

# Analyser une transition vers la diversification : entre performances techniques et conditions territoriales d'émergence. Le cas de la transition de l'Installation Expérimentale ASTER

Puech, T.<sup>1</sup>, Durpoix, A.<sup>1</sup>, Autret, B.<sup>1</sup>, Brunet, L.<sup>1</sup>, Foissy, D.<sup>1</sup>, Guillemain, P.<sup>1</sup>.

(1) ASTER, INRAE, 88500 Mirecourt, France

Mots-clés (4 max) : Diversification, transition, alimentation humaine, variabilité

## INTRODUCTION

Les mutations de l'agriculture au cours du XX<sup>ème</sup> siècle ont entraîné un recul généralisé des systèmes agricoles de polyculture-élevage. Pourtant, dans le contexte actuel de raréfaction des ressources fossiles, d'augmentation du coût des intrants et de changements climatiques, ces formes d'agriculture couplant cultures et élevages sont régulièrement citées comme des formes à promouvoir dans le cadre de la transition agro-écologique (Sijpestijn et al., 2022). Or, les systèmes d'élevage sont questionnés sur leurs concurrences avec l'alimentation humaine dans la mesure où ils sont peu efficaces dans l'usage de certaines ressources (céréales et protéagineux) et représentent une source significative de gaz à effet de serre. Ainsi, des systèmes couplant des conduites d'élevage herbagères et des cultures annuelles alimentaires représentent une piste à explorer (Benoit et Mottet, 2023). Toutefois, leur complexité et leur sensibilité aux conditions de milieu (en particulier pour la production fourragère) questionne les critères de leur analyse.

A partir de l'exemple singulier de l'analyse de la transition des systèmes de polyculture-élevage sur l'expérimentation système INRAE ASTER, nous proposons d'explorer la variabilité des performances de production et certaines conditions d'émergence de cette transition.

## 1. MATERIEL ET METHODES

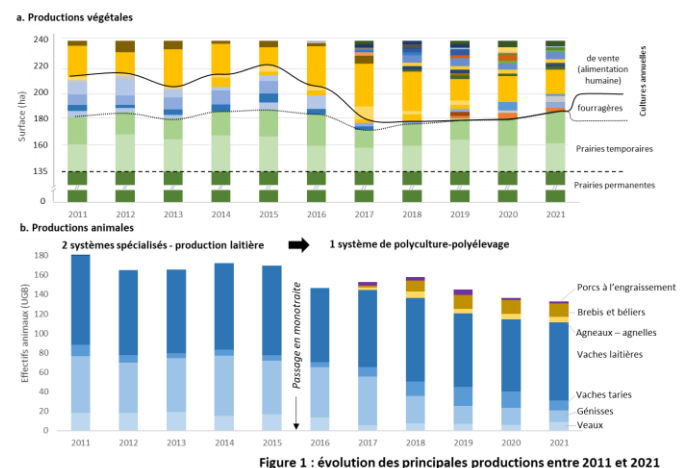
### 1.1. Expérimenter une transition agroécologique

Cette communication s'appuie sur les expérimentations systèmes conduites « pas à pas » (Meynard et al., 2023) sur l'Installation Expérimentale (IE) INRAE ASTER Mirecourt (Vosges, France). La première (conduite entre 2004 et 2015) combine deux systèmes orientés vers la production « bovin lait », un premier système exclusivement herbager et un second combinant élevage, prairies et cultures annuelles, dont la majeure partie est destinée à l'alimentation animale (Coquil et al., 2011). Cette expérimentation a évolué en 2016 vers l'expérimentation d'un unique système conduit dans une logique d'autonomie et de forte diversification des productions animales (bovin lait, ovins allaitants, porcs à l'engraissement) et végétales (env. 20 espèces différentes). Ce système vise une priorisation la plus directe possible des terres vers l'alimentation humaine : les cultures sont à destination exclusive de l'alimentation humaine (Fig.1.a). Les conduites d'élevages sont adaptées pour valoriser les ressources herbagères (herbivorie stricte des ruminants, croisements de races, pâturage simultané vaches laitières-brebis suitées) tout en réduisant l'emprise du troupeau laitier (F1.b) à destination de la diversification (monotraitte et élevage de génisses laitières sous vaches nourrices). Des porcs en pâturage intégral sont introduits pour valoriser exclusivement des ressources non commercialisables produites sur le système (issues de tri...).

Ces deux configurations ont été conduites volontairement dans une logique d'autonomie pour « faire au mieux avec les ressources du milieu » (pas d'achat/vente de fourrage ou éléments fertilisants) dans le cadre du cahier des charges de l'agriculture biologique (Coquil et al., 2019).

### 1.2 Analyser une transition : entre performances biotechniques et conditions d'émergence

Des analyses multivariées (typologies) sont conduites pour analyser les performances biotechniques des principales productions (vaches laitières, ovins allaitants, porcs, récoltes de fourrages) à partir des principales caractéristiques annuelles de production à l'échelle individuelle et troupeau/sole (resp. production laitière, taux de matières utiles, durée de lactation et durée de gestation pour les vaches laitières ; croissance, durée de présence et caractéristiques de carcasse pour les agneaux et porcs charcutiers ; rendements, composition et valeur alimentaire pour les fourrages). Ces données sont traitées à l'échelle de l'année civile. L'intérêt de l'approche typologique est qu'elle permet de rendre compte de la variabilité des performances à différents pas de temps (annuel ; pluriannuel). Cette approche est complétée par une analyse à l'échelle de l'exploitation agricole (i) des propriétés émergentes, en particulier au regard de la production de denrées alimentaires (Puech et Stark, 2023) et (ii) des conditions d'émergence de cette transition, vue au travers de l'inscription territoriale de l'expérimentation système.



