghelandt	AgroSupDijon	stagiaire				
Wilfried Queyrel	AgroSupDijon	recherche				



présent

absent

plan de scénarios agronomiques de réintroduction des légumineuses

Démarche mise en œuvre en Bourgogne sur le plateau Langrois