



Le changement climatique : incertitudes et opportunités pour les prairies et les systèmes fourragers

Journées AFPF (26 - 27 mars 2013 – Paris)

Quels outils pour évaluer des systèmes fourragers adaptés au changement climatique ?

Matthieu Carof¹, Michel Marie², Jérôme Pavie³

¹AGROCAMPUS OUEST, UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST, Rennes

²Université de Lorraine-ENSAIA, UR ASTER INRA, Mirecourt

³Institut de l'Élevage, Caen

Notre message pour cette intervention

- De nombreux outils d'évaluation existent (parmi eux, EDEN et MCASTER)
- Le choix d'un outil est une étape importante de l'évaluation
- Ce choix peut se faire à partir de questions simples : système évalué ? dimensions de la durabilité étudiées ? monocritère ou multicritère ? *etc.*

Concevoir de nouveaux systèmes fourragers

Modifier un système fourrager implique de modifier *a minima* le(s) système(s) de culture et le(s) système(s) d'élevage d'une exploitation

Des systèmes fourragers adaptés au changement climatique, ce sont des systèmes :

- plus **sûrs**,
- plus **résilients**,
- contribuant le **moins possible** à ce phénomène,
- participant à la **durabilité** de l'exploitation.

La démarche de conception

- **Définition des objectifs** assignés au SF
Définition des contraintes qui s'exerce(ro)nt sur le SF



- **Conception de SF compatibles avec les contraintes** identifiés et capables d'**atteindre les objectifs attendus**



