

➤ La diversification freinée par des verrouillages sociotechniques

Jean-Marc Meynard (Agronome, UMR Sadapt, ACT),

Marie-Benoit Magrini (Economiste, UMR AGIR, ACT),

Marie-Angéline Magne (Zootechnicienne, UMR AGIR, ACT)

➤ Cadre d'analyse des systèmes socio-techniques

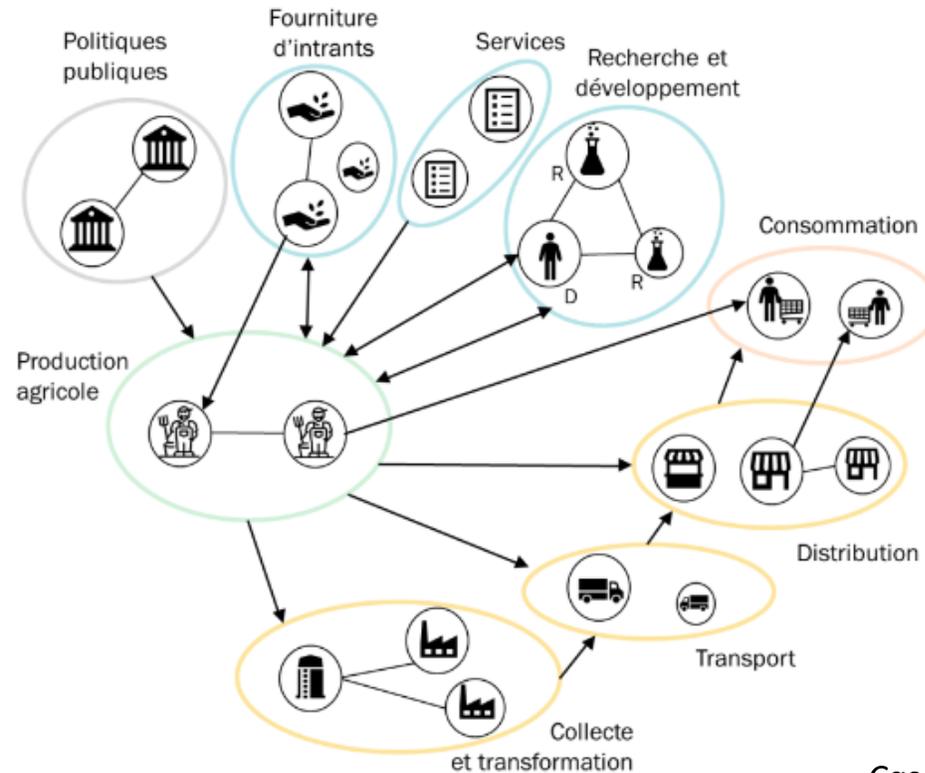
➤ Définition d'un système sociotechnique

Un réseau d'acteurs caractérisé par leurs pratiques, savoirs, technologies, croyances et représentations collectives, normes et règles (Rip et Kemp 1998).

Il est à la fois le résultat et le lieu de construction d'innovations, sélectionnées par les pratiques et artefacts qui entrent en cohérence avec son fonctionnement.

Un SST « met en exergue les interactions entre groupes sociaux dans la construction ou contestation de règles collectives » (déf. dico d'agroécologie)

Tendance au verrouillage (phénomène de *path-dependency*)



Casagrande et al., 2023

Figure 1 - Exemple de représentation des acteurs impliqués dans un système sociotechnique agri-alimentaire d'après Geels (2002) et Boulestreau (2021). Pour chaque catégorie d'acteurs, il peut y avoir une diversité d'individus ou de structures, eux-mêmes en interaction entre eux (ex : R&D).

<https://doi.org/10.17180/w78m-dn95M>

<https://dicoagroecologie.fr/dictionnaire/systeme-sociotechnique/>

➤ Pourquoi faire une analyse du/des système(s) sociotechnique(s) en lien avec la diversification des systèmes agricoles ?

Comprendre quels sont les acteurs qui contribuent ou freinent l'innovation

- Cartographier un réseau d'acteurs qui fait système
- Caractériser leurs pratiques et représentations en lien avec l'innovation

Identifier les freins et leviers à l'émergence et déploiement de l'innovation

- Identifier des verrouillages (freins interdépendants)
- Identifier les voies de déverrouillage (leviers interdépendants)

📐 Une analyse et réflexion « stratégique » pour imaginer des actions collectives favorables à l'innovation

➤ Identification de verrouillages socio-techniques autour de l'hyper-spécialisation de l'agriculture

Cas 1. Diversification des cultures
Cas 2. Diversification de l'élevage

- Identification de verrouillages socio-techniques autour de l'hyper-spécialisation de l'agriculture

