



*Des clés pour des systèmes innovants plus durables en grandes cultures bio
Acquis d'un réseau national d'expérimentations de longue durée*

Session multi-performance

Que signifie évaluer les performances d'un système de culture?

Anne Schaub, ARAA pour le RMT Systèmes de Culture Innovants

Performances et durabilité de systèmes de culture innovants testés dans les expérimentations de longue durée du Réseau RotAB

Anne-Laure de Cordoue, Arvalis - Institut du végétal

Faisabilité technique, réussite agronomique et performances de systèmes en début de rotation dans les expérimentations de longue durée du Réseau RotAB

Anne Aveline, Groupe ESA

Quantification et chiffrage économique des externalités de l'AB: le cas des grandes cultures

Natacha Sautereau, ITAB

Lyon, le 22 novembre 2017

Colloque organisé par l'ITAB, en collaboration avec l'ISARA-Lyon et en partenariat avec les acteurs des projets InnovAB (CASDAR) et Réseau AB Dephy (EXPE Ecophyto)



*Des clés pour des systèmes innovants plus durables en grandes cultures bio
Acquis d'un réseau national d'expérimentations de longue durée*

Que signifie évaluer les performances d'un système de culture en expérimentation ?

Anne Schaub (ARAA – RMT SdCi)



Violaine Deytieux (INRA), Clotilde Toqué (Arvalis), Marie-Sophie Petit (CRA-BFC), Anne-Laure de Cordoue (Arvalis)

Lyon, le 22 novembre 2017

Colloque organisé par l'ITAB, en collaboration avec l'ISARA-Lyon et en partenariat avec les acteurs des projets InnovAB (CASDAR) et Réseau AB Dephy (EXPE Ecophyto)

Plan en 3 questions

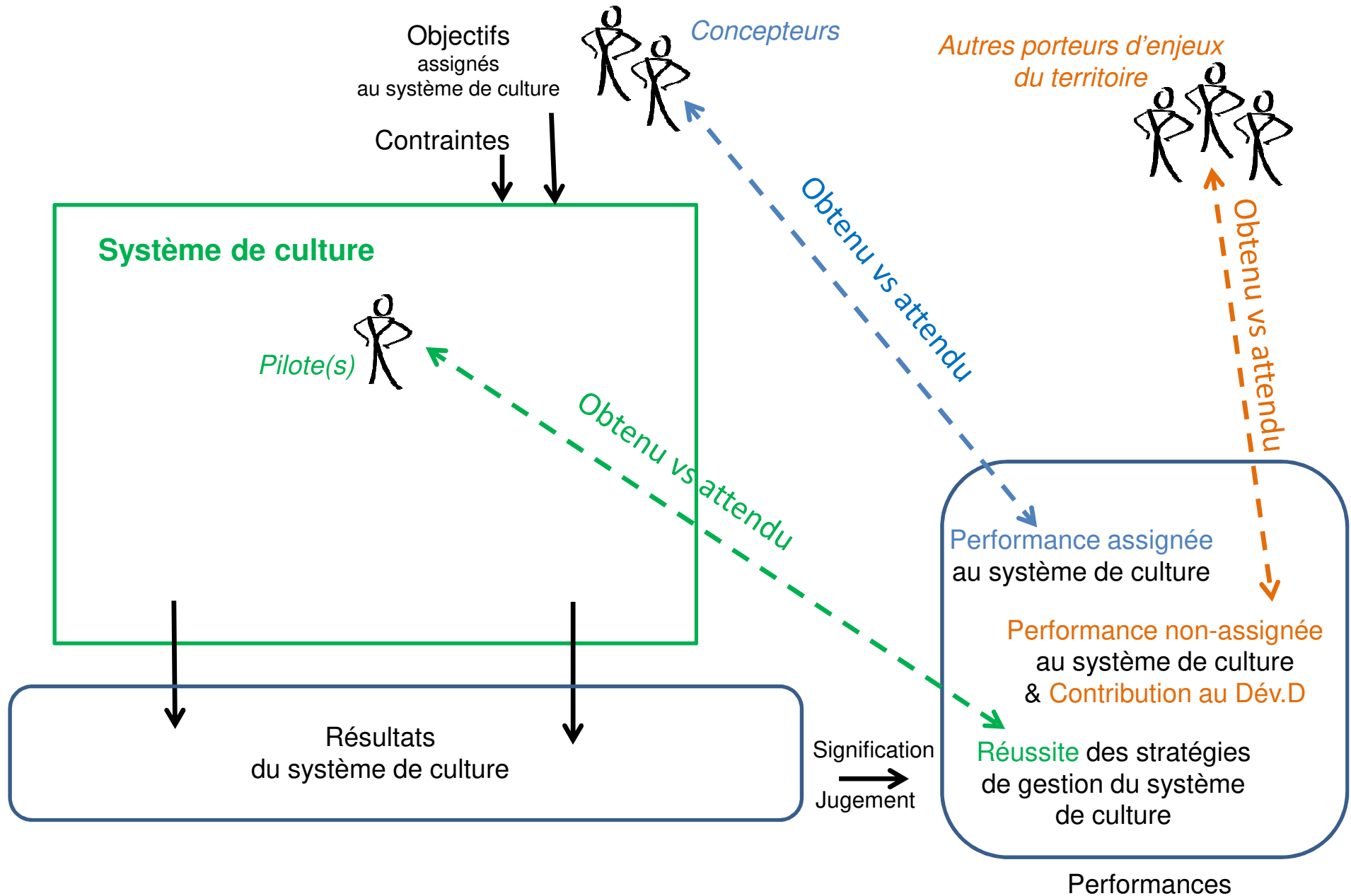
évaluer les performances d'un système de culture

= juger = non-écart entre
résultats obtenus
et résultats attendus

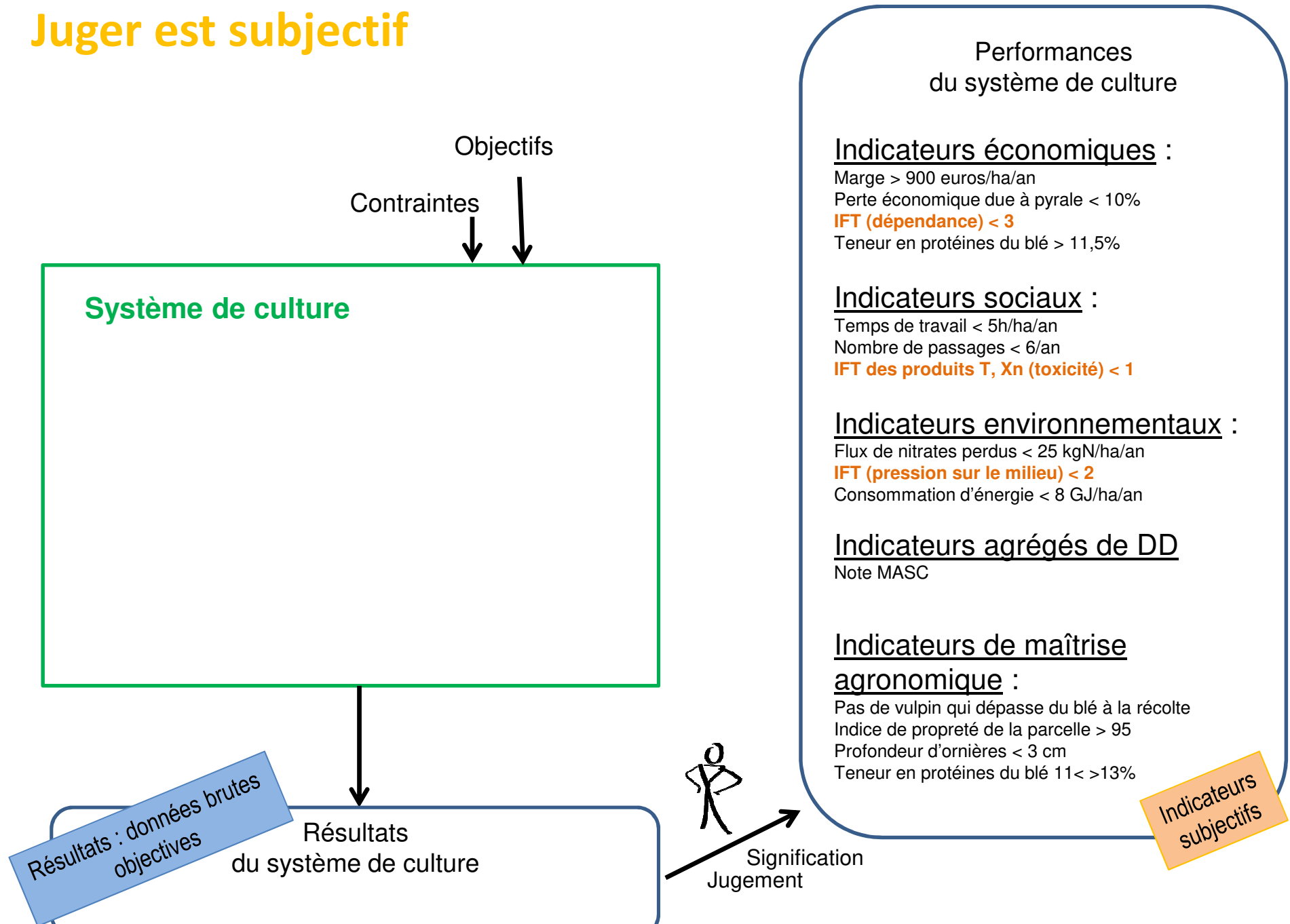
- Performant aux yeux de qui ?
- Quel système évaluer ?
- Quel domaine validité de l'évaluation?

Évaluer aux yeux de qui ?

