

Ressources et contraintes territoriales face à l'adaptation au changement climatique - Étude des transitions de deux filières agricoles dans le Rhin Supérieur

Territorial Resources and Constraints to Climate Change Adaptation: A Study of Transitions for two Agricultural Sectors in the Upper Rhine (France) Region

Gaël Bohnert and Brice Martin

Volume 47, Number 1, 2024

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1111342ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1111342ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Canadian Regional Science Association / Association canadienne des sciences régionales

ISSN

0705-4580 (print)

1925-2218 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Bohnert, G. & Martin, B. (2024). Ressources et contraintes territoriales face à l'adaptation au changement climatique - Étude des transitions de deux filières agricoles dans le Rhin Supérieur. *Canadian Journal of Regional Science / Revue canadienne des sciences régionales*, 47(1), 26–35.
<https://doi.org/10.7202/1111342ar>

Article abstract

Adaptation to climate change can take the form of minor adjustments or systemic restructurings which can be qualified as transitions. This article addresses the resources and constraints with which the actors of these processes have to deal with, according to the territories where they are. The study is about the crop and wine growing sectors in the Upper Rhine region, a cross-border area between France, Germany and Switzerland. Based on semi-structured interviews with producers and farm advisers, the approach brings two scales into play: local and regional (including transnational) and allows a double comparison between territories and sectors. The results show important differences in the transitions happening in some territories, according to the resources and constraints they present. But these divergences mostly appear at the local scale, while the cross-border scale allays the differences: the resources and constraints appear much more similar and lead to convergences thanks to flows of ideas and practices. Observing that the actors do not always recognize these common and shared conditions, it appears that the border could favor adaptation through experimenting and sharing solutions tested in different contexts.

RESSOURCES ET CONTRAINTES TERRITORIALES FACE À L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE - ÉTUDE DES TRANSITIONS DE DEUX FILIÈRES AGRICOLES DANS LE RHIN SUPÉRIEUR

Gaël Bohnert, Brice Martin

Gaël Bohnert

auteur correspondant: gael.bohnert@uha.fr

Brice Martin

CRESAT, Université de Haute Alsace

Soumis: 12 décembre 2022

Accepté: 28 octobre 2023

Résumé: L'adaptation au changement climatique peut prendre la forme d'ajustements marginaux ou de restructurations systémiques pouvant être qualifiées de transitions. Cet article interroge les ressources et contraintes avec lesquelles les acteurs menant ces processus doivent composer, selon les territoires où ils s'inscrivent. L'étude porte sur les filières grandes cultures et viticulture dans le Fossé rhénan, zone transfrontalière entre la France, l'Allemagne et la Suisse. Basée sur des entretiens semi-directifs auprès de producteurs et conseillers agricoles, l'approche fait intervenir deux échelles: locale et régionale (y compris transnationale), et permet une double comparaison entre territoires et filières. Les résultats montrent d'importantes différences dans les transitions opérées dans certains territoires, selon les ressources et contraintes qu'ils présentent. Mais ces divergences apparaissent surtout à l'échelle locale, alors que l'échelle transfrontalière lisse les différences: les ressources et contraintes apparaissent bien plus similaires et conduisent à des convergences grâce à des circulations d'idées et de pratiques. Partant de l'observation que ces conditions communes et partagées ne sont pas toujours connues des acteurs, il apparaît que la frontière pourrait favoriser l'adaptation par l'expérimentation et le partage de solutions testées dans des contextes différents.

Mots-clés: Adaptation au changement climatique; transition; grandes cultures; viticulture; Fossé rhénan

Territorial Resources and Constraints to Climate Change Adaptation: A Study of Transitions for two Agricultural Sectors in the Upper Rhine (France) Region

Abstract: Adaptation to climate change can take the form of minor adjustments or systemic restructurings which can be qualified as transitions. This article addresses the resources and constraints with which the actors of these processes have to deal with, according to the territories where they are. The study is about the crop and wine growing sectors in the Upper Rhine region, a cross-border area between France, Germany and Switzerland. Based on semi-structured interviews with producers and farm advisers, the approach brings two scales into play: local and regional (including transnational) and allows a double comparison between territories and sectors. The results show important differences in the transitions happening in some territories, according to the resources and constraints they present. But these divergences mostly appear at the local scale, while the cross-border scale allays the differences: the resources and constraints appear much more similar and lead to convergences thanks to flows of ideas and practices. Observing that the actors do not always recognize these common and shared conditions, it appears that the border could favor adaptation through experimenting and sharing solutions tested in different contexts.

Keywords: Adaptation to climate change, transition, viticulture, Upper Rhine region

INTRODUCTION

Sans vouloir minimiser l'importance de l'atténuation, celle-ci a longtemps relégué l'adaptation au second plan. De ce fait, ce sont principalement des ajustements à la marge qui ont été portés, alors que des transformations bien plus profondes apparaissent nécessaires. Ceci invite à considérer l'adaptation comme un processus de transition, nécessairement complexe, dépendant de nombreux facteurs. Il convient donc de les comprendre afin de faciliter les transformations des sociétés et territoires.

C'est dans cet objectif que nous étudions deux filières agricoles – grandes cultures et viticulture – dans le Fossé rhénan, un espace partagé entre la France, l'Allemagne et la Suisse. Nous interrogerons ainsi les ressources et contraintes intervenant dans les dynamiques d'adaptation, selon les territoires où elles ont lieu.