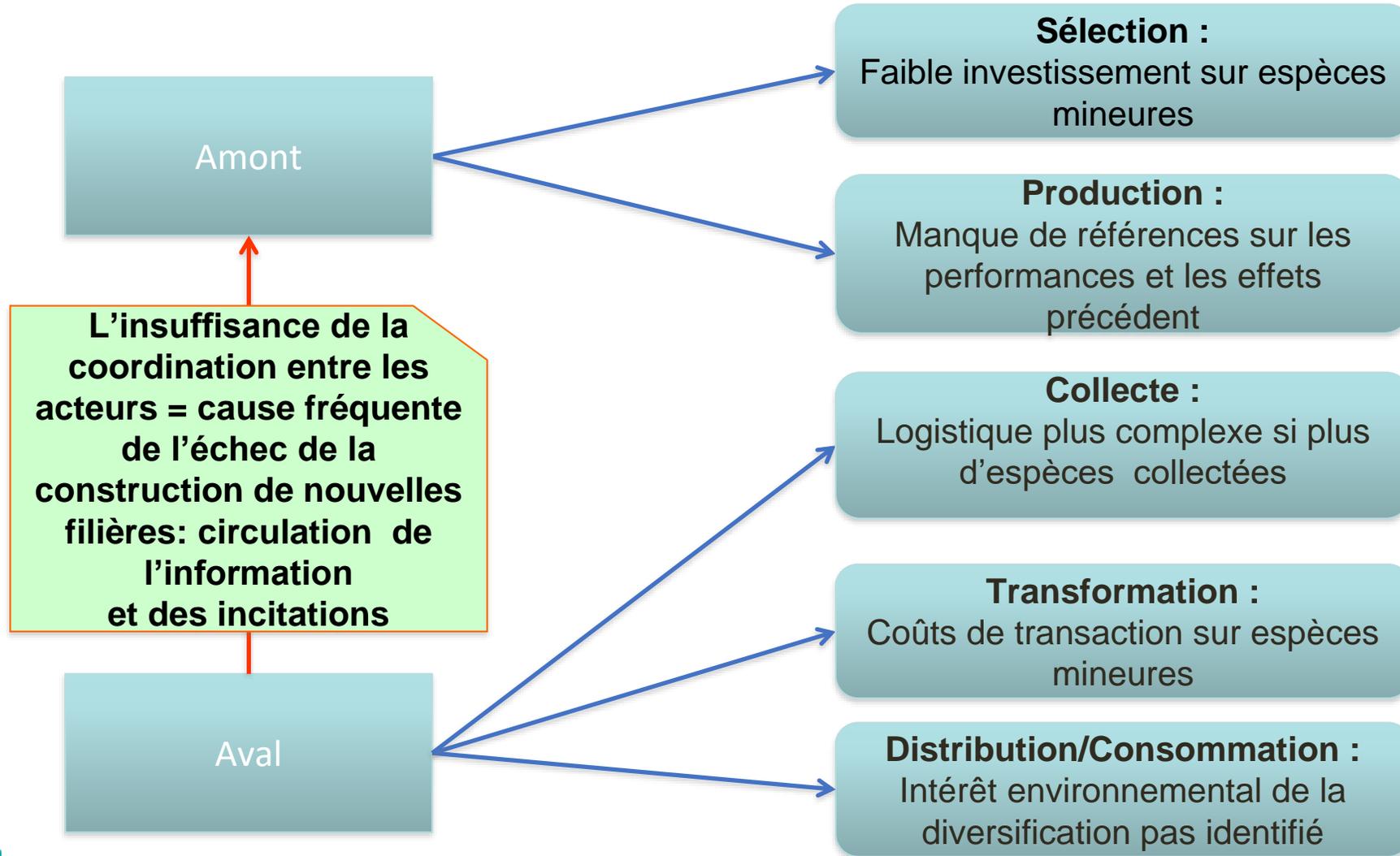
Cas 1. Diversification des cultures

➤ Une simplification constante des assolements : de plus en plus de blé, de maïs et de colza alors qu'il existe de nombreuses espèces de diversification, bien adaptées aux conditions françaises, dont les produits sont actuellement importés ou mal valorisés par des filières

- Soja
- Pois protéagineux
- Fèverole
- Lupin
- Pois chiche
- Lentilles
- Haricot
- Luzerne pour déshydratation
- Chanvre
- Lin fibre
- Lin oléagineux
- Sorgho
- Moutarde condiment
- Sarrazin
- Cameline
- ...

Résultats suivants issus d'une étude des freins au développement de 12 de ces espèces de diversification (Meynard, Messéan, Magrini et al, 2015, 2018)

➤ Les difficultés de la diversification des cultures: de nombreux freins au développement des espèces mineures



<http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-decisions/Etudes/Toutes-les-actualites/Diversification-des-cultures>

(i) a cross-cutting analysis of impediments to the development of 11 diversifying crops,

based on published documents and on 30 interviews of stakeholders;

(ii) a detailed study (55 semi-structured surveys, including 39 farmers) of three value chains: pea and linseed for animal feed, hemp for biomaterials

➤ Les difficultés de la diversification des cultures: de nombreux freins au développement des espèces mineures

Le monde agricole, son amont, son aval et le dispositif de R&D agricole se sont organisés autour des grandes espèces.

Mécanismes d'auto-renforcement :

petites surfaces ☐ peu de sélection, des coûts de logistique et de transaction élevés, références agronomiques rares ☐ rentabilité diminuée ☐ moins de surface.

Grandes surfaces ☐ progrès génétique, innovations en protection des plantes, en technologie de transformation; références agronomiques nombreuses ☐ compétitivité confortée...

☐ Un « verrouillage sociotechnique » autour des grandes espèces

- **Le verrouillage est systémique.** Ne pas chercher un bouc émissaire (Personne ne verrouille!), tous les acteurs sont solidairement responsables
- **Voir le verrouillage comme le résultat de choix passés qui se sont renforcés au fil du temps :** Les acteurs se sont très bien coordonnés, les technologies dominantes sont de plus en plus performantes, le coût du changement est élevé....