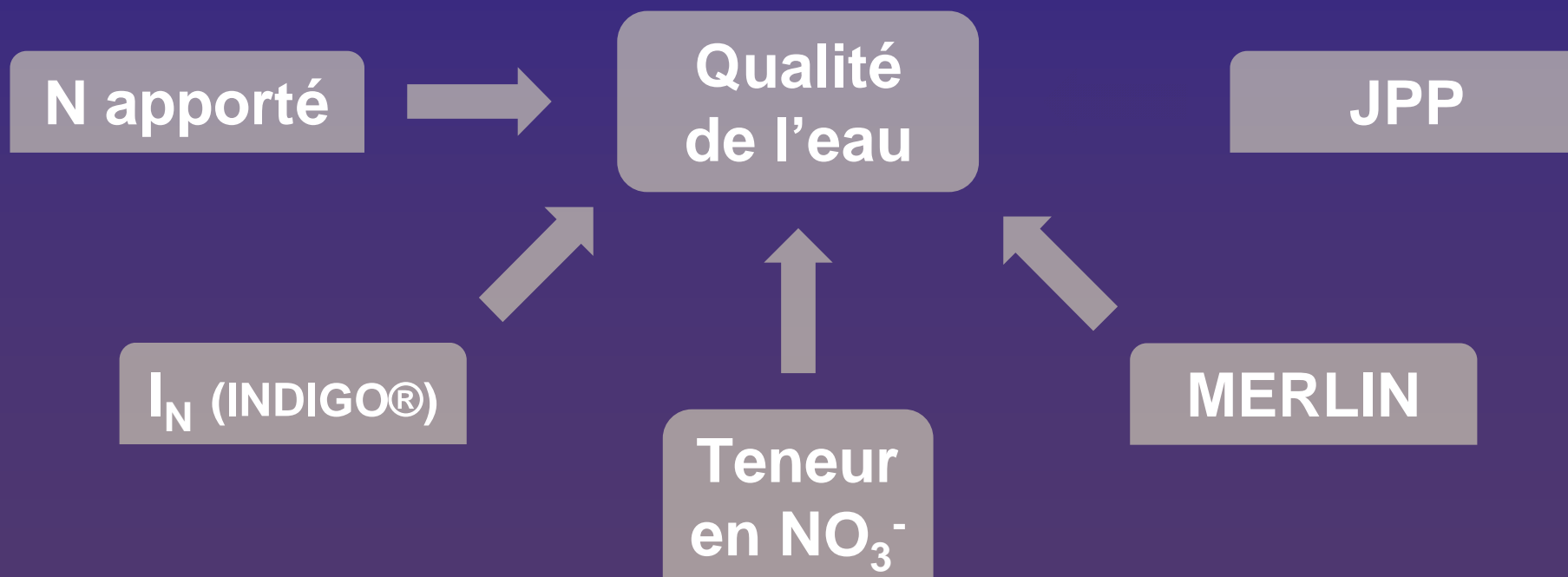
- **Évaluation des nouveaux SF conçus**



- **Test et diffusion** des SF les plus intéressants aux acteurs concernés

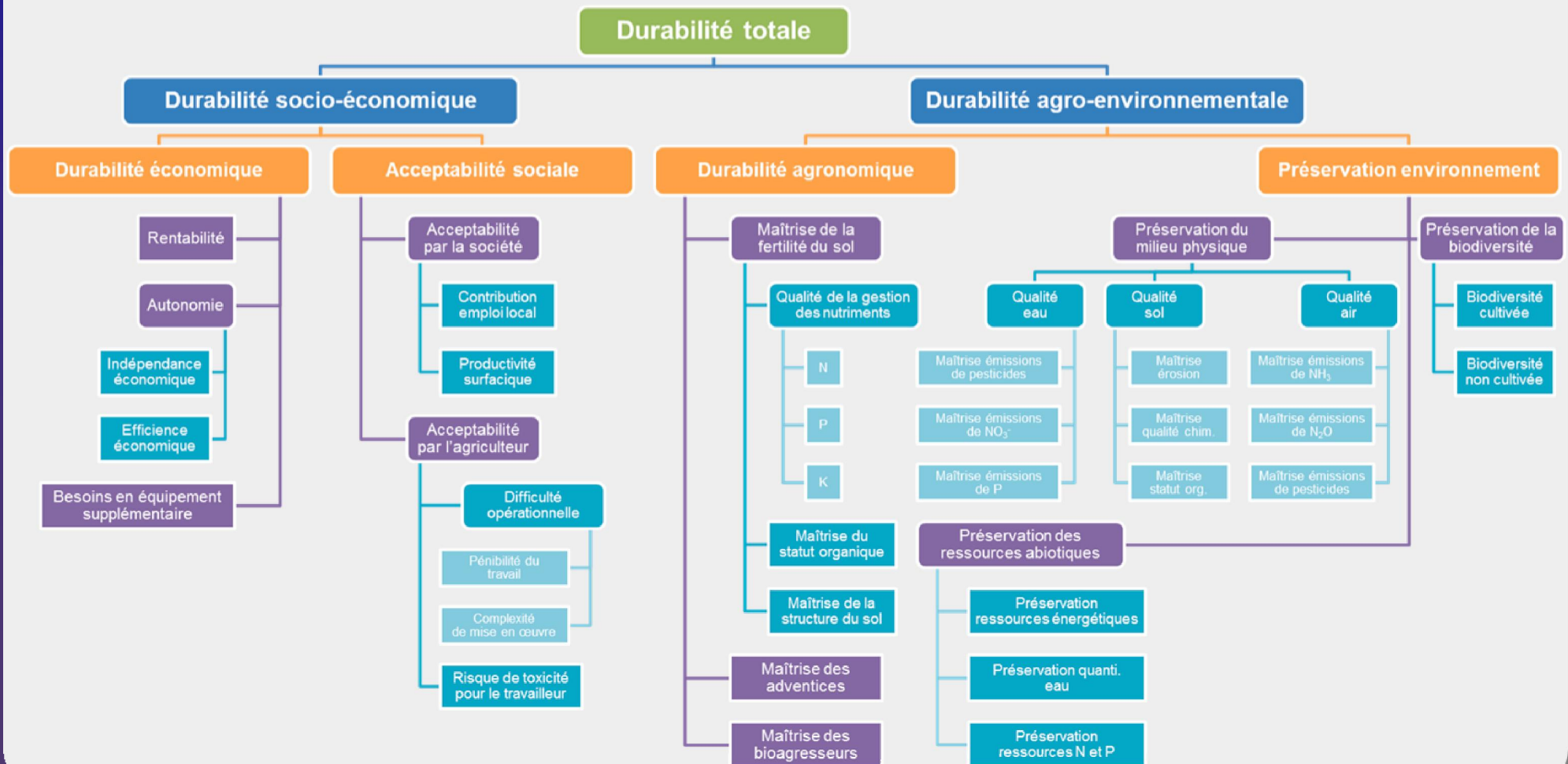
Que signifie « évaluer un système » ?

C'est **quantifier** un (ou plusieurs) **indicateur(s)** afin de déterminer le **degré de maîtrise**, par le système, d'un (ou plusieurs) **critère(s)**



Évaluation multicritère et multidimensionnelle

MASC-OF (adapté de COLOMB *et al.*, *in press*)



Choisir un outil : les 6 caractéristiques principales

Systeme évalué

Défini par les créateurs : SdC, SdE, SdP, *etc.*

Échelles spatio-temporelles

Dépendent du système évalué + indicateurs utilisés

Dimensions et critères évalués

Environnement / Social / Économie / Autre(s)
Mono. vs. multicritère

Informations en sortie

Qualité des supports visuels (par ex. radar)
Possibilité de choix, tri, rangement

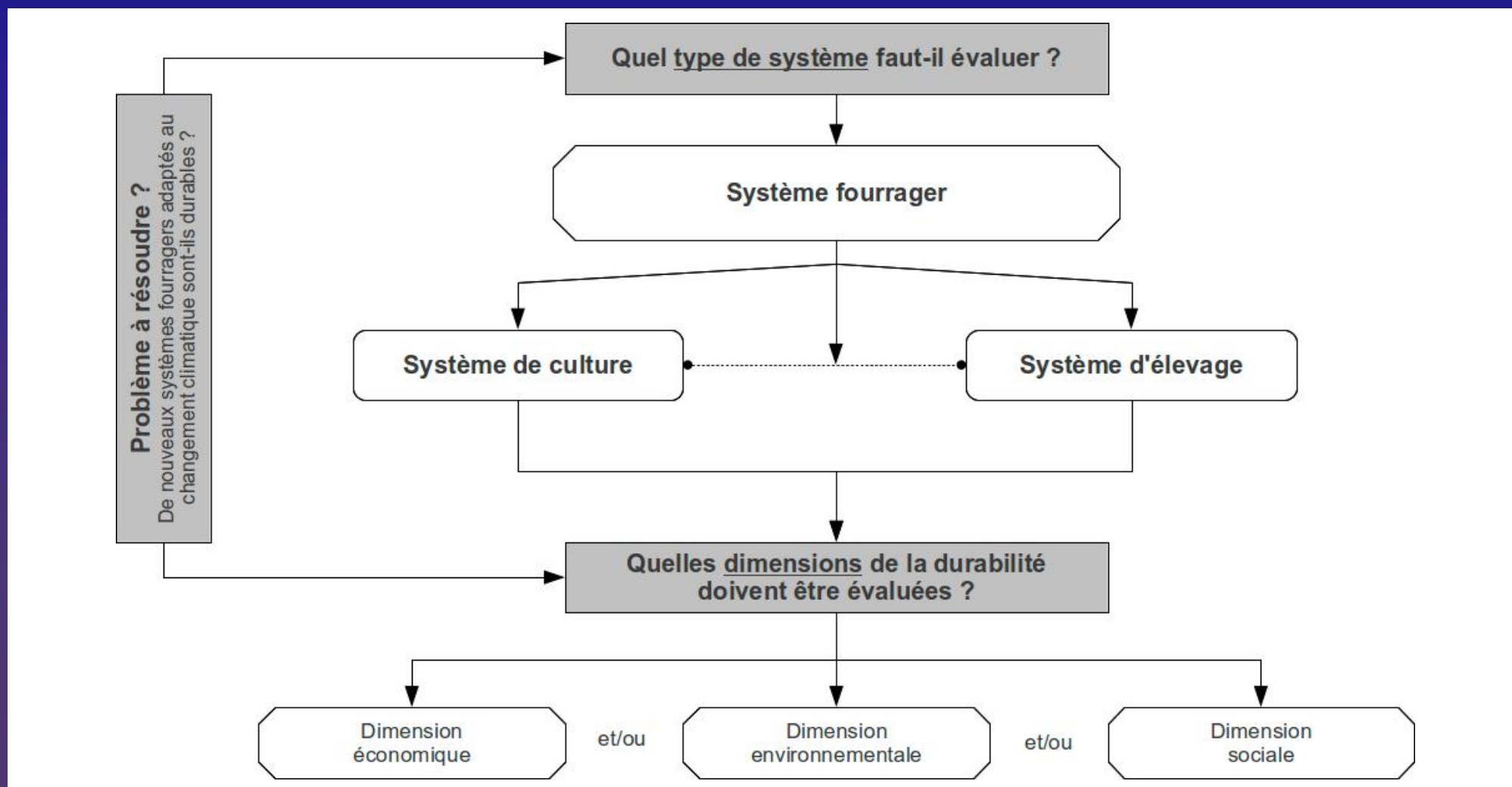
Utilisateurs

Selon : nature critères / indicateurs
définition de priorités entre critères
type d'informations en sortie

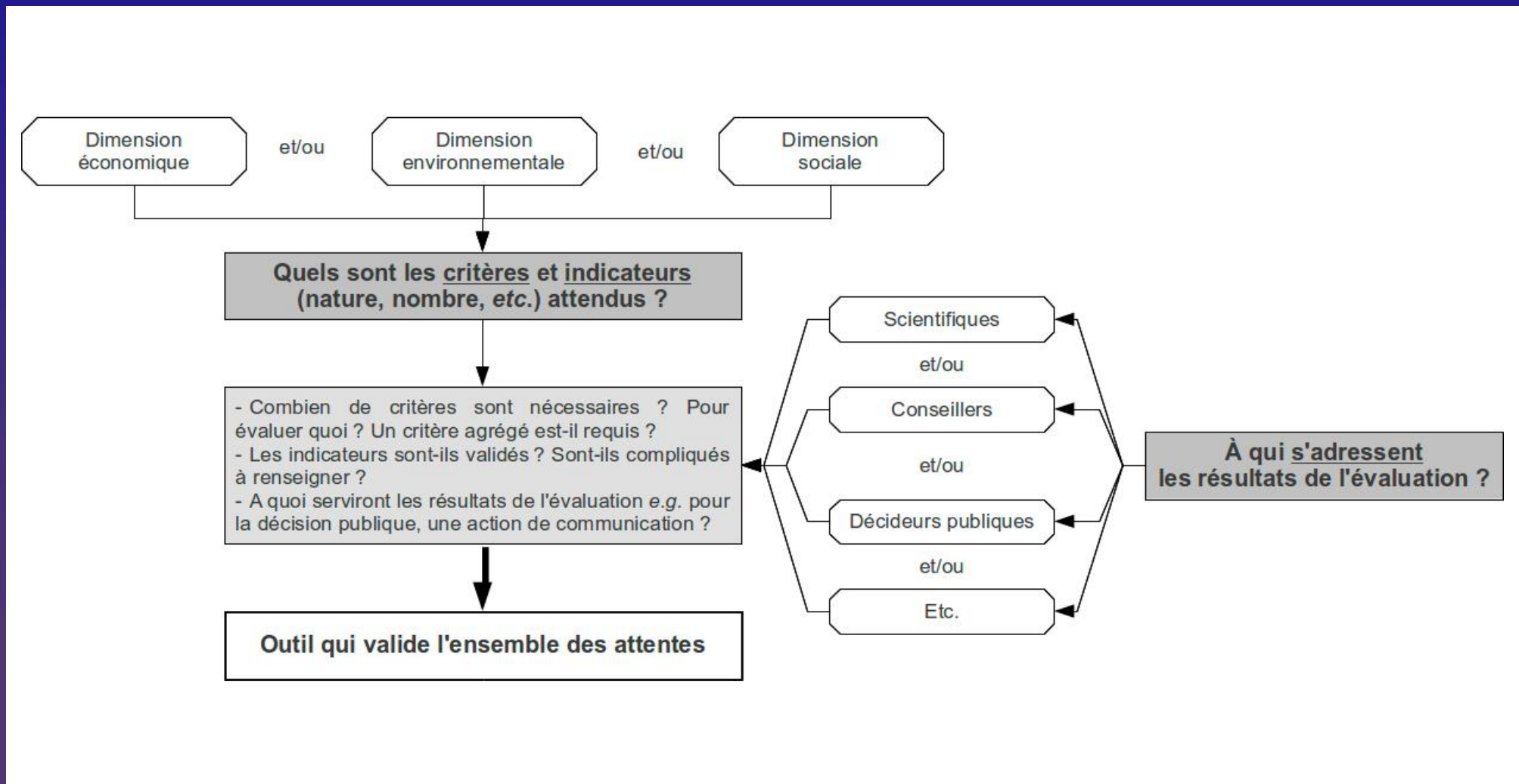
Génération de systèmes

Proposition de scénarios : incluse vs. outil externe

Choisir un outil pour évaluer des systèmes fourragers adaptés au changement climatique (1/2)



Choisir un outil pour évaluer des systèmes fourragers adaptés au changement climatique (2/2)



Une liste (non exhaustive) d'outils d'évaluation

Outils	Types de système	Utilisateurs-cibles				Dimensions évaluées		
		A	C	S	Au.	Éco.	Env.	Soc.
DIALECTE	Système de production	(x)	x				x	
EDEN	Système de production		x	x		x	x	x
IDEA	Système de production	x	x		x	x	x	x
INDIGO	Système de culture	(x)	x	x			x	
MASC	Système de culture	(x)	x	x		x	x	x
MCASTER	Système de production			x		x	x	x
MEACROS	Système de culture	(x)	x	x	x	x	x	x
MODAM	Système de production	(x)		x	x	x	x	
MOTIFS	Système de production	x				x	x	x

Présentation de l'outil EDEN

AGROTRANSFERT
BRETAGNE

Evaluation de la durabilité des systèmes de productions bovins en Bretagne



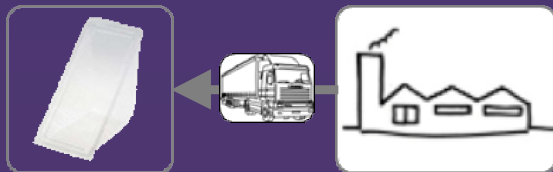
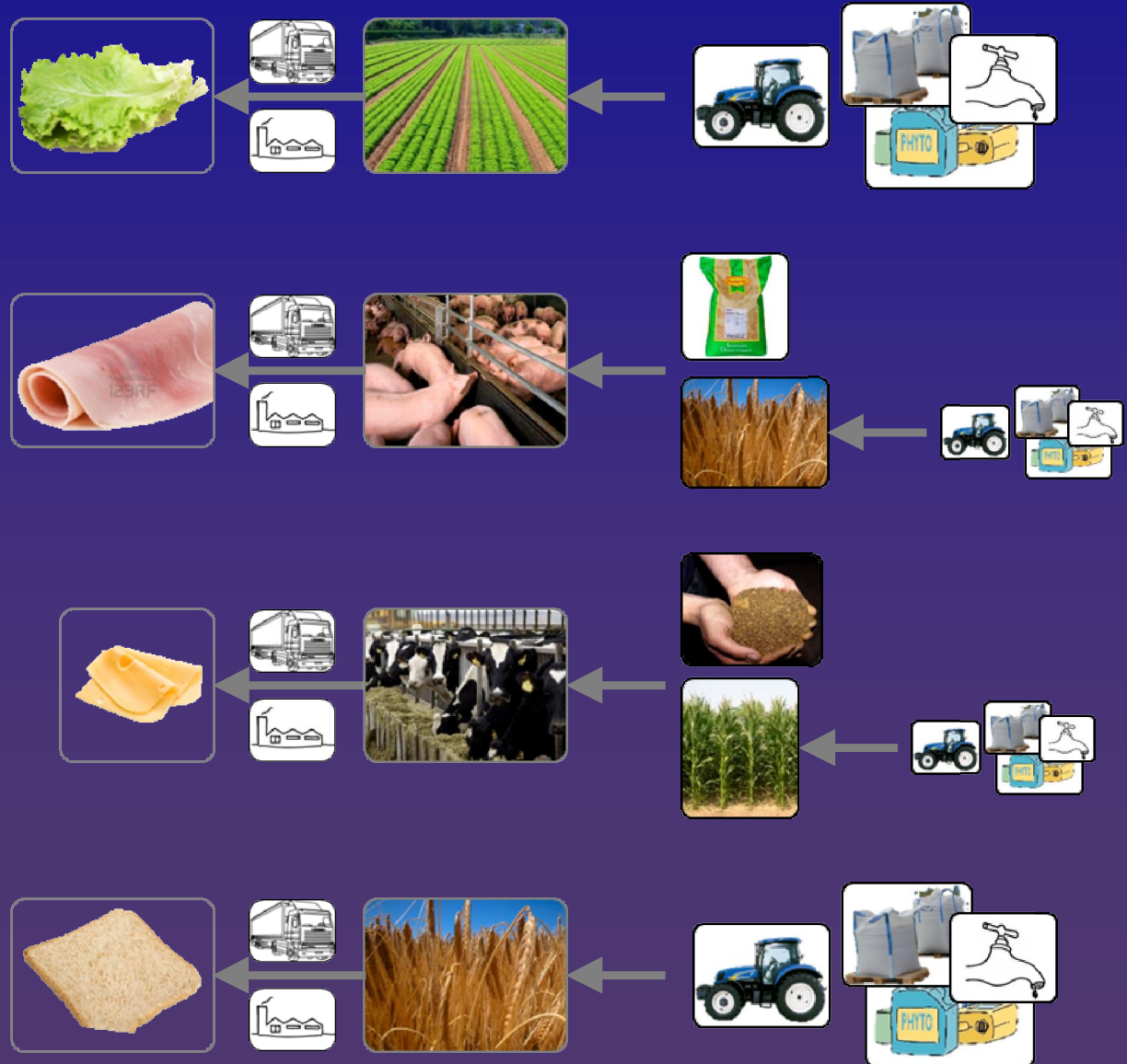
→ Évaluer la Durabilité des ExploitationNs d'élevage laitier, en associant :

- les indicateurs d'**impact environnemental** de l'**ACV**
- à des indicateurs de performances **économique** et **sociale**

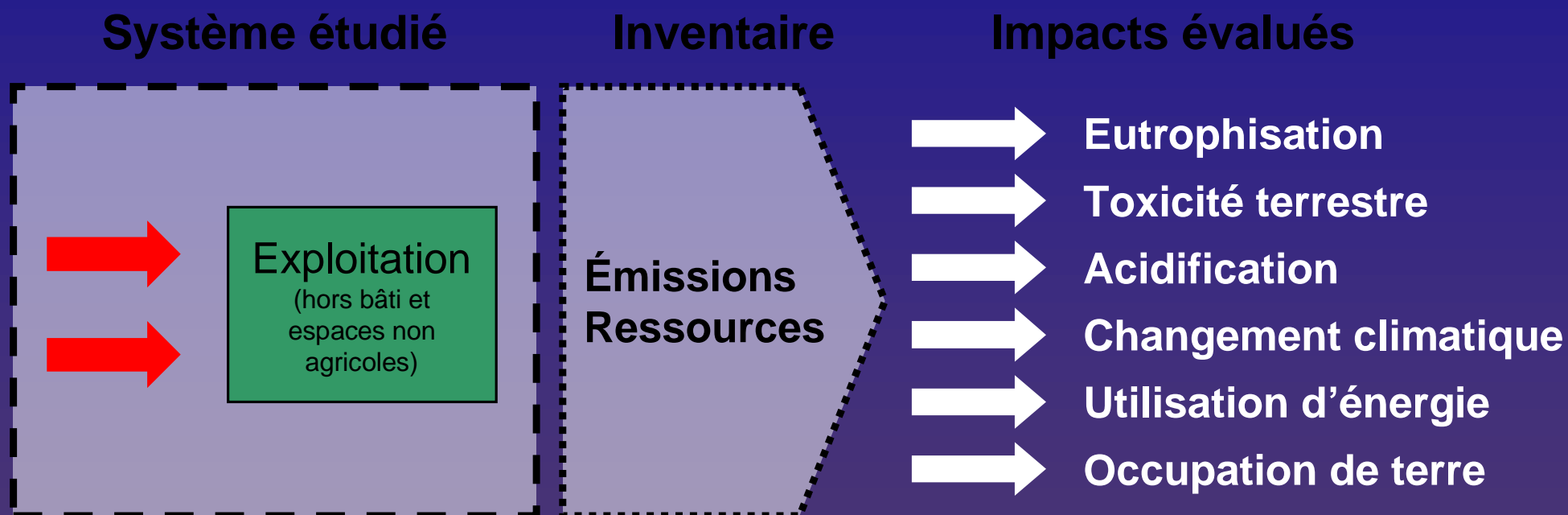
L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) ? (1/2)

Une Analyse de Cycle de Vie sert à « lister et évaluer les conséquences environnementales de différentes options permettant de remplir une certaine fonction » (Guinée *et al.*, 2002).

L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) ? (2/2)



Les indicateurs d'impact environnemental d'EDEN



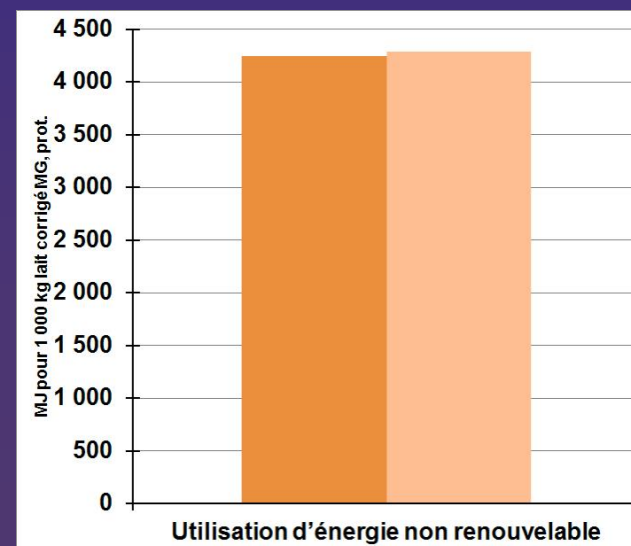
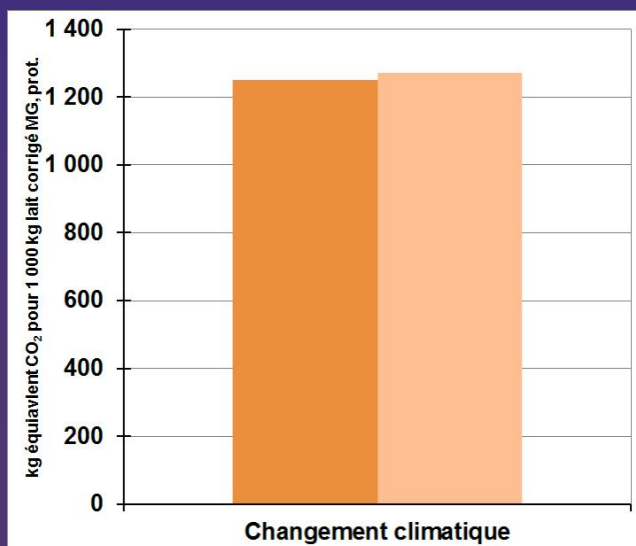
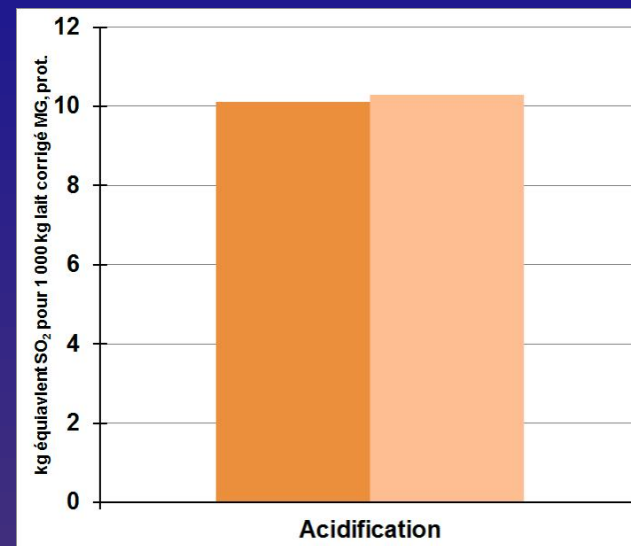
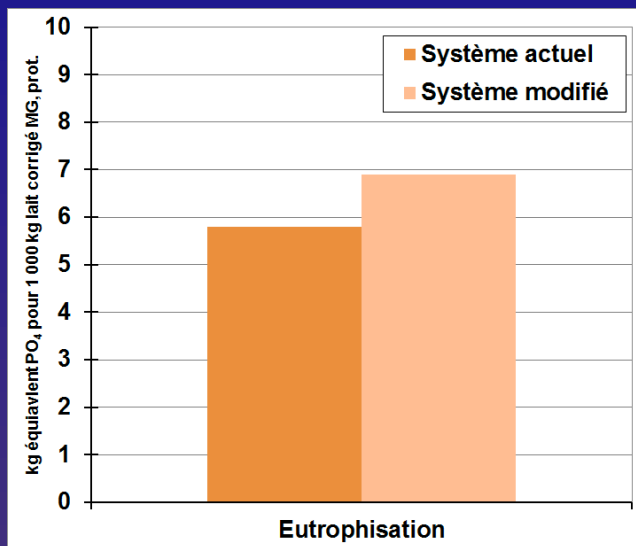
Sur une année.

Unités fonctionnelles : 1 000 L de lait vendu, 1 ha de terre occupée et 1 000 € de produit agricole brut.

Comparer les évolutions d'un système avec EDEN

- Système actuel vs. Système prenant en compte les conséquences du changement climatique
 - SAU de 82,4 ha ; quota de 360 438 L ; 1 UTH
 - 93 UGB (dont 56 VL)
 - SFP :
 - 55 ha (24 ha d'herbe) || 62 ha (27 ha d'herbe)
 - Mise à l'herbe :
 - 15 fév. || 1^{er} fév.
 - Fin de pâturage :
 - 1^{er} nov. || 15 nov.
 - Pâturage la nuit :
 - 15 avril || 15 mars

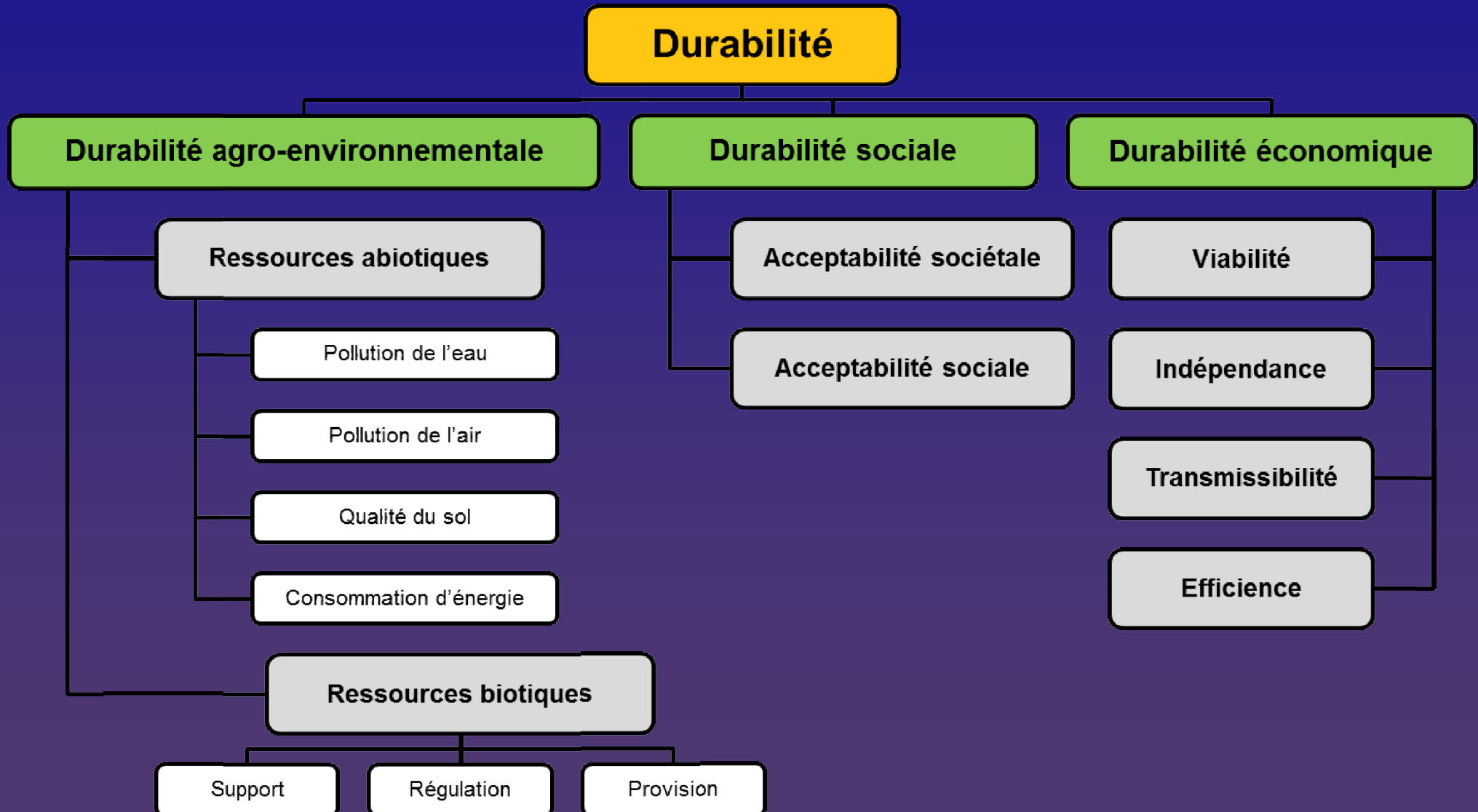
Indicateurs d'impact environnemental (comparaison)



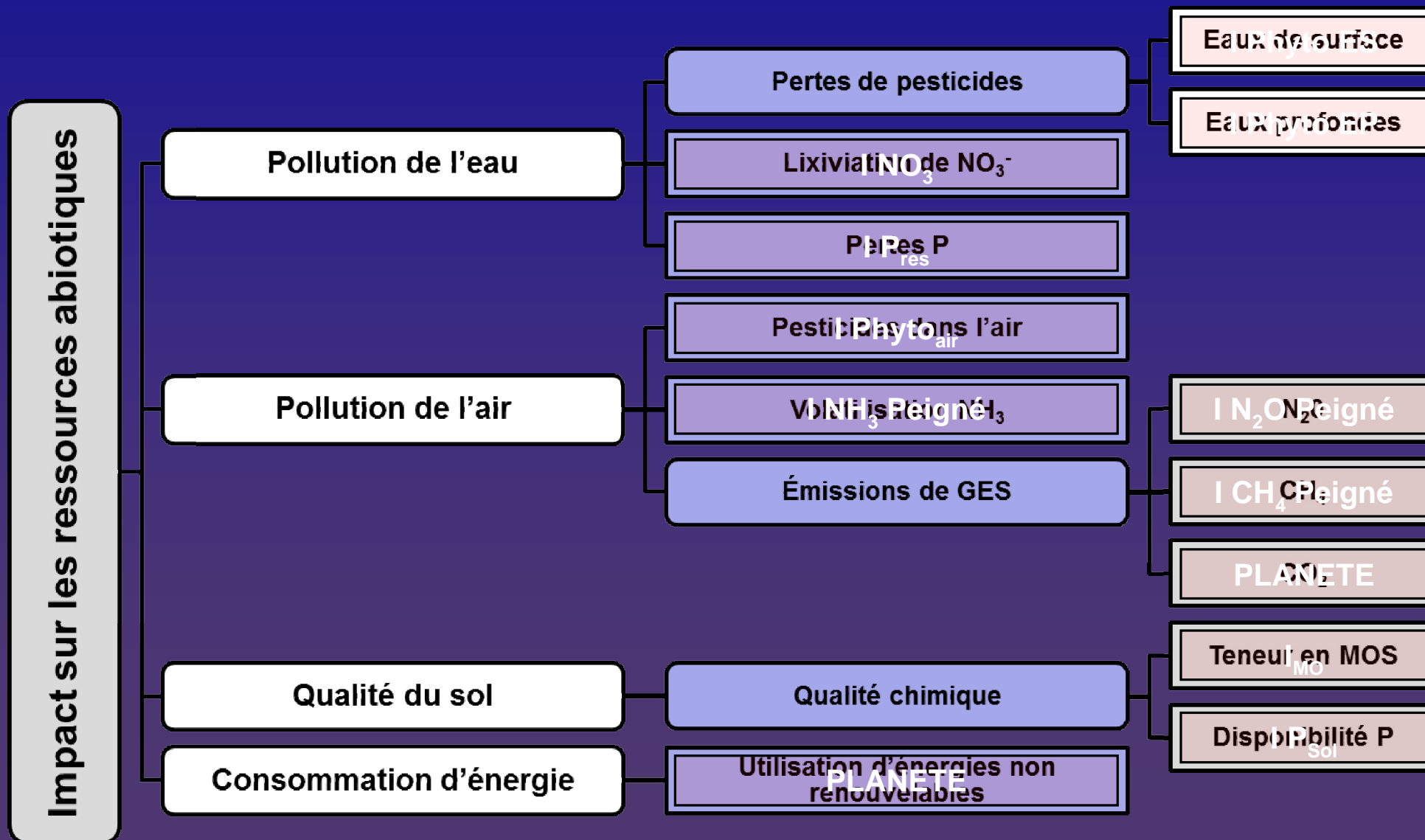
Second exemple d'outil : MCASTER

- Évaluation multidimensionnelle et multicritère de systèmes de production
 - **porter un jugement** sur l'atteinte d'objectifs socioéconomiques assignés aux systèmes évalués et sur leur niveau d'impact sur l'environnement
- Outil implémenté dans le logiciel DEXi (méthode DEX)
 - mise au point d'un **arbre hiérarchique** de critères (agrégation progressive) permettant d'obtenir un « profil » de performances