Dans une première partie théorique et méthodologique, nous expliciterons les liens entre adaptation et transition, ainsi que la théorie des transitions socio-techniques multi-niveau mobilisée pour analyser les ressources et contraintes intervenant dans ces processus. Nous présenterons également la méthodologie employée. Nous montrerons ensuite que certains territoires se différencient par les ressources et contraintes présentes, se traduisant par des transitions divergentes. Pourtant, certaines convergences sont remarquables, du fait de ressources et contraintes communes et de circulations inter-territoriales. Nous discuterons ensuite les stratégies d'adaptation observées, entre transition et simple ajustement, en fonction des ressources et contraintes territoriales et en mobilisant la théorie des transitions socio-techniques multi-niveau.

CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE

Adaptation au changement climatique et transitions

Lors de la première apparition du terme adaptation dans le glossaire des rapports du GIEC, en 2001 (Simonet, 2015), il est défini comme un « ajustement dans les systèmes naturels ou humains en réponse à des stimulus climatiques actuels ou attendus, qui limite les dommages ou exploite les opportunités » (Watson et al., 2001). Le terme d'ajustement montre bien que cette définition considère l'adaptation comme un processus incrémental.

La notion de transition quant à elle, par rapport à sa définition initiale de « passage d'un état à un autre » (Le Fur, 2018) a gagné en radicalité et a pris une dimension plus systémique à partir des années 2010, en réponse aux critiques faites à celui de développement durable, qui se prêterait trop aisément au greenwashing et serait trop ouvert aux concessions (Theys, 2014). Transition devient alors synonyme de rupture (Coudroy de Lille et al., 2017).

Le concept d'adaptation a connu une évolution similaire, qui tend à le rapprocher de celui de transition. En effet, l'atténuation du changement climatique était considérée prioritaire et l'adaptation seulement marginalement nécessaire (Simonet, 2015). Cependant, on s'aperçoit rapidement que les impacts du changement climatique sont inévitables et de plus en plus prononcés (Averbeck et al., 2019; Berrang-Ford et al., 2011; Le Treut, 2016). Par conséquent, les discours sur le changement climatique accordent progressivement davantage d'importance à l'adaptation, qui prend progressivement une tournure plus transformative, notamment à partir du cinquième rapport du GIEC en 2014 (Simonet, 2015). Celui-ci distingue alors deux formes d'adaptation, progressive et de rupture. La définition de la 1^{re} reste quasiment identique à celle du rapport de 2001 (Pachauri and Mayer, 2015). La 2^e forme d'adaptation est qualifiée « d'adaptation transformationnelle » (Pachauri and Mayer, 2015), à savoir des changements structurels et systémiques qui s'attaquent aux racines de la vulnérabilité (Keshavarz

and Moqadas, 2021). Ces évolutions reflètent les critiques qu'a connu le concept d'adaptation dès les années 1980 du fait de son caractère insuffisamment radical (Bassett and Fogelman, 2013).

Ainsi, adaptation et transitions partagent une idée fondamentale : celle de changement. Elles décrivent un processus dynamique d'évolution d'un système. On pourrait dater aux années 2010 le tournant majeur et commun aux deux notions, qui prennent une dimension plus radicale et systémique, leur permettant de s'opposer aux discours prônant des évolutions marginales perpétuant les systèmes en place. Néanmoins, il semble que la notion de transition ait évolué plus rapidement que celle d'adaptation, puisque le terme d'ajustement reste encore au centre de sa définition dans le 6^e rapport du GIEC (Pörtner et al., 2022).

Enfin, un dernier point commun important concerne l'orientation de ces processus, qui ont chacun un but spécifié : répondre à des problèmes environnementaux dans le cas de la transition vers la durabilité (Geels, 2011) et « atténuer les effets préjudiciables et exploiter les effets bénéfiques » du changement climatique dans le cas de l'adaptation (Pachauri and Mayer, 2015). L'objectif de la transition est plus large et englobe celui de l'adaptation, plus précis.

Ces nombreux points communs, résumés dans le Tableau 1, amènent donc à considérer l'adaptation comme un processus de transition, ce qui apparaît d'autant plus utile que l'importance des transformations nécessaires s'accroît.

Tableau 1. Comparaison des notions de transition et d'adaptation

	Transition vers la durabilité	Adaptation au changement climatique
Idée fondamentale	Changement, processus dynamique	
Approche progressive	Transformation progressive et continue sur le temps long	Ajustement, adaptation incrémentale
Approche radicale et systémique	Rupture, transformation fondamentale et multidimensionnelle	Adaptation transformative
But	Système plus durable, répondant aux besoins tout en préservant les ressources et l'environnement	Système moins vulnérable et plus résilient, qui souffrira moins des impacts du changement climatique, voire en tirera parti

Théorie des transitions socio-techniques multi-niveau et rôles des acteurs et territoires

Appréhender l'adaptation comme une transition rend pertinent son analyse par le prisme de la théorie des transitions socio-techniques multi-niveau, qui est l'un des principaux modèles pour expliquer les transitions (Coenen et al., 2012). En particulier, il est ici employé comme un outil de compréhension des facteurs qui orientent ces processus (Markard and Truffer, 2008). Cette approche est appropriée pour étudier des systèmes précis et pris dans leur ensemble, avec plusieurs innovations co-existantes (Geels, 2011; Markard and Truffer, 2008), ce qui est bien le cas dans les deux filières agricoles traitées ici.