Quand on change le jeu d'objectifs, le système sociotechnique a du mal à changer: c'est là qu'on va dire qu'il y a verrouillage !

- Identification de verrouillages socio-techniques autour de l'hyper-spécialisation de l'agriculture

Cas 2. Diversification de l'élevage

➤ Le croisement rotatif en élevage bovin lait : une alternative technique de diversification du troupeau déviant du modèle dominant

- Le modèle dominant
 - Un dispositif génétique organisé en races pures
 - La race Holstein : 64 % des élevages français
- Le croisement rotatif une pratique minoritaire...



12 % du cheptel bovin laitier (*Lauristen et Flagstad, 2017*)



8 % du cheptel bovin laitier (*Växa Sverige, 2018*)



5,2 % du cheptel bovin laitier (*Coffey et al., 2016*)



5 % du cheptel bovin laitier (*Le Mézec, 2012*)



4,5 % du cheptel bovin laitier (*Norman et al., 2015*)

INRAE

➤ Le croisement rotatif en élevage bovin lait : une alternative technique de diversification du troupeau prometteuse déviant du modèle dominant

- Le modèle dominant

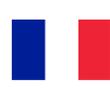
- Un dispositif génétique organisé en races pures
- La race Holstein : 64 % des élevages français

- Le croisement rotatif une pratique minoritaire...

 12 % du cheptel bovin laitier (*Lauristen et Flagstad, 2017*)

 8 % du cheptel bovin laitier (*Växa Sverige, 2018*)

 5,2 % du cheptel bovin laitier (*Coffey et al., 2016*)

  **5 % du cheptel bovin laitier** (*Le Mézec, 2012*)

 4,5 % du cheptel bovin laitier (*Norman et al., 2015*)

INRAE

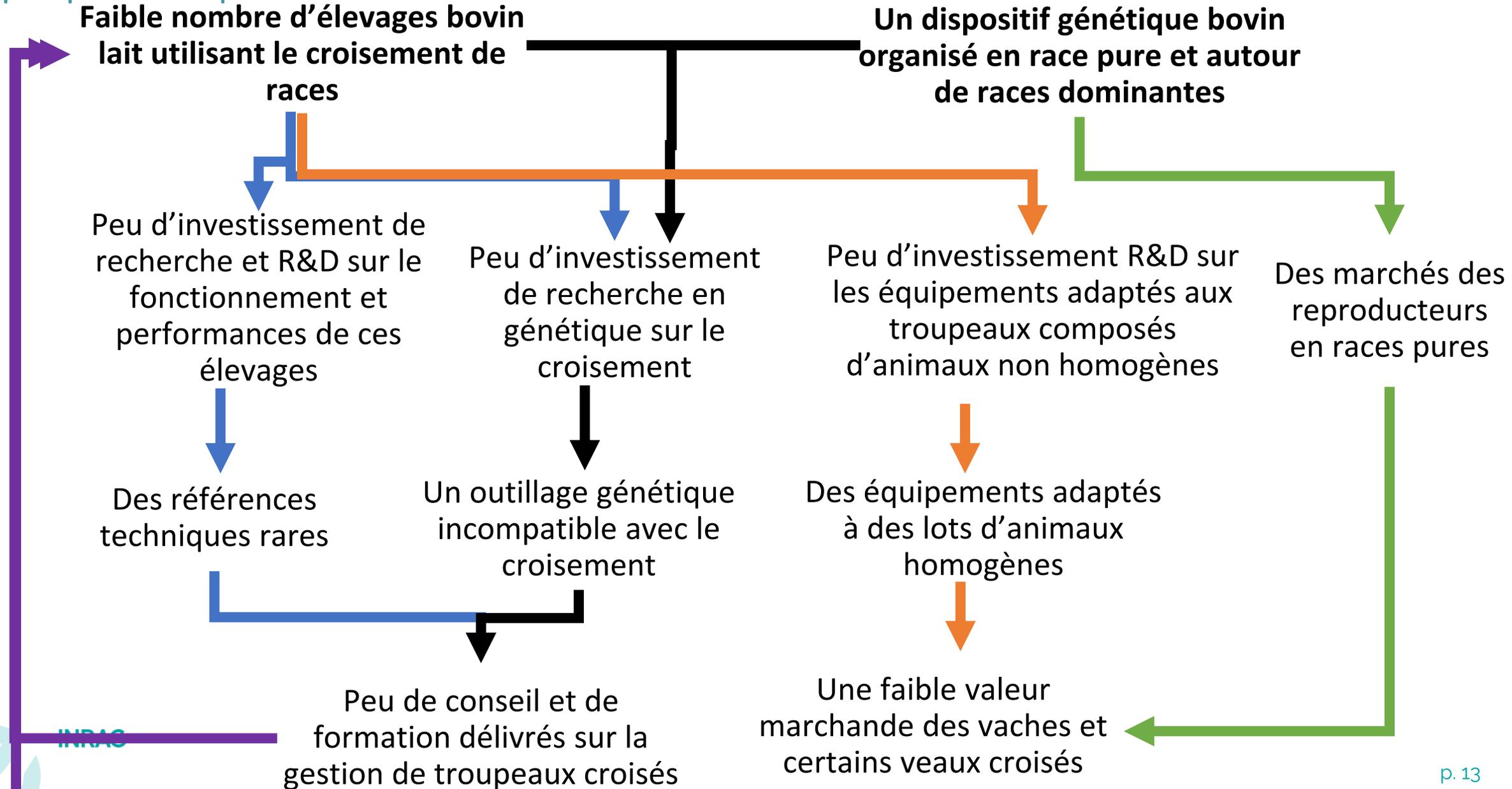
- ... mais qui se développe dans les élevages