Expérimentation système : Une multitude d'acteurs avec des attentes diverses

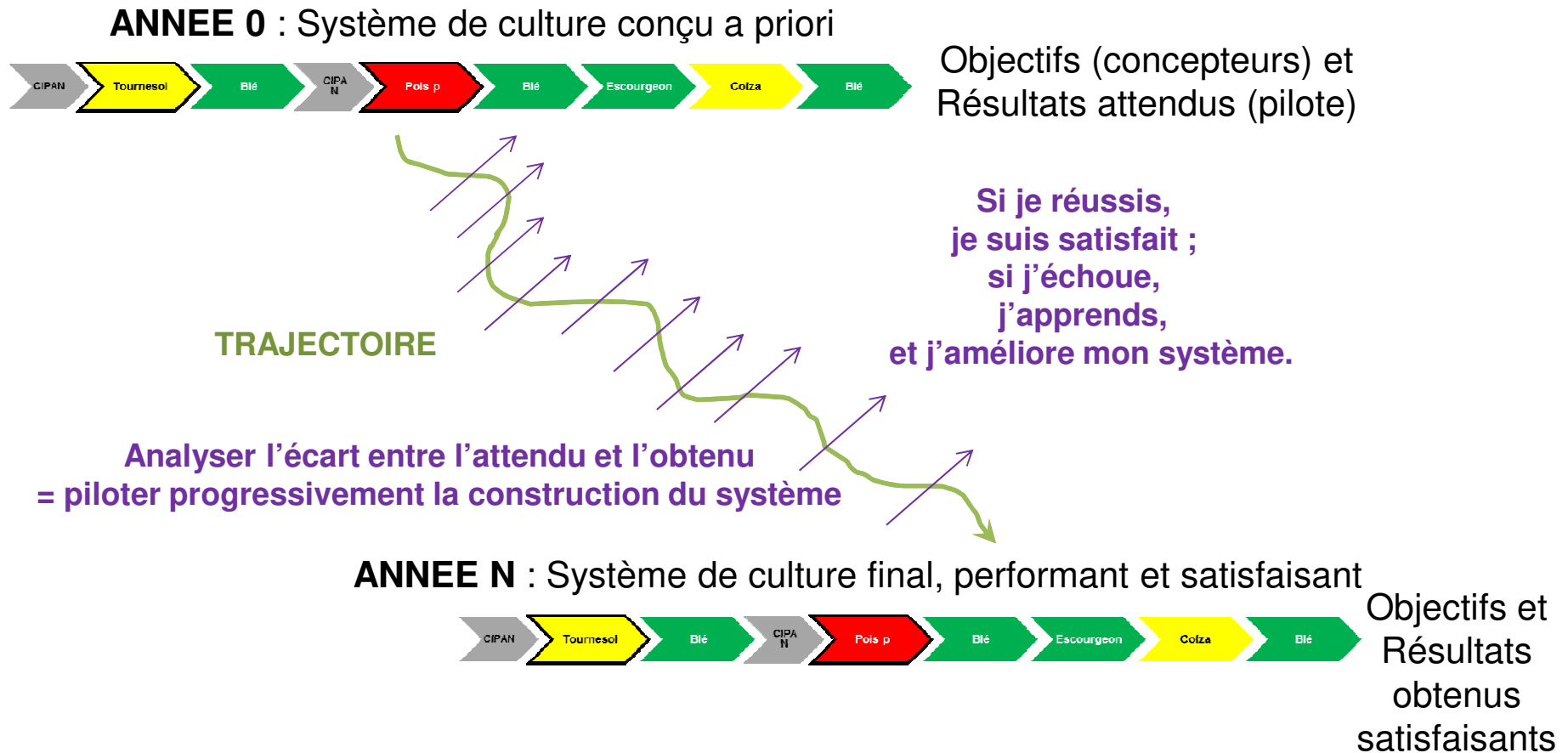


Juger est subjectif



Quel système évaluer ?

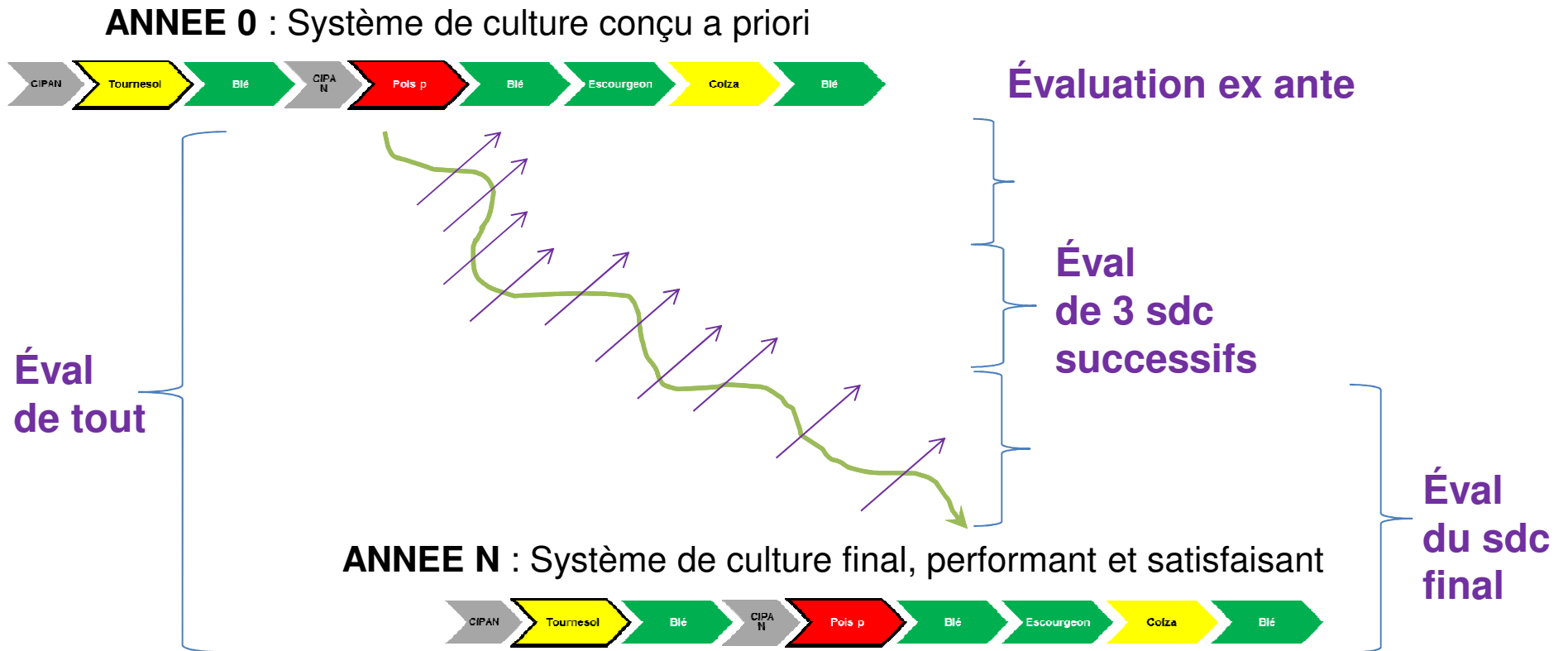
Le système décisionnel s'affine au fil de l'expérimentation



La mise au point du sdc fait partie intégrante de l'expérimentation système : d'abord dans la phase de conception, puis lors du test au champ

(Colloque RMT Sdci, 2016)

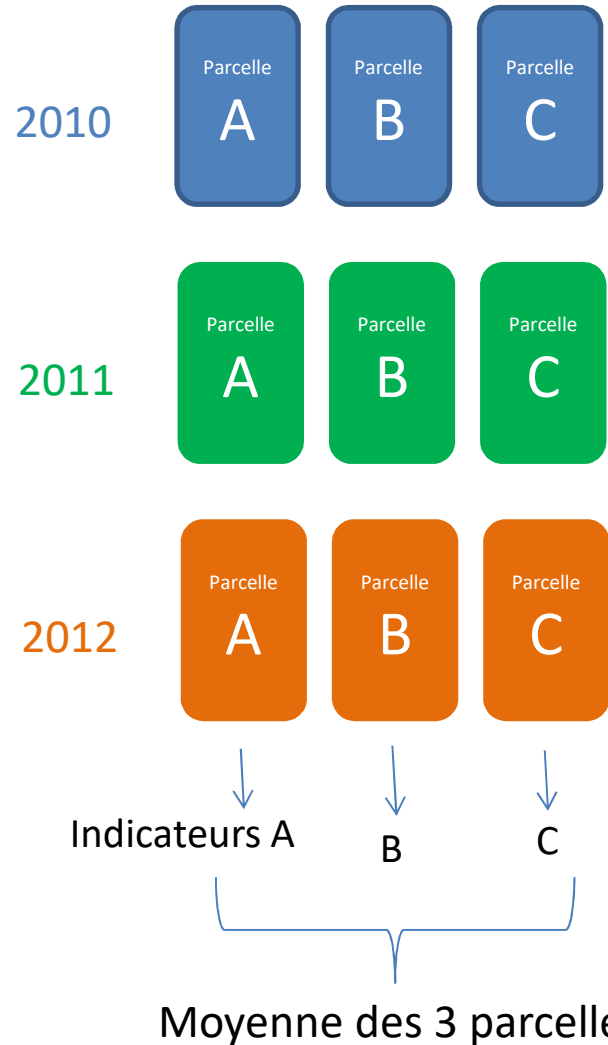
Identifier les années où le système est « stable » et l'évaluer sur cette période



Décrire le système pour calculer les indicateurs

Sdc « réalisé »

Toutes les opérations culturales et rendements
Sur chaque parcelle, chaque année



OU

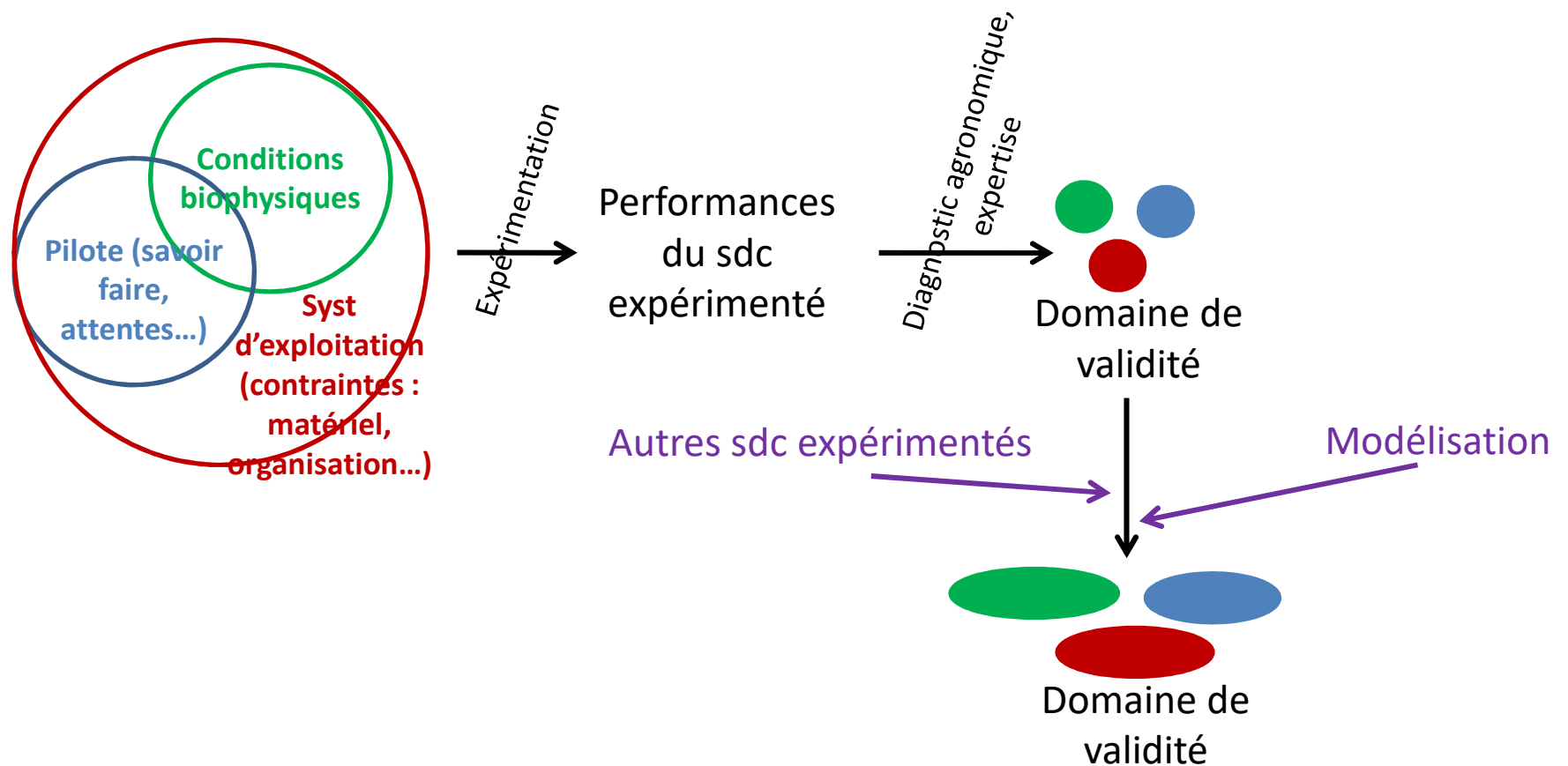
« Synthèse des pratiques »

Pour chaque culture de la succession :
Opérations culturales et rendement
Avec fréquences & fourchettes



Indicateurs du sdc « pratiqué »

Quel domaine de validité de l'évaluation ?