## 2. RESULTATS & DISCUSSION

### 2.1 Une transition marquée par la variabilité des performances techniques

A partir d'approches typologiques et de leur représentation sous forme de types de fourrages et profils productifs d'animaux, la figure 2 présente la variabilité inter et intra-annuelle des productions. Du point de vue de la production laitière (F2.b), au-delà de l'évolution marquée dans la nature des profils lors du passage à la monotraite en 2016 (disparition du profil 1, apparition des profils 6 et 7), on observe une variabilité interannuelle dans la distribution des profils de vaches laitières. Cette variabilité semble plus marquée entre 2016 et 2021 qu'entre 2011 et 2015. De la même façon, cette hétérogénéité s'exprime sur la composition des troupeaux ovins (vu à travers les agneaux de boucherie – F2.c) et porcins (F2.d). Cette variabilité des performances de productions animales s'explique pour partie par la forte variabilité de la production fourragère tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif (F2.a). Les choix de conduite d'alimentation (herbivorie stricte des ruminants, porcs détritvires au pâturage) et l'autonomie du système empêchent l'activation de certains leviers classiquement utilisés en élevage pour limiter l'impact de la variabilité des conditions de milieu (achats de fourrages ou aliments concentrés). La productivité protéique de denrées alimentaires est restée stable entre les deux configurations (17.2kgN/ha<sub>moy.</sub> 2011-2015, 17.0kgN/ha<sub>moy.</sub> 2016-2021) : la baisse de production laitière (env. -40% en volume) a été compensée par la diversification animale et une valorisation plus directe des terres pour l'alimentation humaine. De plus, nous montrons que, ramenées aux conditions de milieu (approchée par la production primaire), le système diversifié est plus efficace de 20% que le système spécialisé pour produire des denrées alimentaires.



Figure 2 : Représentation des dynamiques des productions animales et des fourrages selon une approche typologique

### 2.2 Une transition favorisée par une inscription dans des dynamiques territoriales

Au-delà des aspects biotechniques, cette diversification a été facilitée par la proximité d'intermédiaires de collecte de transformation et leur engagement dans la transition agro-écologique. Par exemple, la coopérative céréalière s'est engagée de longue date dans une démarche de diversification des cultures pour l'alimentation humaine (céréales - engrain, légumineuses à grains - lentilles/pois, oléagineuses - cameline/ carthame et autres cultures de diversification - sarrasin chia), nécessaire à la diversification végétale. Certaines filières animales s'engagent vers la construction de nouveaux débouchés (brebis de réforme AB, valorisation de jeunes bœufs mâles laitiers). Leurs présences dans les territoires conditionnent le développement de tels systèmes agro-écologiques (présence d'un abattoir multi-espèces à proximité, construction de partenariats avec des artisans du territoire pour la transformation de viande de porc ou de lait). Plus globalement, cette variabilité des performances des systèmes autonomes questionne :

- Leurs relations avec d'autres activités à l'échelle des territoires, notamment en termes d'interdépendances (avec activités de naissance et abattage de porcs biologiques en région peu spécialisée) et de complémentarités (saisonnalité de finition des agneaux plein air et de bergerie),
- Les conditions de développement et de maintien de ces relations alors même que la variabilité (attendue croissante avec les changements climatiques) semble en être une composante irréductible (disponibilité/qualité des productions végétales [fourrages/cultures annuelles] et des productions animales [carcasses/lait], besoins en termes d'approvisionnement [porcelets] et de débouchés [abattage, transformation, commercialisation]).

Le renforcement de ces relations, composante indispensable de la transition agro-écologique (Reckling et al., 2023) questionne le rôle des politiques publiques dans l'émergence et le soutien de ces initiatives.

## CONCLUSION & PERSPECTIVES

A partir de l'exemple singulier de la transition d'une expérimentation système laitière vers une forte diversification et recherche de complémentarités entre productions animales et végétales pour l'alimentation humaine, nous montrons dans cette communication que l'évolution des choix de conduite (monotraite, herbivorie stricte) et la forte dépendance aux conditions de milieu (autonomie, AB) entraînent une variabilité marquée des performances de production. De notre point de vue, la capacité des systèmes agricoles à produire des denrées alimentaires et les conditions de milieu (et leurs variabilités) doivent être rendues explicites dans l'analyse des performances des systèmes de polyculture-élevage (Battheux-Noirfalise et al., 2023). Enfin, l'articulation de différents niveaux d'organisation est nécessaire pour analyser les conditions d'émergence et de transition de ces systèmes (animal - troupeau - ferme - territoire).

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Battheux-Noirfalise et al., 2023, Agr. Sust. Dev., 43, 54.  
 Benoit et Mottet, 2023, Agr. Syst., 205, 103585  
 Coquil et al., 2011, Renc. Rech. Rum., 18

Coquil et al., 2019, Innov. Agr., 72, 61-75  
 Meynard et al., 2023, Eur. Journ. Agr., 150, 126948  
 Puech et Stark, 2023, Agr. Ecosyst. Env., 334, 108300

Reckling et al., 2023, *Agr. Sust. Dev.*, 43, 44  
Sijpestijn et al., 2022, *Livest. Sci.*, 256, 104822