Une alternative adoptée pour passer à un système herbager, bas-intrants et biologiques

Résoudre des impasses techniques récurrentes (fertilité et de santé) chez les vaches de races Holstein

À partir d'environ 46 entretiens éleveurs + 15 entretiens acteurs de l'élevage + analyse 75 articles de littérature grise (Magne et Quénon, 2021; Quénon et al., 2020) p. 12

➤ L'utilisation du croisement de races en élevage bovin lait verrouillée autour l'hyper-spécialisation de quelques races pures



- En définitive, des verrouillages socio-techniques autour de l'hyper-spécialisation des espèces, des races et des systèmes agricoles

Cas 1. Diversification des cultures

Cas 2. Diversification de l'élevage

➤ Ces difficultés résultent de mécanismes d'auto-renforcement des choix initiaux

Plus une technologie (un choix productif) est adoptée, plus elle devient attractive et performante

« Une technologie n'est pas choisie parce qu'elle est la meilleure, mais elle devient la meilleure parce qu'elle a été choisie » (Arthur, 1994)

PRINCIPAUX MÉCANISMES

e.g. Magrini et al. (2019)

learning by using: a technology's productive performance increases with users' experience;

network externalities: the more adopters there are, the better it is for other users to adopt that technology to take advantage of additional products and services that are developed to be compatible with the dominant technology;

informational increasing returns: the more a technology is used, the more it is known and understood, thus encouraging other users to adopt it;

scale economies and economies from learning by doing: the unit cost of production decreases over time as a result of volume and improved technology, making the technology even more attractive;

technological interrelatedness: other technologies and production standards are established in line with the dominant technology.

Institutional relatedness : rules, standards, supports... are built in favor of the major technology

Adaptive expectations : beliefs and narratives that reinforce the idea that alternatives are not possible...

Manque de connaissances, de références sur les performances et les modes de culture et d'élevage
Manque de conseil et services associés...

Faible investissement sur espèces mineures

Logistique plus complexe si plus d'espèces collectées, manque de critères analytiques, inadaptation des technologies de transformation

Coûts de transaction plus élevés...

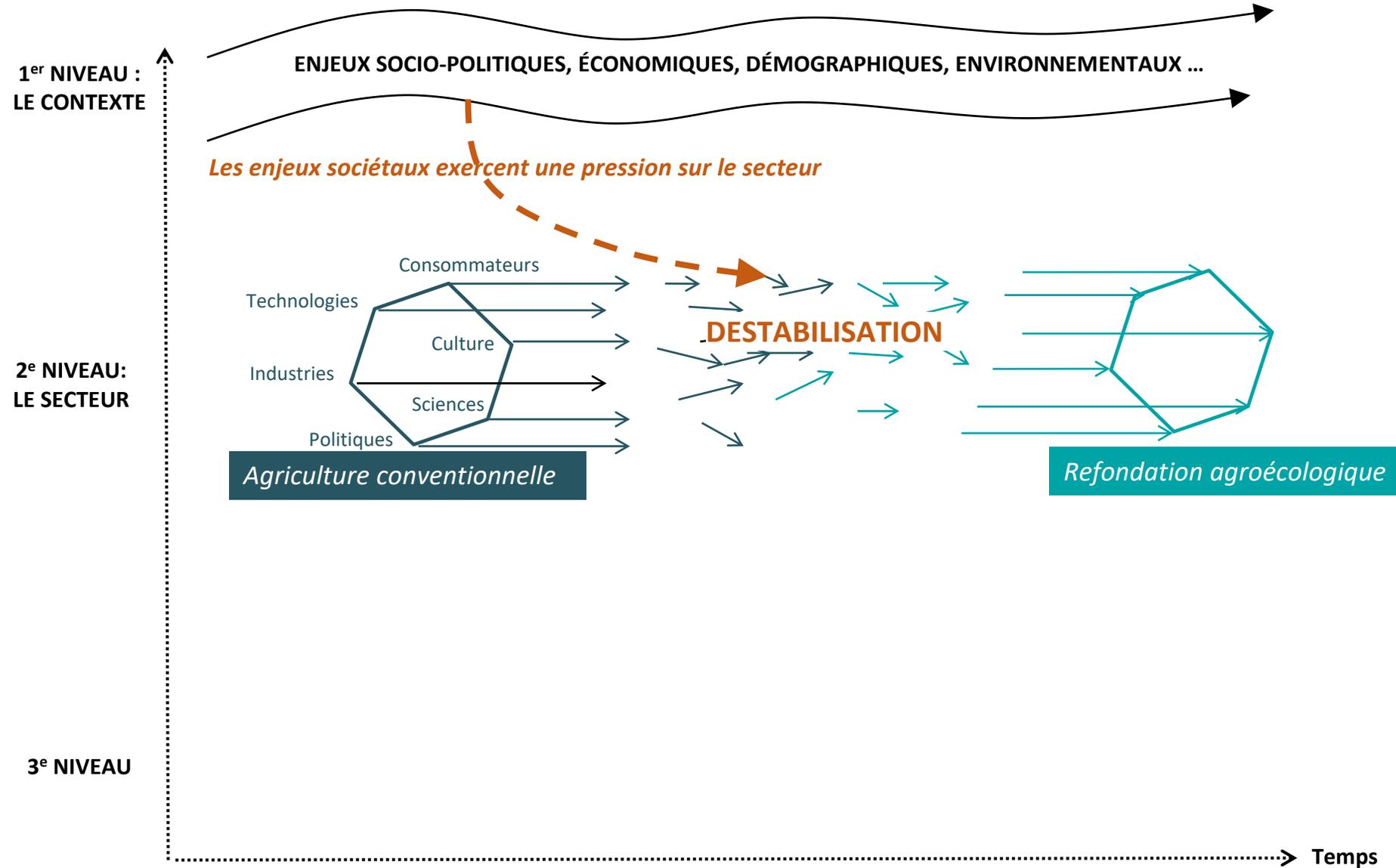
Faible croyance de l'intérêt environnemental...