Le modèle multi-niveau des transitions porte ce nom en référence aux trois niveaux qui le composent : niches, régimes socio-techniques et paysages socio-techniques, les transitions étant le résultat des interactions entre eux (Geels, 2011). Un régime est défini comme une structure stable du fait des forts liens entre ses éléments constitutifs : technologies, pratiques, politiques, infrastructures, connaissances etc. (Markard and Truffer, 2008). Il offre donc peu de flexibilité

aux acteurs (Raven et al., 2012) et impose une direction de développement privilégiant des changements incrémentaux (Markard et al., 2012). À l'inverse, les niches sont des espaces protégés où les acteurs ont davantage de liberté pour développer des innovations radicales (Raven et al., 2012). Enfin, le paysage est un environnement exogène que les acteurs ne peuvent pas influencer à court terme, auquel ils doivent s'adapter, et qui peut déstabiliser un régime (Markard and Truffer, 2008). En fonction de la nature des interactions entre ces trois niveaux, plusieurs chemins de transition sont alors proposés (Geels, 2011; Geels and Schot, 2007). Schématiquement, les innovations émergent dans les niches et sont soit intégrées dans le régime, soit parviennent à le remplacer.

Des processus issus des changements de pratiques des acteurs

La théorie multi-niveau des transitions socio-techniques a été critiquée pour une trop faible attention portée aux actions des acteurs, en regard des aspects politiques et techniques (Jutteau and Lacquement, 2019). Pourtant, ce modèle ne semble pas incompatible avec une telle analyse. Premièrement, un régime est présenté comme moyen et résultat de l'action d'acteurs (Geels, 2011; Raven et al., 2012). Ainsi, cette approche permettrait d'expliquer les stratégies d'acteurs pour bloquer des changements institutionnels (Markard and Truffer, 2008). Deuxièmement, si les niches sont des espaces protégés, ce sont bien des acteurs qui y développent des innovations, et la constitution de niches repose en partie sur l'engagement d'acteurs et leur organisation en réseaux (Geels, 2011). D'ailleurs, la théorie multi-niveau des transitions socio-techniques serait née d'une critique de la théorie des systèmes d'innovation technologique, qui éluderait trop le contexte social (van den Bergh et al., 2011).

Ici, c'est justement une entrée par les acteurs qui est adoptée, et en particulier les producteurs. Il est postulé que les processus de transition sont des résultats de leurs initiatives et changements de pratiques, et dépendent donc de leur capacité à initier ces changements ainsi que de l'importance de leur engagement. Cela repose, notamment, sur leur situation socio-économique, en particulier en ce qui concerne les contraintes financières, technologiques (Halle-gatte, 2009) et de main d'œuvre (Arceño, 2020). Par ailleurs, les différents acteurs ne sont pas isolés, et ne prennent pas leurs décisions indépendamment les uns des autres. Par exemple, certaines limites à l'adaptation peuvent être socialement construites (Barnett et al., 2015), et peuvent être expliquées par des conflits ou compromis issus d'intérêts et visions contradictoires (Jacob et al., 2018). Or, les inter-dépendances entre acteurs sont particulièrement fortes dans le secteur agricole (Arnauld de Sartre et al., 2020). Elles sont aussi en partie à l'origine de la stabilité des régimes et de la capacité transformative des niches (Geels, 2011; Raven et al., 2012).

Des acteurs inscrits dans des territoires

Une autre critique de la théorie multi-niveau des transitions porte sur son manque de spatialisation (Hansen and Coenen, 2015; Jutteau and Lacquement, 2019). Pourtant, elle accorde une place importante au contexte local dans l'explication des processus de transition (Coenen et al., 2012), et en particulier la constitution des niches (Raven et al., 2012). De même, le paysage socio-technique, lorsqu'il est défini comme un environnement exogène que les acteurs ne peuvent pas influencer à court terme et auquel ils doivent s'adapter (Markard and Truffer, 2008), peut très bien être interprété comme résultant en partie des caractéristiques territoriales. C'est pour mieux mettre en avant cette dimension spatiale qu'a été proposée la « théorie multi-niveau spatialement explicite », visant à mieux prendre en compte les relations entre acteurs à différentes échelles spatiales (Raven et al., 2012). Cette seconde génération du modèle postule en particulier un principe de différenciation spatiale : les niches, régimes et paysages sont différents dans différents endroits. Les processus de transitions dépendent donc des caractéristiques territoriales.

Figure 1. Entretiens réalisés

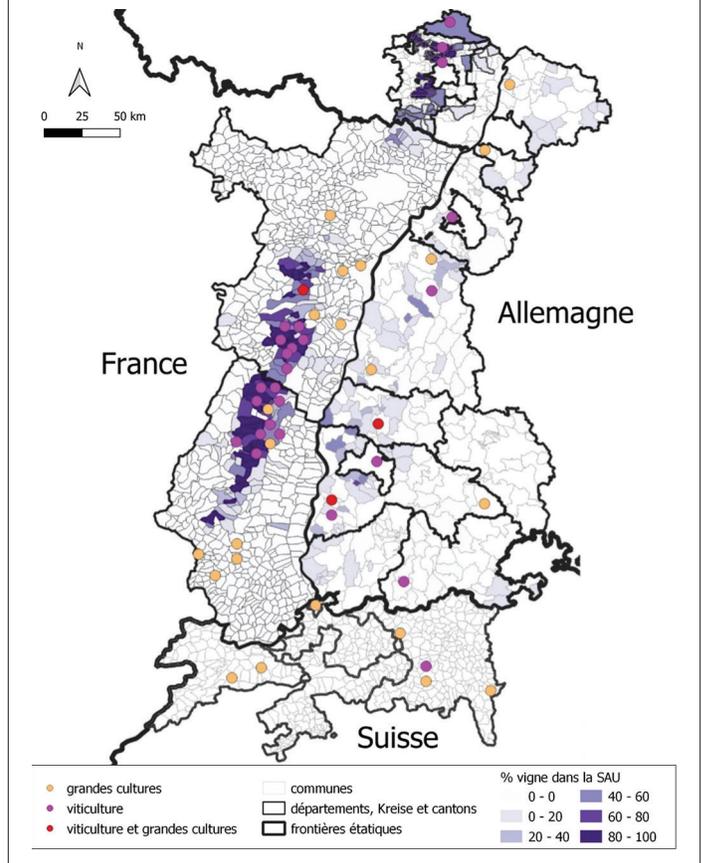
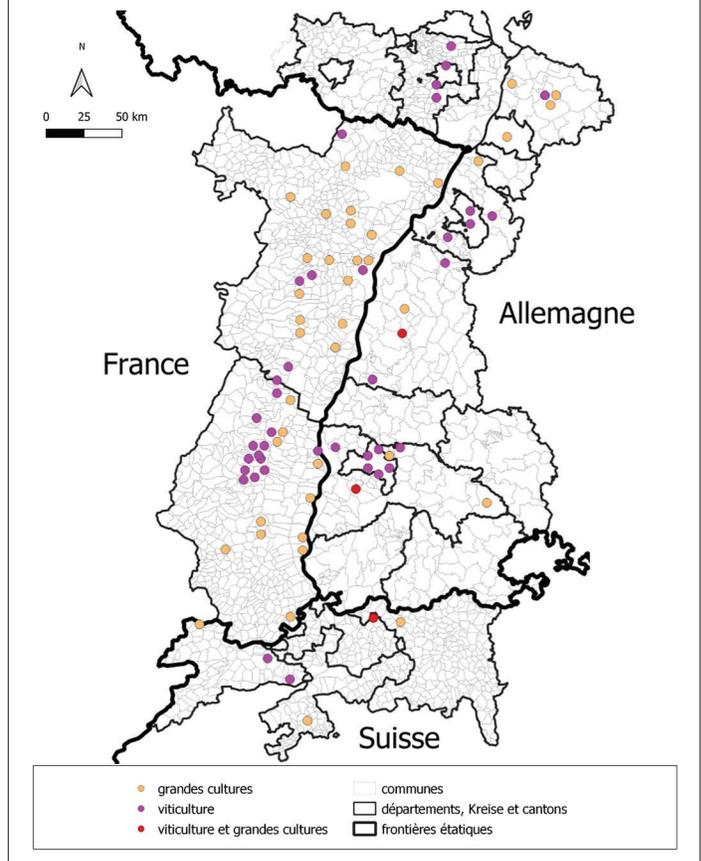


Figure 2. Carte des refus



Méthodologie

Cet article étudie le couple adaptations et transitions dans deux filières agricoles (grandes cultures et viticulture) en l'appréhendant en premier lieu par les changements de pratiques des individus. Pour cela, nous avons mené 35 entretiens semi-directifs auprès des producteurs, dans le but de comprendre les facteurs dont dépendaient les changements de pratiques. Le contenu des entretiens portait donc sur les évolutions engagées et envisagées par les producteurs, l'origine de ces changements, les difficultés rencontrées et les éléments incitatifs ou facilitants. Suite à une retranscription, l'analyse repose sur une première entrée individuelle : puisque ce sont les producteurs qui sont les acteurs de ces transitions, le récit qu'ils en font sur leur exploitation est un matériau pertinent pour identifier les freins et leviers rencontrés. Procéder ainsi présente l'intérêt d'être relativement aisé et de rester fidèle au point de vue des producteurs. Ensuite, un autre moyen d'identifier des facteurs individuels intervenant dans la mise en place de ces pratiques est de comparer les difficultés énoncées ou non par les producteurs en fonction de leurs caractéristiques sociotechniques. Étudier deux filières agricoles différentes s'avère utile pour cela, puisqu'il est ainsi aisé de comparer l'adoption de mesures d'adaptation par des acteurs dont les activités n'induisent pas les mêmes objectifs ni contraintes.

Par ailleurs, lorsqu'on compare les producteurs, des différences apparaissent selon les territoires où ils se situent. Nous avons de ce fait complété l'entrée individuelle par une approche territoriale. Notre objectif est ici d'identifier des facteurs de transition relevant non plus des caractéristiques sociotechniques des agriculteurs, mais des territoires où ils exercent leurs activités. Pour cela, outre une enquête dans des localisations variées (Figure 1) avec diverses caractéristiques topographiques, hydrologiques, organisationnelles (acteurs et filières présents), géologiques et géoculturelles, nous avons mené 15 entretiens avec des acteurs en dehors de la production (conseil, recherche, approvisionnement, collecte et/ou transformation), dont l'activité est davantage régionale. Nous pouvons ainsi comparer plusieurs territoires imbriqués dont les limites et l'échelle varient selon les critères considérés et ceux qui se révèlent discriminants, que ces différences résultent des pays, des entités géophysiques ou de l'organisation socio-économique. Cependant, cette volonté d'interroger les acteurs d'une grande variété de territoires s'est heurtée à de nombreux refus dans certaines zones, notamment en plaine (Figure 2). Ces refus semblent donc également dessiner les contours de territoires où l'on peut postuler un faible intérêt pour le changement climatique et l'adaptation, ce qui constitue en soi un résultat à analyser. Enfin, cette comparaison territoriale et transnationale permet de voir si des changements de pratiques se diffusent, au-delà d'initiatives individuelles, et quels facteurs expliquent que ces diffusions aient lieu ou non.

DES TRANSITIONS INFLUENCÉES PAR DES RESSOURCES ET CONTRAINTES SPÉCIFIQUES À CHAQUE TERRITOIRE

Les changements de pratiques dépendent de ressources et contraintes inégalement réparties

Les territoires peuvent offrir différents types de ressources qui conditionnent les pratiques et leur évolution, en premier lieu des ressources naturelles. Parmi ces ressources, l'eau est bien entendu la donnée clé dans le Fossé Rhéna, mais elle est répartie de manière inégale dans le temps et dans l'espace et génère, de ce fait,

de profondes disparités. La plaine du Rhin bénéficie d'une immense nappe phréatique, qui « constitue l'une des réserves aquifères les plus importantes d'Europe, voire du monde » (Simler et al., 1979). Cette ressource abondante rend ainsi l'irrigation aisée, même lors des conditions extrêmes de l'été 2022. On s'aperçoit par exemple que dans la plupart des communes de plaine du Haut-Rhin, plus des deux tiers de la surface agricole est irriguée (Agreste, 2010). Plus en altitude par contre, l'eau est bien moins abondante, malgré des pluviométries annuelles plus élevées, mais dont la répartition temporelle ne correspond pas forcément aux besoins des cultures. La topographie induit donc une forte disparité dans la répartition spatiale des ressources en eau, et engendre de fortes inégalités entre les agriculteurs de plaine qui « font la pluie et le beau temps »¹, et ceux des zones collinaires qui souffrent davantage des périodes sèches.

Nécessairement, ces disparités dans la disponibilité des ressources conditionnent le choix des pratiques. Ainsi, les stratégies d'adaptation en grandes cultures diffèrent totalement entre les territoires où l'irrigation est aisée et ceux qui doivent s'en passer. En plaine, ces pratiques sont archétypales des mesures d'ajustement marginales portées par une vision à très court terme et une approche très individualiste. En effet, la première stratégie d'adaptation aux sécheresses, « c'est l'augmentation de la capacité à irriguer plus rapidement et à apporter plus d'eau [...] ça va être acheter un enrouleur de plus »². Il n'y a donc aucune remise en cause des modèles de production en place (« ils restent sur les mêmes systèmes »³), ni aucune réflexion sur la pérennité de la ressource à long terme, dont l'usage et le nombre d'utilisateurs s'accroît, entraînant des conflits d'usage. En effet, durant la grave sécheresse de l'été 2022, alors que la nappe phréatique était à son plus bas depuis le début des mesures en 1954, de nombreux alsaciens et badois ont fait part de leur colère face à l'arrosage intensif dont bénéficiaient les champs de maïs. Or, du fait de la raréfaction de l'eau, il n'est pas garanti que les céréaliers de la plaine d'Alsace puissent continuer à accéder aussi aisément à la nappe, pour laquelle « des déséquilibres quantitatifs sont désormais à craindre » (SCHOTT, 2022). Il est frappant de noter que c'est parmi cette catégorie d'agriculteurs que les refus de l'enquête ont été les plus systématiques (en particulier dans la plaine haut-rhinoise, où l'on trouve la plus forte concentration de surfaces irriguées; Agreste, 2010) (Figure 2). Leur positionnement face au changement climatique s'apparente davantage à une fuite en avant : pour beaucoup « l'abondance » de la ressource s'accompagne d'une stratégie opportuniste qui augmente encore la demande en eau. Celle-ci consiste à avancer le semis du maïs et à utiliser des variétés plus tardives, ce qui allonge la période de croissance, conduisant à un meilleur rendement. Mais cette évolution n'est possible que grâce à une irrigation accrue, puisqu'elle augmente la durée pendant laquelle la plante a besoin d'eau et déplace les périodes de forts besoins encore davantage au cœur de l'été (Cabeza-Orcel et al., 2020). Certains agriculteurs de plaine ne considèrent donc pas le changement climatique comme une menace, du moins à court terme, ce qui explique vraisemblablement leur faible intérêt pour nos questions. On est ici dans un cas de figure d'adaptation dans la continuité du système, sans s'engager dans la transition.

Par ailleurs, certains territoires, où la rareté de l'eau encourage à la solidarité et à des pratiques plus collectives, peuvent offrir des contextes politiques propices aux transitions en enclenchant ou soutenant des initiatives des exploitants. Un des agriculteurs rencontrés a ainsi modifié son assolement suite à un accord passé avec la municipalité pour limiter les coulées d'eaux boueuses⁴, autre problème récurrent dans les secteurs de monoculture du maïs. De même, de

1 Entretien avec une agricultrice à Gommersdorf (France) en mars 2021

2 Entretien avec un conseiller en grandes cultures en avril 2021 (France)

3 *Idem*

4 Entretien avec l'agriculteur à Schwindratzheim en avril 2021 (France)

nombreuses communes ont engagé des partenariats avec des agriculteurs pour la plantation de haies, comme Saint-Louis par exemple⁵. Mais cette co-construction de solutions en faveur de l'adaptation et de la transition, souvent radicale (modification des paysages et des cultures) va dépendre de deux choses : l'implication des élus locaux en faveur des démarches de durabilité et la réceptivité de agriculteurs, bien meilleure lorsque ces derniers sont eux-mêmes impactés par la raréfaction des ressources en eau. Les communes offrent donc plus ou moins de ressources institutionnelles et/ou financières encourageant les transitions et amplifient ainsi les disparités entre agriculteurs, qui, selon leur localisation, se voient encouragés dans la transformation de leurs systèmes ou au contraire dans leur perpétuation. Pire, certaines municipalités s'opposent à certaines transformations, par exemple en exigeant l'abattage d'arbres plantés entre les parcelles d'un agriculteur et une route, avançant le motif d'un risque pour la circulation⁶.

D'ailleurs, les territoires peuvent aussi présenter des contextes réglementaires distincts, qui se traduisent par plus ou moins de contraintes sur certaines pratiques d'adaptation. L'exemple des cépages illustre bien ces disparités réglementaires. Pour s'adapter aux conséquences du changement climatique, certains des viticulteurs rencontrés misent sur d'autres cépages que ceux traditionnellement utilisés, plus tolérants aux conditions chaudes et sèches, plus tardifs, plus acides, ou résistants aux maladies fongiques (on parle dans ce dernier cas de cépages PIWI).

Mais les réglementations sur les cépages autorisés diffèrent beaucoup entre les AOC, beaucoup plus restrictives en Alsace et dans le Jura suisse qu'en Allemagne et en Suisse alémanique (AVA, 2021; European Commission, 2022; Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz, n.d.; République et canton du Jura, 2016). De ce fait, planter de nouveaux cépages est bien plus compliqué en Alsace et dans le Jura suisse :

Il y a la politique qui empêche de mettre de nouveaux cépages sur le marché, parce que la tradition... [...] La loi est le problème, pas le climat⁷.

Et c'est là où le vignoble d'Alsace maintenant il est obtus. Ils ne veulent pas introduire de ces variétés [...] Si maintenant on veut le faire, il faut passer en vin de table. Tu ne peux pas rester en appellation, donc c'est quand même plus complexe. Tout le monde n'est pas prêt à passer en vin de table ou vin de France⁸.

Enfin, les ressources offertes par les territoires dépendent aussi des réseaux d'acteurs présents, qui permettent des échanges informationnels et matériels. Des expérimentations sur l'enherbement menées en commun par plusieurs viticulteurs membres d'un syndicat viticole communal ont par exemple joué un rôle très important dans l'évolution des pratiques de l'un d'entre eux⁹. De même, il est plus facile de s'engager en agroforesterie dans certains territoires que

dans d'autres, en fonction des connaissances techniques et du suivi disponibles, par exemple décrits comme très lacunaires en Suisse par rapport à la France¹⁰.

Mais la transformation la plus impressionnante permise par ce type d'échanges concerne probablement la mutualisation de parcelles et de matériel par plusieurs agriculteurs, rentabilisant ainsi les investissements, notamment en termes d'équipement pour le semis direct. Grâce à cela, l'un d'entre eux est le seul producteur rencontré en agriculture biologique à parvenir à supprimer quasiment le labour¹¹, alors que dans les autres cas, l'abandon du labour se traduit par un usage accru d'herbicides. Finalement, les acteurs présents sur les territoires et leurs interactions constituent parfois eux-mêmes des ressources susceptibles de faciliter certaines transitions, d'une part à l'échelle des exploitations, et d'autre part à l'échelle du territoire, mettant en jeu des processus à la fois individuels et collectifs. En l'absence de ces ressources collectives, il est moins probable et moins aisé d'engager des changements systémiques : les incitations et connaissances disponibles sont moindres et cela suppose davantage de prises de risque au niveau technique.

Néanmoins, les réseaux présents sur certains territoires constituent parfois un frein aux évolutions de pratiques, car les nouveautés peuvent être mal acceptées. Ainsi, un viticulteur nous a expliqué que la plantation de vignes en lyre a contribué à l'isoler de ses collègues : « Des échanges, je n'en ai pas beaucoup, échanges de connaissances, puisque mes idées ne sont pas forcément [partagées] »¹². Ici, les réseaux renforcent plutôt le système en place et s'opposent aux pratiques de rupture. Leur rôle dans les transitions peut donc beaucoup varier d'un territoire à l'autre, en fonction des jeux d'acteurs présents, de leurs visions et intérêts.

Lorsque la contrainte devient ressource

Dans certains cas, c'est les contraintes ou le manque de ressources sur un territoire qui sont à l'origine des transitions. Par exemple, lorsque l'irrigation est impossible, les agriculteurs se tournent nécessairement vers d'autres moyens. Ils adoptent alors des stratégies complètement opposées, se tournant vers des variétés plus précoces et en diminuant la surface en maïs au profit du blé, beaucoup plus précoce, afin d'éviter les périodes estivales très chaudes et sèches. Par ailleurs, une grande attention est alors apportée au stockage de l'eau dans les sols, et l'amélioration de leur structure devient une priorité, ce qui entraîne l'adoption d'un ensemble de pratiques dans une vision holistique, relevant en partie des principes de l'agriculture de conservation (rotations culturales, réduction du travail du sol) ou encore de l'agroforesterie¹³. Ces changements sont davantage systémiques et multiscales, puisqu'ils impliquent une redéfinition des systèmes de culture et du modèle agricole de l'exploitation, aussi bien par l'assolement que par la conduite à la parcelle à court et long terme. Afin de conserver et d'utiliser au mieux l'eau, la rareté de la ressource apparaît alors comme un déclencheur de transitions, conduisant à une transformation radicale du système, menée à l'échelle individuelle et locale.

De même, si les réglementations peuvent être des freins à des changements de pratiques à des fins d'adaptation, ce sont, à l'inverse, ces contraintes qui peuvent précisément inciter voire imposer les

⁵ Information obtenue lors d'un chantier participatif de plantation d'une haie en janvier 2022 (France)

⁶ Entretien avec l'agriculteur en question à Meistratzheim en mars 2021 (France)

⁷ Entretien à Soyhières (Suisse) en juillet 2021.

⁸ Entretien à Andlau (France) en mars 2021.

⁹ Entretien à Dambach-la-Ville en avril 2021 (France)

¹⁰ Entretien avec un agriculteur à Berlingcourt en juillet 2021 (Suisse)

¹¹ Entretien à Löffingen en mai 2021 (Allemagne)

¹² Entretien à Andlau (France) en mars 2021.

¹³ L'agroforesterie « désigne des modes de production qui associent arbres et agriculture » : Magnin, L. (2021). *Requalified Hedges. An Inquiry into a Greening "Dispositif" of the Common Agricultural Policy (2014-2019)*. Université Paris-Est. <https://hal.science/tel-03267698> (consulté le 13/01/2023).

changements de pratiques. L'instauration des zones de protection des eaux face aux pollutions aux nitrates ou aux pesticides, notamment via des directives européennes, est ainsi à l'origine de la mise en place de davantage de couverture du sol. Ainsi, l'enherbement de certains vignobles aurait directement « à voir avec les nitrates »¹⁴. Mais ces directives peuvent s'appliquer différemment selon les territoires, et les mêmes pratiques ne sont donc pas autorisées partout, comme par exemple l'usage des herbicides :

*Vous savez, le glyphosate, [...] Cet herbicide ne peut plus être utilisé dans les zones de protection des eaux par exemple, dans les zones naturelles protégées [...] C'est tout nouveau en viticulture*¹⁵.

Or, se passer d'herbicide apparaît clairement comme un moteur à la mise en place de l'enherbement :

*Oh l'enherbement, on le fait finalement depuis relativement longtemps. Depuis que... En fait depuis qu'on est en bio quoi, plus ou moins. [...] Parce qu'auparavant on désherbaient [chimiquement]*¹⁶.

Des contraintes spécifiques à certains territoires (dans ce cas ceux qui sont concernés par des zones de protection des eaux ou des zones naturelles protégées) peuvent ainsi accélérer l'adoption de certaines pratiques, puisque s'adapter à la contrainte nécessite de redéfinir son système.

Finalement, tous les territoires n'apparaissent pas également propices aux transitions, en raison de leurs ressources et contraintes propres, qui peuvent soit favoriser des changements radicaux, soit, à l'inverse, conforter les systèmes en place. Pourtant, malgré ces différences, les trajectoires dans l'adaptation et la transition sont souvent étonnamment semblables, en particulier à l'échelle transfrontalière.

MAIS DES PROCESSUS DE TRANSITION COMMUNS À PLUSIEURS TERRITOIRES

On peut tenter d'expliquer la convergence des transitions, observée malgré d'importantes différences territoriales, de deux manières : premièrement, par des ressources et contraintes communes qui orientent tous les territoires dans la même direction et atténuent les différences ; deuxièmement, par des circulations d'informations et de pratiques entre territoires.

En raison de ressources et contraintes similaires qui atténuent les différences

Des ressources et contraintes différentes dans deux territoires ne se traduisent pas nécessairement par des stratégies d'adaptation différentes. En effet, ils peuvent aussi présenter des similitudes s'avé-

rant plus déterminantes pour expliquer les pratiques des acteurs. La comparaison du vignoble français et allemand illustre très bien cela, sur deux points : l'irrigation, et les cépages.

Les contraintes réglementaires varient beaucoup quant à l'irrigation du vignoble, entre la France où elle est totalement interdite (AVA, 2021), à l'exception des jeunes plants, et l'Allemagne où elle ne fait l'objet d'aucune restriction. Pourtant, malgré ces différences, l'irrigation n'est quasiment jamais employée, même en Allemagne : « Non, ils ne sont pas beaucoup [...] moins de 10% des surfaces peuvent être arrosées chez nous »¹⁷.

Ainsi, la contrainte réglementaire, spécifique à l'Alsace et critiquée par certains viticulteurs, ne semble pas être l'unique facteur expliquant l'absence d'irrigation. Cette limitation semble aussi être liée à un ensemble de contraintes partagées par la plupart des vignobles de la région (France, Allemagne, Suisse), en premier lieu leur topographie : techniquement, selon les viticulteurs, l'irrigation est trop coûteuse et chronophage sur des vignes majoritairement en pente, d'autant plus que le vignoble ne bénéficie pas de la proximité de la nappe phréatique :

*C'est d'une part beaucoup, beaucoup de travail [...] parce que nous n'avons aucun approvisionnement en eau dans les vignes. Donc on la cherche avec un grand tank à eau et on la donne ensuite aux raisins [...] c'est très dispendieux*¹⁸.

En plus de cela, la topographie s'accompagne également d'une contrainte réglementaire sans liens avec les cahiers charges des AOC, qui s'applique aussi bien en France qu'en Allemagne et implique encore la mobilisation de la ressource en eau :

*Il y a toujours la problématique de la mise à disposition de l'eau [...] Tout ça est bien-sûr réglementé. Ça veut dire que si vous forez un puits, vous ne pouvez prélever que tant et tant de m³. Tout est calculé à l'avance. Et vous devez ensuite aussi tout signaler, combien vous avez prélevé. C'est relativement strict*¹⁹.

Si ces limitations sont indépendantes du pays, notons cependant qu'elles ne s'imposent pas de manière uniforme dans tous les territoires. En effet, la plaine, au-dessus de l'aquifère et exploitée essentiellement en céréaliculture, fait l'objet de bien moins de réglementations que les zones plus en altitude, qui dépendent davantage des eaux de surface :

*On a très peu de restrictions sur l'utilisation de l'eau en Alsace, pour l'instant. Enfin sur la nappe d'Alsace hein, je parle. Pas dans les rivières. Parce que dans les rivières là par contre on a des restrictions*²⁰.

¹⁴ Entretien avec le responsable qualité d'une coopérative à Oberkirch (Allemagne) en juin 2021, notre traduction

¹⁵ Entretien avec une conseillère viticole à Neustadt an der Weinstrasse (Allemagne) en octobre 2021, notre traduction

¹⁶ Entretien avec une employée viticole à Beblenheim (France) en mars 2021

¹⁷ Entretien avec un conseiller viticole à Freiburg (Allemagne) en octobre 2021, notre traduction

¹⁸ Entretien avec un couple de viticulteurs qui arrosent uniquement les jeunes plants, beaucoup plus sensibles à la sécheresse (ce qui est également autorisé en Alsace), Buggigen (Allemagne) en mai 2021, notre traduction

¹⁹ Entretien avec un conseiller viticole à Freiburg (Allemagne) en octobre 2021, notre traduction

²⁰ Entretien avec un conseiller agricole à Schiltigheim (France) en mars 2021 ; voir aussi les articles de presse mentionnant les restrictions de prélèvement dans les cours d'eau, mais non dans la nappe : Ausnahme im Brandfall: Wasserentnahmeverbot im Kreis Rottweil wird verlängert. (2022, août 25). *Schwarzwälder Bote*. <https://www.schwarzwaelder-bote.de/inhalt/ausnahme-im-brandfall-wasserentnahmeverbot-im-kreis-rottweil-wird-verlaengert.f436dc5c-8431-4892-9048-2cd1ee20da54.html>; Brégeard, O. (2022, août 4). Agriculture. Face aux restrictions d'irrigation, la solidarité s'organise. *Dernières Nouvelles d'Alsace*. <https://www.dna.fr/economie/2022/08/04/face-aux-restrictions-d-irrigation-la-solidarite-s-organise>; Der Kreis Lörrach verbietet die Wasserentnahme aus Bächen, Flüssen und Seen—Kreis Lörrach—Badische Zeitung. (2022, juillet 13). *Badische Zeitung*. <https://www.badische-zeitung.de/der-kreis-loerrach-verbietet-die-wasserentnahme-aus-baechen-fluessen-und-seen>; Mellier, A. (2022, juillet 26). Dans le sud alsacien, on irrigue le maïs malgré la sécheresse. *Reporterre, le quotidien de l'écologie*. <https://reporterre.net/Dans-le-sud-alsacien-on-irrigue-le-mais-malgre-la-secheresse>

Ainsi, ces réglementations pénalisent encore davantage les territoires qui disposent du moins de ressources en eau, et pour lesquels les contraintes techniques liées à la topographie sont les plus marquées. Finalement, ce sont donc davantage ces dernières, à l'échelle locale, qui distinguent les territoires, selon les ressources en eau dont ils bénéficient, plutôt que les cahiers des charges viticoles de part et d'autre de la frontière.

Concernant les cépages, nous avons vu précédemment que, là encore, la réglementation varie entre la France et l'Allemagne. Pourtant, même s'ils se développent en Allemagne, les cépages d'adaptation au changement climatique restent peu utilisés, malgré les souhaits affirmés des producteurs. Selon eux, ils font face à la défiance des consommateurs, qui ne connaissent pas les cépages non constitutifs de l'identité locale :

Du point de vue de la production, c'est génial. C'est parfait. Du point de vue de la vente, c'est très difficile [...] Le consommateur allemand se focalise beaucoup sur les cépages. Il boit préférentiellement des monocépages, comme ça sonne si bien en français. