



Projet D-SAP: Durabilité des Systèmes Agricoles du Pithiverais



Evaluer la durabilité de réintroduction d'élevage dans des systèmes d'exploitation spécialisés en grande culture

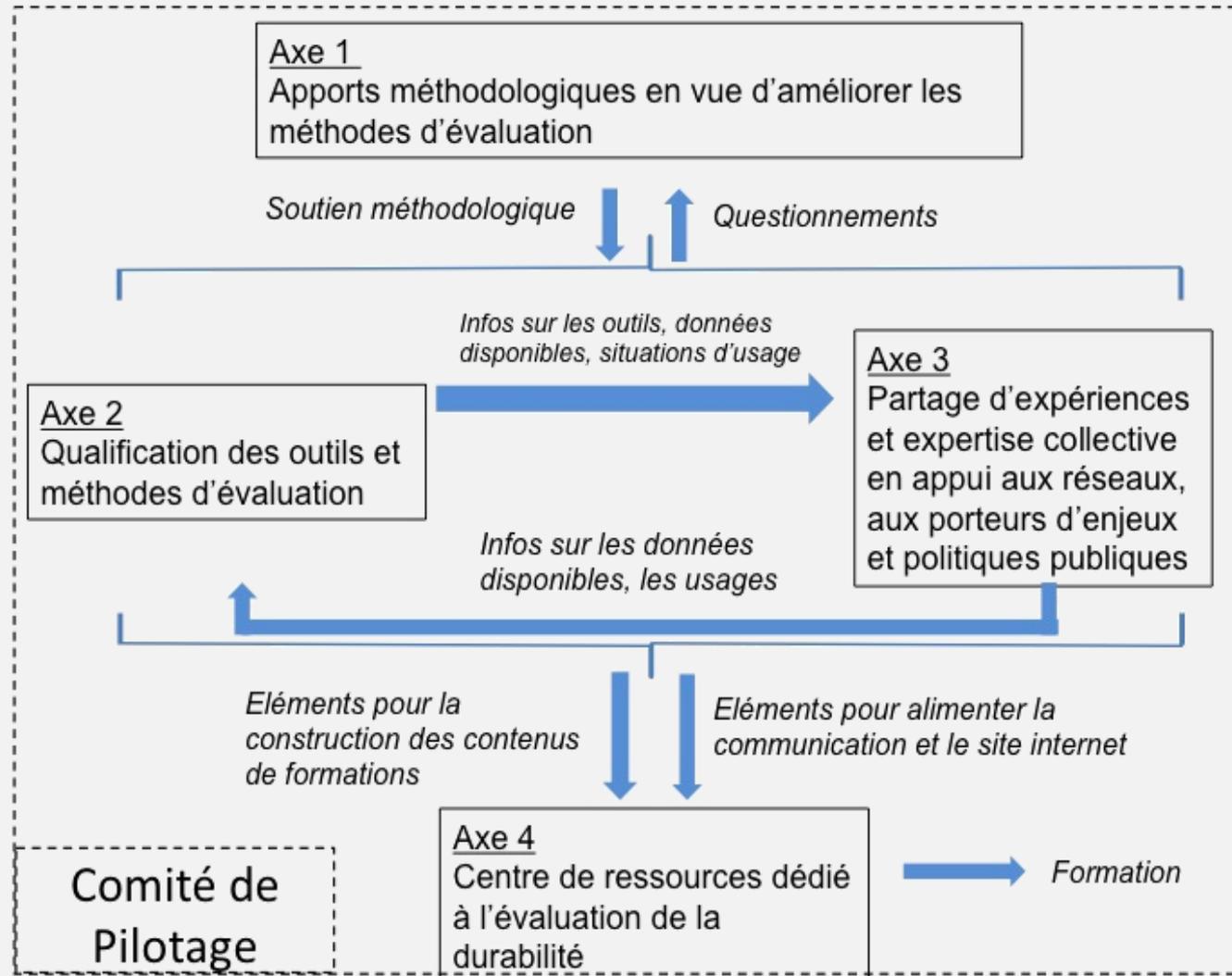
Mémoire de fin d'étude – Valentin SEGUIN – septembre 2015



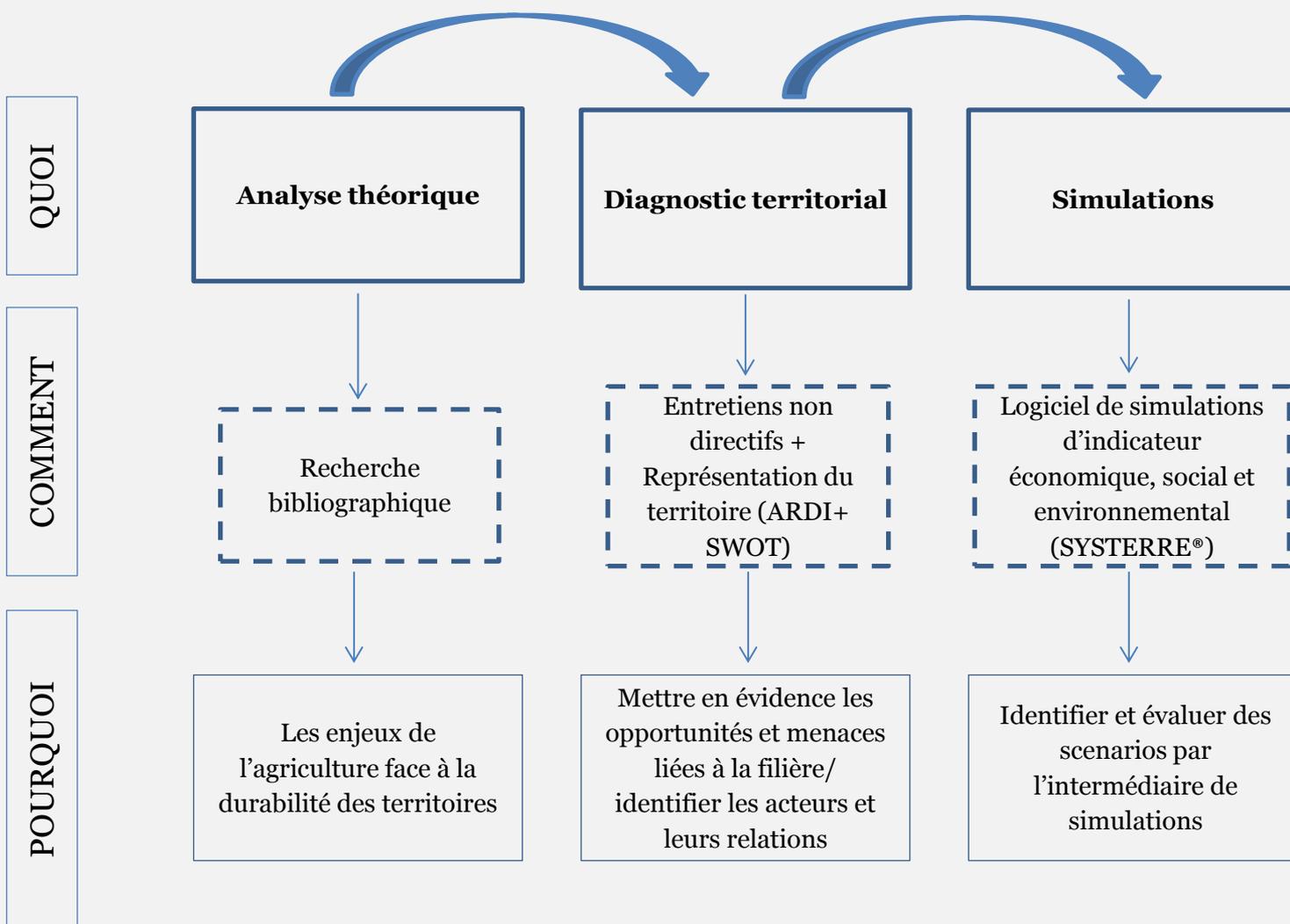
Le Réseau Mixte Technologique **ERYTAGE**



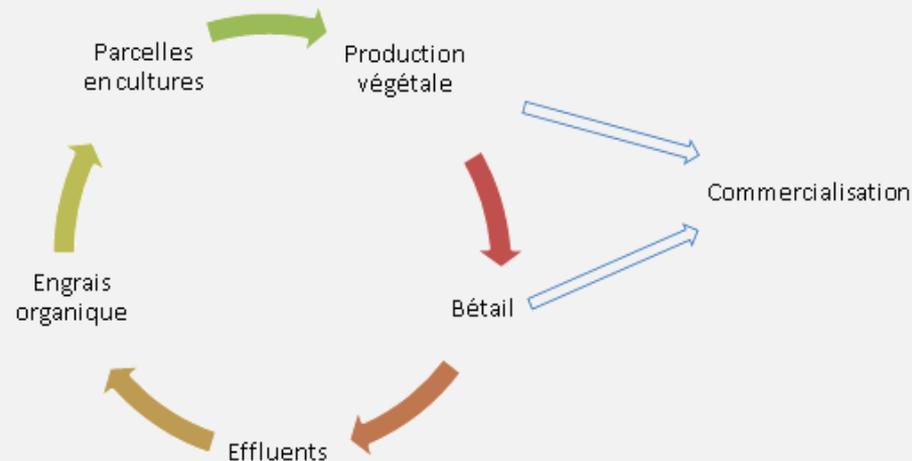
Evaluation de la duRabilité des sYstèmes et Territoires AGricolEs



La Méthodologie du projet



- ❖ Naissance de l'«**agriculture durable** »
- ❖ Les orientations de la France et de l'Europe en faveur de l'agriculture durable :
 - **Le plan Ecophyto**
 - **Le plan Semences et agriculture durable**
 - **Le plan énergie, méthanisation, autonomie, azote**
 - **Le plan ambition bio 2017**
 - **Le plan Apiculture durable**
 - **Le plan protéines végétales**
 - **Le paiement vert**
 - **Les mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC)**
 - **Les aides à l'agriculture biologique**
- ❖ La diversification des productions par l'élevage un facteur clé de la durabilité ?



❖ Comment évaluer la durabilité d'une exploitation agricole ?

Liste restreinte d'indicateurs
Exemple d'outil : *Systerre*®

INDICATEURS TECHNIQUES ET SOCIAUX

Investissement valeur à l'achat (€/ha)

Ha/UTH

Temps de travail (h/ha)

N sur blé (kg/ha)

Rendements blé (t/ha)

INDICATEURS ÉCONOMIQUES

Produit brut exploitation hors PAC (€/ha)

Coût de production blé (€/t) 2007...

Marge nette expl. (€/ha)
avec aides PAC

Efficience économique des intrants 2007

INDICATEURS PRATIQUES CULTURALES

Indice de couverture du sol (%)

Balance globale azotée kg N/ha

Indice Fréquence Traitement expl. 2007

Énergie brute produite (MJ/ha)

Consommation énergie fossile (MJ/ha)

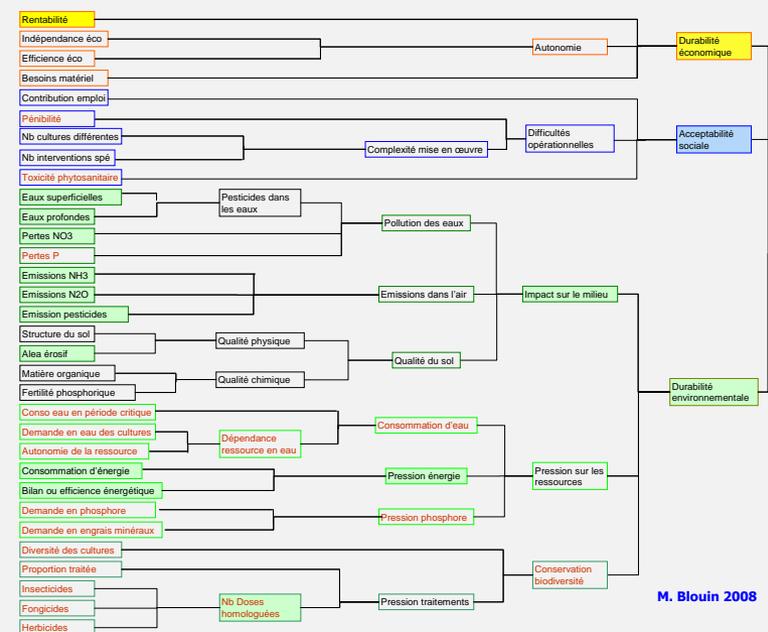
Consommation énergie fossile (MJ/MJ brute)

Effet de serre (t eq CO₂ / ha)

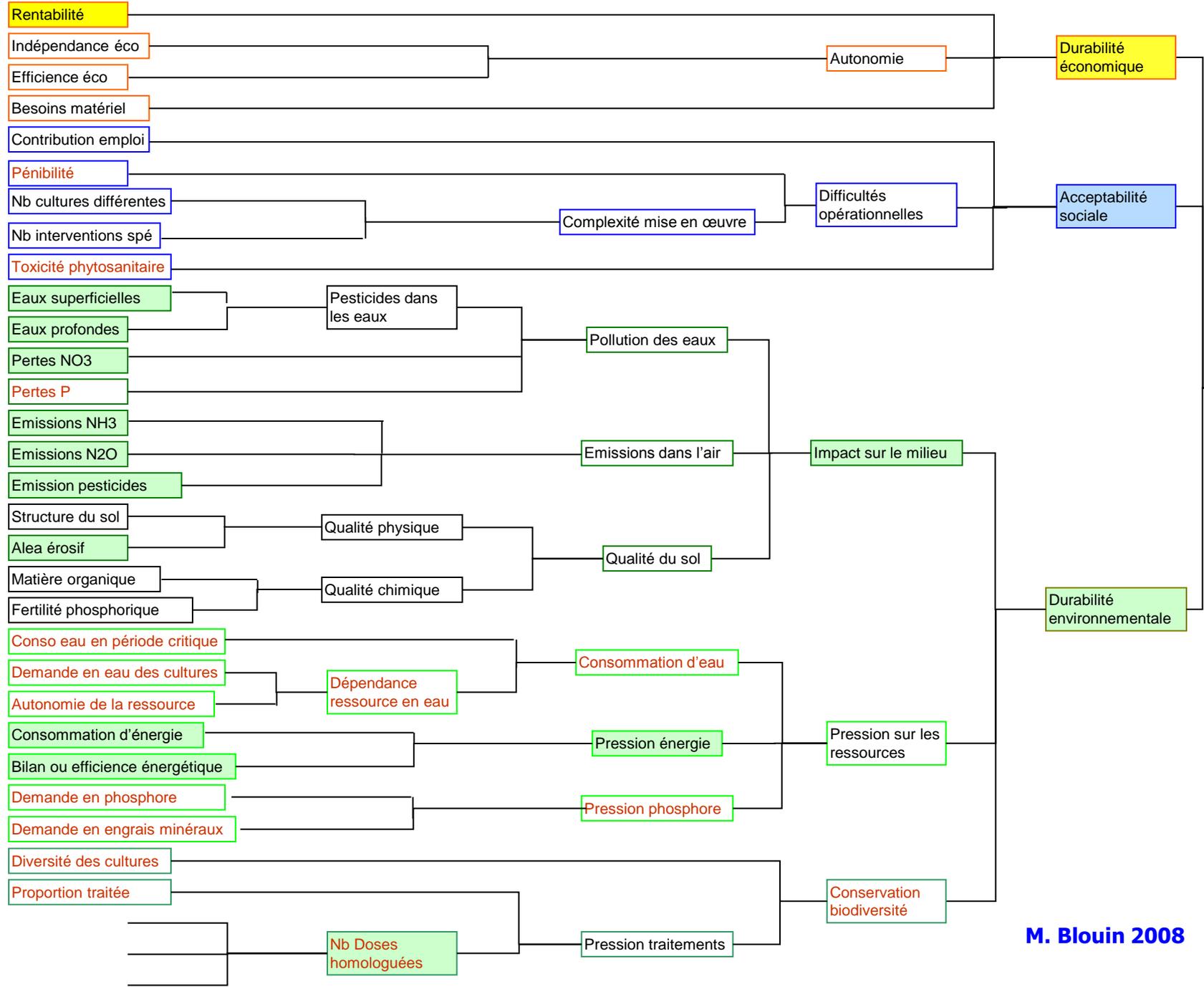
Effet de serre (Kg eq CO₂/MJ brute)