- Cadre heuristique de l'approche multi-niveaux des transitions sociotechniques pour penser le déverrouillage vers plus de diversification

➤ Approche multi-niveaux des transitions (« multi-level perspective »)

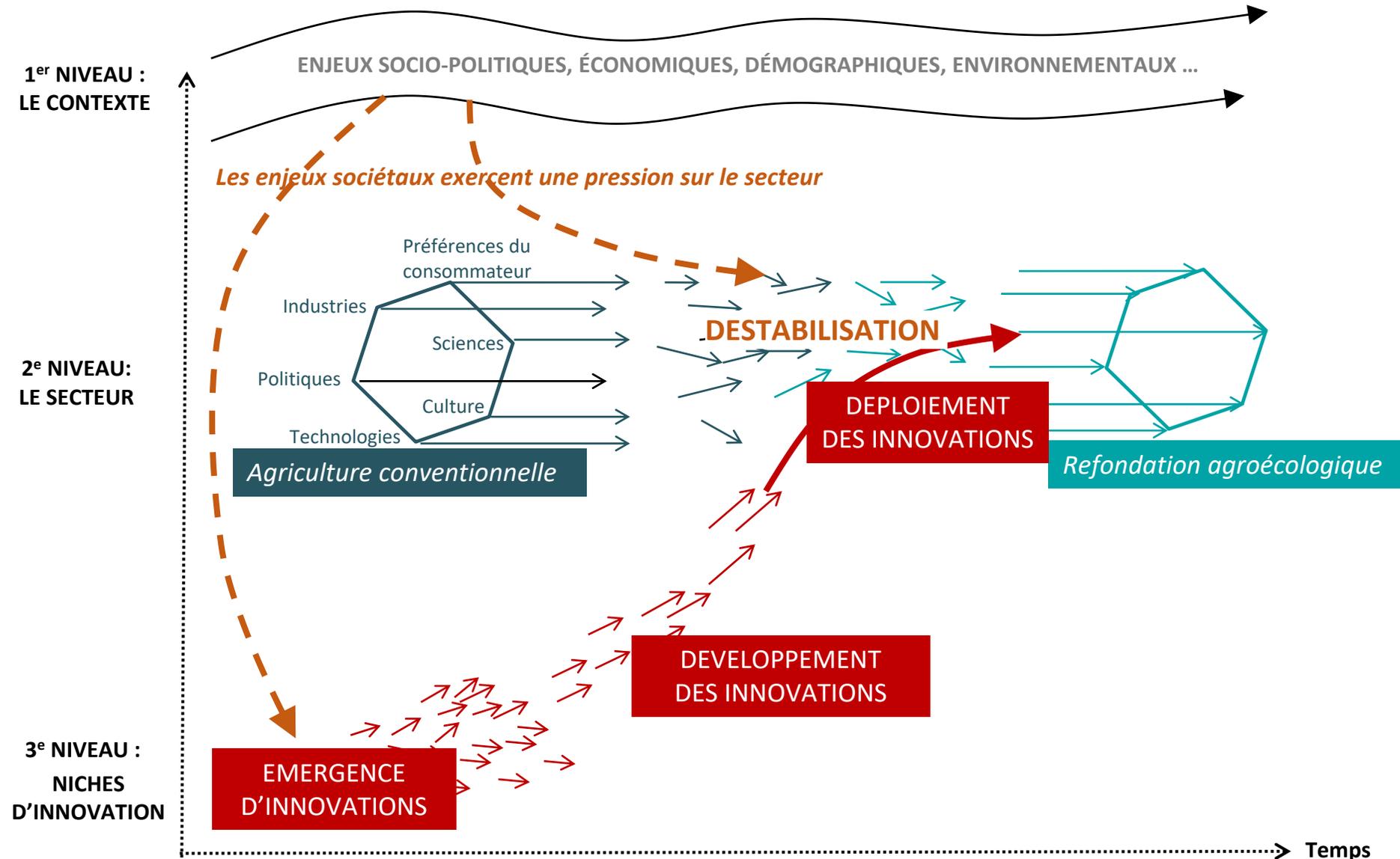
adapté de Geels (2004, 2011), Raven et Smith (2012)

STRN <https://transitionsnetwork.org>

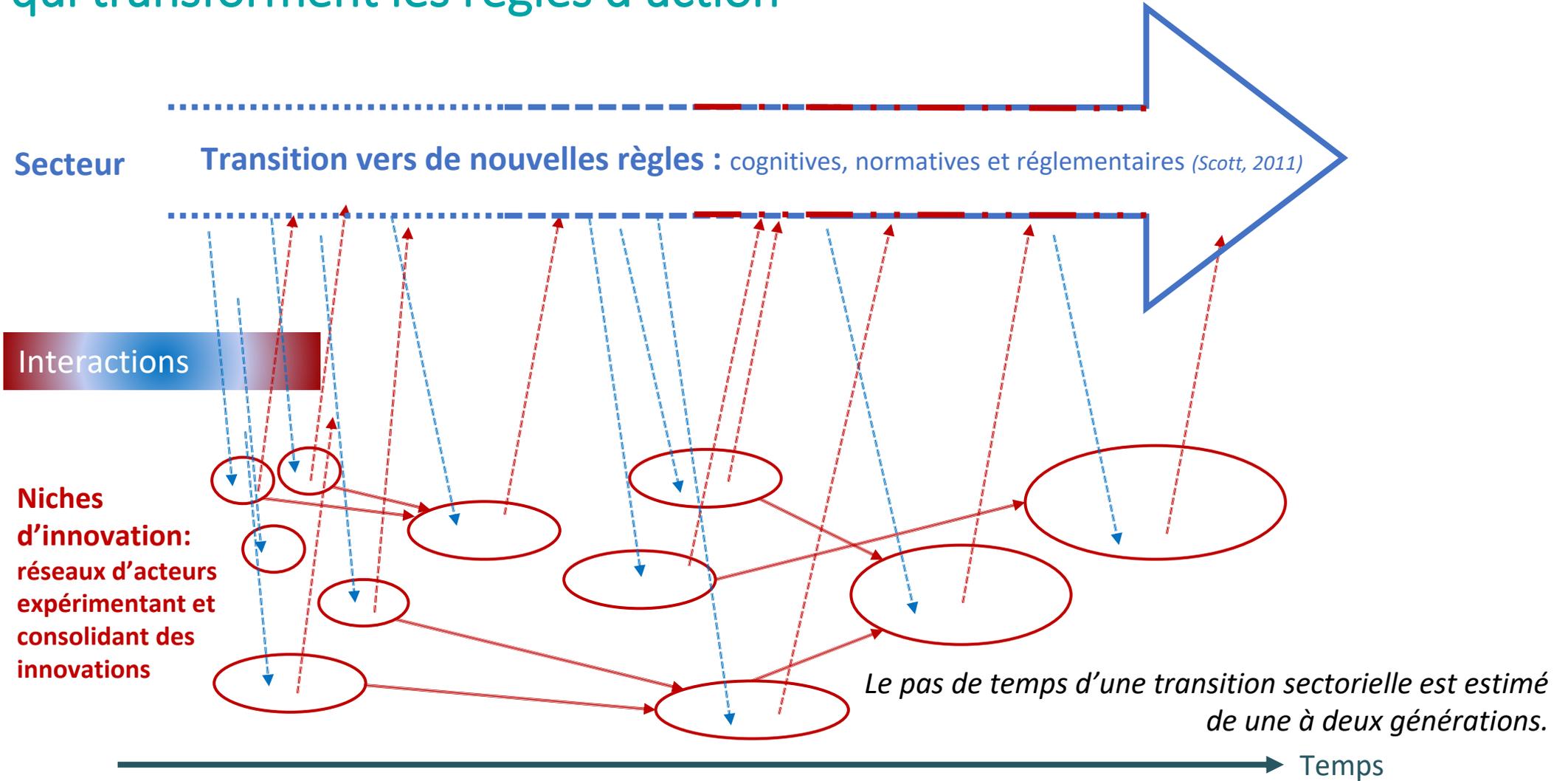


➤ S'appuyer sur l'approche multi-niveaux des transitions

adapté de Geels (2004, 11), Raven et Smith (2012)



➤ La transition agroécologique repose sur un processus d'interactions qui transforment les règles d'action



Tout chemin vers la diversification repose nécessairement sur la mobilisation simultanée et organisée de nombreux acteurs.

➤ Une évolution du paysage sociotechnique (contexte institutionnel) : L'Agroécologie inscrite dans la législation

Loi de modernisation agricole de 2014 :

- ✓ Reprise de principes AE
- ✓ Logique d'accompagnement à la transition par co-construction des connaissances



Conditionner les primes PAC à la diversification?

: Peu concluant pour l'instant:

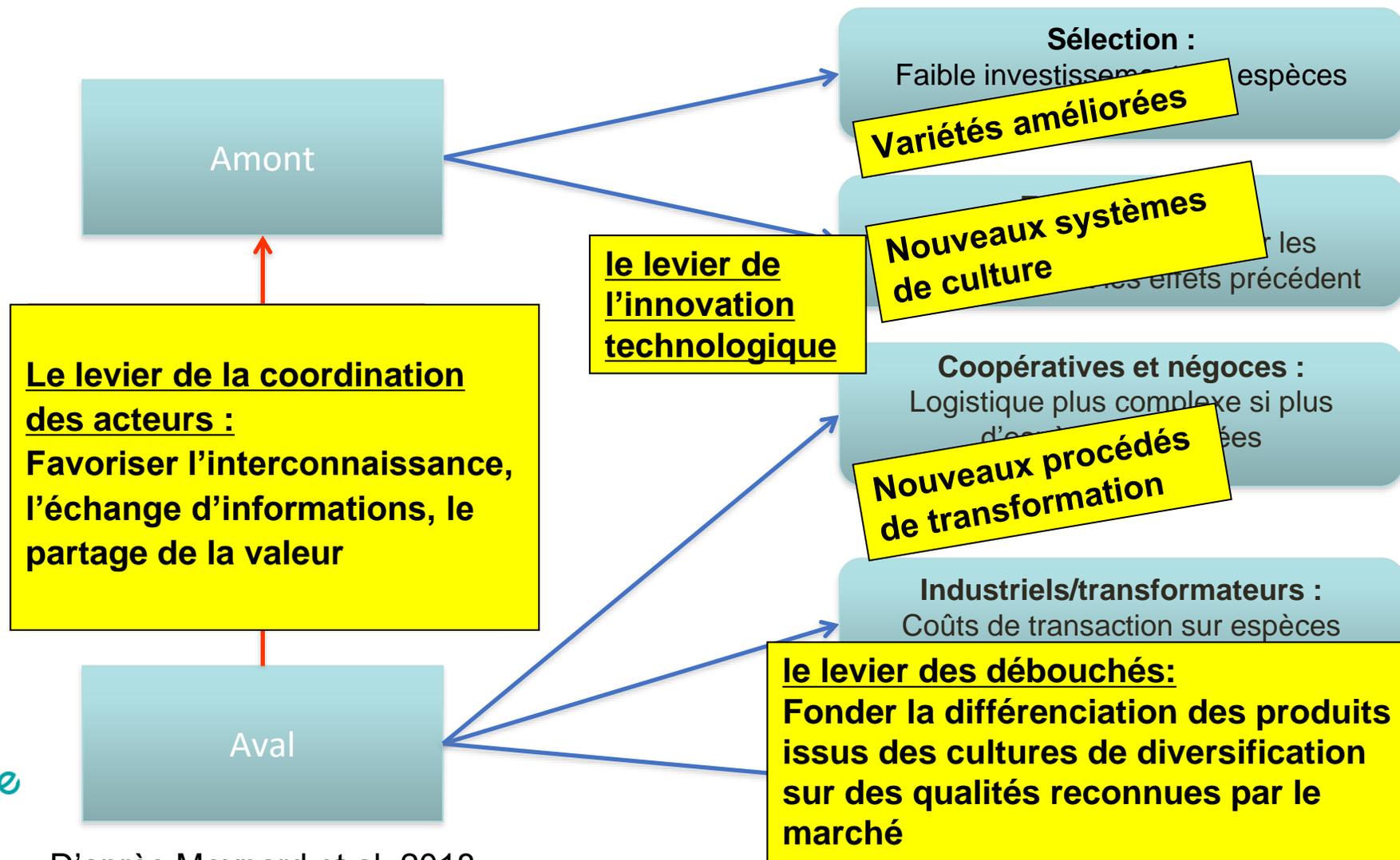
- Volet Diversification du verdissement de la PAC,
- intégration des légumineuses dans les surfaces d'intérêt écologique,
- Efficacité des écorégimes ?

• Développer des synergies entre domaines d'action publique:

- **Coordonner politiques agricoles et environnementales:** exemple de la construction de filières dans les aires d'alimentation de captage.
- **Coordonner politiques agricoles, environnementales et nutritionnelles:** s'appuyer sur la transition nutritionnelle pour développer les surfaces en légumineuses (légumes secs)

➤ Organiser et soutenir les filières des cultures de diversification, en tant que « niches d'innovation »

Plusieurs leviers à actionner simultanément



D'après Meynard et al, 2018

➤ Exemple: Les leviers d'un développement de la filière lin oléagineux organisé par la filière Bleu-Blanc-Cœur



Amont

Le levier de la coordination des acteurs :
Une marque adossée à une association d'acteurs de la filière, incluant fabricant d'aliment du bétail, producteurs de lin, collecteurs, éleveurs, distributeurs, professionnels de santé □ Un supplément de valeur ajoutée réparti entre les acteurs de la filière.

le levier de l'innovation technologique

Sélection :
Faible investissement en espèces
Nouvelles variétés

Nouveaux itinéraires techniques pour le lin

Coopératives et négoces :
Logistique plus complexe
Thermo-extrusion, (digestibilité des graines)

Industriels/transformateurs :
Coûts de transaction sur espèces

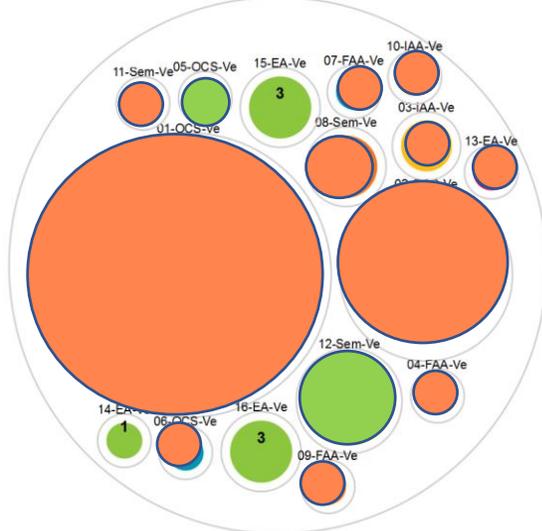
le levier des débouchés:
Une allégation santé sur laquelle repose la reconnaissance du produit sur le marché: l'enrichissement en acides gras oméga 3 des produits animaux issus d'une alimentation à base de lin.

Aval

➤ Au niveau des territoires, la diversification, c'est la construction de nouvelles filières, mais aussi le développement d'organisations collectives inter-filières (thèse Eva Revoyon, 2022)

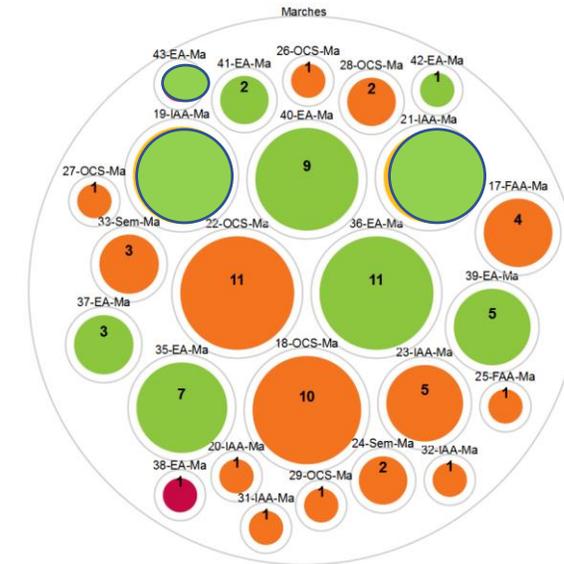
La Vendée (France) une diversification dominée par des consortiums initiés et pilotés par l'aval (en orange) 

(1 cercle = 1 consortium, la taille du cercle représentant le nombre d'espèces de diversification concernées)



- Les opérateurs dominants soutiennent la diversification
- Investissement de l'aval dans les équipements, la logistique et la production de connaissances
- Sélection, encadrement et accompagnement des agriculteurs produisant les cultures de diversification

Les Marches (Italie): une diversification dominée par des consortiums initiés par des agriculteurs, et souvent co-pilotés par l'aval 



Les opérateurs dominants n'interviennent pas dans la diversification

- Investissement des agriculteurs dans la production de connaissances, l'organisation des activités de transformation et de commercialisation
- Multiplicité de cultures testées par un agriculteur

- Perspectives de recherche avec une approche sociotechnique des systèmes agricoles diversifiés

➤ Trois priorités de recherche

1- Clarifier le rôle de la recherche dans l'initiation et la consolidation des verrouillages autour de la spécialisation (réduction du nombre d'espèces sélectionnées, notion de plante modèle, centrage des travaux sur les races pures ou les couverts monospécifiques...)

2- Mieux caractériser les mécanismes de verrouillage sociotechnique dans une diversité de situations et de systèmes agricoles:

☐ la connaissance des verrouillages est essentielle pour gérer le processus d'innovation, et par là, les priorités de la production de connaissances

3- Développer des travaux sur le processus de déverrouillage, dont la coordination dans les filières et les politiques publiques favorables au déverrouillage

➤ Références biblio principales citées

Arthur, W B., 1994, Increasing Returns and Path Dependence in the Economy, University of Michigan Press

Casagrande, M., Belmin, R., Boulestreau, Y., Le Bail, M., Navarrete, M., **Meynard, J.M.** 2023. Guide méthodologique pour le diagnostic des freins et leviers sociotechniques aux processus d'innovation dans des systèmes agri-alimentaires. INRAE, 66p.
<https://doi.org/10.17180/w78m-dn95>

Geels, F.W., Elzen, B., Green, K., 2004. General introduction: system innovation and transitions to sustainability. Syst. Innovat. Transit. Sustain. 1–16.

Geels FW: The multi-level perspective on sustainability transitions: responses to seven criticisms. Environ Innov Soc Trans 2011, 1:24-40.

Magne, M.-A., Quénon, J. 2021. Dairy crossbreeding challenges the French dairy cattle sociotechnical regime. Agron. Sustain. Dev. 41, 25. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00683-2>

Quénon, J., Ingrand, S., **Magne, M.-A.**, 2020. Managing the transition from purebred to rotational crossbred dairy herds: three technical pathways from a retrospective case-study analysis. Animal: an International Journal of Animal Bioscience. doi:10.1017/S1751731119003458

Magrini M.B., Martin G., **Magne M.A.**, Duru M., Couix N., Hazard L., Plumecocq G. (2019). Agroecological transition from farms to territorialised agri-food systems: issues and drivers. In J.-E. Bergez, E. Audouin and O. Therond (eds). Agroecological transitions: from theory to practice in local participatory design. Springer. 69-98, https://doi.org/10.1007/978-3-030-01953-2_5

Magrini M-B. 2023, Interactions sociotechniques de filières et systèmes d'innovation responsable, Innovations, n°70/1
<https://doi.org/10.3917/inno.070.0181>

Meynard, JM, Messéan, A., Charlier, A., Charrier, F., Fares, M., Le Bail, M., Magrini, M.B., Savini, I., Réchauchère, O., La diversification des cultures : lever les obstacles agronomiques et économiques, Éditions Quæ, 2014

Meynard, JM., Charrier, F., Fares, M. *et al.* Socio-technical lock-in hinders crop diversification in France. *Agron. Sustain. Dev.* **38**, 54 (2018). <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0535-1>

Smith, A., Raven, R., 2012. What is protective space? Reconsidering niches in transitions to sustainability, Research Policy, 41 : 6, 1025-1036, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.12.012>

Revoyron, E., 2022. Des leviers pour accompagner les trajectoires de diversification des cultures dans les exploitations agricoles et les territoires. Cas de trois régions européennes. Sciences agricoles. Université Paris-Saclay, 2022. Français. NNT : 2022UPASB044. tel-03948516