Conclusion

- Évaluer les performances = **juger = assumer la subjectivité**
 - D'où nécessité d'être transparent :
 - Performant aux yeux de qui ?
 - Quel système est évalué ?
 - Quelle méthode : quels sens donné aux indicateurs ? Quels seuils de satisfaction ? Quelles hypothèses de calcul ?
- Évaluer les performances = **dépasser le constat performant/non-performant** :
 - Comprendre l'atteinte ou non-atteinte : relations avec situation de production et pratiques
 - Identifier points forts et faibles & imaginer des pistes de progrès

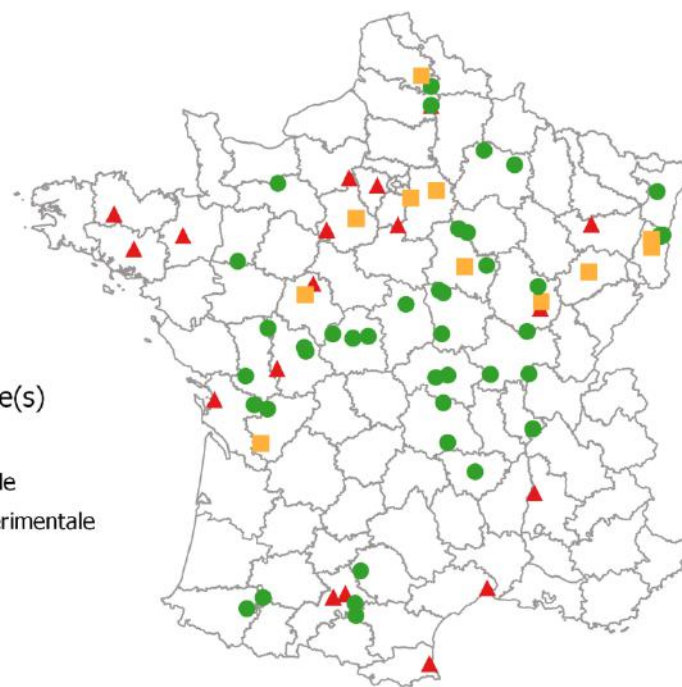
Le réseau expérimental du RMT

116 systèmes de culture innovants (99% en agriculture conventionnelle)

+ des systèmes actuels dominants

En GC, PE & cultures légumières

...Et de nombreux expérimentateurs



Type de parcelle(s)

- Agriculteur
- Lycée agricole
- ▲ Station expérimentale

Mise à jour : juillet 2017





le cnam

Financeurs :



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale «développement agricole et rural»





Merci pour votre attention



Avec l'appui financier de :



ITAB et ARVALIS sont membres du réseau ACTA





*Des clés pour des systèmes innovants plus durables en grandes cultures bio
Acquis d'un réseau national d'expérimentations de longue durée*

Performances et durabilité de systèmes de culture innovants testés dans les expérimentations de longue durée du Réseau RotAB

Anne-Laure de CORDOUE, ARVALIS – Institut du Végétal,
en collaboration avec Anne AVELINE, ESA – Angers



Lyon, le 22 novembre 2017

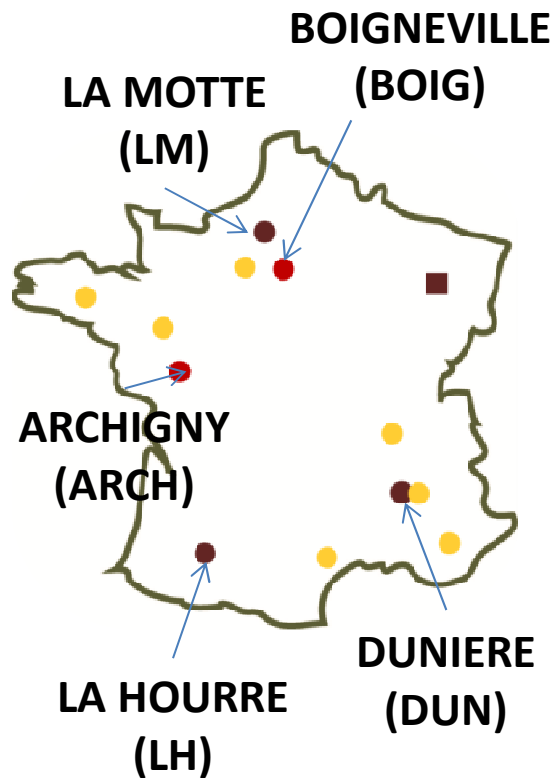
Colloque organisé par l'ITAB, en collaboration avec l'ISARA-Lyon et en partenariat avec les acteurs des projets InnovAB (CASDAR) et Réseau AB Dephy (EXPE Ecophyto)

Introduction – De l'importance de connaître les performances des systèmes de grandes cultures bio

- Vers un doublement des surfaces de grandes cultures certifiées AB entre 2015 et 2020
- Importance grandissante des enjeux agronomiques, économiques, environnementaux, sociaux en agriculture
- Approche « système de culture » incontournable, d'autant plus en AB

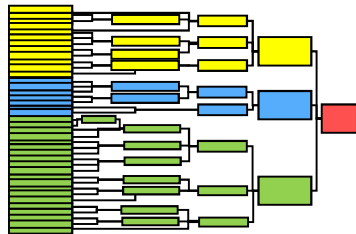
Quelles sont les performances des systèmes de culture (SdC) innovants testés dans le réseau RotAB ?

6 systèmes de grandes cultures contrastés, sur 5 dispositifs du réseau RotAB



	LM	BOIG	ARCH	DUN	LH_L	LH_C
Début expé	2003	2008	2006	2000	2001	2001
Potentiel sol	élevé	moyen	faible	moyen	faible	moyen
Rotation	8 ans	6 ans	8 ans	5 ans	3-4 ans	2 ans
Apports fertilisants	Non	Non	Oui	Oui (P: ++)	Oui	Oui
Irrigation	Non	Non	Non	Oui	Non	Non
Travail du sol	Fréquent, dont labour					
Désherbage méca	(+)	++	+	++	++	++

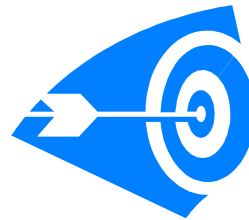
Evaluation des performances des SdC



Contribution au développement durable

avec MASC®
(seuils non spécifiques GC et AB)

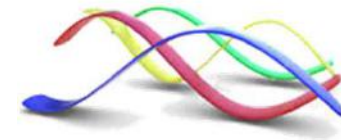
+



Atteinte des objectifs prioritaires

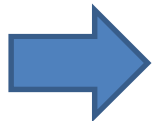
Notamment : rentabilité, maintien du potentiel de production

+

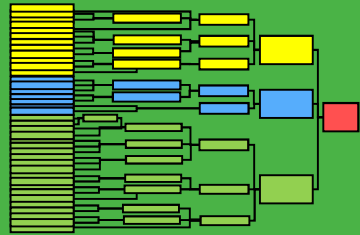


Variabilité des performances

Notamment : rentabilité

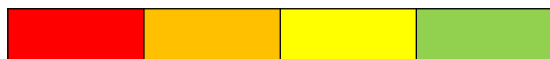
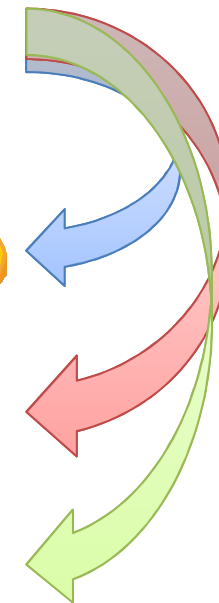


Description des principaux résultats dans des fiches par dispositif

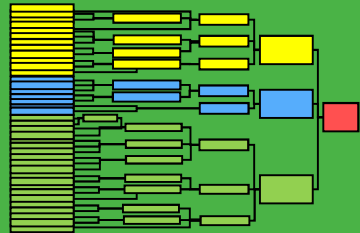


Quelle contribution des SdC au développement durable ?

	LM	DUN	ARCH	BOIG	LH_L	LH_C
Contribution Dvpt Durable (/7)	6	5	6	6	6	6



+



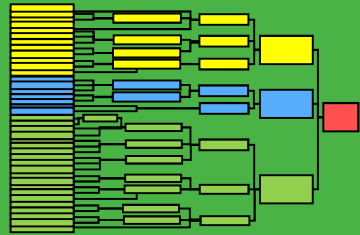
Quelle contribution des SdC au développement durable ?

	LM	DUN	ARCH	BOIG	LH_L	LH_C
Contribution Dvpt Durable (/7)	6	5	6	6	6	6
Résultats économiques du SdC (/4)						
Capacité productive à long terme (/4)						
Contribution au dvlpt éco (/4)						



-

+



Quelle contribution des SdC au développement durable ?

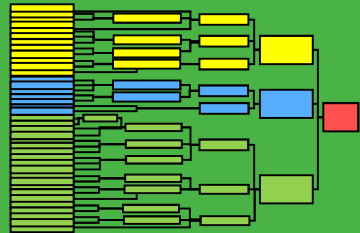
	LM	DUN	ARCH	BOIG	LH_L	LH_C
Contribution Dvpt Durable (/7)	6	5	6	6	6	6
Résultats économiques du SdC (/4)	3	3	3	4	4	4
Capacité productive à long terme (/4)	3	4	3	3	3	3
Contribution au dvlpt éco (/4)	4	4	4	4	4	4

Points forts / points faibles différents selon les systèmes

Dvpt filières GC bios, qualité sanitaire, qualité techno



+



Quelle contribution des SdC au développement durable ?

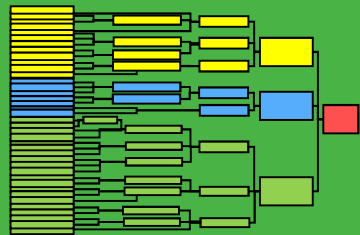
	LM	DUN	ARCH	BOIG	LH_L	LH_C
Contribution Dvpt Durable (/7)	6	5	6	6	6	6
Résultats économiques du SdC (/4)	3	3	3	4	4	4
Capacité productive à long terme (/4)	3	4	3	3	3	3
Contribution au dvlpt éco (/4)	4	4	4	4	4	4
Satisfaction attente société (/4)	1	1	1	1	1	1
Satisfaction attente agriculteurs (/4)	4	4	4	3	3	4

contribution à l'emploi, fourniture matières 1^e

Qualité des conditions de travail, facilité de mise en œuvre variable



+



Quelle contribution des SdC au développement durable ?

	LM	DUN	ARCH	BOIG	LH_L	LH_C
Contribution Dvpt Durable (/7)	6	5	6	6	6	6
Résultats économiques du SdC (/4)	3	3	3	4	4	4
Capacité productive à long terme (/4)	3	4	3	3	3	3
Contribution au dvlpt éco (/4)	4	4	4	4	4	4
Satisfaction attente société (/4)	1	1	1	1	1	1
Satisfaction attente agriculteurs (/4)	4	4	4	3	3	4
Contribution Qualité du milieu (/4)	3	4	4	4	3	3
Pression sur ressources abiotiques (/4)	4	1	3	4	3	3
Conservation Biodiversité (/4)	3	3	4	3	4	4

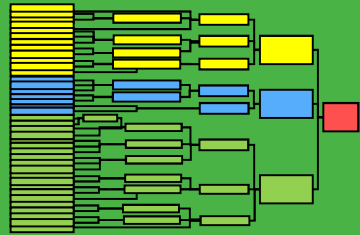


+




Bonne contribution qualité eau et air, préservation qualité du sol variable (MO, érosion)

Variable selon conso. énergie, eau et P

Compartiments variables selon sdc (flore, insectes volants, faune du sol)

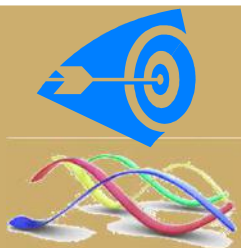


Quelle contribution des SdC au développement durable ?

	LM	DUN	ARCH	BOIG	LH_L	LH_C	
Contribution Dvpt Durable (/7)	6	5	6	6	6	6	😊
 Résultats économiques du SdC (/4)	3	3	3	4	4	4	✓
Capacité productive à long terme (/4)	3	4	3	3	3	3	≈
Contribution au dvlpt éco (/4)	4	4	4	4	4	4	✓
 Satisfaction attente société (/4)	1	1	1	1	1	1	⚠
Satisfaction attente agriculteurs (/4)	4	4	4	3	3	4	✓
Contribution Qualité du milieu (/4)	3	4	4	4	3	3	✓
 Pression sur ressources abiotiques (/4)	4	1	3	4	3	3	✓ / ⚠
Conservation Biodiversité (/4)	3	3	4	3	4	4	✓

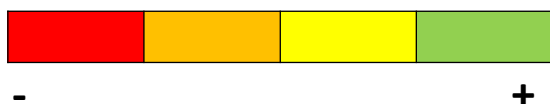


+

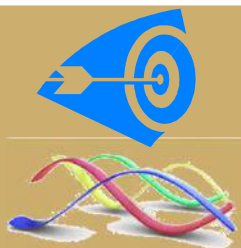


Quelles performances de rentabilité ? Avec quelle variabilité ?

	BOIG	LH_C	DUN	LM
Note rentabilité MASC (/4) ⁽¹⁾				
Atteinte Obj. Expé. (/nb années) ⁽²⁾				
Variabilité de la MSN sans aides (coeff. de variation) ⁽¹⁾				
Variabilité de la MSN avec aides (coeff. de variation) ⁽¹⁾				



⁽¹⁾ *Seuils fixés : références départementales, non spécifiques AB*
⁽²⁾ *Charmasson, 2015. Période prise en compte pour les calculs, différente selon les expérimentations.*

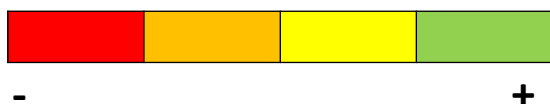


Quelles performances de rentabilité ? Avec quelle variabilité ?

	BOIG	LH_C	DUN	LM
Note rentabilité MASC (/4)	4	3	3	2
Atteinte Obj. Expé. (/nb années) ⁽¹⁾	1/6	2/8	3/5	3/6
Variabilité de la MSN sans aides (coeff. de variation) ⁽¹⁾	24%	85%	31%	40%
Variabilité de la MSN avec aides (coeff. de variation) ⁽¹⁾	12%	38%	18%	19%



- Rentabilité +/- satisfaisante par rapport au potentiel de sol et à l'objectif initial de l'expérimentateur, et variabilité +/- élevée
- Parmi les facteurs de robustesse : diversité des cultures, aides



⁽¹⁾ *Seuils fixés : références départementales, non spécifiques AB*

⁽²⁾ *Charmasson, 2015. Période prise en compte pour les calculs, différente selon les expérimentations.*



Quel maintien du potentiel agronomique à long-terme ?

Globalement satisfaisante avec les leviers agronomiques mobilisés



Maitrise Maladies et Ravageurs

Maitrise Statut acido-basique du sol



Globalement satisfaisante

- ARCH
- BOIG
- LM
- LH_L
- DUN
- LH_C

??

Maitrise Etat structural du sol
Très variable (selon nature des sols et restitutions)



Maitrise Adventices

Très variable



Maitrise Fertilité PK

Très variable, selon niveau des apports, notamment P. Egalement valable sur S (et autre ?!)



Menacent les autres performances des SdC !

Conclusion : quelles performances et durabilité des SdGC bio du réseau RotAB ?

- Une **contribution au développement durable satisfaisante** :
 - De nombreuses convergences entre les systèmes mais des **différences importantes** pour certains indicateurs
- Des **performances économiques différentes** entre les systèmes
- Une **évaluation réalisée à un instant t ...** Mais des performances qui évoluent dans le temps...
 - Un **contexte économique** et des soutiens publics qui évoluent
 - **Attention au maintien du potentiel agronomique des parcelles sur le long-terme !**
 - **Adventices** : ne pas se laisser envahir !
 - **Fertilité des sols** : un juste équilibre à trouver entre réduction des intrants et absence d'apports !

Pour aller plus loin...

- Fiches de synthèse / système
- Mémoires de fin d'étude et rapports d'évaluation

- Et aujourd'hui :
 - Stand « Butinage » sur l'évaluation multi-critère

Avec la forte contribution de Pierre MASSOT, Maude RETAILLEAU, Aude CHARMASSON et Mathilde FRANCAIS, ainsi que de Benoît PAGES, Laurence FONTAINE, Raymond REAU et tous les expérimentateurs du réseau ROTAB, régulièrement sollicités.



Merci pour votre attention



Avec l'appui financier de :



ITAB et ARVALIS sont membres du réseau ACTA





*Des clés pour des systèmes innovants plus durables en grandes cultures bio
Acquis d'un réseau national d'expérimentations de longue durée*

Faisabilité technique, réussite agronomique et performances de systèmes en début de rotation dans les expérimentations de longue durée du Réseau RotAB

Anne AVELINE, ESA – Angers en collaboration avec
Anne-Laure TOUPET de CORDOUE, ARVALIS – Institut du
Végétal,



Lyon, le 22 novembre 2017

Colloque organisé par l'ITAB, en collaboration avec l'ISARA-Lyon et en partenariat avec les acteurs des projets InnovAB (CASDAR) et Réseau AB Dephy (EXPE Ecophyto)

Introduction – De l'importance de connaître les performances des systèmes de grandes cultures bio

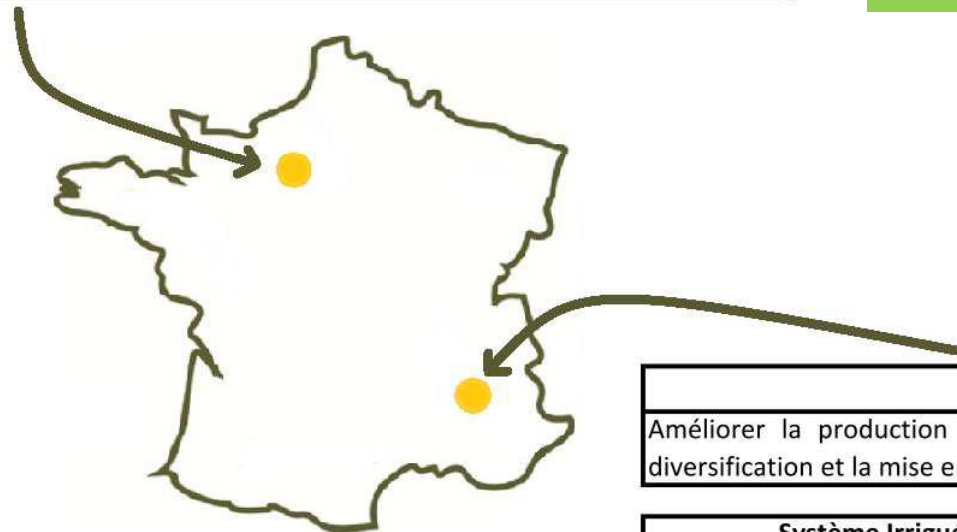
- Vers un doublement des surfaces de grandes cultures certifiées AB entre 2015 et 2020
- Importance grandissante des enjeux agronomiques, économiques, environnementaux, sociétaux en agriculture
- Approche « système de culture » incontournable, d'autant plus en AB
- Quels enseignements en cours de rotation?
- Quelles méthodes d'évaluation lorsque l'évaluation de la durabilité n'est pas accessible (rotation non complète)?

Quelles sont les performances de systèmes de cultures (SdC) innovants en début de rotation dans le réseau RotAB ?

La Saussaye	
Comparaison de deux systèmes contrastés en terme d'autonomie	

Système Autonome	Système Productif
Etre rentable et réalisable en AB	
Logique extensive	Logique intensive
Limiter la dépendance vis-à-vis des intrants	Augmenter la valeur ajoutée des productions
Grande surface et peu de main d'œuvre	Petites surfaces, charges d'intrants et de mécanisation importantes

Objectifs des dispositifs



Plateforme TAB
Améliorer la production AB de cultures à fortes valeur ajoutée par la diversification et la mise en place de pratiques innovantes

Système Irrigué	Système Non Irrigué
Autonomie maximale en intrants et fertilisants	
Maintien des performances socio-économiques	
	Trouver des solutions techniques en conditions limitantes en eau

Démarche générale

Mise en œuvre du cadre méthodologique proposé par le RMT SdCi

Def : Ce qui est possible, réalisable, dans des conditions données

Questions :

Au-delà de leur pertinence, les pratiques sont-elles faisables ?
Est-il possible de réaliser le système de culture décisionnel ?

Def : Un système est performant lorsqu'il satisfait les attentes des acteurs du territoire et des filières

Questions :

Quelles sont les attentes de ces acteurs ?
Sont-elles satisfaites ?



Def : Un système de culture est réussi lorsqu'il satisfait les attentes du pilote de système

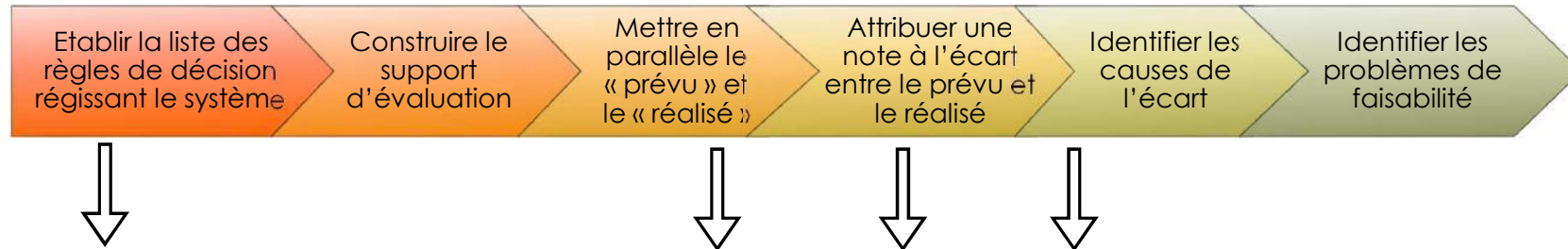
Questions :

Quelles sont les attentes du pilote de système ?
Ces attentes sont-elles satisfaites ?

Non réalisée dans cette étude :

Systemes récents : variabilité économique et climatique de la période considérée insuffisante

Evaluation de la faisabilité



Données rassemblées par entretien avec les expérimentateurs, consultations des divers documents synthétisant les RDD

Entretiens, données itinéraires techniques, bilans de campagne

- 2 échelles évaluées :
 - ❖ Échelle Système de culture
 - ❖ Echelle Culture

Identification de causes d'écart

- Externes : disponibilité du matériel ou des semences, accident climatique, ...
- Internes :
 - ❖ Opérations culturales non réalisées car non nécessaires
 - ❖ Problèmes de faisabilité (incompatibilité entre différentes opérations prévues, opérations culturales rendues impossibles par les conditions climatiques de manière récurrente, ...)

Intérêts de cette étape d'évaluation

- Identification des **éléments à modifier / perfectionner**
 - ❖ Compatibilité entre les opérations de travail du sol et l'implantation des couverts (La Saussaye, Système Productif)
 - ❖ Réglage de la date de semis de la Sauge (TAB, Système Pluvial)

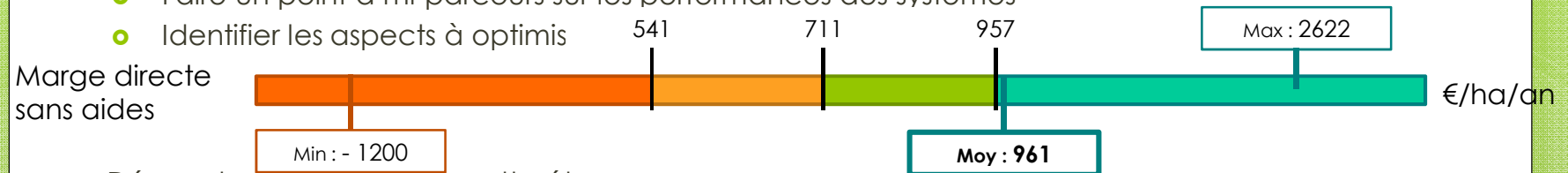
- Identification des **acquis techniques**
 - ❖ Identification des meilleures conditions climatiques pour le désherbage mécanique en pré-levée des cultures d'hiver (La Saussaye, les 2 systèmes)
 - ❖ Itinéraire technique de la Coriandre : gestion en culture d'hiver au lieu de printemps (TAB, système Irrigué)

- Création d'un nouvel **outil de suivi des essais**
 - ❖ Outil permettant la formalisation et la conservation des données
 - ❖ Outil permettant de prendre du recul en fin de campagne
 - ❖ Remobilisation des données en fin d'expérimentation facilité

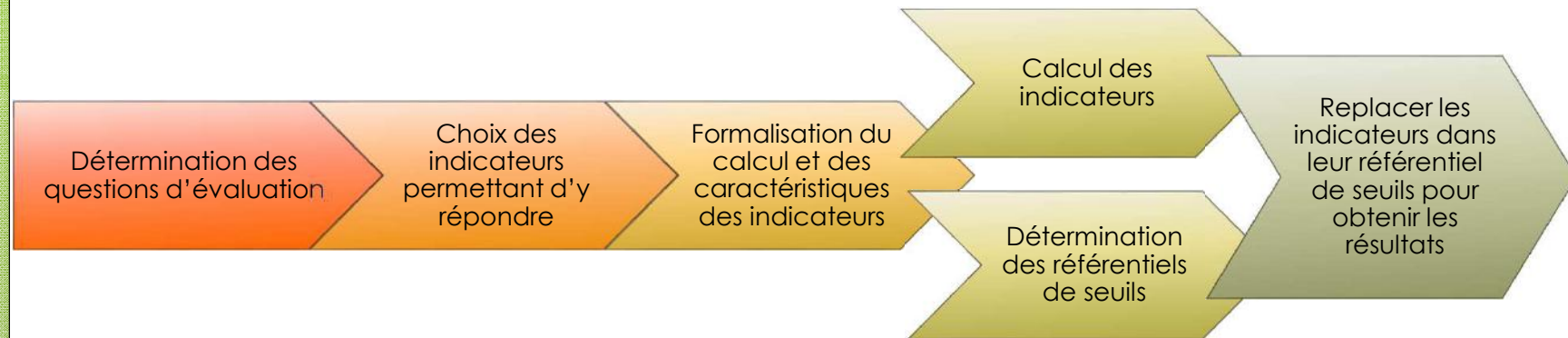
Evaluation des performances

- Objet de l'évaluation :
 - Hypothèse** : Tous les systèmes de culture peuvent être formalisés pour s'apparenter à une succession culturale dont les x cultures ont toutes été cultivées sur la même parcelle, dans l'ordre de la rotation testée, sur une période de x années

- Attendus de cette étape :
 - Faire un point à mi-parcours sur les performances des systèmes
 - Identifier les aspects à optimiser

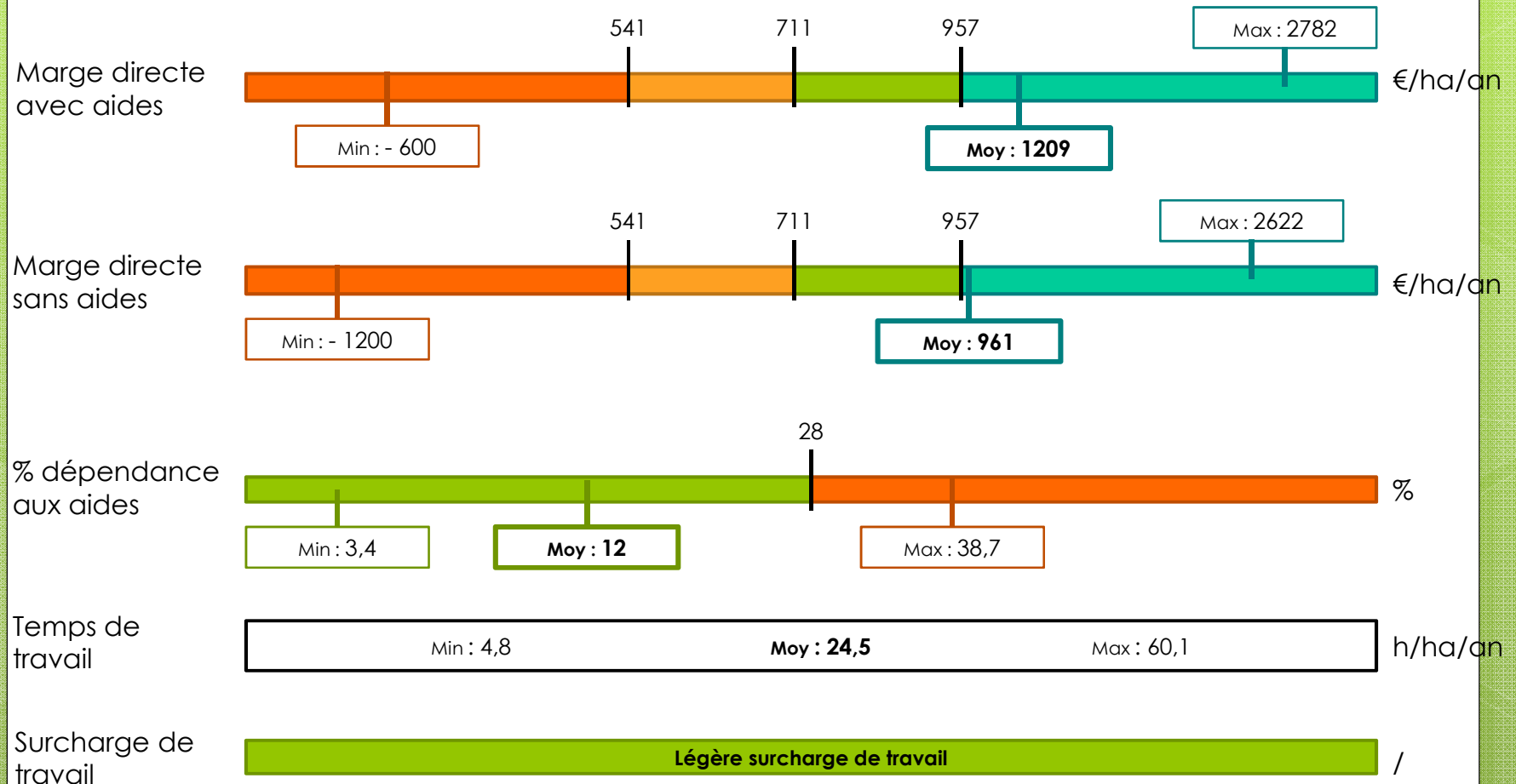


- Démarche adoptée pour cette étape :



Performances

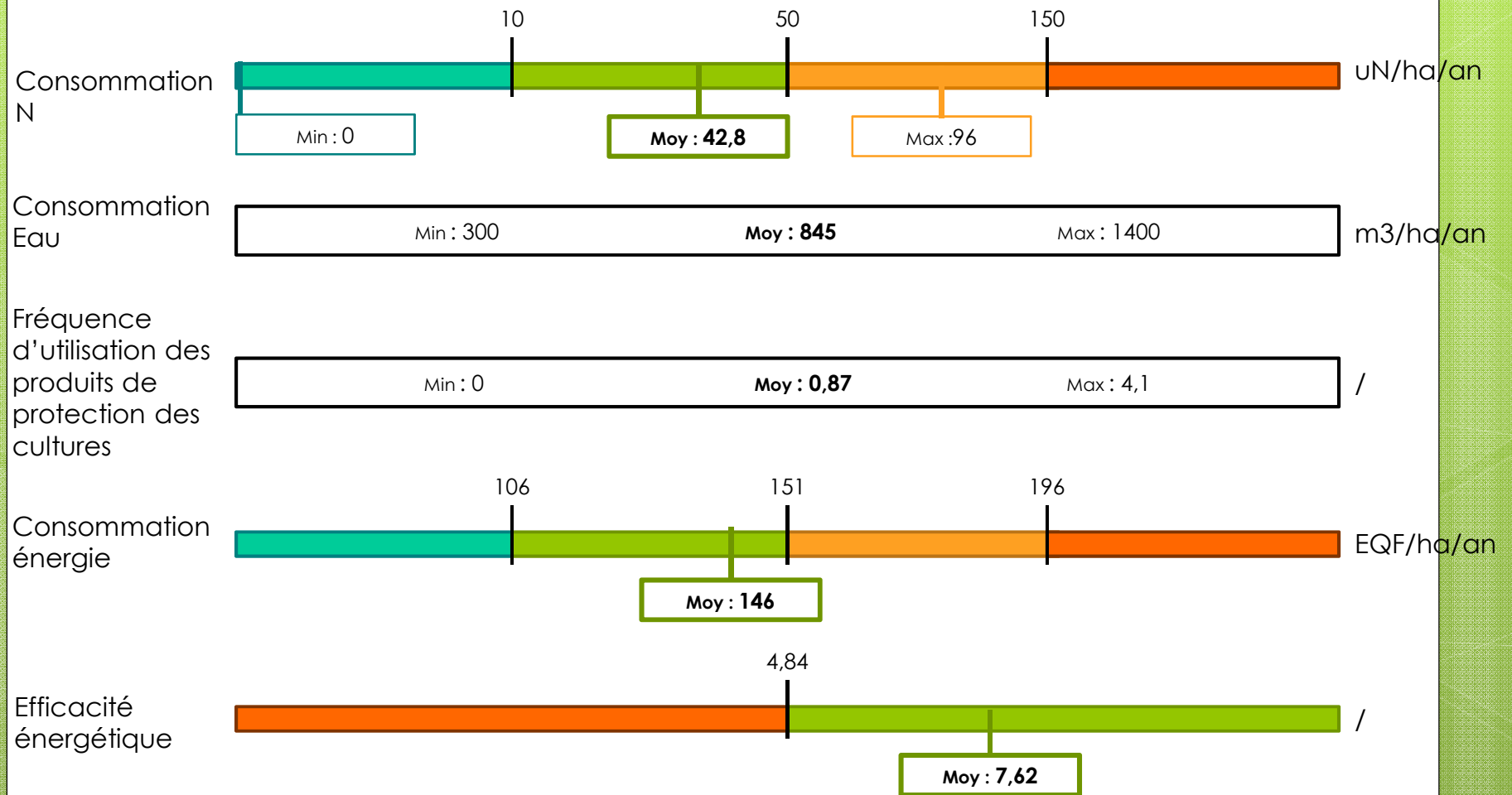
- ❖ Le système est-il économiquement et socialement performant ?



Résultats TAB Irrigué

Performances

❖ Le système est-il économe en intrants?



TAB irrigué

Performances

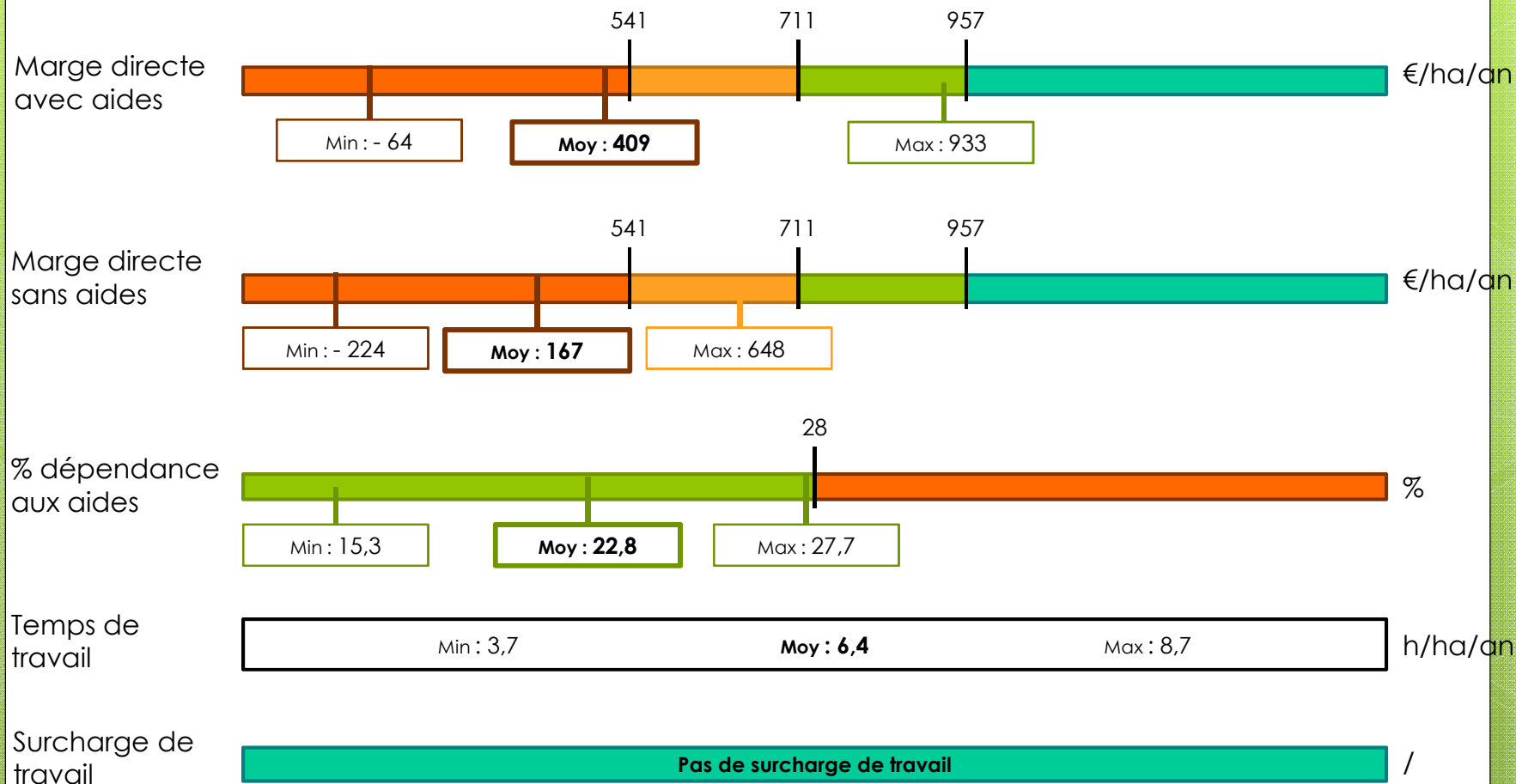
- ❖ Point fort : résultats socio-économiques
- ❖ Point faible : Maitrise des bio-agresseurs

Attention, résultats très dépendants de l'année climatique étudiée !!

Indicateurs	Classes et position du système dans ces classes			
Marge Directe Avec Aides				X
Marge Directe sans Aides				X
% de dépendance aux aides				X
Temps de Travail	moyenne = 24,5 h/ha/an			
Surcharge de travail			X	
Consommation N			X	
Consommation Eau	Moyenne = 845 m ³ /ha/an			
Fréquence d'utilisation de produits homologués en AB	Moyenne = 0,87 (sans unité)			
Consommation énergie			X	
Efficacité énergétique				X
Taux de MO	Non renseigné			
Impact des pratiques sur le taux de MO		X		
Teneur P Olsen	Non renseigné			
Teneur K ₂ O	Non renseigné			
Impact des pratiques sur la structure du sol	X			
Lessivage	Non renseigné			
Diversité Vers de Terre	Non renseigné			
Abondance Vers de terre	Non renseigné			
Diversité Carabes	Non renseigné			
Abondance Carabes	Non renseigné			
Emissions GES				X
Satisfaction Adventices	X			
Impact des pratiques sur le stock semencier		X		
Satisfaction Maladies et Ravageurs		X		

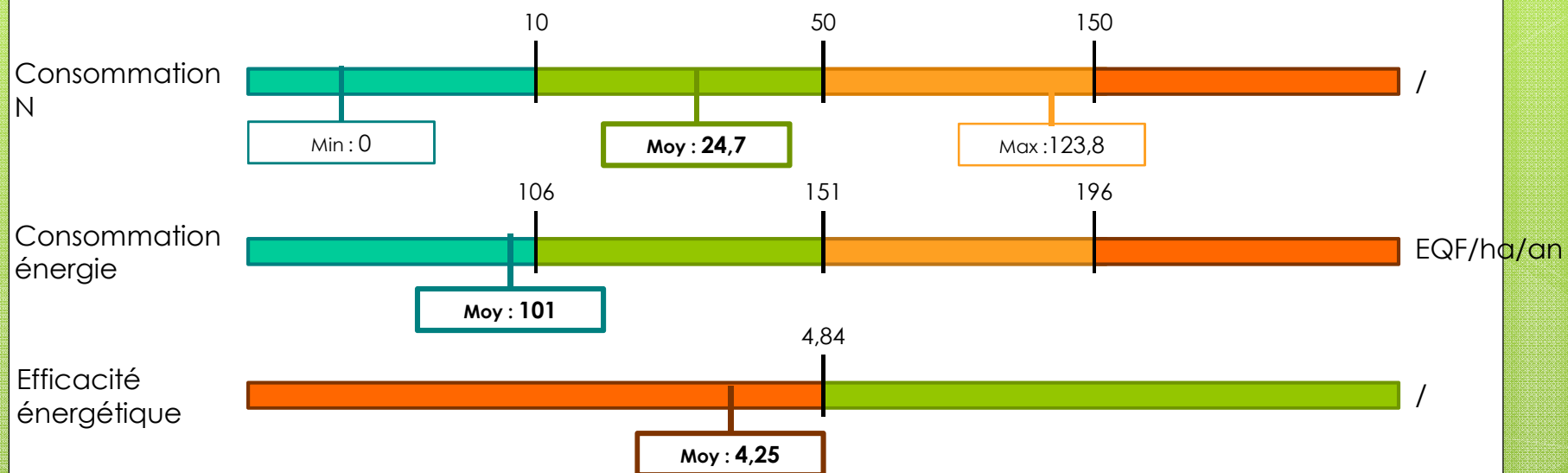
Performances

- ❖ Le système est-il économiquement et socialement performant ?

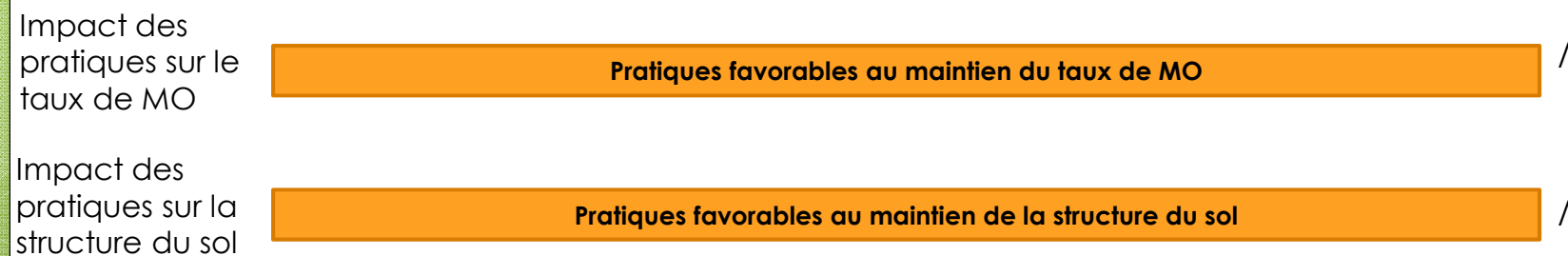


Performances

- ❖ Le système est-il économe en intrants?



- ❖ Le système permet-il le maintien de la fertilité du sol?



Performances TAB

Système Pluvial

Indicateurs	Classes et position du système dans ces classes			
Marge Directe Avec Aides	X			
Marge Directe sans Aides	X			
% de dépendance aux aides			X	
Temps de Travail	moyenne = 6,4 h/ha/an			
Surcharge de travail				X
Consommation N			X	
Consommation Eau	Non renseigné			
Fréquence d'utilisation de produits homologués en AB	Non renseigné			
Consommation énergie				X
Efficacité énergétique	X			
Taux de MO	Non renseigné			
Impact des pratiques sur le taux de MO		X		
Teneur P Olsen	Non renseigné			
Teneur K2O	Non renseigné			
Impact des pratiques sur la structure du sol		X		
Lessivage	Non renseigné			
Diversité Vers de Terre	Non renseigné			
Abondance Vers de terre	Non renseigné			
Diversité Carabes	Non renseigné			
Abondance Carabes	Non renseigné			
Emissions GES			X	
Satisfaction Adventices		X		
Impact des pratiques sur le stock semencier	X			
Satisfaction Maladies et Ravageurs				X

Résultats contrastés avec seulement 2 années de recul

Système Irrigué

Indicateurs	Classes et position du système dans ces classes			
Marge Directe Avec Aides				X
Marge Directe sans Aides				X
% de dépendance aux aides			X	
Temps de Travail	moyenne = 24,5 h/ha/an			
Surcharge de travail			X	
Consommation N			X	
Consommation Eau	Moyenne = 845 m3/ha/an			
Fréquence d'utilisation de produits homologués en AB	Moyenne = 0,87 (sans unité)			
Consommation énergie			X	
Efficacité énergétique			X	
Taux de MO	Non renseigné			
Impact des pratiques sur le taux de MO		X		
Teneur P Olsen	Non renseigné			
Teneur K2O	Non renseigné			
Impact des pratiques sur la structure du sol	X			
Lessivage	Non renseigné			
Diversité Vers de Terre	Non renseigné			
Abondance Vers de terre	Non renseigné			
Diversité Carabes	Non renseigné			
Abondance Carabes	Non renseigné			
Emissions GES				X
Satisfaction Adventices	X			
Impact des pratiques sur le stock semencier		X		
Satisfaction Maladies et Ravageurs		X		

Performances La Saussaye

Système productif

Indicateurs	Classes et position du système dans ces classes
Marge Directe Avec Aides	X
Marge Directe sans Aides	X
% de dépendance aux aides	X
Temps de Travail	moyenne = 8,67 h/ha/an
Surcharge de travail	X
Consommation N	moyenne = 68,1 uN/ha/an
Consommation Eau	Non renseigné
Fréquence d'utilisation de produits homologués en AB	Non renseigné
Consommation énergie	X
Efficacité énergétique	X
Taux de MO	X
Impact des pratiques sur le taux de MO	X
Teneur P Olsen	X
Teneur K2O	X
Impact des pratiques sur la structure du sol	X
Lessivage	X
Diversité Vers de Terre	Non renseigné
Abondance Vers de terre	Non renseigné
Diversité Carabes	X
Abondance Carabes	X
Emissions GES	X
Satisfaction Adventices	X
Impact des pratiques sur le stock semencier	X
Satisfaction Maladies et Ravageurs	X

Système autonome

Indicateurs	Classes et position du système dans ces classes
Marge Directe Avec Aides	X
Marge Directe sans Aides	X
% de dépendance aux aides	X
Temps de Travail	moyenne = 1,88 h/ha/an
Surcharge de travail	X
Consommation N	Non renseigné
Consommation Eau	Non renseigné
Fréquence d'utilisation de produits homologués en AB	Non renseigné
Consommation énergie	X
Efficacité énergétique	X
Taux de MO	X
Impact des pratiques sur le taux de MO	X
Teneur P Olsen	X
Teneur K2O	X
Impact des pratiques sur la structure du sol	X
Lessivage	X
Diversité Vers de Terre	Non renseigné
Abondance Vers de terre	Non renseigné
Diversité Carabes	X
Abondance Carabes	X
Emissions GES	X
Satisfaction Adventices	X
Impact des pratiques sur le stock semencier	X
Satisfaction Maladies et Ravageurs	X

Intérêts de cette étape d'évaluation

- **Une évaluation qui se veut force de suggestion**
 - Proposition de protocoles et de leur fréquence de mise en œuvre
 - Proposition d'indicateurs de suivi des essais
- **Mise en évidence des forces et des faiblesses des systèmes**
 - Un premier aperçu des performances dès les premières années d'expérimentation
 - Identification des éléments à conserver et de ceux à modifier
 - Effet nettoyant de la luzerne mis en évidence (système autonome la Saussaye)

Limites de cette étape d'évaluation

- **Impossibilité de renseigner certains indicateurs**
- **Recours aux indicateurs à dire d'expert**
 - 6/23 indicateurs => faible proportion mais forte influence sur les résultats
- **Des résultats à nuancer**
 - Jeu de données restreint (2 années TAB, 4 années Saussaye) et des résultats très contrastés entre cultures spécialisées – coriandre, maïs semences, ...- TAB)
 - Résultats très fortement liés à l'année climatique prise en compte: pas assez d'années pour que des tendances se confirment à partir de ces deux sites.

En guise de conclusion

- Des étapes d'évaluation permettant une interpellation précoce sur les données à collecter.
- Des résultats qui peuvent permettre de faire évoluer les protocoles et le système
- Une évaluation possible
 - sans attendre un cycle de rotation complet.

Pour les résultats des deux sites, cf fiches disponibles post colloque.



Merci pour votre attention



Avec l'appui financier de :



ITAB et ARVALIS sont membres du réseau ACTA





Externalités de l'AB : Quantification et chiffrages économiques ?



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'AGROALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT

avec la contribution financière du
compte d'affectations spéciales
« Développement agricole et rural »

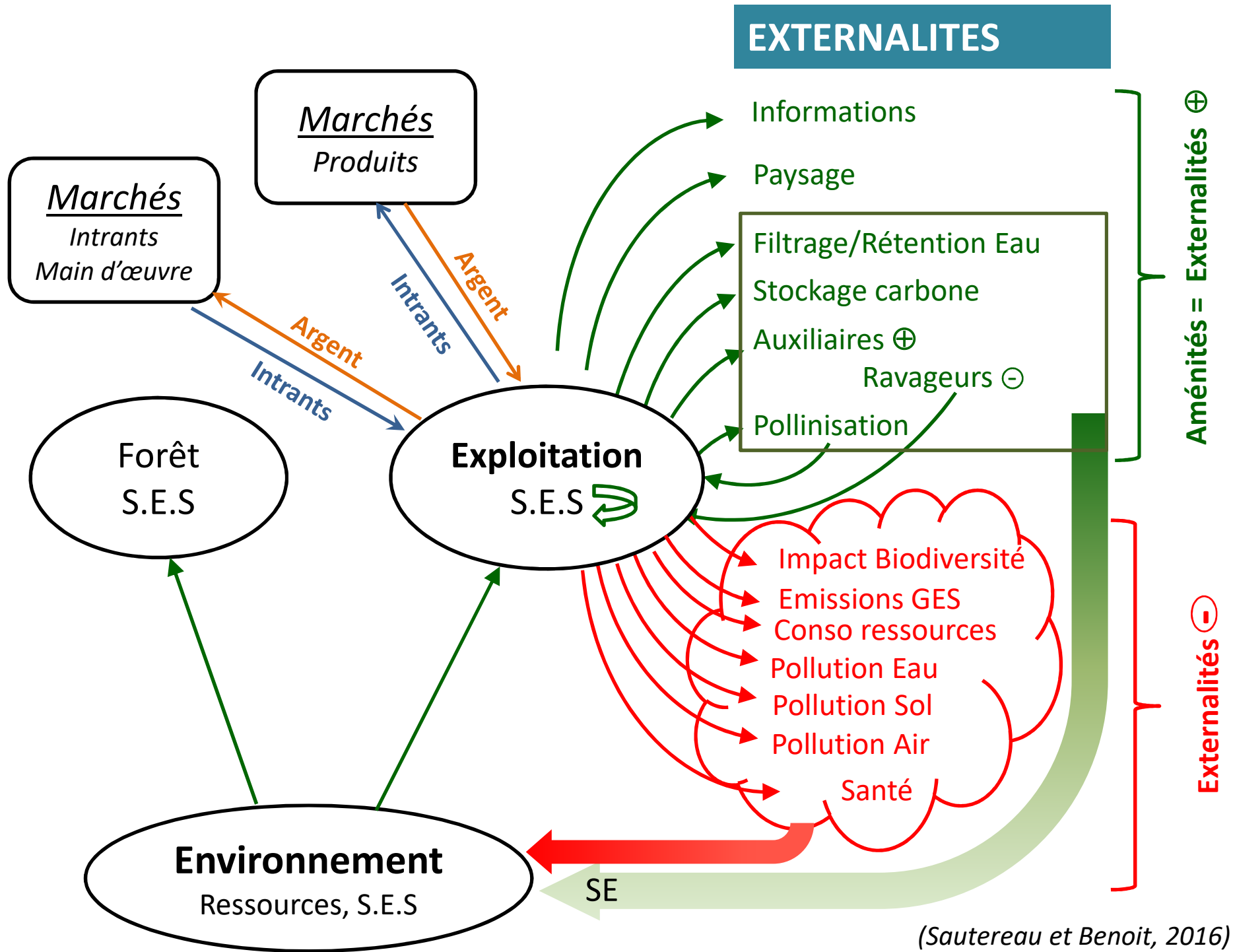
Natacha Sautereau, ITAB et Marc Benoit, INRA

Etude conduite de Janvier à Novembre 2016

Analyse de la bibliographie scientifique

Lyon, le 22 novembre 2017

*Colloque organisé par l'ITAB, en collaboration avec l'ISARA-Lyon et en partenariat avec les acteurs
des projets InnovAB (CASDAR) et Réseau AB Dephy (EXPE Ecophyto)*



Méthodologie quantification & chiffrages



1) Quantification : différences d'externalités + et - entre AB et AC

- 1) Externalités environnementales
- 2) Santé humaine
- 3) Performances socio-économiques

- Pas pesticides et engrais de synthèse ; antibiotiques & additifs alim. limités
=> **Pollutions diffuses évitées ou limitées, et intérêts sur la santé**
- Evaluation des pratiques mises en œuvre et liens aux services

2) Chiffrages économiques

Chiffrages rapportés à un ha de GC => comparaison des montants

Coûts des externalités négatives liées à l'usage des pesticides : utilisation IFT français par type de culture pour calculer la quote-part associée aux GC

Environnement (1) Sols



24 % sols mondiaux dégradés (dont près de la moitié des sols agricoles) (*Bai et al., 2013*)

Dégradation chimique :

Pas de pesticides chimiques → **moins de toxification**

Moins d'engrais phosphatés, et quantités de nitrates dans les sols plus faibles

→ **moins d'eutrophisation** (*Etude INRA, CGSP, 2013*)

Dégradation physique :

Davantage de couverture des sols en grandes cultures (*Anglade et al., 2015*)

→ **moins d'érosion**

Dégradation biologique :

Des pratiques spécifiques → **+ fortes teneurs en matière organique (MO), et activité biologique renforcée** (*Etude INRA, CGSP, 2013*)

Dégradation sols monde : 1 Milliard € de pertes (*FAO, 2006*) –

Quelle part en France? **Quelle quote-part de moindres dégradations en AB ?**

Environnement (1) Sols



Service de capacité de rétention de l'eau

Service dont bénéficie l'agriculteur
(mais externalité/ générations futures)

Service séquestration carbone dans les sols

Double enjeu : **1/Maintien des niveaux existants** **2/Fixation additionnelle.**

Valeurs moyennes : **Prairies = 80tC/ha ; GC => 50 tC/ha** (GIS Sol INRA, Ademe 2014)

En moy, les sols des systèmes de GC françaises tendent à déstocker du carbone
(- 0,3 ‰ /an, valeurs entre - 5 ‰ et + 4 ‰ / an) (EFESE, 2017)

BIO => Des pratiques favorisant : **légumineuses** dans **successions culturales**, part des **prairies** en général (pâturage ; moins de maïs ensilage) ;

1/ Stocks de carbone plus importants en AB : 37,4 tC/ha vs 26,7 tC/ha en AC

Méta-analyse (Gattinger et al., 2012)

Chiffrage économique : possibilité valorisation avec la valeur tutélaire du C (Quinet)

2/ Potentiel de séquestration supplémentaire difficile à évaluer

Si pratiques déjà adoptées : potentiel de stockage supplémentaire ?

Environnement (2) Eau



Qualité de l'eau : une des valeurs la plus étudiée

(Etudes CGDD, 2010, 2014, 2015; Agences Eau; CGAER, ...)

- Résidus de pesticides **dans de nombreux cours d'eau et nappes**
- Impacts nitrates : **AB = quantité de nitrates lixiviés réduite de 30-40 %**

(Anglade, et al., 2015)

« La gestion curative ne saurait constituer une solution durable » (CGAER, 2016)

Coûts de traitements + coûts d'évitements → 20 € à 46 €/ha en GC

Références CGDD (et ref. USA)

Aires d'alimentation de captage (entre 6 et 22% de la SAU française)

(Larroque, 2010)

→ ex. en Ile-de-France **49 €/ha et 309 €/ha**

« Les valeurs sont dépendantes des hypothèses et ne peuvent être sorties de leur contexte »,



Les coûts liés aux traitements de l'eau sont partiellement évités ou ne sont pas évités si les conversions à l'AB sont diffuses (**nécessité d'un « effet masse »** sur l'aire d'alimentation)

Env. (3) Biodiversité et SES



Biodiversité :

- Net déclin des populations d'**oiseaux** spécialistes des milieux agricoles (indice **100** en 1989 → **55** en 2013).
- Déclin espèces d'**abeilles sauvages** (1980-2014) : - 30 % à - 60 % (*Decourtye, 2014*)

Impacts des pesticides sur la faune : effets directs létaux et non létaux (affectant les comportements, la reproduction...), et des effets indirects

Mais difficile à isoler des facteurs combinés : interactions stress alimentaire, pathologique, disparition habitats,...

Systemes en moy. + diversifiés en AB (AGRESTE) : + espèces, + ateliers
→ moindre sensibilité aux aléas, meilleure adaptation changement climat

Env. (3) Biodiversité et SES



Services écosystémiques (SES) :

- **Régulation biologique**

- Effet AB en grandes cultures ; pas d'effet sur prairies (*Inclam et al., 2015*).
- Mosaïque paysagère prépondérante (*Sabatier, 2011*)
- Possibilité valorisation économique au coût insecticides évités : 10-21 €/ha
- Effets de l'AB sur régulations biologiques/parcelles AC proches (*Gosme et al., 2012*)

- **Pollinisation** favorisée en AB (*Shalene et al., 2014*)

- Europe : 22 Md€ (*ECOSERV*) → 3,5 à 48 €/ha
- les espèces, variétés GC sont +/- dépendantes de la pollinisation
- Valeur de contribution à la richesse produite (~5-8 %), pas une évaluation de ce que représenterait la perte du service (*Chevassus-au-Louis et al. 2009*)
- Déclin des abeilles : multi-factoriel (quel poids du facteur pesticides ?)



Env. (4) Emissions GES & consommation ressources



Emissions de GES :

Forte variabilité selon les situations et types de production (*Clarck et Tilman, 2017*)

Importance de l'unité fonctionnelle :

Par ha : AB meilleure qu'AC

Par kg de produit : AB moins bon, ou comparable à AC

Facteurs majeurs : niveau de productivité

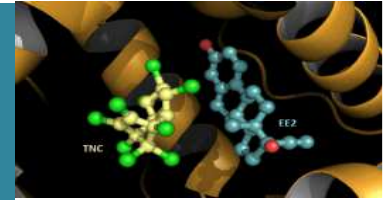
Consommation de ressources :

- **Energie** : même analyse que pour GES (unité fonctionnelle...)
Effets de compensation (moins prod. mais intrants inf., dont N chimique)
- **Phosphore** : moins de consommation en AB
- **Ressource foncière** : moindres rendements → plus de surface



Nécessité d'élargir périmètre d'analyse : intégrer les modes de conso, le gaspillage, et autres usages sols (énergie)... (*Müller et al, 2017*)

Santé (1) Pesticides + sécurité sanitaire



Expositions :

- Liens entre certaines expositions pesticides et certaines maladies profess. (*INSERM, 2013, AGRICAN 2005-2020*)
- Effets « cocktail » des molécules / synergie : ↗ dangerosité (*Delfosse et al. 2015*)
- Effets faible dose (Ex : certains Perturbateurs Endocriniens)

Effets toxicité aigüe + effets / exposition chronique



**Difficulté d'établissement des causalités :
Caractère multifactoriel des maladies et effets retards**

ALIMENTATION BIO :

- * **Moindres résidus de pesticides**
- * **Mycotoxines et contaminations microbiologiques** : variabilités résultats, pas de différences à une échelle globale des contaminations entre AB et AC (*INRA, 2013, CGSP*)
- * Moins d'obésité et de pathologies associées dans la **cohorte BioNutrinet** : les consommateurs bio ont aussi des régimes alimentaires et des modes de vie plus sains (*Kesse-Guyot et al., 2013*)

V.V.S. (Valeur Vie Statistique) entre 3 et 8 millions €/décès : *Valeur élevée, variable selon les études => fort poids dans les calculs*

Santé (2) Pollution air



Pollution atmosph. : le 1^{er} risque environnemental pour santé humaine (OMS)

- **400 000 décès prématurés dans l'UE**
- **Coûts externes totaux : 330 à 940 Mds €/an - France : 43 à 123 Mds €/an**

(Bureau Environnemental de la Commission Européenne)

Agriculture : émissions de microparticules ou précurseurs (NH₃), poussières, ...

AB : pas d'engrais azotés de synthèse,

mais épandage produits organiques → volatilisation azote.



Contribution de l'agriculture difficile à chiffrer

Moindre contribution potentielle de l'AB difficile à évaluer

CONCLUSION externalités négatives / santé :

Les chiffrages les plus élevés... pour lesquels incertitudes les plus grandes

Performances socio-éco



EMPLOIS

Coût moyen annuel par chômeur entre 11 000 et 21 000 euros.

Echelle exploitation :

- Etude SSP 2016 : Effet moyen significatif **de 0,07 UTA supplémentaire en AB** sur le travail salarié (par exploitation, toute OTEX, et circuits équivalents)
→ Pour GC (80 ha) : entre **10 et 20 €/ha**

Nécessité d'une approche supra-exploitation :

Quel différentiel global emplois créés /détruits, incluant filières amont/aval, y compris emplois induits dans les territoires ?

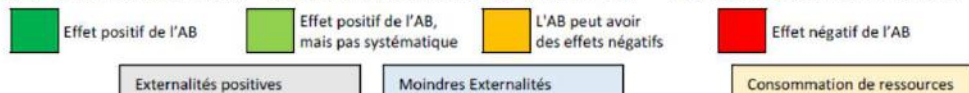
EXTERNALITES d'INFORMATIONS : l'AB procure connaissances et références pour faire évoluer les systèmes de l'AC vers plus d'agro-écologie.

*Lyon, le 22 novembre 2017
Colloque organisé par l'ITAB, en collaboration avec l'ISARA-Lyon et en partenariat avec les acteurs des projets InnovAB (CASDAR) et Réseau AB Dephy (EXPE Ecophyto)*

Eléments bibliographiques des différences d'externalités de l'AB / l'AC – selon les sources consultées-

Composantes	Types d'externalités	Impacts, services, consommation de ressources	Caractéristiques de l'AB en jeu	Effet	Estimations €/ha/an*	
Transversal	Réglementaire	Dispositifs d'encadrement des pesticides	moins usage pesticides	■	14	
	Informations	Références produites pour l'agro-écologie	cahier des charges	■		
	Créations d'emplois	A l'échelle exploitation	+ main d'œuvre en général	■	10 - 37	
EXTERNALITES ENVIRONNEMENTALES	Sol	Moindres dégradations des qualités (physiques, chimiques et biologiques) des sols	Dégradation physique	■	?	
		Acidification	importance type sols	■		
		Toxification	moins usage pesticides. (Cu)	■	?	
		Eutrophisation	moins apports de N et P	■	?	
		Dégradation biologique	moins usage pesticides	■	?	
	Plus de services écosystémiques	Stockage de carbone	+ de prairies, + lég./ + travail sol	■	0 – 23	
		Régulation cycle eau (rétention)	+ de matière organique,	■	?	
	Superficie	Ressource	Emprise foncière (changement d'échelle)	■	?	
	Eau	Ressource	Consommation d'eau	moins irrigation	■	?
		Moindres impacts sur la qualité	Pollution par les pesticides	moins usage pesticides	■	3- 309**
		Pollution par les nitrates	moins apport de N	■	17 – 23	
Air	Impacts sur qualité	Pollutions particules, ammoniac	?	■	?	
	Emissions de GES	Bilan émissions de GES	Plus faible émission GES/ha	■	?	
Energie fossile	Conso pour la production	Bilan consommation d'énergie (ACV)	GES /kg + variable	■	?	
			Plus faible conso énergie/ha	■	?	
	Conso en aval	Déchets, emballages, gaspillages	énergie /kg + variable	■	?	
			?	■	?	
Phosphore	Conso ressource	Moindre consommation		■	?	
Biodiversité	Moindres externalités négatives	Mortalité faune (oiseaux, poissons...) due aux pesticides	moins pollution pesticides	■	78	
		Impacts nitrates sur faune aquatique	moins pollution N	■	?	
		OGM : réduction nb variétés cultivées	Ref. biblio USA	■	?	
	Plus de services écosystémiques	Service de pollinisation accru	pas ou peu de pesticides	■	?	
Régulation biologique des ravageurs +		pas ou peu de pesticides	■	10 - 21		
SANTÉ HUMAINE	Impacts négatifs des intrants	Pas ou peu de pesticides	Toxicité aiguë des pesticides	pas ou peu de pesticides	■	4
			Toxicité chronique dont cancers	Hyp. 0,5-1% cancers liés aux pesticides***, dt 20% de décès	■	141 ***
			Souffrance des familles/ maladies		■	?
		Engrais azotés	Toxicité des composés azotés NOx, et N ₂ O, NH ₃ , précurseurs de particules	? / place de l'élevage dans les exploitations	■	?
	Médec. vétérinaires	Développement de l'antibio-résistance	moins usage des antibiotiques	■	?	
	Additifs	Risques d'allergies	47 additifs en AB / 300 en AC	■	?	
	Nutrition	Qualité sanitaire	Contaminations microbiologiques, mycotoxines, métaux lourds, polluants		■	
			Apports + de certains composés bénéfiques	oméga3, anti-oxydants	■	?
		Régime alimentaire	Corrélation avec mode de vie + sain		■	?
	BIEN-ÊTRE ANIMAL	Santé Conditions de vie	Intégrité de l'animal	- mutilations, et pratiques sous antalgie	■	?
En plein air : risques accrus de prédation				■	?	
Gestion douleur		Surfaces accessibles aux animaux	Pâturage : +/- parasitisme	Cahier des charges et ses conséquences	■	?
			Chargements faibles. Dilution parasitisme		■	?
		+ d'espace/ animal ds bâtiment, accès ext.		■	?	
TOTAL					???	

* par ha de grandes cultures France ; ** de 8 à 23 €/ha hors AAC, et de 49 à 309/ha sur AAC ; *** à partir des dires d'un médecin cité (B&G)



Quantification :

Globalement beaucoup de ■
 A part / utilisation des terres
 => questions + globales

Chiffrages économiques :

Beaucoup de ?

Soutien à l'AB largement justifié sur la base des externalités identifiées, mais on ne peut pas se fonder sur les calculs des montants de rémunérations (incertitudes, manques).

Lyon, le 22 novembre 2017
 Colloque organisé par l'ITAB, en collaboration avec les acteurs des projets InnovAB (CASDAR) et Réseau AB Dephy (EXPE Ecophyto)