Agrégation d'indicateurs

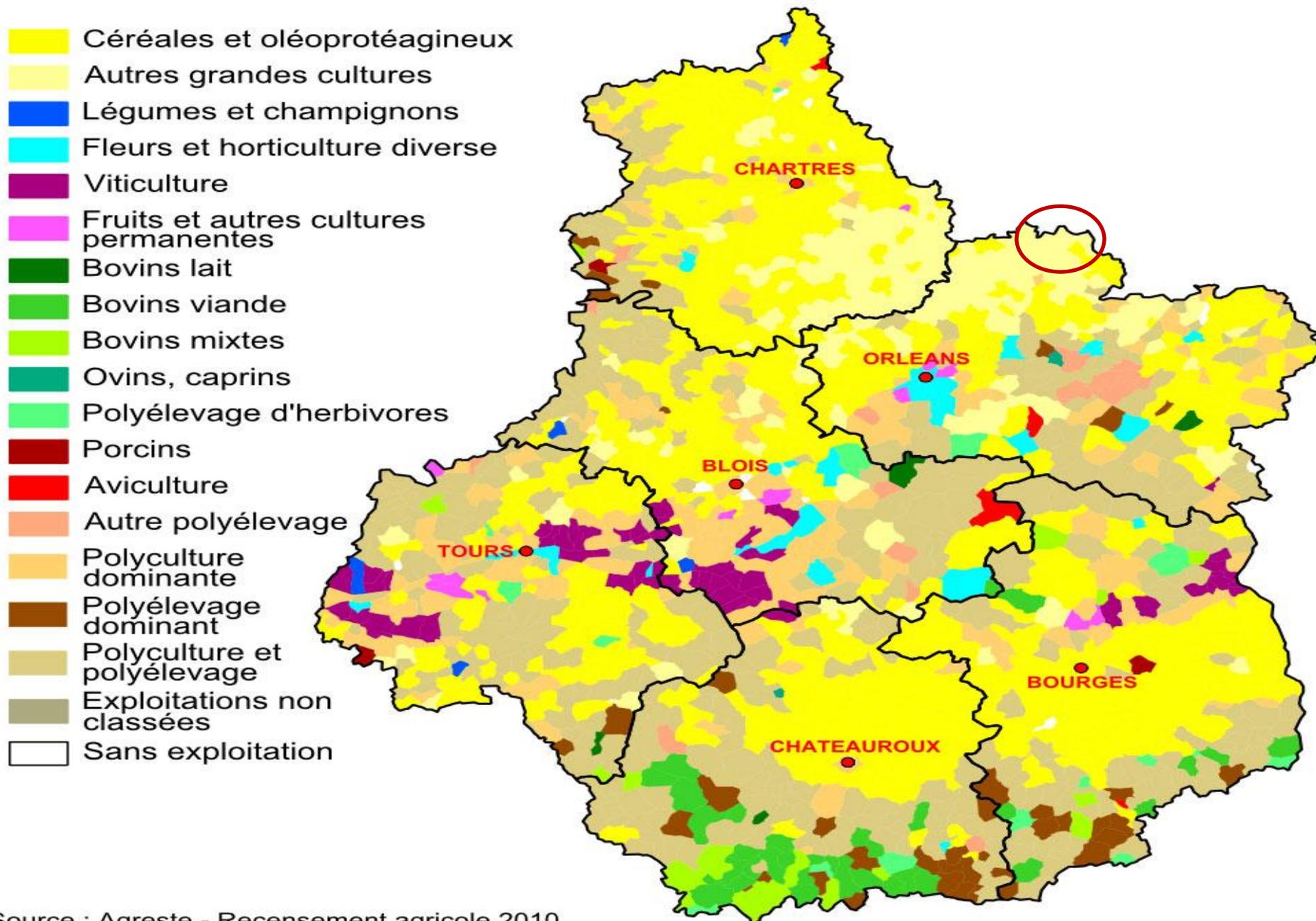
Exemples d'outils : *IDEA*, *DEXI*, *MASC*



M. Blouin 2008



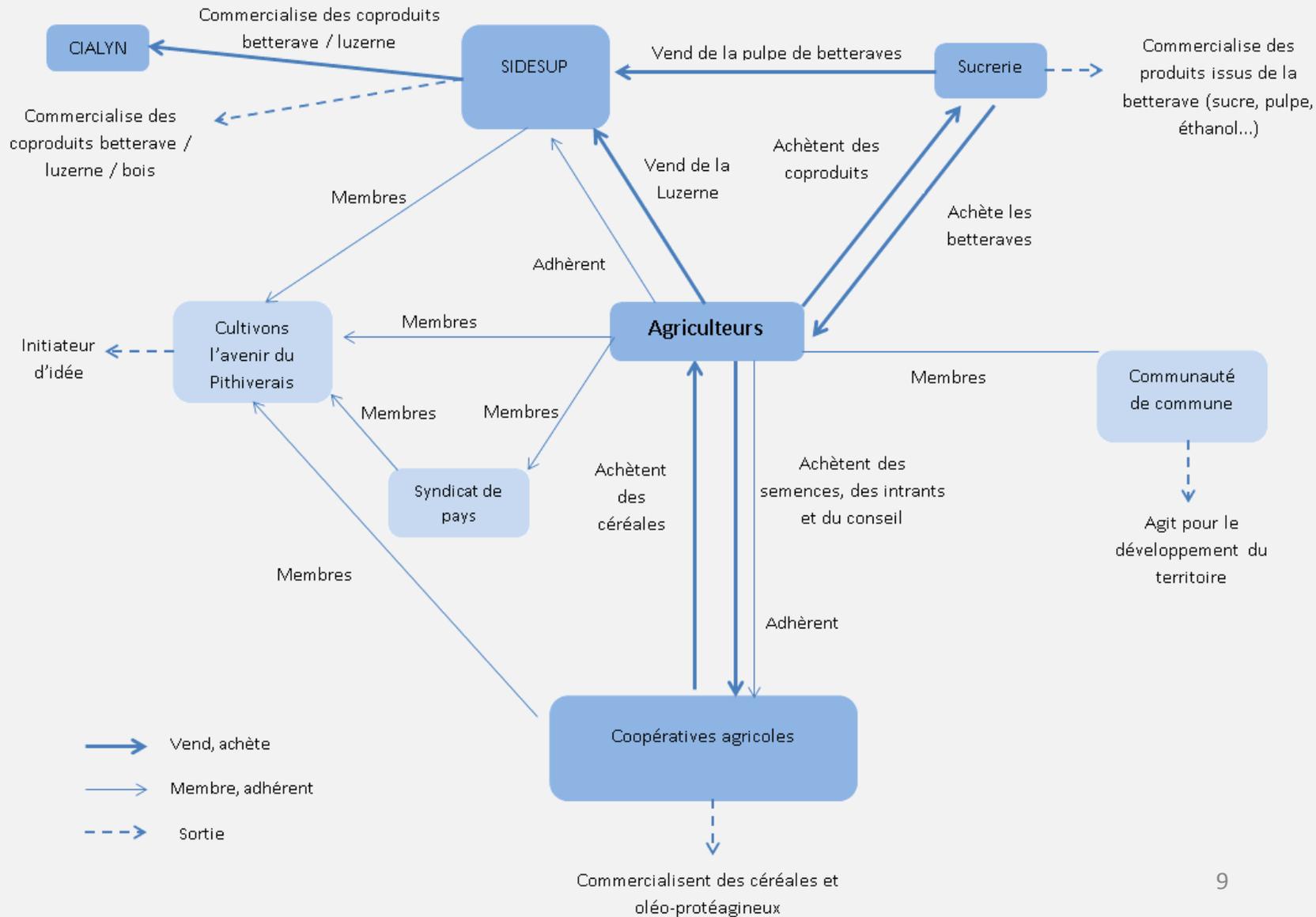
Orientation technico-économique de la commune



Les acteurs locaux

Acteur	Rôle sur le territoire	Utilise / Gère des ressources
Coopératives céréalières	Achète, vend, conseil, s'investit dans les projets locaux	OUI
Sucrierie betteravière	Achète, transforme et vend	OUI
Chambre d'agriculture	Conseil et accompagne	NON
Communauté de commune	S'occupe de développement du territoire à l'échelle des communes	OUI
SIDESUP	Achète, transforme et vend	OUI
Syndicat de pays	Fédère les acteurs locaux autour d'un projet commun de développement et d'aménagement global et durable du territoire	OUI
Association cultivons l'avenir de Pithiverais	Initiateur de projet	NON
Cialyn	Coopérative de producteurs bovins et ovins de l'aube	OUI
Agriculteurs	Produisent et vendent	OUI

Cartographie des acteurs du territoire étudié



L'enquête terrain



Qu'est ce qu'une agriculture durable ?



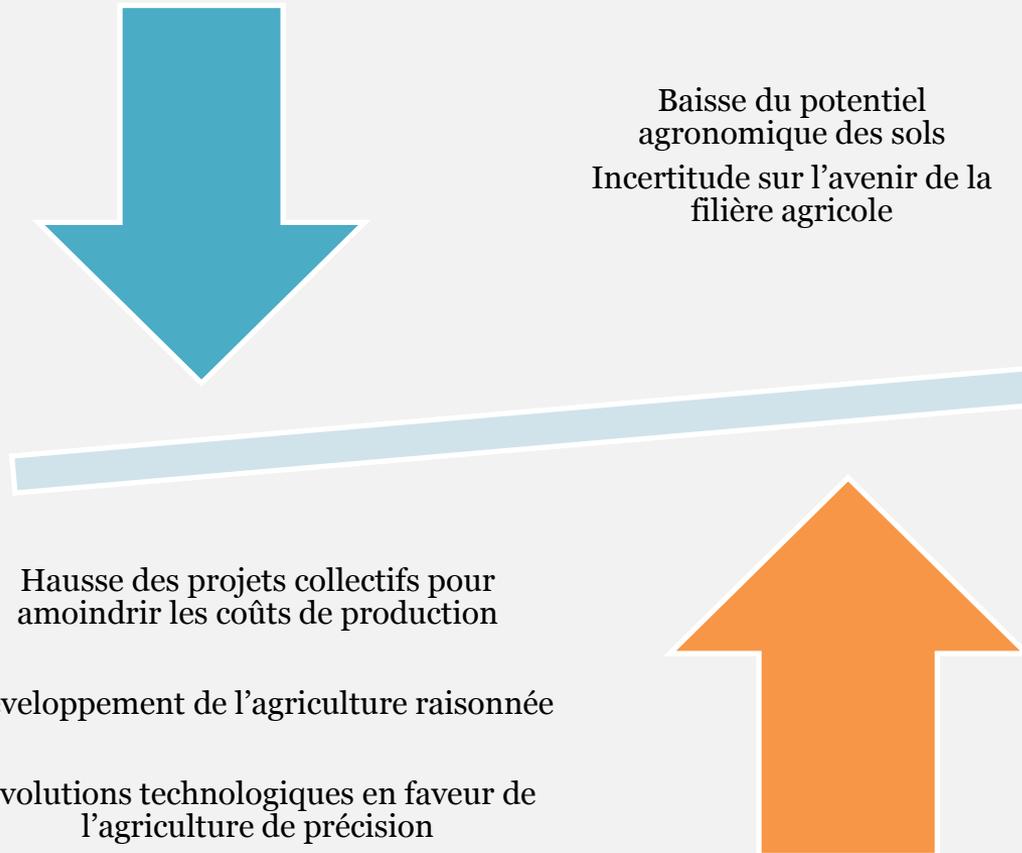
Productions dépendantes de
l'industrie agroalimentaire
Dépendance à l'irrigation



Prise de conscience de la relation: pratique
agricole / impact environnemental
Désir de préserver le potentiel agronomique
des sols
Désir d'assurer la pérennité des exploitations
De nombreux projets considérés durables par
les agriculteurs
Irrigation = facteur de durabilité



Les objectifs stratégiques à long terme des exploitations agricoles du Pithiverais



Possibilité et intérêt d'un retour à l'élevage ?



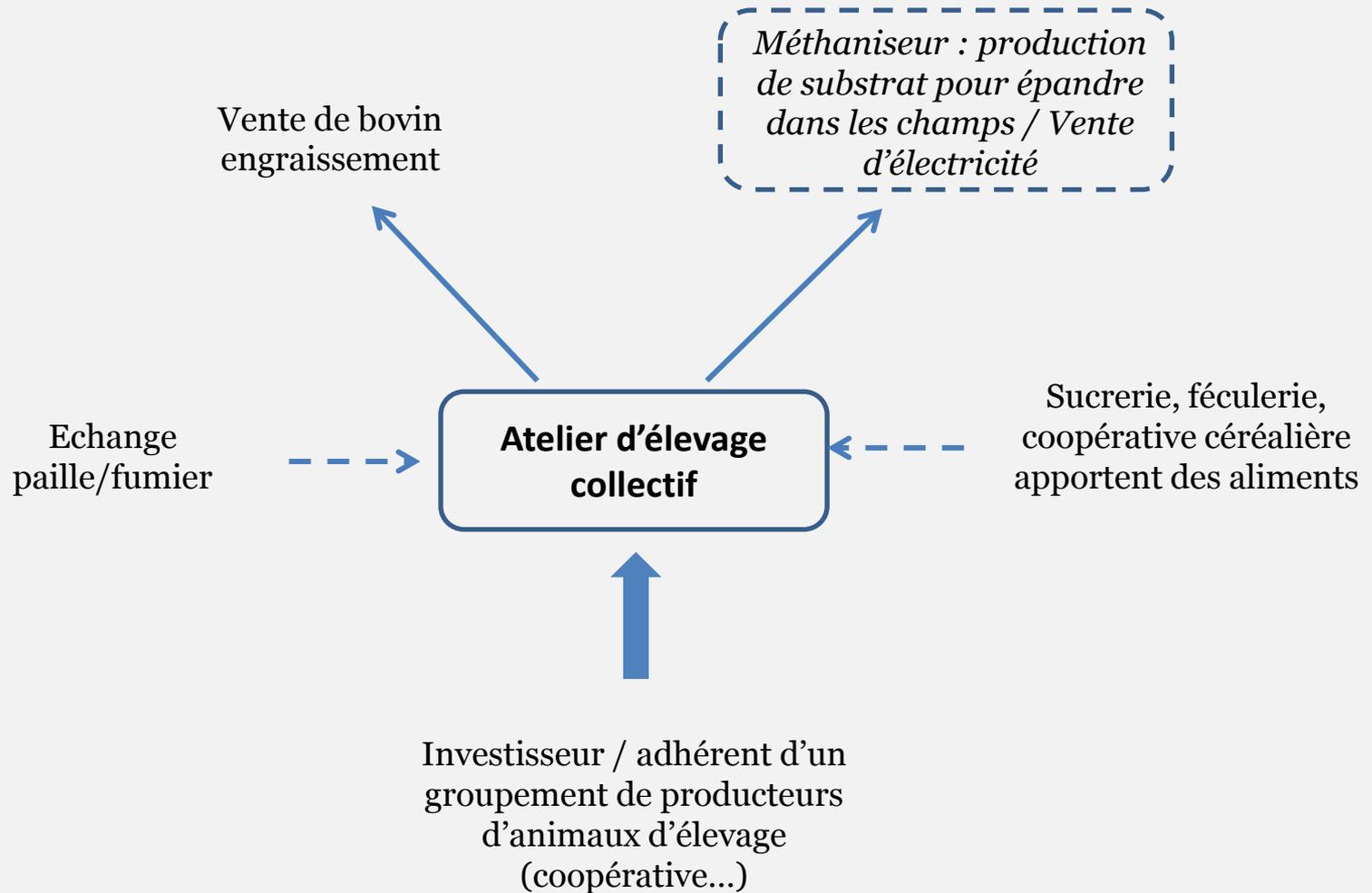
Territoire spécialisé en production végétale
Disparition de la filière animale sur le territoire (débouchés, structure, accompagnement)
Les agriculteurs n'ont pas envie d'intégrer de l'élevage sur leurs exploitations



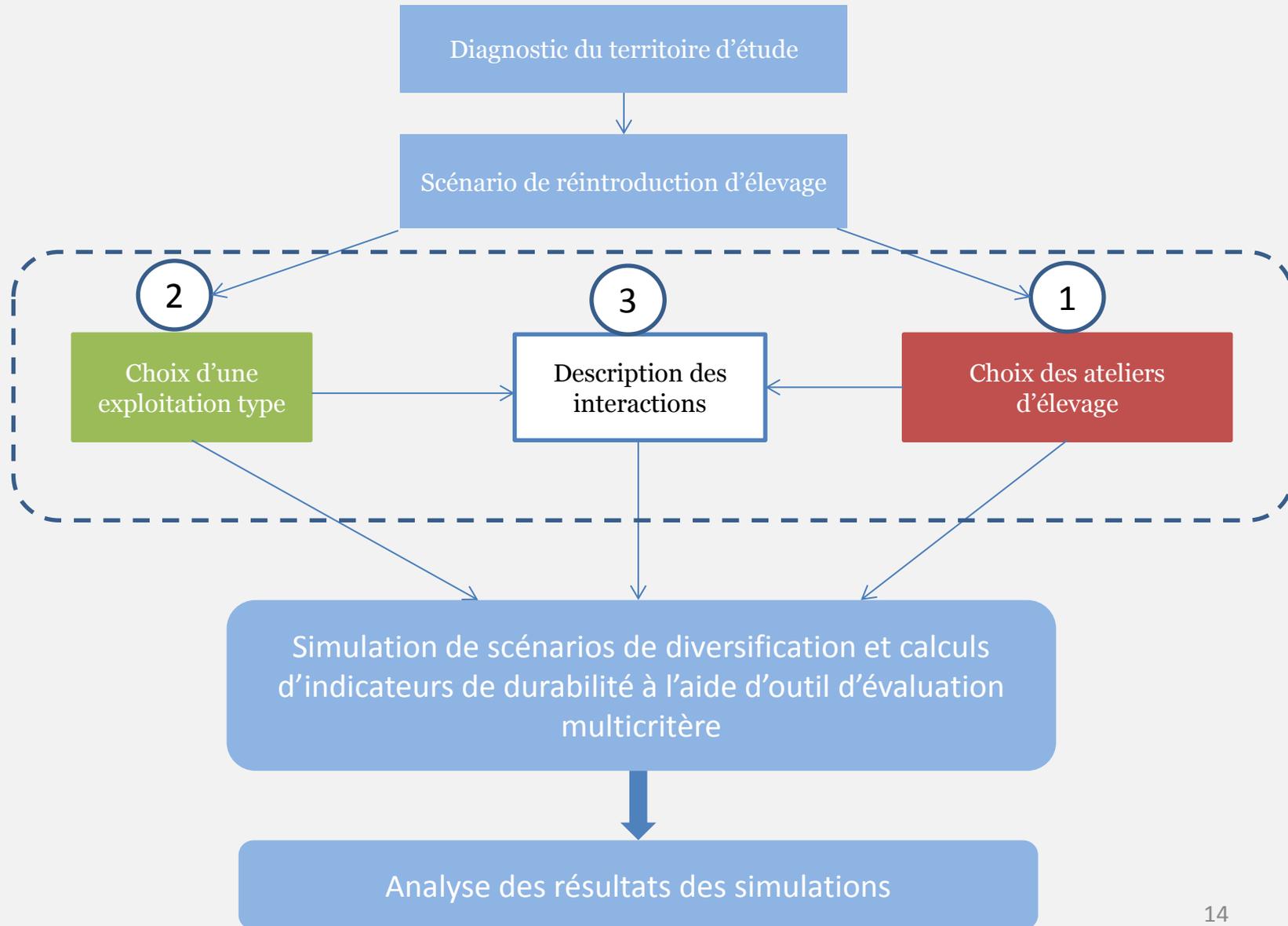
Présence d'élevage hors sol par le passé
L'élevage est un atout pour le Pithiverais (potentiel agronomique et sociologique)
Les jeunes générations sont plus ouvertes à la diversification
Piste de retour à l'élevage = création d'un atelier collectif



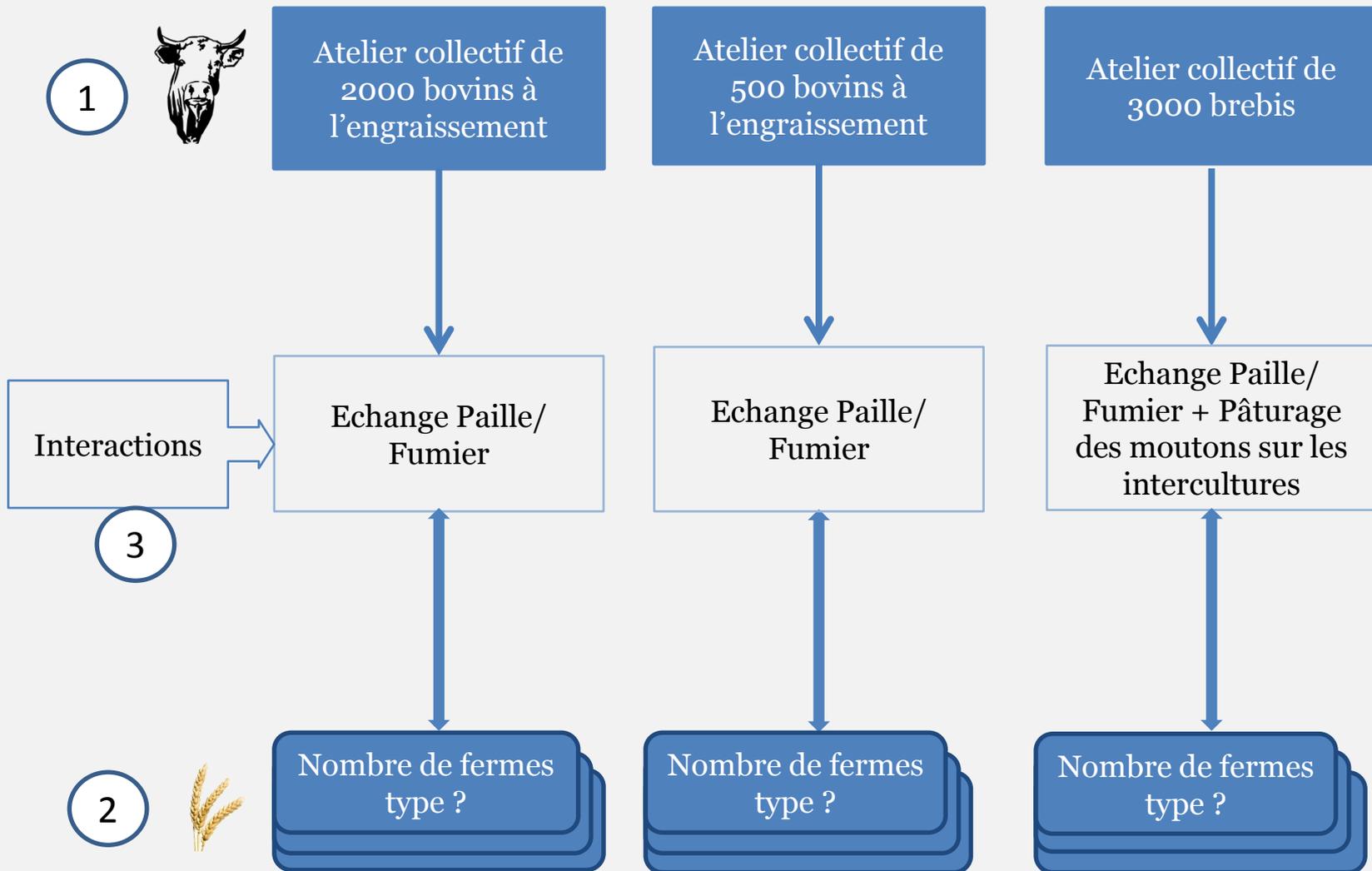
Une idée est née...



Proposition d'actions



Les scénarios...





La ferme type Grande Culture

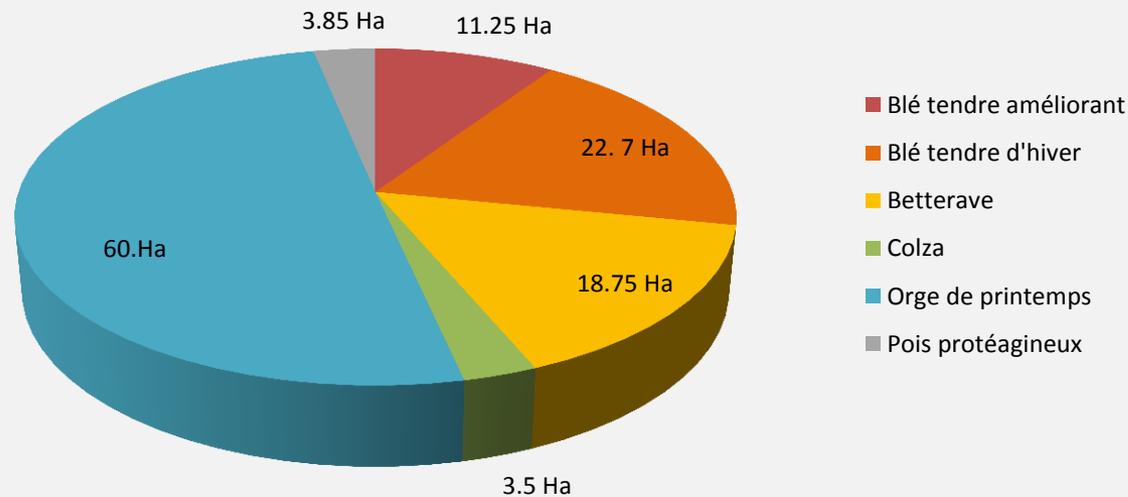


- Ferme typique du Pithiverais **performante**.
- SAU de 121 hectares
- 1 UTH le chef d'exploitation
- Aucun apport d'engrais organique n'est fait sur l'exploitation

Décrite dans



Ferme type = 121 hectares





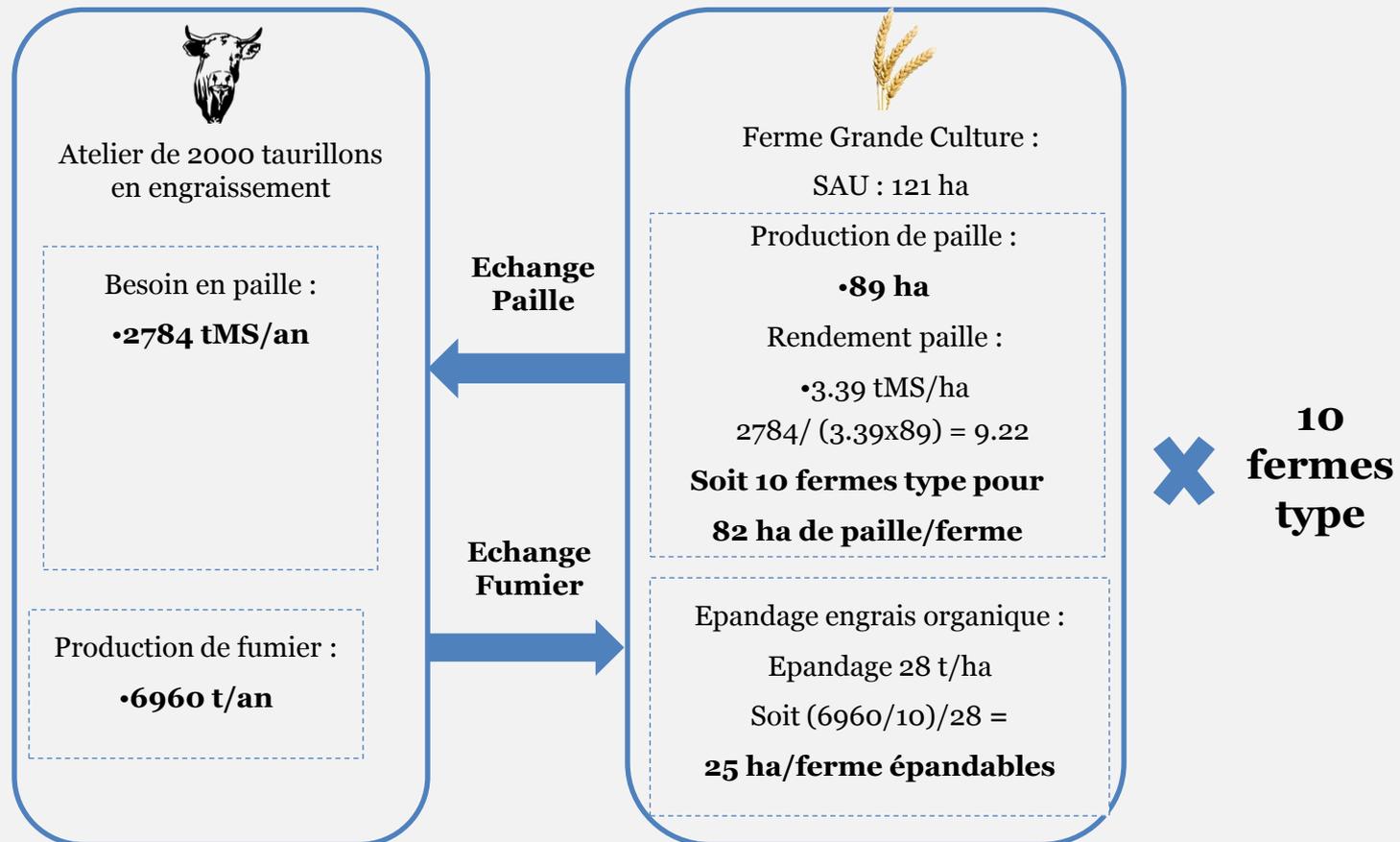
Scénario 1

Elevage de 2000 taurillons avec une ration à base de pulpe de betterave surpressée

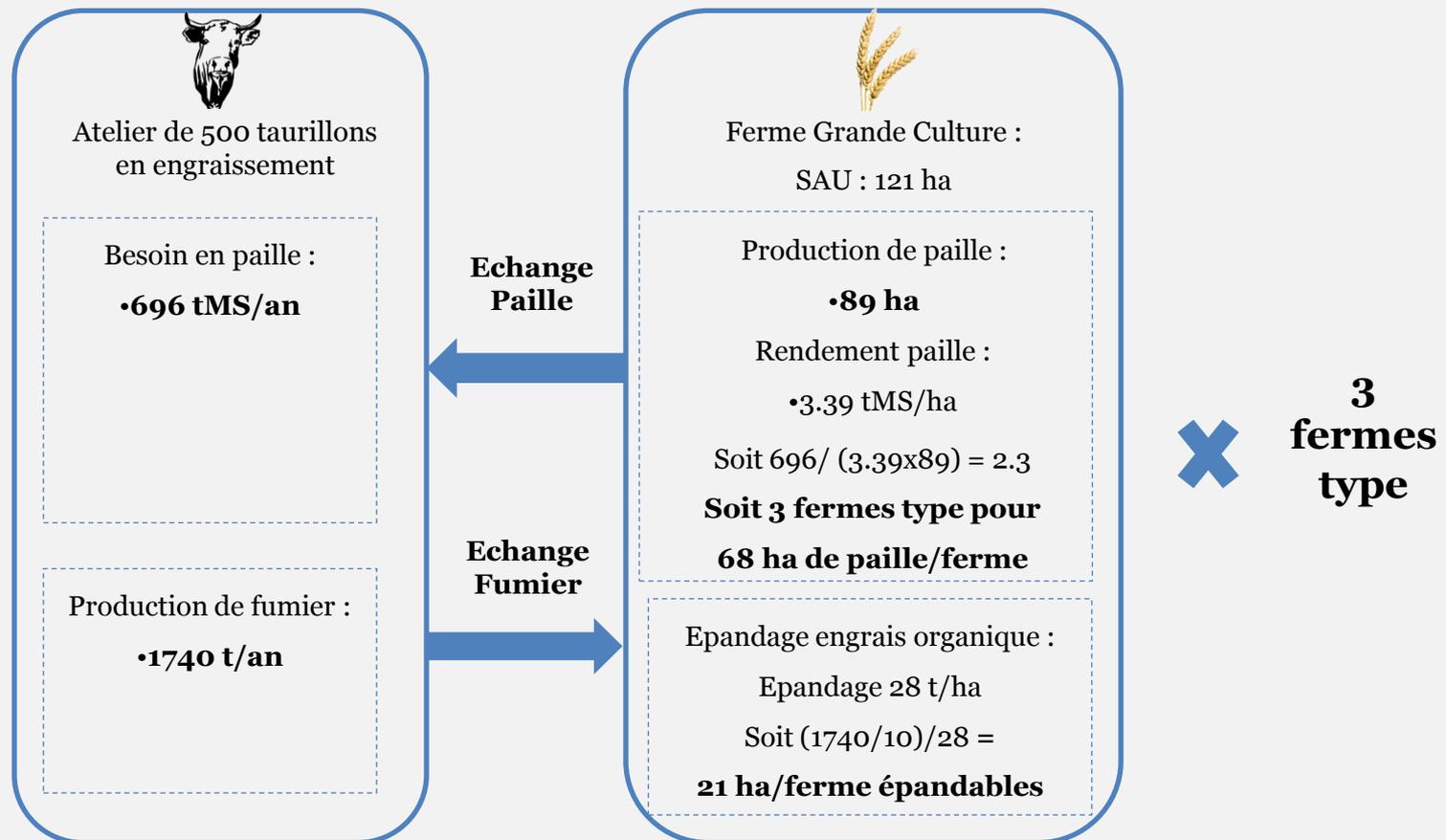
Caractéristique	Valeur	Unité
Nombre de bovin	2 000	Taurillon produit/an
Taux de rotation des bovins	1.33	Taurillon/an/place
Nb Place dans le bâtiment	1 501	Nombre de place
Temps de travail/bovin produit	4	Heure/an/bovin
Nombre d'UTH (sur une base de 1600h/an)	5	Nombre/atelier
Durée d'engraissement	232	Jours/an
Durée vide sanitaire	30	Jours/an
Poids entrée	340	kgvv/bovin
Poids sortie	722	kgvv/bovin
GMQ (gain moyen quotidien)	1647	Gramme/jour/bovin
Gain poids engraissement	382	kgvv/bovin
Poids carcasse sortie	420	Kg/bovin
Prix de vente des bovins	3.70	€/kg de carcasse
Fumier	4.2	Tonne/an/bovin

Bilan de la ration	kg MS/jour/bovin	kg MS/an/bovin	t MS/an/troupeau
Pulpe surpressée	6.3	1 462	2 923
Blé	1.6	371	742
Tourteau de Colza	0.9	209	418
CMV	0.11	26	51
TOTAL (hors paille)	8.91	2 067	4 134
Paille	1	232	464
Paille litière	5	1 160	2 320
TOTAL (paille)	6	1 392	2 784
TOTAL Alimentation	14.91	3 459	6 918

Les interactions entre l'atelier d'élevage de 2000 taurillons et l'atelier végétal



Les interactions entre l'atelier d'élevage de 500 taurillons et l'atelier végétal



Scénario 3

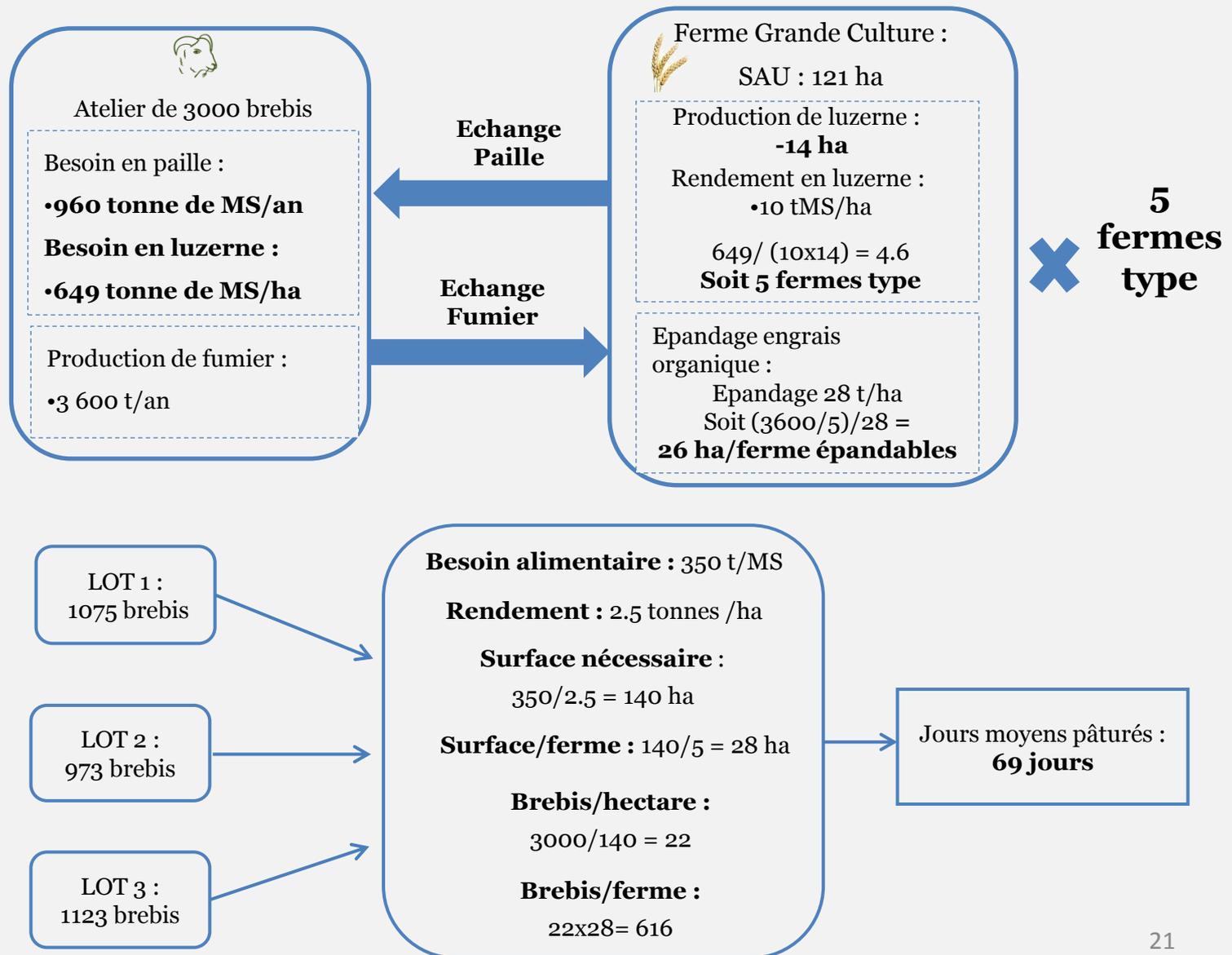


Elevage de 3000 brebis avec ration à base de pulpe de betterave surpressée

Caractéristique	Valeur	Unité
Nombre de brebis	3 000	Brebis/an
Nombre d'agneaux	4419	Agneaux/an
Nombre d'agneaux vendus	3 789	Agneaux/an
Dont vendus en direct	600	Agneaux/an
Durée d'engraissement des agneaux	120 - 130	Jours
Nombre de bélier	50	Bélier/an
Nombre d'UTH pour 3000 brebis	3	UTH/3000 brebis
Poids à la vente des agneaux	19	Kg/agneau
Prix de vente au kg de carcasse	6,5	€/kg carcasse
Prix de vente des agneaux en circuit court	11,5	€/kg
Prix de vente de la laine	1	€/kg
Quantité de déjection produite	4	Kg/ jour/brebis

Bilan de la ration	Kg/ brebis/ an	T brute/ an/ troupeau
Pulpe de betterave	657	1 971
Céréales	152	455
Tourteaux de colza	60	181
Total Paille	320	960
Foin luzerne	216	649
Pâturage CIPAN	117	350
TOTAL	1 522	4 567

Les interactions entre l'atelier d'élevage de 3000 brebis et l'atelier végétal



Le choix des indicateurs

Les indicateurs techniques

	Exploitation Grande Culture		Unité	Atelier d'élevage		Unité	
	Indicateur	Surface		Hectare	Nombre d'animaux		Animaux produit/an
Temps de travail		H/ha	Nb Place dans le bâtiment		Nombre de place		
Consommation Carburant		L/ha	Temps de travail/animaux		Heure/ animaux		
Consommation Carburant Fertilisation		L/ha	Nombre d'UTH (sur une base de 1600h/an)		UTH		
AZOTE (N)		Total		Kg/ha	Durée d'engraissement		jour
		Minérale		Kg/ha	Poids entrée		Kg/ animaux
		Pâturage		Kg/ha	Poids sortie		Kg/ animaux
		Organique		Kg/ha	GMQ (gain moyen quotidien)		Gramme/ jour/ animaux
		Exportation N		Kg/ha	Gain poids engraissement		Kg/v
		Bilan N		Kg/ha	Poids carcasse sortie		Kg/ animaux
PHOSPHORE (P)		P ₂ O ₅ Total		Kg/ha	Prix de vente des animaux		€/kg
		P ₂ O ₅ Pâturage		Kg/ha	Fumier		Tonne/an
		P ₂ O ₅ Organique		Kg/ha			
		Exportation P ₂ O ₅		Kg/ha			
		Bilan P ₂ O ₅		Kg/ha			
POTASSIUM (K)		K ₂ O Total		Kg/ha			
		K ₂ O Pâturage		Kg/ha			
		K ₂ O Organique		Kg/ha			
		Exportation K ₂ O		Kg/ha			
		Bilan K ₂ O		Kg/ha			

Le choix des indicateurs

Les indicateurs économiques

Exploitation Grande Culture	Unité
Produit	€/ha
Charges intrants	€/ha
Dont Charges Semences	€/ha
Dont Charges Engrais	€/ha
Dont charges phyto	€/ha
Charges de mécanisation	€/ha
Carburant	€/ha
Rémunération Main d'œuvre familiale	€/ha
Aides	€/ha
Marges brute avec aides	€/ha
Marge nette avec aides	€/ha



Le choix des indicateurs

Les indicateurs environnementaux

Exploitation Grande Culture	Unité
Consommation Energie Primaire Totale	MJ/ha
Emissions GES Totales	KGéqCO ₂ /ha
Production Energie Brute	MJ/ha
Consommation Carburant Fertilisation	L/ha
Consommation Carburant Traitement Phyto	L/ha
IFT Total	
Fumier produit	Tonne
Paille pressée	Tonne
Bilan humique	

Les indicateurs sociaux

Exploitation Grande Culture	Unité
Temps de travail	heure/ha
Nombre d'UTH/ha	UTH/ha

Les résultats des simulations

Simulations 1et 2: Charge d'alimentation + achat des bovins = 80% du produit brut

Simulation 3: Charge d'alimentation 51 % du produit brut



• Analyse des ateliers d'élevage



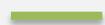
	Unité	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Indicateurs économiques				
Produit	En € / animaux	1 590	1 590	231
	<i>En €/troupeau</i>	<i>3 179 410</i>	<i>794 852</i>	<i>692 042</i>
Marge brute	En €/animaux	243	243	89
	<i>En €/troupeau</i>	<i>485 126</i>	<i>120 856</i>	<i>266 898</i>
Marge nette	En €/animaux	41	47	19
	<i>En €/troupeau</i>	<i>81 582</i>	<i>23 633</i>	<i>57 358</i>
Marge nette /produit	<i>En %</i>	3	3	8
Indicateurs environnementaux				
Emission de gaz à effet de serre nette en kg CO₂/an	En kg CO ₂ /animaux	3 285	3 285	141
	<i>En kg Co₂/ troupeau</i>	<i>6 570 400</i>	<i>1 642 600</i>	<i>424 137</i>
Consommation d'énergie en MJ/an	En MJ/bovin	10 314	10 314	1 777
	<i>En MJ/troupeau</i>	<i>20 628 000</i>	<i>5 157 000</i>	<i>5 332 008</i>
Indicateurs sociaux				
UTH/animal	UTH/animal	0.0025	0.002	0.001
Temps de travail	En heure /UTH/an	1 600	1 600	1 600 ²⁵

Les résultats des simulations



Analyse de la ferme type : les indicateurs techniques

Indicateur	Situation initiale	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Unité
Surface	121	121	121	121	Hectare
UTH/ha	0.008	0.008	0.008	0.008	UTH/ha
Temps de travail	7.21	7.94	7.82	7.89	H/ha
Consommation Carburant	115	128	125	127	L/ha
Consommation Carburant Fertilisation	6	10	10	9	L/ha
Azote Total	124	135	132	129	Kg/ha
Azote Minéral	124	107	110	77	Kg/ha
Azote Pâturage	0	0	0	11	Kg/ha
Azote Organique	0	29	22	41	Kg/ha
Exportation N	155	170	167	199	Kg/ha
Bilan N	-25	-27	-28	-32	Kg/ha
Phosphore (P ₂ O ₅) Total	70	71	70	79	Kg/ha
Phosphore (P ₂ O ₅) Pâturage	0	0	0	7	Kg/ha
Phosphore (P ₂ O ₅) Organique	0	18	22	27	Kg/ha
Exportation P ₂ O ₅	56	59	59	64	Kg/ha
Bilan P ₂ O ₅	14	12	12	15	Kg/ha
Potassium (K ₂ O) Total	81	97	93	142	Kg/ha
Potassium (K ₂ O) Pâturage	0	0	0	19	Kg/ha
Potassium (K ₂ O) Organique	0	40	33	80	Kg/ha
Exportation K ₂ O	69	98	93	131	Kg/ha
Bilan K ₂ O	13	-1	0	12	Kg/ha

 Impact positif

 Impact négatif

Les résultats des simulations



Analyse de la ferme type : les indicateurs économiques



Indicateur	Situation initiale	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Unité
Produit brut	1 753	1 883	1 861	1 790	€/ha
Charges intrants	463	465	465	487	€/ha
dont Charges Semences	79	79	79	116	€/ha
dont Charges Engrais	266	269	268	270	€/ha
dont Charges Phyto	102	102	102	84	€/ha
Charges de mécanisation	371	415	408	393	€/ha
Carburant	92	102	100	101	€/ha
Rémunération Main d'œuvre familiale	104	104	104	104	€/ha
Aides	373	373	373	373	€/ha
Marge brute avec aides	1 664	1 790	1 770	1 663	€/ha
Marge nette avec aides	1 144	1 227	1 214	1 122	€/ha
Marge nette /Produit brut	65	65	65	63	%

 **Impact positif**

 **Impact négatif**

Les résultats des simulations



Analyse de la ferme type : les indicateurs environnementaux



Indicateur	Situation initiale	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Unité
Consommation Energie Primaire Totale	16 756	16 185	16 318	15 226	MJ/ha
Emissions GES Totales	2019	2008	2011	1870	Kg _{éq} CO ₂ /ha
Production Energie Brute	174 673	212 974	206 740	220 611	MJ/ha
Consommation Carburant Fertilisation	6	10	10	9	L/ha
Consommation Carburant Traitement Phyto	6	6	6	5	L/ha
IFT Total	3.57	3.57	3.57	2.95	
Quantité de fumier épandu	0	6 960	580	3 600	Tonnes
Paille pressée	0	2 784	232	960	Tonnes
Equivalence humus pour une tonne de paille exportée	2.58 (fumier de bovin) 1.38 (fumier d'ovin)	2.5	2.5	3.7	Tonnes de fumier apporté

 **Impact positif**

 **Impact négatif**

Synthèse des résultats des simulations

Rentabilité des ateliers d'élevage

Résultat de l'exploitation type en légère hausse dans les simulations 1 et 2

Hausse des apports d'engrais organiques et baisse des engrais minéraux

Baisse des consommations d'énergie et d'émission de GES

Hausse de la production d'énergie

Equilibre en humus du sol (export paille/import fumier)

Valorisation des couverts végétaux de l'exploitation Grande Culture par le pâturage en simulation 3

Charges des ateliers d'élevage élevées

Forte consommation d'énergie et émission de GES des ateliers d'élevage

Hausse des charges d'intrant et de mécanisation de la ferme type

Hausse des consommations de carburant de l'exploitation type

Résultat économique de l'exploitation grande culture en légère baisse dans la simulation 3

Synthèse de l'évaluation à l'échelle des exploitations



Durabilité	A l'échelle de l'exploitation grande culture	A l'échelle de l'atelier d'élevage
Indicateurs économiques	=	=/+
Indicateurs environnementaux	+	-
Indicateurs sociaux	=	+



Echelle du territoire

Critère de durabilité	Critère	Impact positif, négatif ou neutre	Commentaire
Social	Emploi	+	Emplois créés par les ateliers d'élevage
Economique	Nouvelle filière	+	Hausse de la richesse du territoire
	Débouché local	+	Vente de viande en circuit court Vente de coproduit pour l'alimentation animale
	Richesse du territoire	+	Création d'atelier d'élevage rentable
Environnemental	Fertilité des sols	= ou +	Selon type d'élevage, les apports de fumier couvrent les exports de paille
	Emission de gaz à effet de serre	?	Hausse à cause de l'élevage Baisse des émissions dues au transport de matière première vers d'autres régions
	Consommation d'énergie	-	Hausse à cause de l'élevage
	Production d'énergie	+	L'élevage permet une forte production d'énergie en complément des productions végétales du territoire
	Pollution des eaux	?	Baisse de l'utilisation d'engrais minéral
	Biodiversité	?	Pâturage des ovins dans les intercultures
	IFT	= ou +	Maintien ou baisse de l'IFT selon poids du scenario

Synthèse de l'évaluation à l'échelle des exploitations et du territoire

Durabilité	A l'échelle de l'exploitation grande culture	A l'échelle de l'atelier d'élevage	A l'échelle du territoire
Indicateurs économiques	=	=/+	=/+
Indicateurs environnementaux	=/+	-	?
Indicateurs sociaux	=	+	+

Discussion...

Sur la démarche méthodologique :

- Pour le diagnostic territorial
- Pour les simulations et l'évaluation de la durabilité

Sur le choix des scénarios et les résultats des simulations :

- Pour la réintroduction d'élevage
- Sur les résultats des scénarios



Synthèse de l'étude



Simulations des scénarios à l'échelle de l'exploitation agricole

- Pas de dégradation ni d'amélioration significative des indicateurs de durabilité

Simulations des scénarios à l'échelle du territoire d'étude

- Difficile d'évaluer l'impact d'un retour à l'élevage dans un territoire comme le Pithiverais

La suite...

- Réflexion sur les formes d'association que pourrait prendre de tels scénarios
- Perspective d'avenir pour le RMT ERYTAGE suite aux questions méthodologiques soulevées



Merci de votre attention...