

1. Nationale Ackerbautagung

Ökonomie und Ökologie im Ackerbau in Einklang bringen

Vergleichswerte aus Frankreich
Können diese Vergleichswerte
verallgemeinert werden?

Bern – 6. Februar 2014

Anbausysteme mit reduzierter
Pestizidanwendung: wie schneiden
sie bezüglich Nachhaltigkeit ab?
Wie bezüglich Wirtschaftlichkeit?

A - Projekte « R » und « D »

Langzeitversuche (mit/ohne « EXPE ECOPHYTO »)

B. Ergebnisse von « ECOPHYTO »-Betrieben

C. E . Vergleichswerte von Pionier-Betrieben,

**Können diese Vergleichswerte verallgemeinert
werden?**

A. Langzeitversuche

**Verbesserung der ökonomischen und
ökologischen Leistung
von Anbausystemen
mit Erbsen, Raps und Weizen**



Anne Schneider (UNIP)

und

***Benoît Carrouée (UNIP),
Francis Flénet (CETIOM),
Marie-Hélène Jeuffroy (INRA),
Thomas Nemecek (Agroscope ART)***

***Mit der finanziellen
Beteiligung aus dem
Spezial-Fonds
«Landwirtschaftliche
und ländliche
Entwicklung»
(Casdar 7-175)***

Quantifizieren der agronomischen Effekte auf die Fruchtfolge

(Mittel- und langfristige Wirkungen der Vorfrucht)

Beispiel: Unkrautmanagement

Methodik: **AlomySys:** Software für die **Modelierung der Fuchsschwanz-Populationsdynamik** als Funktion des Anbausystems



1. Etappe: Anbausysteme und Alternativen (Expertenwissen)
2. Etappe: Anpassung der Herbizidanwendungen für eine vergleichbare Fuchsschwanz-Regulie
3. Etappe: Auswertung der Aufwände für die Unkrautbekämpfung

Ergebnisse: Trennung der Aufwände (Herbizide + Mechanisierung) für die Unkrautregulierung (in €/ha/Jahr) im Vergleich zur Kontrolle, für Systeme, die *gleich wirksam* sind in der Unkrautregulierung

NB: gleiche Systeme, Bodenbearbeitung: 1 x Pflügen alle 6 Jahre (roter Strich)

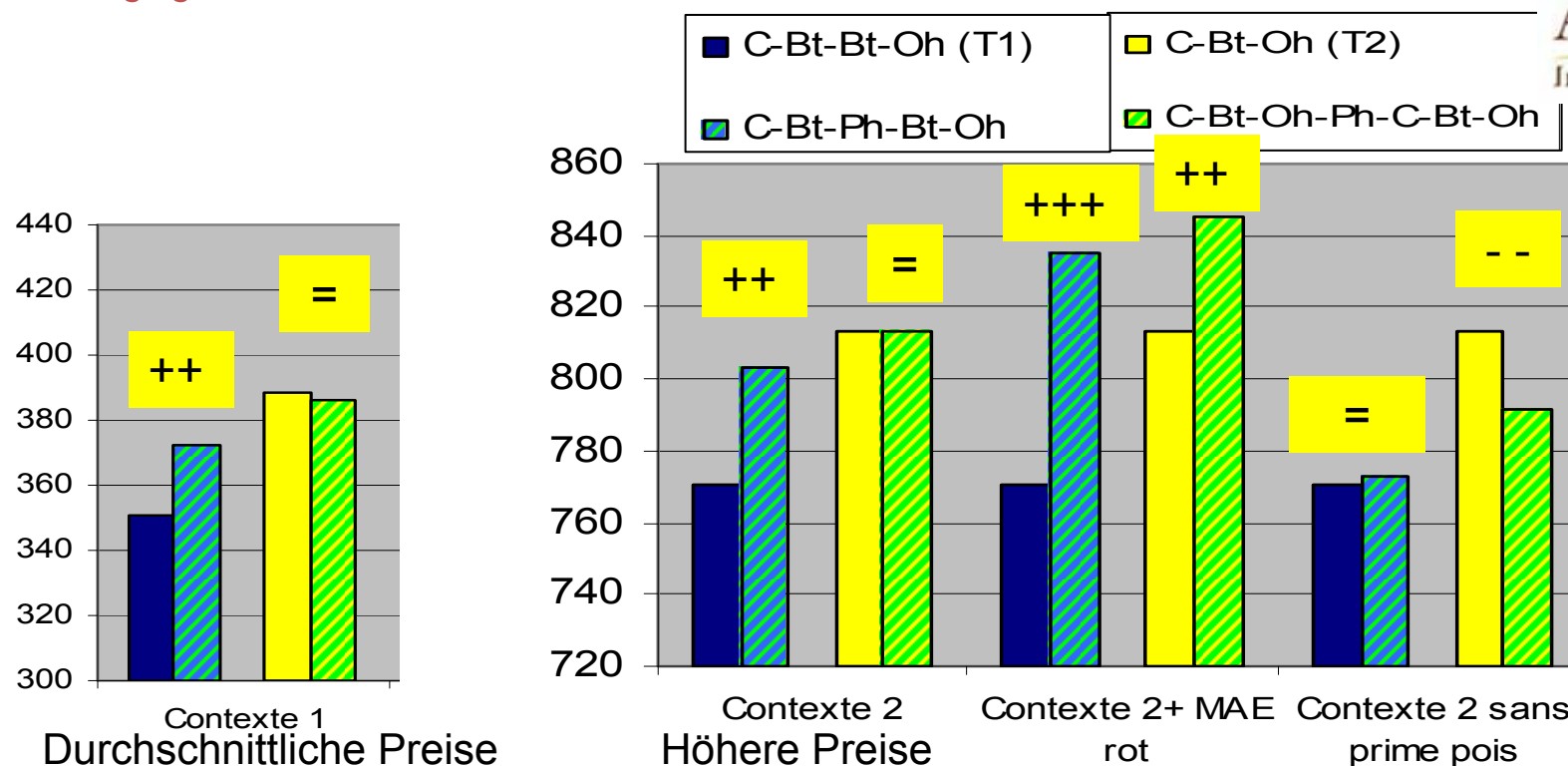
						Moselle		Bourgogne	
Raps	Weizen	Wintergerste	Raps	Weizen	Wintergerste	Kontrolle	😊	Kontrolle	😊
Raps	Weizen	Wintergerste	Raps	Weizen	Sommergerste	- 21 €	😊	+ 2 €	😊
Raps	Weizen	Sommererbsen	Raps	Weizen	Wintergerste	- 35 €	😊	- 19 €	😊

Ballot 2009

Risiko von resistenten Ungräsern
 😊 gering; 😊 mittel; !! erhöht

Vergleich der Deckungsbeiträge der Fruchtfolgen

Deckungsbeitrag Direktsaat (in Euro/ha/Jahr)
 der Alternativen / Kontrolle Raps-Weizen-Weizen-Gerste oder Raps-Weizen-Gerste
 in Bourgogne in den zwei untersuchten Fällen (konventioneller Anbau)



► Auch wenn der Deckungsbeitrag für Erbsen nicht der beste ist, hat das Einführen von Erbsen in die Fruchtfolge positive Auswirkungen auf Getreide und Raps in der Fruchtfolge. Diese werden viel attraktiver als ihre Vergleichskulturen mit Stroh-Vorfrüchten.

*mit repräsentativen Daten der jeweiligen Region
= Nationale und regionale Statistiken und Erhebungen + Experteneinschätzung*

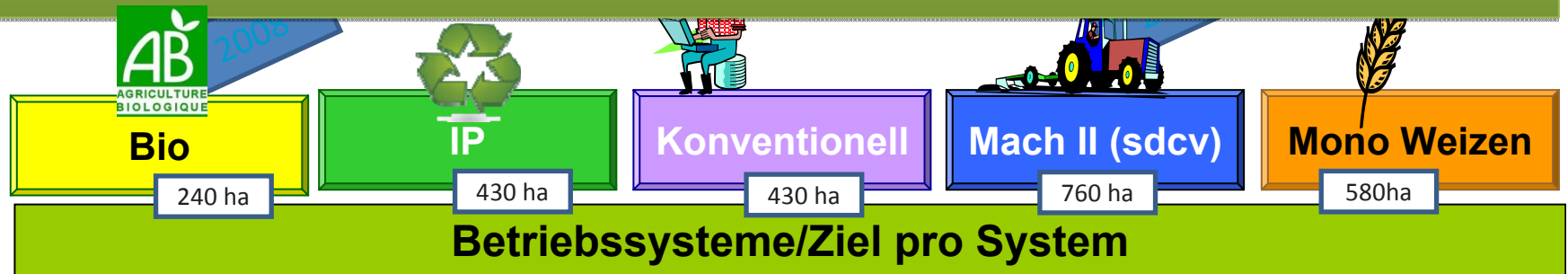
Trennung Deckungsbeiträge Direktsaat nach Werten und % in Bezug auf eine nach-folgende Kontrolle ohne Erbsen (Raps-Weizen-Gerste oder Weizen nach Weizen), im konventionellen Anbau, in 2 Preisstufen (inkl. Stützungen) und 4 Fällen (unter ausschliesslicher Berücksichtigung der kurzfristigen Vorfruchtwirkungen).

€/an et % témoin respectif Contexte	Insérer du pois entre 2 blés: C-B-(P)-B-O (1/5)		Insérer pois avant colza C-B-O-(P)-C-B-O (1/7)		Remplacer 1 orge par pois C-B-O(ouP)-C-B-O (1/6)	
	Moyenne 2005-09 *	Hypothèse 2011-12 **	Moyenne 2005-09 *	Hypothèse 2011-12 **	Moyenne 2005-09 *	Hypothèse 2011-12 **
Beauce mit Op, PH, BD	+ 14 (+2,9 %)	+ 35 (+3,7 %)	-1 (-0,3 %)	+5 (+0,5 %)	+2 (+0,4 %)	-9 (-1 %)
Thymerais mit PP, OH brass oder OP	0	+ 14 (+ 1,5 %)	-16 (-3,3 %)	-3 (-0,3 %)	-11 (-2,4 %)	+4 (+0,4 %)
Bourgogne mit OH brass., PH	+21 (+6 %)	+ 32 (+ 4,2 %)	- 2 (-0,6 %)	0	-3 (-0,6 %)	-1 (-0,1 %)
Plateau lorrain mit OH fourr., PP	+ 22 (+6 %)	+ 44 (+ 5,6 %)	+ 9 (+2,3 %)	+ 21 (+ 2,6 %)	+12 (+3 %)	+29 (+3,6 %)

*Preise eher tief: Weizen: 126; Erbsen: 150 **Preise eher «hoch» (Untersuchungen 2010-11 durchgeführt): Weizen: 200; Erbsen: 225

Die Betriebe von Boigneville (91)

5 Betriebssysteme ARVALIS-Versuch EXPE ECOPHYTO

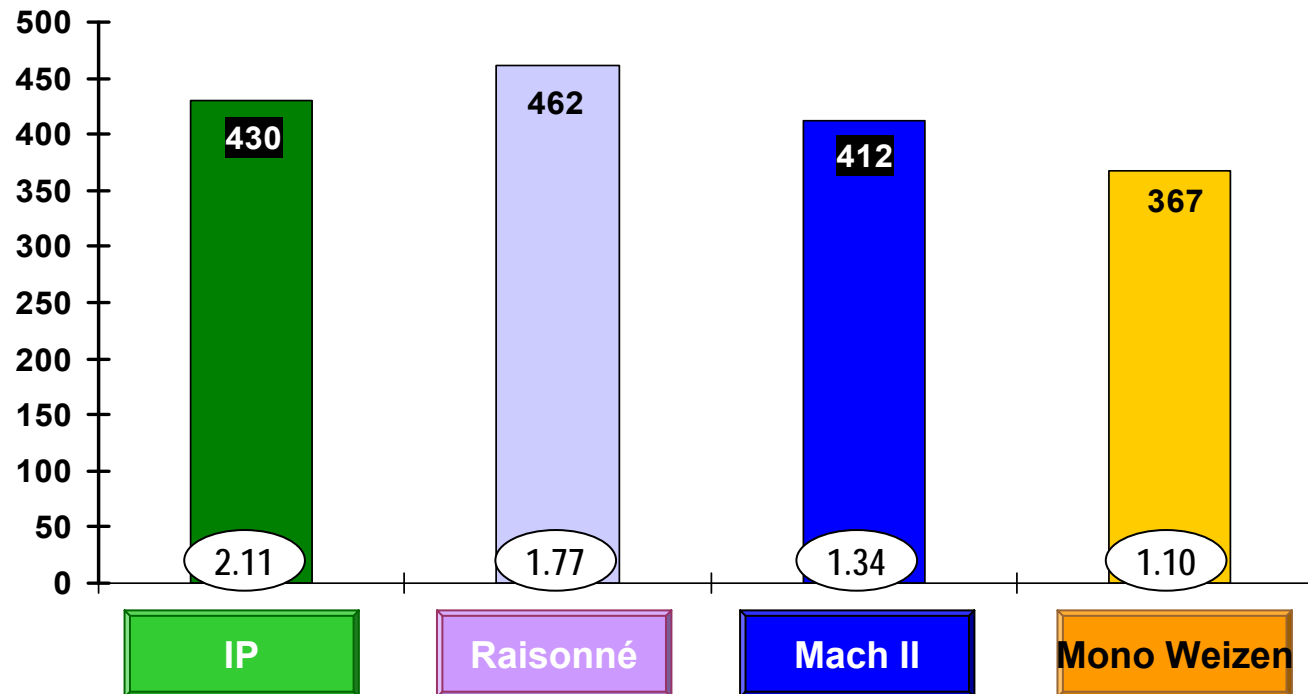


<p>Zugang zum Bio-Markt Spezielle Auflagen für Bio</p> <p>+ Autonome Düngerversorgung</p>	<p>Limitierter Eintrag von synthetischen Hilfsstoffen (Bsp. : - 50% PSM)</p> <p>Prinzipien der integrierten Produktion</p>	<p>Maximieren des Betriebs-einkommens</p> <p>Anstreben von Erträgen am wirtschaftlich und technischen Optimum</p> <p>Reduzieren der Arbeits-Durchgänge</p>	<p>Maximieren der Arbeits-Produktivität</p> <p>Limitieren der Arbeitszeit</p> <p>Vereinfachen der Betriebsführung</p>	<p>Maximieren der Arbeits-Produktivität</p> <p>Schnell arbeiten</p> <p>Maximale Vereinfachen der Betriebsführung (nur 1 Kultur)</p>
---	--	--	---	---

Gemeinsames Ziel: Rentabilität

Betriebliche Deckungsbeiträge – ohne PAC-Beiträge (Durchschnitt 2001-2009)

Deckungsbeiträge (€/ha)



- Das System « Raisonné » hat das Ziel, den Deckungsbeitrag zu maximieren.
- Mach II und Mono Weizen sind im Hinblick auf dieses Kriterium weniger erfolgreich.

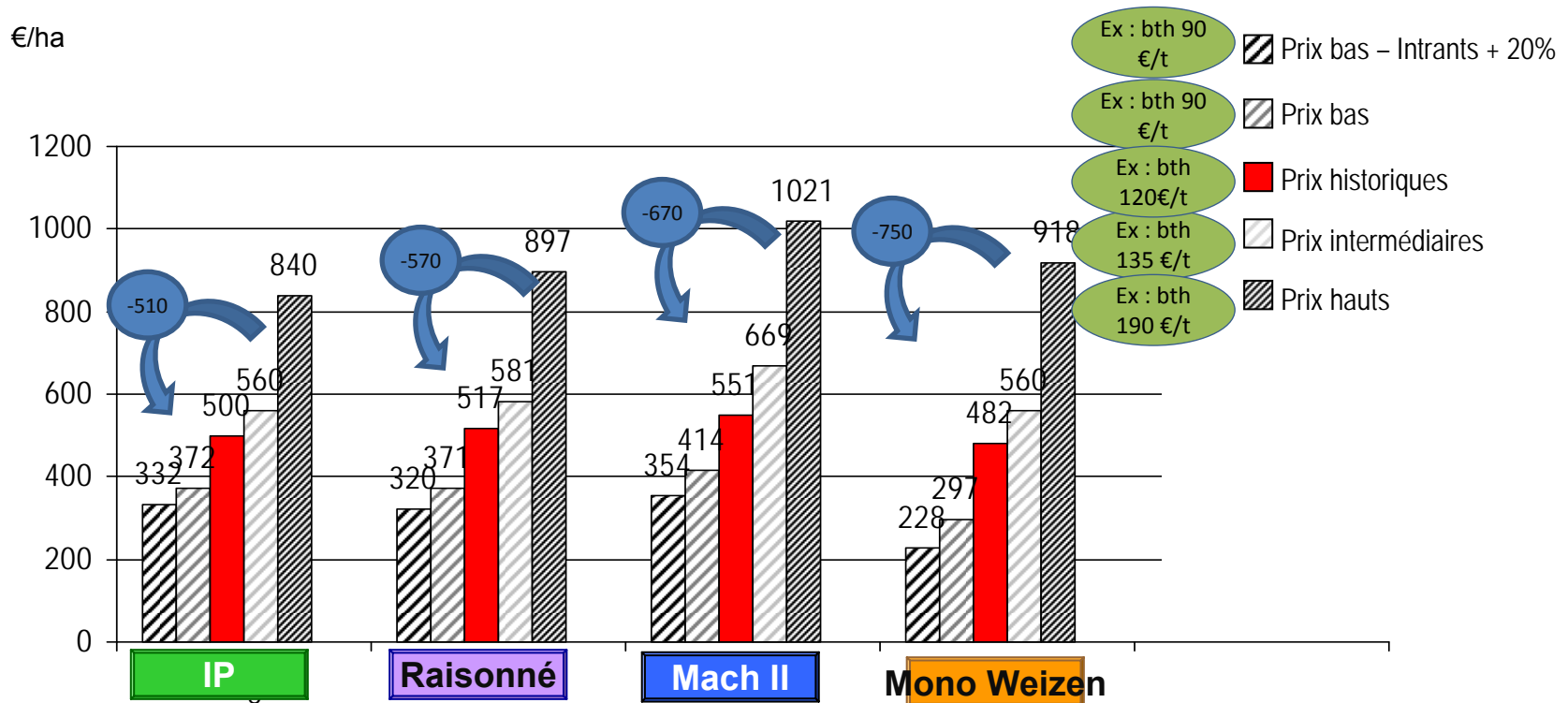
Effizienz der Mittel – des Betriebs

= Deckungsbeitrag / operationeller Aufwand

* Quelle RICA – SCEES; otex 13. Durchschnitt 2001-2009 – 2009 geschätzt)

Verhalten der Anbausysteme mit verschiedenen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen

- **Direkter betrieblicher Deckungsbeitrag (Durchschnitt 2001-2008)**



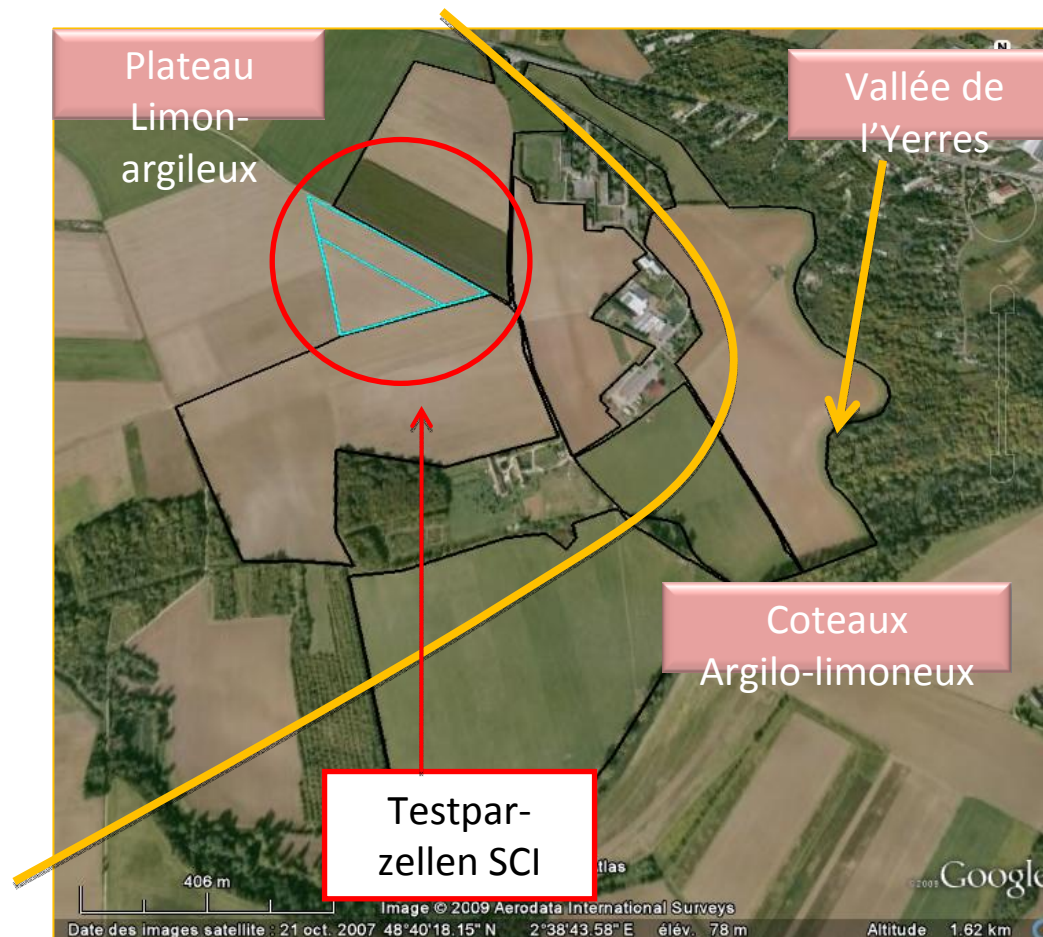
Mach II und Raisonné können vorteilhafte Rahmenbedingungen besser umsetzen.
Anpassungsfähigkeit der System an unterschiedliche Rahmenbedingungen.

Versuche CA 77 – EXPE ECOPHYTO

via RMt SdCi



Beispiel: Versuch bei der Agrarfachschule Brie-Comte-Robert



2 Testparzellen SCI:

Punkt 1: 2,93 ha

Punkt 2: 2,81 ha

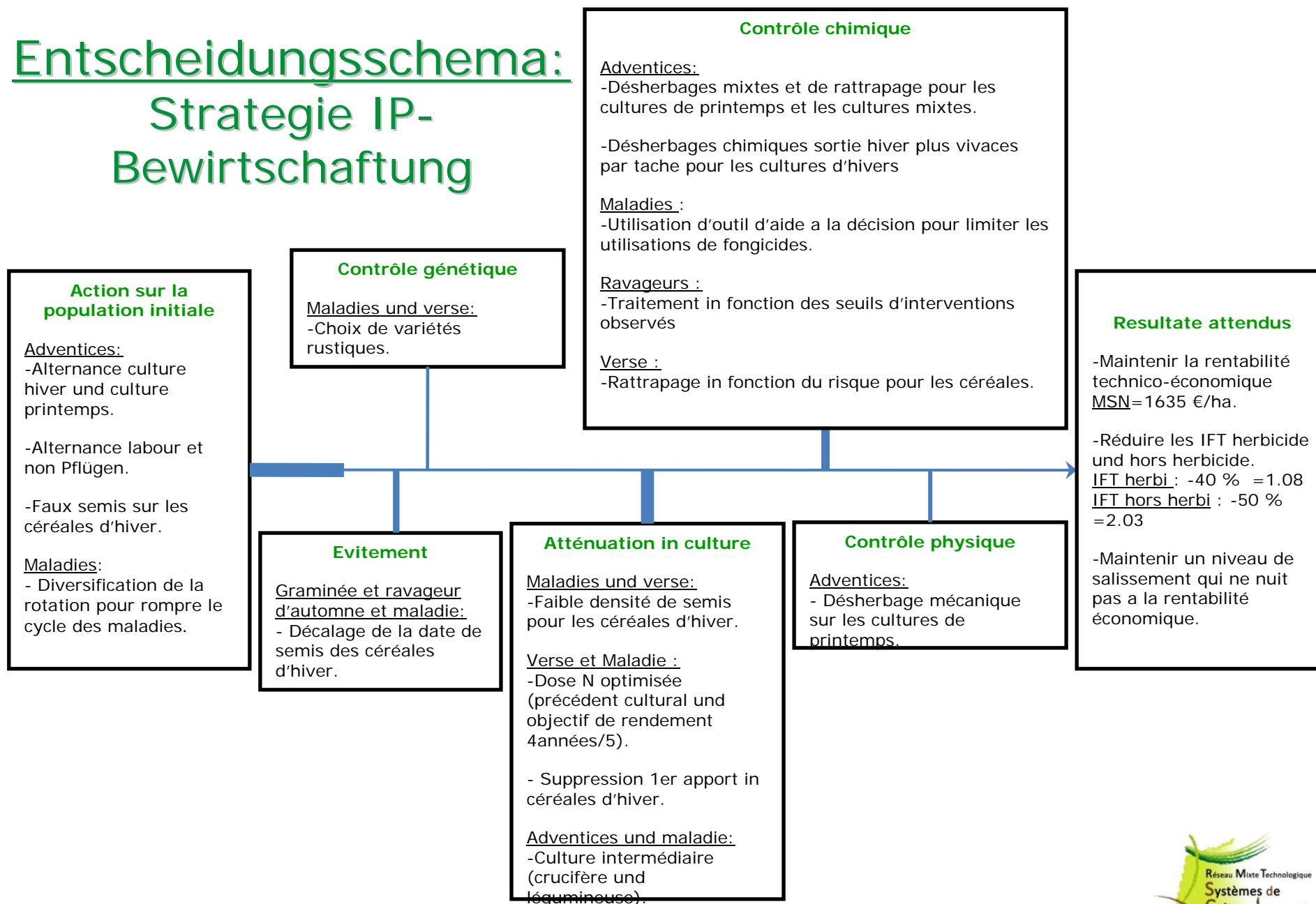
Toniger Schluff auf Hochebene
RU 170 mm

Verschiedene Kulturen möglich

Problematik Raigras

Gleiche Fruchtfolge und gleiche
agronomische Strategien auf
den 2 Parzellen mit 1 Jahr
Versetzung

Entscheidungsschema: Strategie IP- Bewirtschaftung



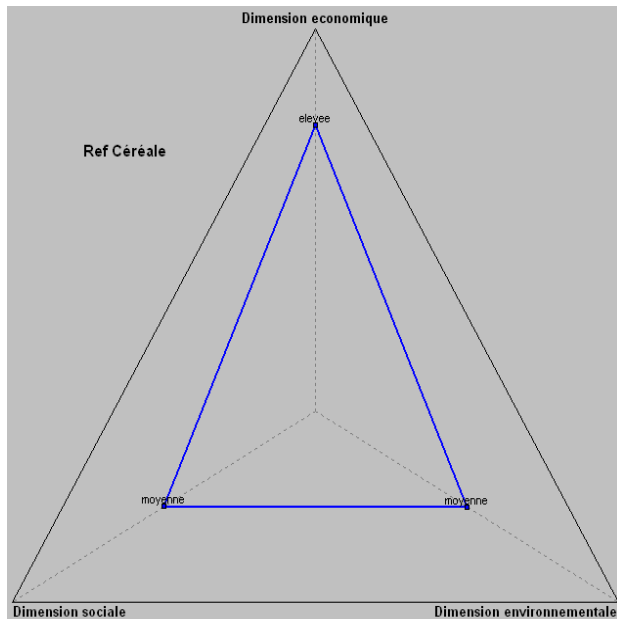
Provisorische
Ergebnisse

Ergebnisse: MASC

Referenzwert

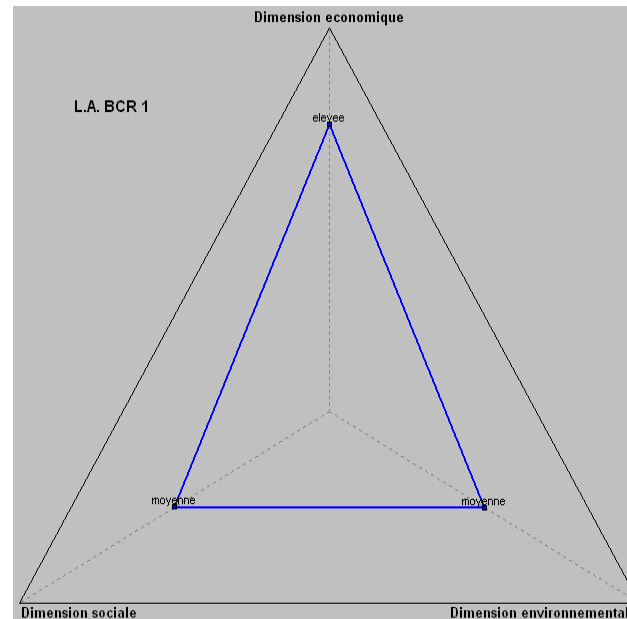
Beitrag an die
nachhaltige
Entwicklung:

4/7



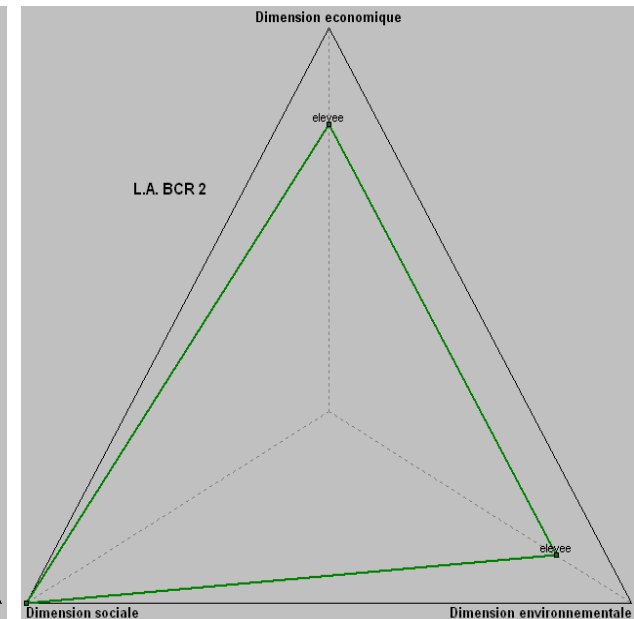
Die Spitze 1

4/7



Die Spitze 2

7/7



Erklärende Faktoren

Verschlechterung des Ratings

- Wahl der Produkte (Gesundheit Anwender)
Axial pratic Kart, Fusilade M, Joao ... Pinoxaden,
Fluroxypyr, Prothioconazole ...
- Effekt des Rapsjahrs 2012+ 60 U d'N
(Verbrauch NRJ)
- Wegführen des Strohs (Status Organisches
Material [OM], Effizienz NRJ, Bodenfruchtbarkeit)

Verbesserung des Ratings

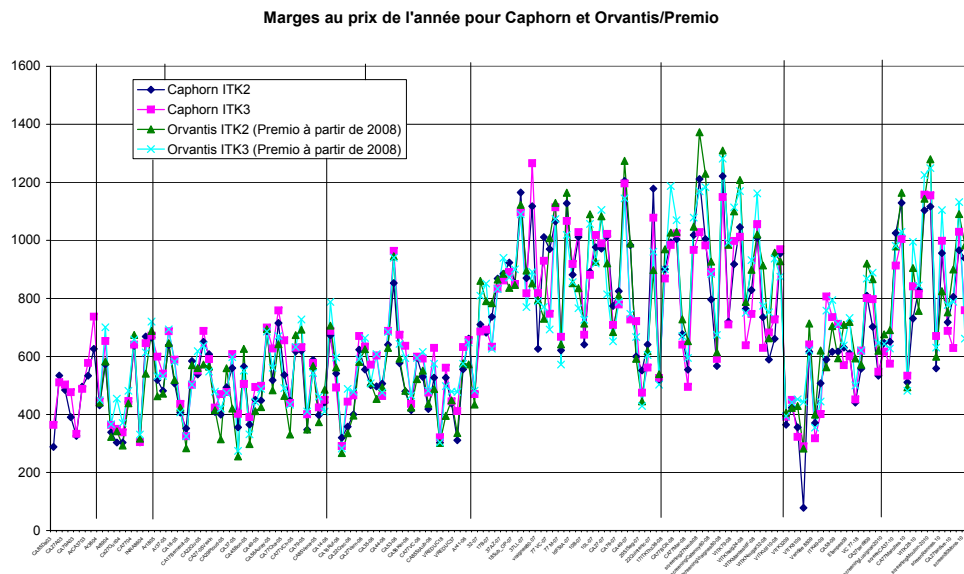
- Wenig Insektizide verwenden (Schutz der Nützlinge,
Schutz der Bodenorganismen)
- Abfolge von Winter- und Sommerkulturen und
spätere Aussaat (Diversitätseffekt von Vegetations-
perioden)
- Wenig Pflanzenschutzmittel verbraucht (Schutz der
Mikroorganismen)

Nationales Netzwerk Robust-Weizen: INRA–CA-Arvalis

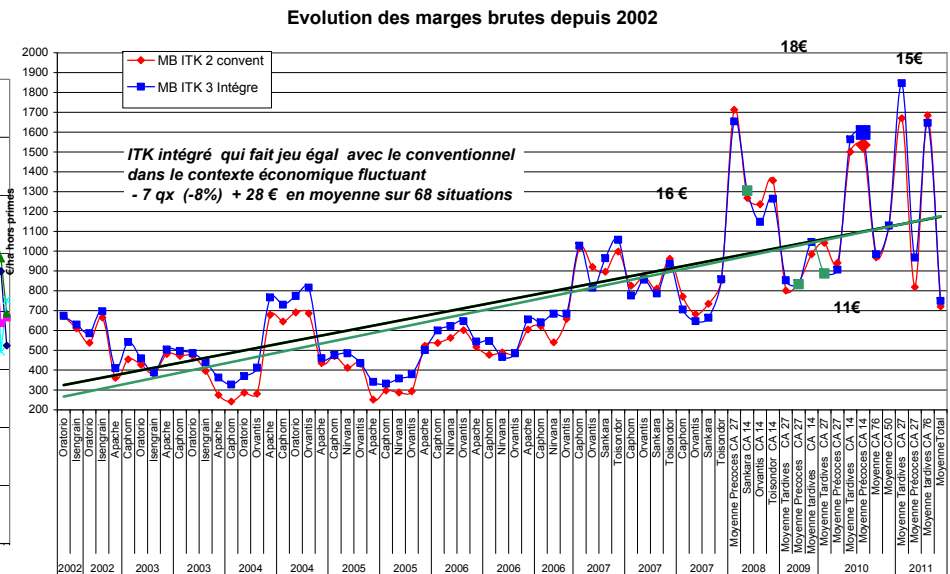
Netzwerk D im Anschluss an ein Netzwerk R und D, ...

Die Höhe der Deckungsbeiträge wird vom Verkaufspreis, nicht vom Intensivierungsgrad bestimmt.

Nationale Synthese



Synthese CA 27



**L'ITK IPM ne décroche pas en Eco ,
avec 40% IFT en moins et 16% GES ???**

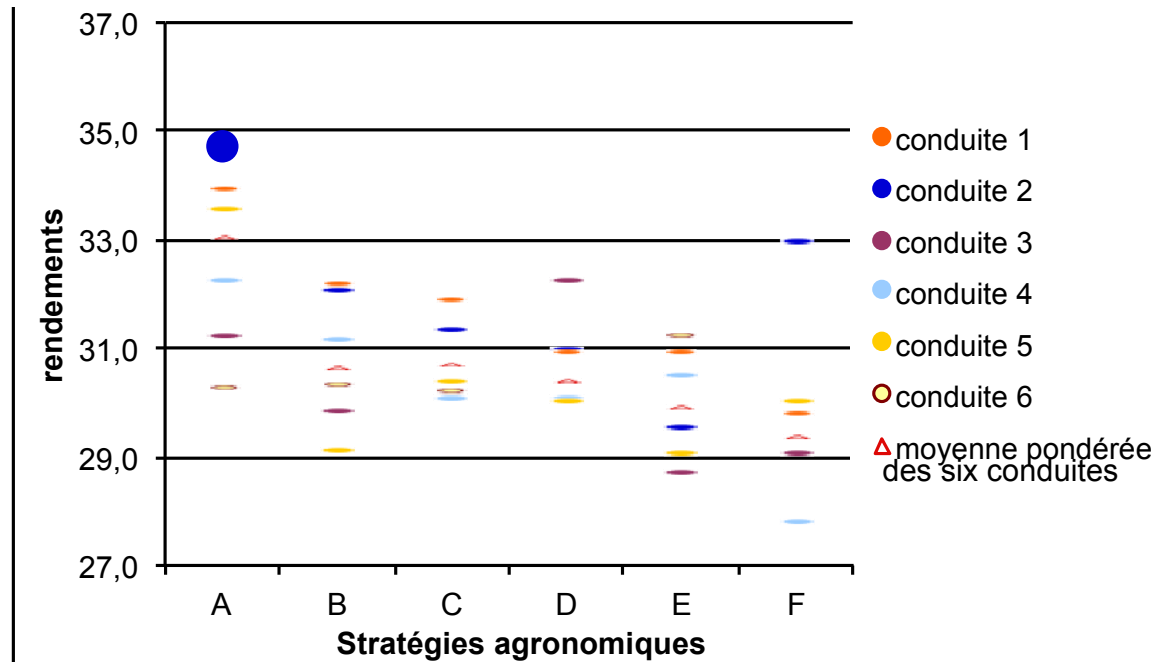
Vergleich über 8 Jahre und basierend auf 180 Versuchen in CA , Synthese Arvalis

Zusammenhänge zwischen den Entwicklungen des Ertrages und der Anbausysteme in Frankreich



Marie-Hélène Jeuffroy, INRA UMR Agronomie
Catherine Mignolet, INRA UR ASTER
Arnaud Gauffreteau, UMR Agronomie
Laurence Guichard, UMR Agronomie
David Makowski, UMR Agronomie
Céline Schott, UR ASTER
Lucie Michel, stagiaire 2012

Unterschiede im Rapsertag in Frankreich aufgrund der Anbausysteme



6 Raps-Bewirtschaftungsweisen

1: hohe Düngung, zertifizierte Samen

2: mässige Düngung, zertifizierte Samen

3: mässige Düngung, hofeigener Samen

4: mässige Düngung, hofeigener Samen, Raps gepflügt

5: späte Aussaat, mässige Düngung, zertifizierte Samen

6: sehr geringe Düngung

A
Gemischt-kultur-Anbau in langen und abwechslungsreichen Fruchtfolgen.

B
Gemischt-kultur-Anbau in kurzen Getreide-Fruchtfolgen.

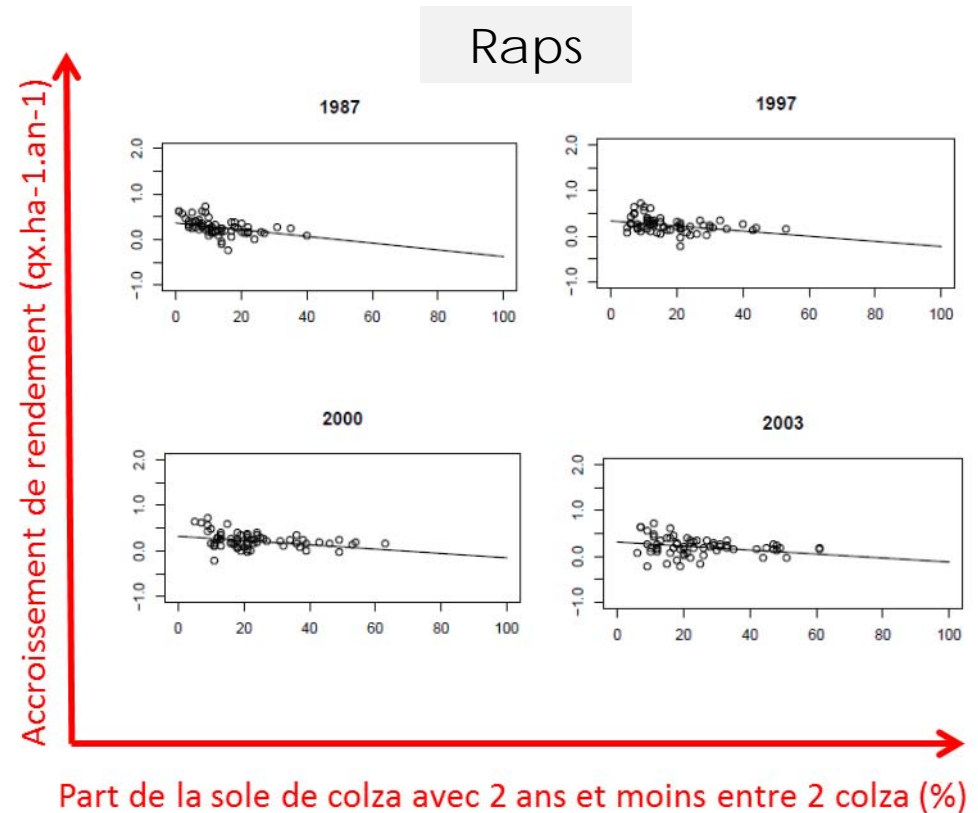
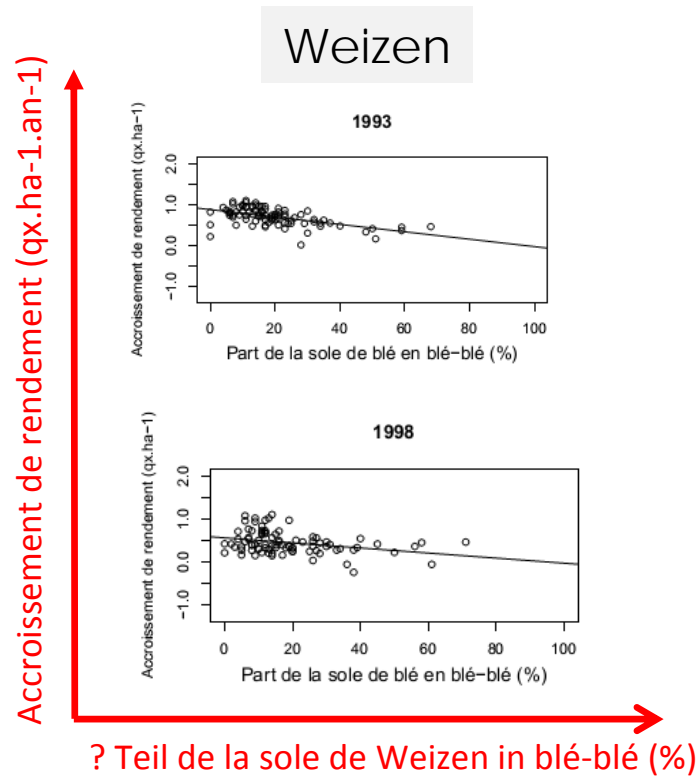
C
Lange Ackerbau-Fruchtfolgen.

D
Kurze Fruchtfolgen, Pflügen. Stroh weggeführt.

E
Kurze Fruchtfolgen, Pflügen. Stroh liegenlassen.

F
Sehr kurze Fruchtfolgen, kein Pflügen.

Beziehung zwischen dem jährlichem Ertragszuwachs und den Fruchtfolgen



Eine 10%ige Ertragssteigerung zwischen 1992 und 2003.

- Bei Weizen nach Weizen würde ein durchschnittlicher jährlicher Ertragsrückgang von 8 bis 12% resultieren .
- Bei Raps und einer Anbaupause ≤ 2 Jahre, würde ein durchschnittlicher jährlicher Ertragsrückgang von 13 bis 17% resultieren.

B- Ergebnisse

FERMEcophyto 2010 national

Eure 2010 - 2013

Ein methodisches und in sich geschlossenes Vorgehen
mit der Priorität Ressourcen zu produzieren und sparsame und leistungsfähige Anbausysteme
zu entwickeln ...

- **Sind die Anbausysteme des Netzwerkes FERME bereits sparsam?**
- Wenn ja:
- **Welches sind die ökonomischen und ökologischen Leistungen der sparsamen Anbausysteme?**
- Wenn ja:
- **Wie lassen sich die sparsamen und leistungsstarken Anbausysteme auf andere Landwirte und auf andere Zusammenhänge übertragen?**

Vom angewandten System zur Auswertung der Ergebnisse & Leistungen

Système de culture pratiqué

↳ synthèse des pratiques

(récurrentes ou avec fréquences)

à l'échelle de plusieurs années et parcelles

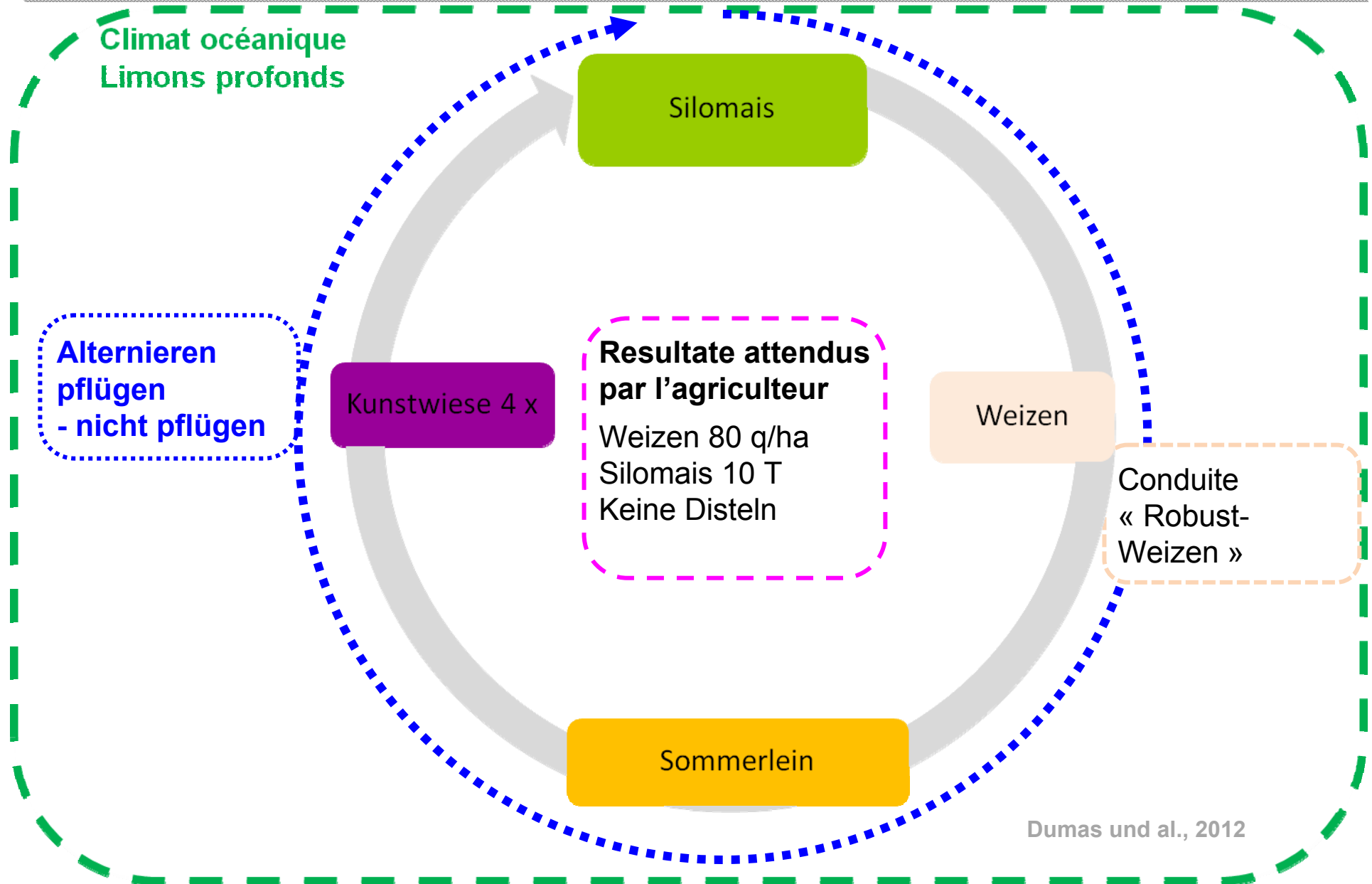
↳ évolutif

Caractérisation des résultats de performances du SdC pratiqué par critère

Evaluation multicritère des performances de durabilité

environnement, social et économie pour classer et trier les SdC

Anbausystem mit Fruchtfolge und Aufzucht von Milchkühen auf tiefgründigen Böden in der Region Eure (18% IFT ref, IFT= 1 dont IFT H=0,8) PE – NH – 27 – A5



Abwechslungsreiches und sehr sparsames Ackerbau-Anbausystem (36% IFT ref) auf den tiefgründigen Böden im Eure Ergebnisse der Mehrkriterien-Beurteilung

Eine hohe Wirtschaftlichkeit

796,86 €	4	4	RENTABILITE					
93,159 %	3	3	INDEPENDANCE ECONOMIQUE					
66,674 %	3	3	EFFICIENCE ECONOMIQUE			4 / 4	AUTONOMIE ECONOMIQUE	4 / 4
moyen	3	4	BESOIN EN MATERIEL SPECIFIQUE					
0,00 h	1	4	CONTRIBUTION A L'EMPLOI					
faible à très faible(+)	3	3	PENIBILITE DU TRAVAIL					
6	1	3	NB DE CULTURES DIFFERENTES DANS LA ROTATION		1 / 3	COMPLEXITE DE MISE EN ŒUVRE	3 / 4	DIFFICULTES OPERATIONNELLES
moyen	2	3	NB D'OPERATIONS SPECIFIQUES AU SDC					2 / 4
1,08	2	4	RISQUE DE TOXICITE PHYTOSANITAIRE POUR LES TRAVAILLEURS					
9,873	4	4	EAUX SUPERFICIELLES					
8,796	3	4	EAUX PROFONDES	3 / 4	RISQUE LIE AUX PESTICIDES DANS LES	3 / 4	RISQUE DE POLLUTION DES EAUX	
5,995 kg	4	4	PERTES DE NO3					
faible à moyen	3	4	PERTES DE P					
15,228 kg	3	4	VOLATILISATION DE NH3					
2,674 kg	3	4	EMISSIONS DE N2O			3 / 4	RISQUE DE POLLUTION DE L'AIR	3 / 4
9,251	4	4	PERTES DE PESTICIDES DANS L'AIR					
acceptable(+)	3	3	RISQUE DE TASSEMENT					
faible à très faible(+)	3	3	ALEA EROSIF	3 / 3	QUALITE PHYSIQUE			
2,67	1	3	MATIERE ORGANIQUE			3 / 4	QUALITE DU SOL	
-18,313 kg	3	3	FERTILITE PHOSPHORIQUE	1 / 3	QUALITE CHIMIQUE			
0 mm	3	3	CONSO. D'EAU D'IRRIGATION EN PERIODE CRITIQUE					
260,836 mm	3	3	DEMANDE EN EAU DES CULTURES			3 / 3	DEPENDANCE VIS-A-VIS DE LA RESSOURCE EN EAU	3 / 3
0 mm	3	3	AUTONOMIE de la ressource	3 / 3	VIS DE LA RESSOURCE EN EAU			
5,572	2	3	CONSOMMATION EN ENERGIE			2 / 3	PRESSON ENERGIE	
10,736	3	3	EFFICIENCE ENERGETIQUE					
9,188 uP	3	3	PRESSON PHOSPHORE					
5,333	3	4	DIVERSITE DES CULTURES					
75 %	3	4	PROPORTION TRAITEE DE LA SUCCESSION					
0,513	1	3	IFT INSECTICIDES					
0,657	3	3	IFT FONGICIDES	3 / 5	NOMBRE DE DOSES HOMOLOGUEES	3 / 4	PRESSON DE TRAITEMENT PHYTOSANITAIRE	3 / 4
0,737	3	3	IFT HERBICIDES					

Eine schwache soziale Akzeptanz

Eine sehr befriedigende Umweltnachhaltigkeit

Nachhaltigkeit :				
très gering	gering	moyenne	élevée	très élevée
très gering	gering à moyenne	Durchschnitt à élevée		très élevée
gering	moyenne			élevée

Anbausystem mit Fruchtfolge Mais – Weizen, sparsam bewässert (70% IFT ref) auf tiefgründigen Limagne-Böden (fruchtbare Region im Auvergne)

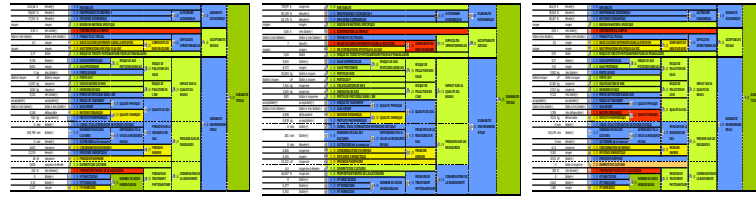
Ergebnisse der Mehrkriterien-Beurteilung

1111,41 €	↑	4 / 4	RENTABILITE			
95,037 %	↑	3 / 3	INDEPENDANCE ECONOMIQUE		↑ 4 / 4	DURABILITE ECONOMIQUE
65,351 %	↑	3 / 3	EFFICIENCE ECONOMIQUE		↑ 4 / 4	
moyen	↑	3 / 4	BESOIN EN MATERIEL SPECIFIQUE			
0,00 h	↓	1 / 4	CONTRIBUTION A L'EMPLOI			ACCEPTABILITE SOCIALE
faible à très faible(+)	↑	3 / 3	PENIBILITE DU TRAVAIL		↑ 4 / 4	
2	↑	3 / 3	NB DE CULTURES DIFFERENTES DANS LA ROTATION	↑ 3 / 3	↑ 4 / 4	
moyen	→	2 / 3	NB D'OPERATIONS SPECIFIQUES AU SDC			
0,60	↑	3 / 4	RISQUE DE TOXICITE PHYTOSANITAIRE POUR LES TRAVAILLEURS			
9,207	↑	4 / 4	EAUX SUPERFICIELLES	RISQUE LIE AUX PESTICIDES DANS LES	RISQUE DE POLLUTION DES EAUX	IMPACT SUR LA QUALITE DU MILIEU
6,61	→	2 / 4	EAUX PROFONDES			
0,001 kg	↑	4 / 4	PERTES DE NO3			
faible à moyen	→	3 / 4	PERTES DE P			
16,253 kg	→	3 / 4	VOLATILISATION DE NH3			
3,03 kg	→	2 / 4	EMISSIONS DE N2O	↓ 2 / 4	↑ 3 / 4	
9,2	↑	4 / 4	PERTES DE PESTICIDES DANS L'AIR			
acceptable(+)	↑	3 / 3	RISQUE DE TASSEMENT	↑ 3 / 3		DURABILITE ENVIRONNEMENTALE
faible à très faible(+)	↑	3 / 3	ALEA EROSIF		↑ 4 / 4	
5,597	→	2 / 3	MATIERE ORGANIQUE	→ 2 / 3	↑ 4 / 4	
-35 kg	↑	3 / 3	FERTILITE PHOSPHORIQUE			
60 mm	→	2 / 3	CONSO. D'EAU D'IRRIGATION EN PERIODE CRITIQUE			
247,22 mm	↑	3 / 3	DEMANDE EN EAU DES CULTURES	↑ 3 / 3	↑ 2 / 3	
62 mm	→	2 / 3	AUTONOMIE de la ressource			
2,76	↓	1 / 3	CONSOMMATION EN ENERGIE			
6,809	→	2 / 3	EFFICIENCE ENERGETIQUE		↓ 1 / 3	
20 uP	↑	3 / 3	PRESSION PHOSPHORE			
1,8	↓	1 / 4	DIVERSITE DES CULTURES			
100 %	↓	1 / 4	PROPORTION TRAITEE DE LA SUCCESSION			
0	↑	3 / 3	IFT INSECTICIDES			
0,333	↑	3 / 3	IFT FONGICIDES	↑ 4 / 5	↑ 3 / 4	
1,473	→	2 / 3	IFT HERBICIDES			

Nachhaltigkeit :				
très gering	gering	moyenne	élevée	très élevée
très gering	gering à moyenne	Durchschnitt à élevée		très élevée
gering	moyenne		élevée	

Eine schwache Umweltnachhaltigkeit, insbesondere wegen Übernutzung der wichtigsten Ressourcen und ungenügendem Schutz der Biodiversität.

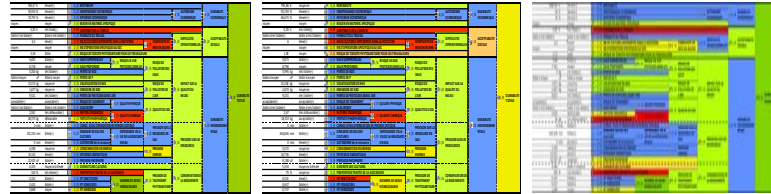
1^{er} GROUPE



PETILLON

GEGU

CISSEY



LOZIER

ODIENNE

LAVALLE

Eine ausreichend vollständige Nachhaltigkeit, im diversivizierten Ackerbau

3^{ème} GROUPE



JOURDAIN

DUEDAL

Eine sehr gute Nachhaltigkeit des Anbausystems mit Kunstwiese.

Nachhaltigkeitsergebnisse der Gruppen



LEROY



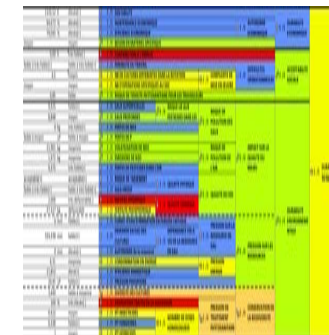
MODART



DRIQUE



LAMBERT

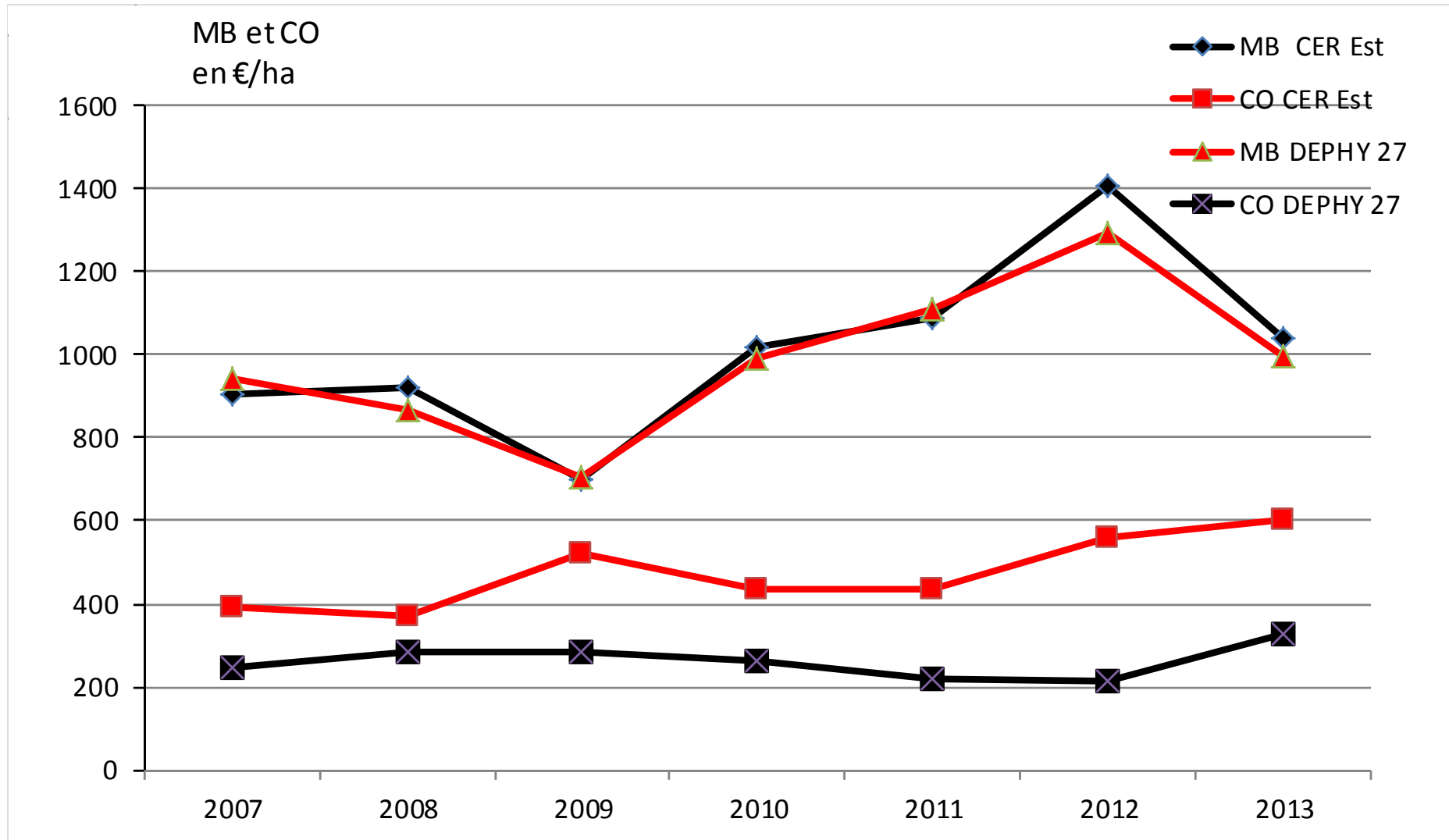


BERTOT

Eine ähnliche Bewertung, jedoch geben einige Basiskriterien das Ganze als weniger nachhaltig wieder.

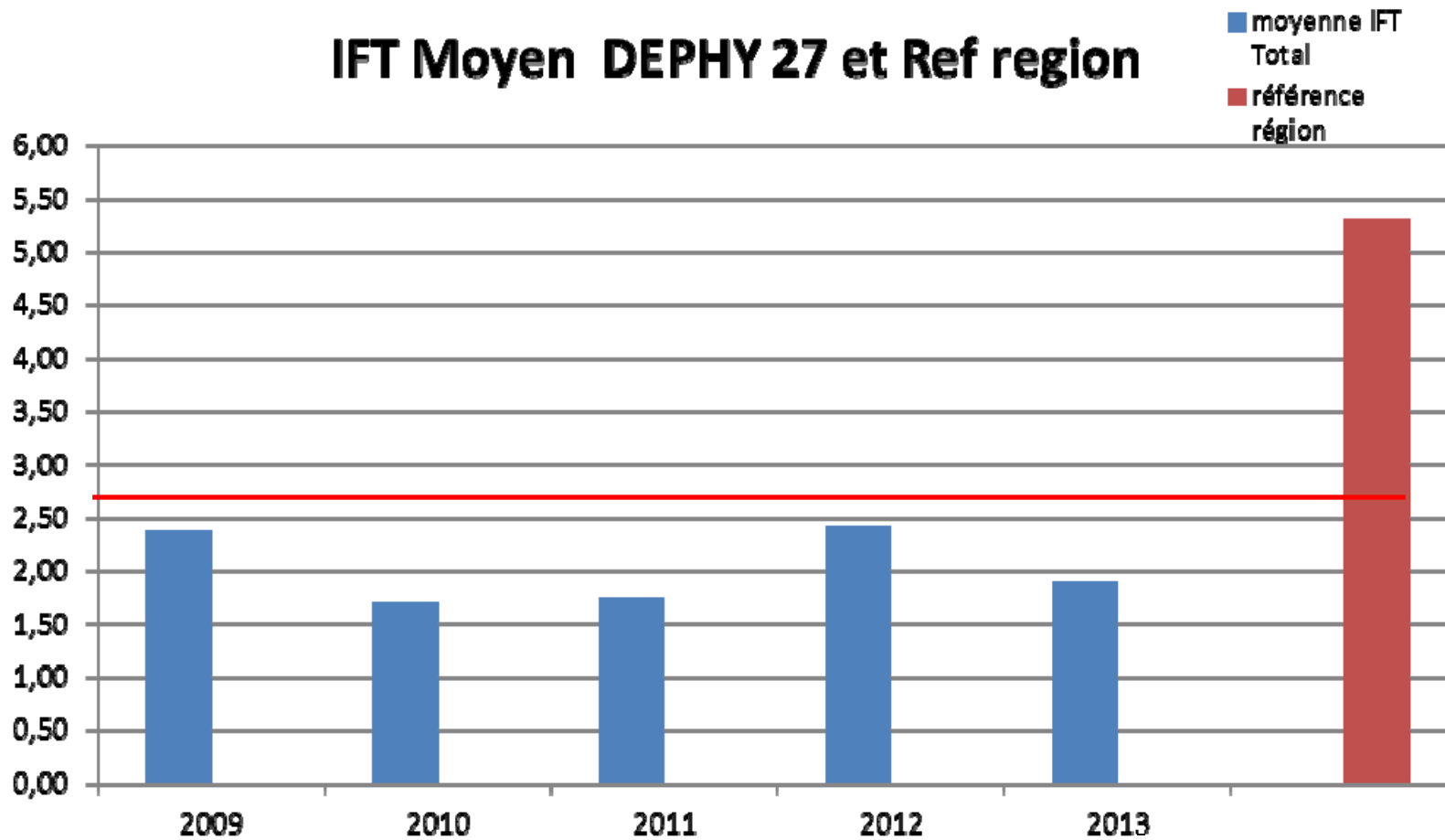
Gleich hohe Deckungsbeiträge der Anbausysteme

- ▶ Aus den Betriebsführungsunterlagen

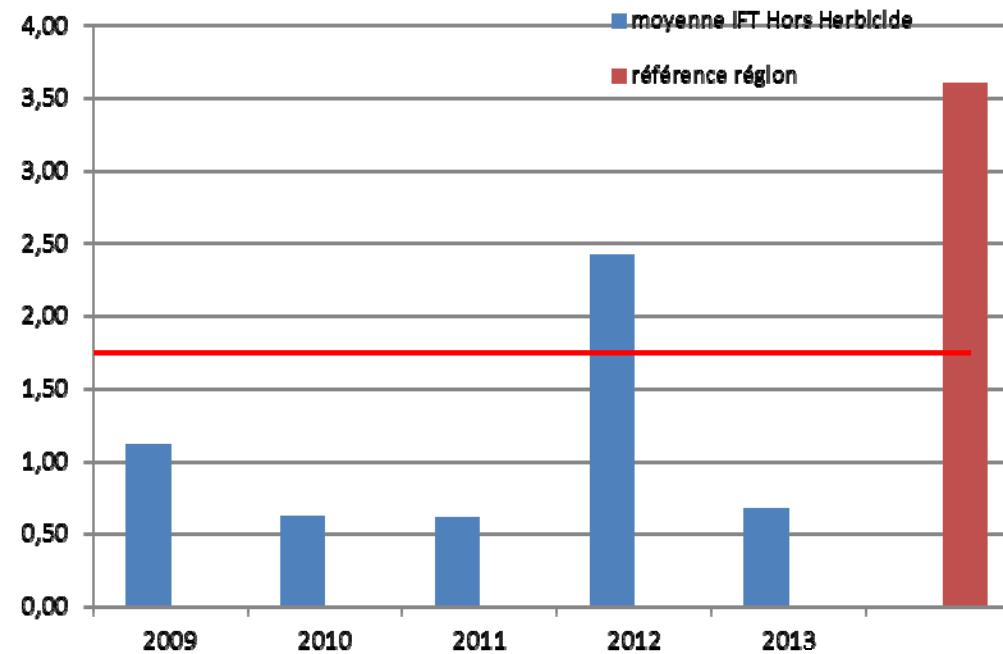
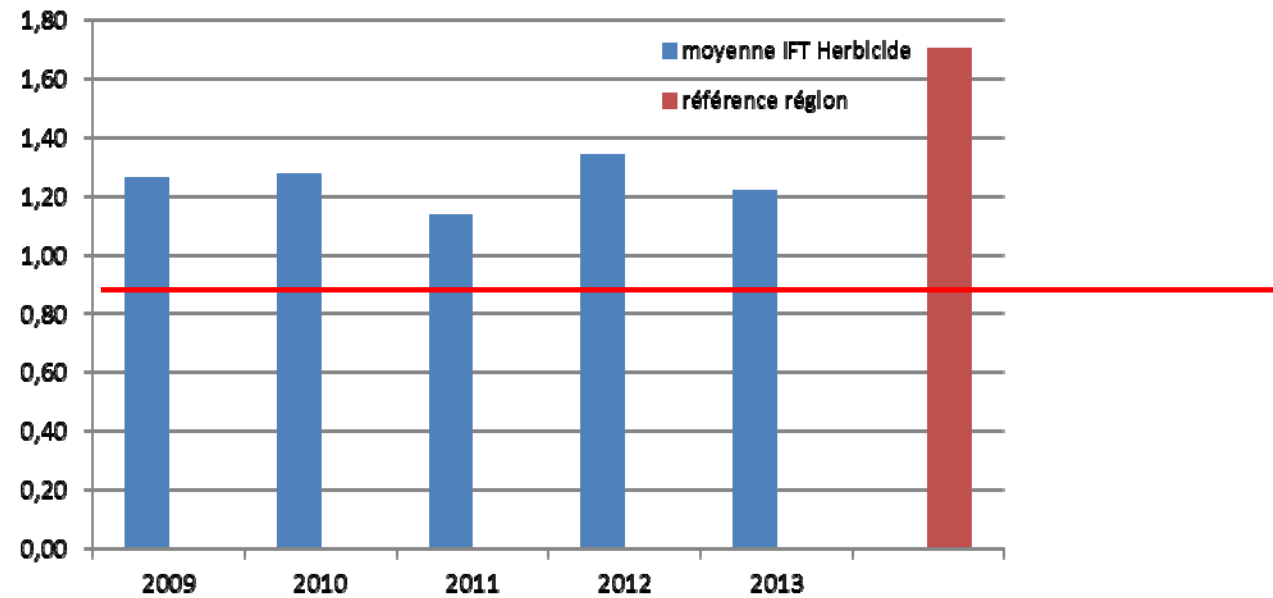


Eine sparsame Anwendung der Pflanzenschutzmittel bewirkte bereits eine Reduktion von 50%

- ▶ IFT globaux % référence régionale



► IFT mit und ohne Herbicide



Netzwerk FermEcophyto 2010 (Testphase)

Nachhaltigkeitsleistungen

Ministère Agriculture, Chambres d'Agriculture Bourgogne und Eure und INRA Grignon

124 Betriebe mit Ackerkulturen, davon 41% mit Leguminosen

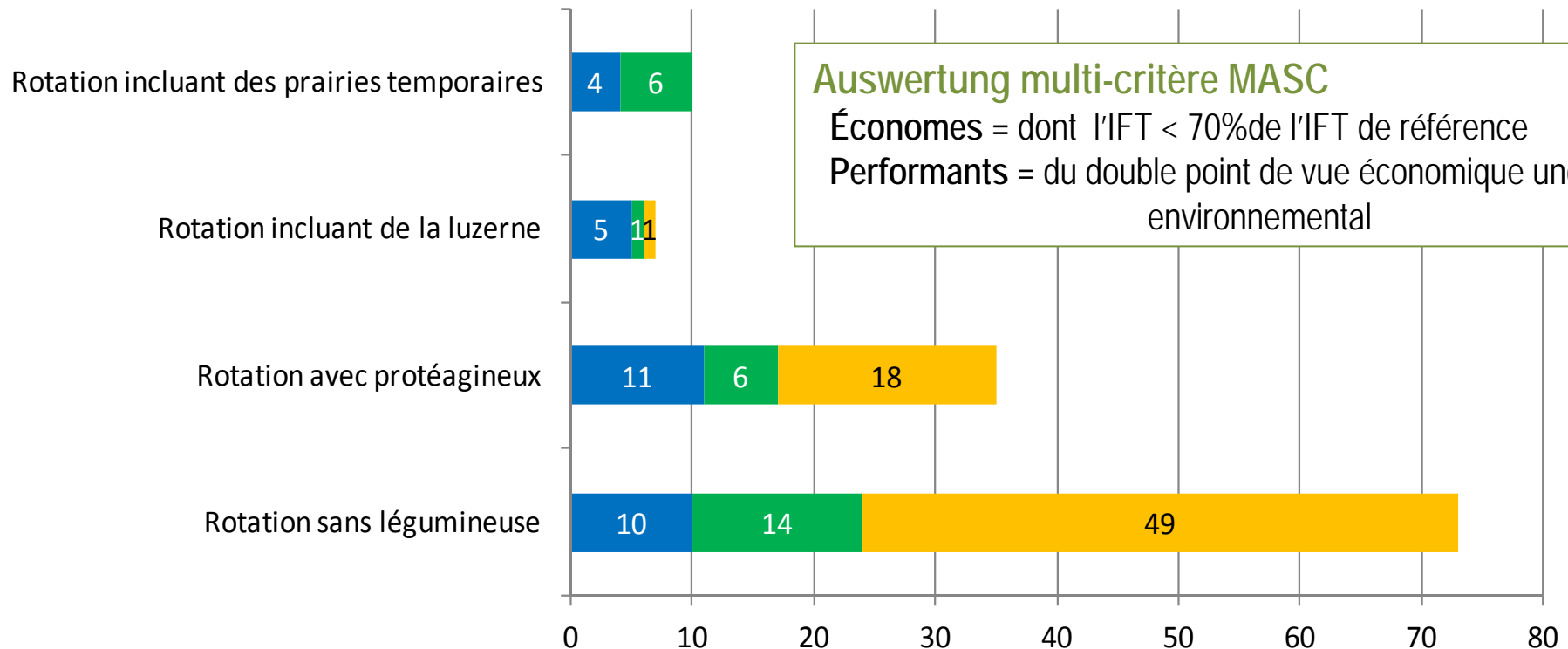
Anbausystem-Studie: 36 mit annualen Leguminosen, 6 mit Luzerne, 10 mit Kunstwiesen

Verteilung der ökonomischen und leistungsstarken Anbausysteme

■ SdC économes et performants

■ SdC économes et non performants

■ SdC non économes



Conclusions & Perspectives

▶ **FERME 2010** nach 1 Jahr : Bericht verfügbar unter

<http://extranet.ecophyto-2018.agriculture.gouv.fr/>

www.bourgogne.chambagri.fr

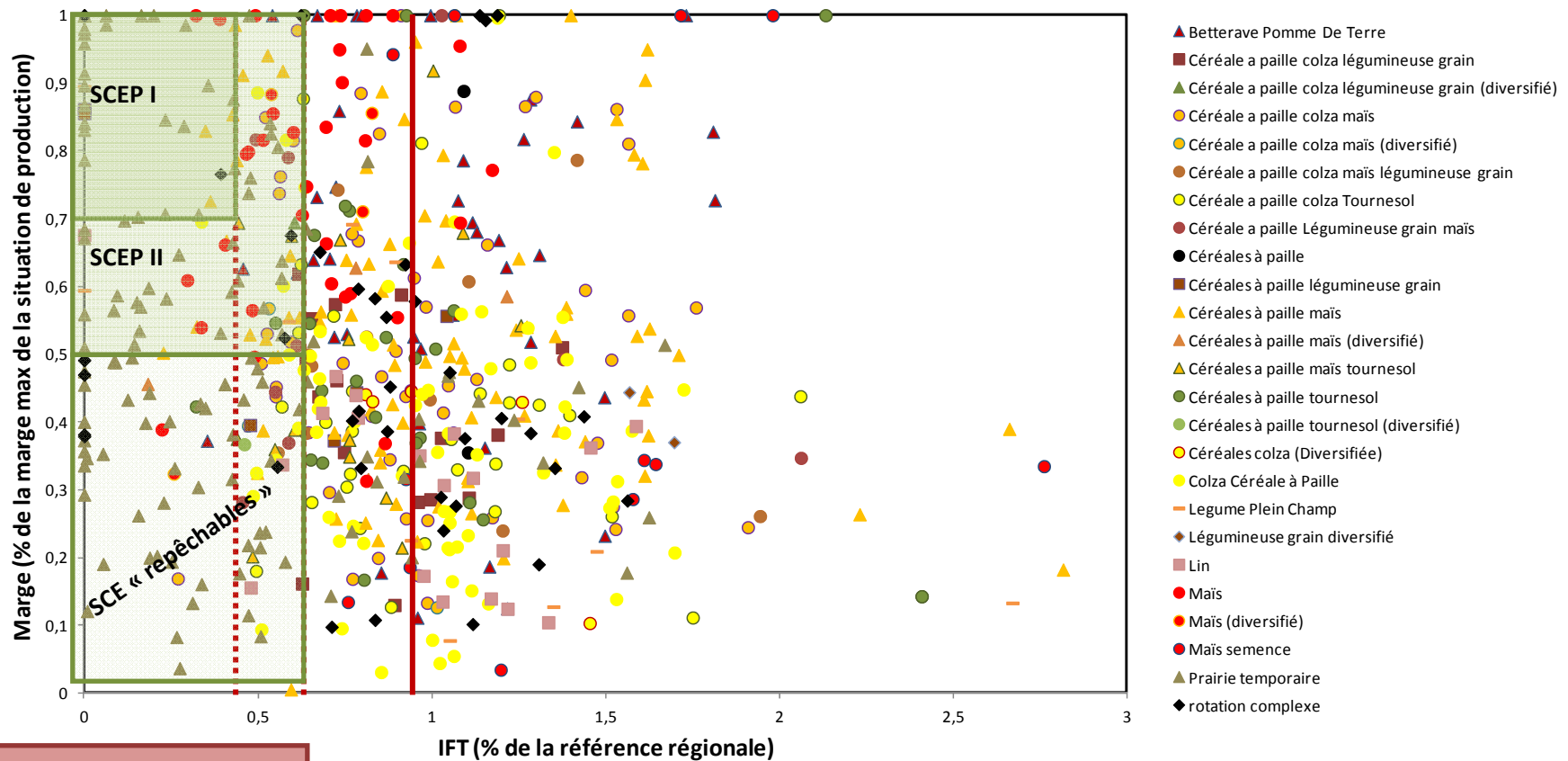
– **Tome I : Méthode & Résultats**

– **Tome II : 36 SdC économes et performants (6 pages)**



Systeme die « ECOPHYTO » enthalten und die Deckungsbeitrag erhalten DEPHY ECOPHYTO 2011 und 2012

3. Statistische Analyse gemäss nationalen Erhebungen Konfrontation Deckungsbeitrag (% max. Deckungsbeitrags in der aktuellen Produktion)



Laufende Arbeiten zu der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Anbausysteme

670 SdC F1 GC und PE
48 SCEP I (dont 17 Bio, 31 conventionnel)
21 SCEP II (dont 10 Bio, 11 conventionnel)

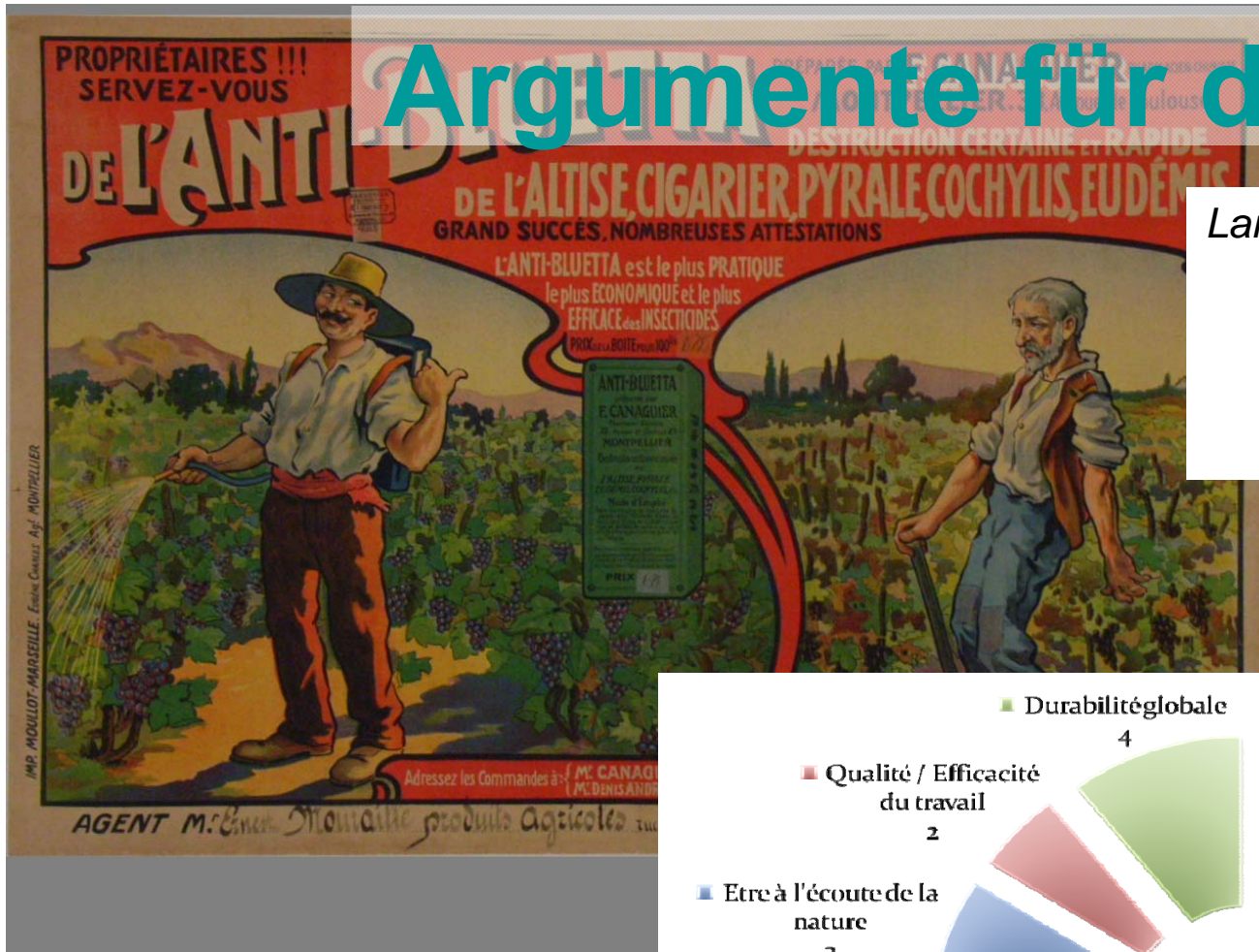
C - Vergleichswerte von Pionierbetrieben



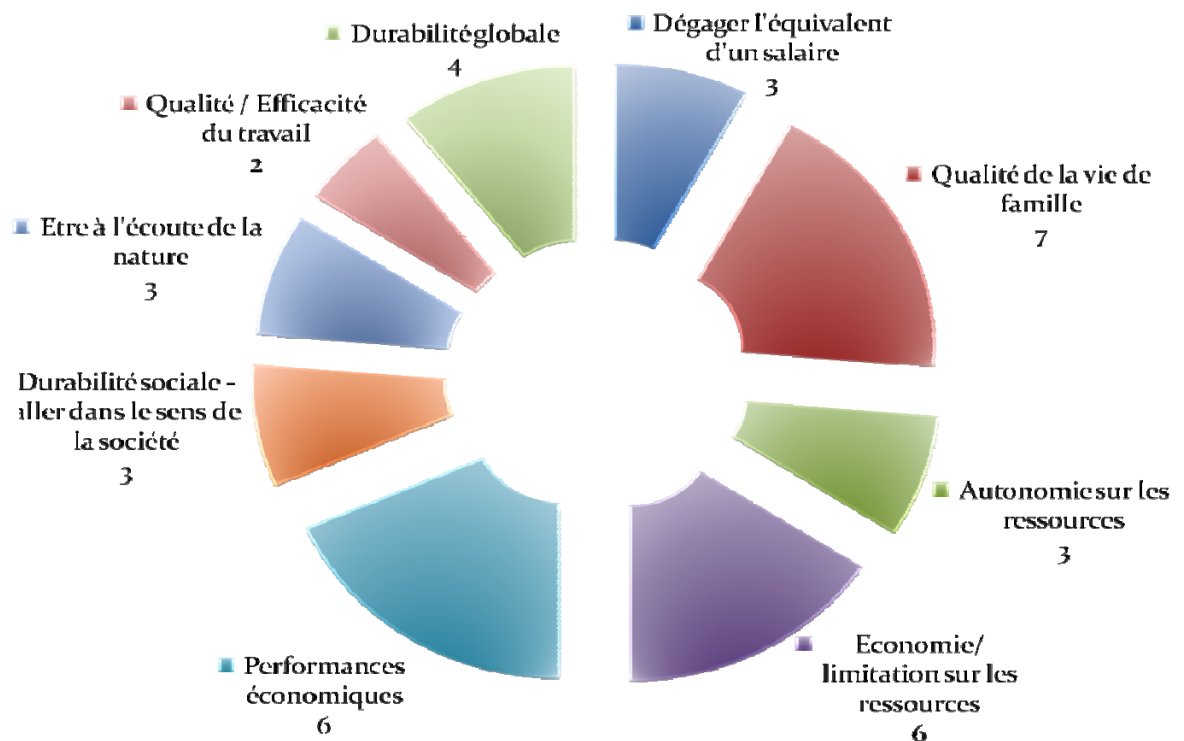
**Verallgemeinerungen
für den Wechsel hin zu nachhaltigen
Anbausystemen**

Argumente für den Wandel

Landwirte passen ihre Handlungsweisen aus persönlicher Überzeugung an. Dies bedingt die Übernahme von kollektiven Werten.



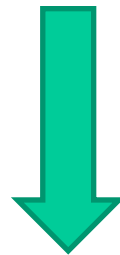
*Bsp. :
Kommende Änderungen antizipieren,
falls möglich mit mindestens
gleichbleibender Lebensqualität.
« Sich in Richtung der Erwartungen
der Gesellschaft entwickeln ». Dabei
das Betriebseinkommen im Auge
behalten.*



Vergleichswerte für die Verallgemeinerung

- ▶ Falls neuen Vergleichswerte für R und D nötig sind; existieren z.T. Resistenzen (z.B. Weizen), die noch nicht ausgeschöpft sind.
- ▶ **Ein Netzwerk « FERME »**, kombiniert mit einem Netzwerk « EXPE » im Rahmen von « ECOPHYTO »
Für die **Bekanntmachung**

und den Wechsel hin zu den Zielen von « ECOPHYTO » begleiten:



die **Verallgemeinerung** des reduzierten Einsatzes von Pestiziden

Von Vergleichswerten zur Verallgemeinerung

ABER die Verfügbarkeit von Vergleichswerten, auch von Praxisbetrieben, erlaubt nicht die direkte Bekanntmachung

- Processus d'innovation sans ajout ou accès nouveau VS par retrait
(*Fred Goulet 2011*)

Différent du « processus diffusion tache huile »

(*Rogers 1962*)

- Dynamique de changement par les agriculteurs (Sutherland 2012)

-Transition et trajectoire d'évolution des pratiques :

au-delà de l'accès a une référence

(*Chantre 2011 –Lamine 2011*)

- Verrouillage et déverrouillage du régime socio technique :

contexte France VS contexte Suisse

(*Inra Ecophyto Ret D – Barbier und Dedieu*)