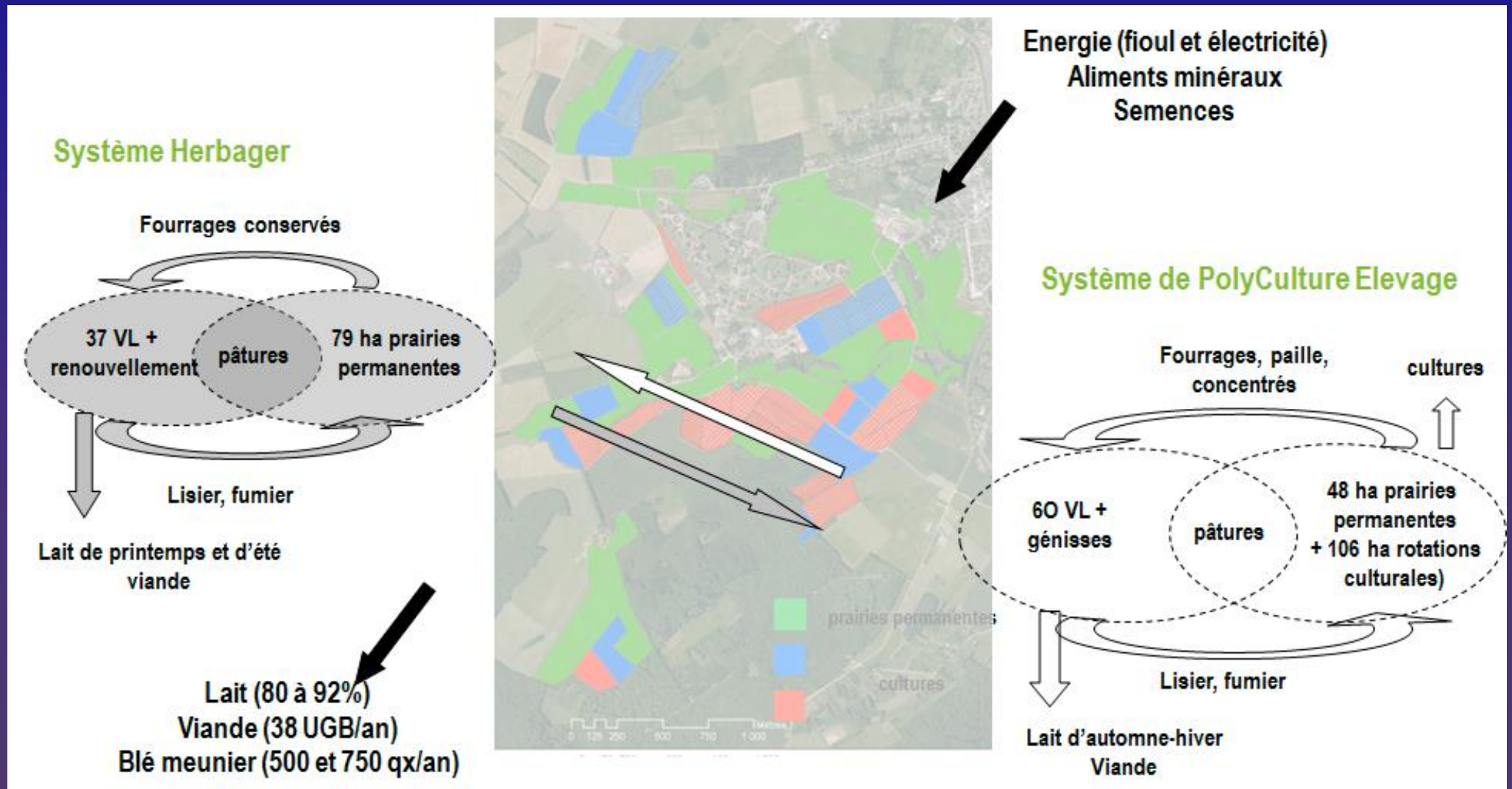
L'arbre hiérarchique MCASTER (extrait)



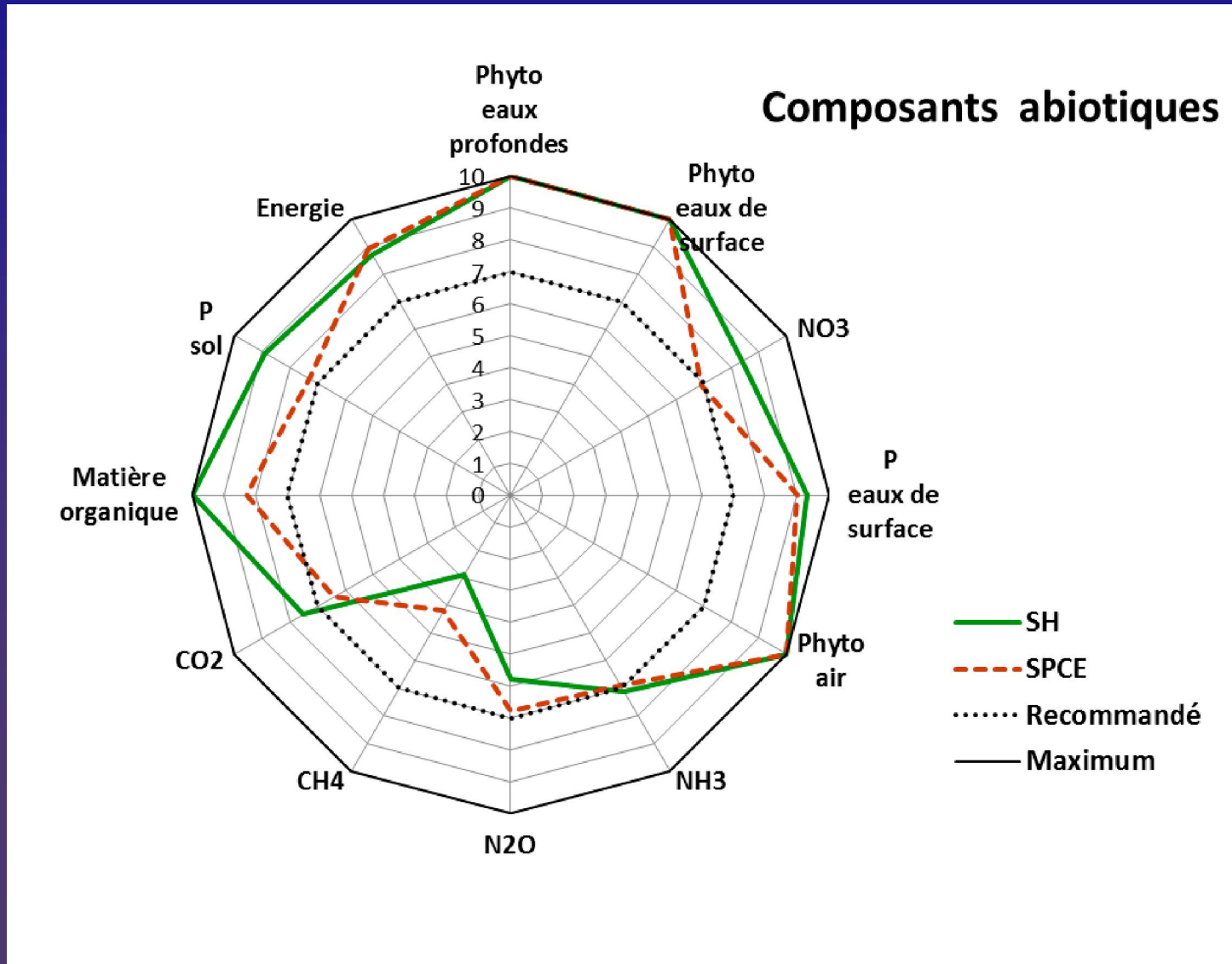
La branche « Ressources abiotiques »



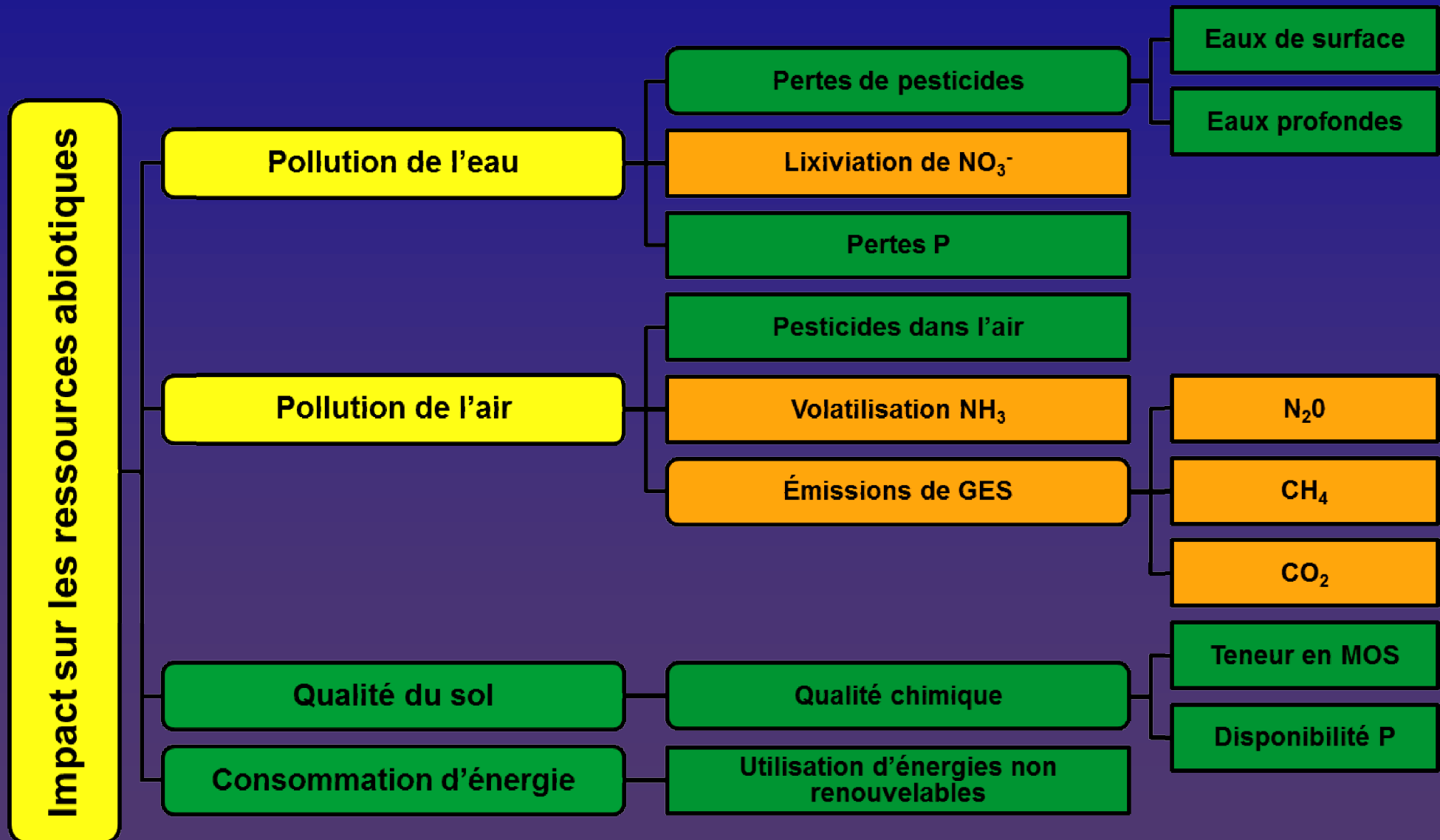
Application aux systèmes testés à Mirecourt (1/3)



Application aux systèmes testés à Mirecourt (2/3)



Application aux systèmes testés à Mirecourt (3/3)



Conclusion

- Évaluer de nouveaux systèmes fourragers (SF) :
 - S'assurer de l'équilibre besoins – ressources
 - S'intéresser aux conséquences sur le social, l'environnement, *etc.* que les modifications d'un SF engendrent et qui peuvent le dépasser
 - ➔ Évaluation multidimensionnelle et multicritère
- S'aider d'un guide pour trouver l'outil adapté aux attentes des acteurs impliqués dans le processus de conception voire construction de son propre outil à partir d'indicateurs individuels (*cf.* Lebacqz et al., 2012)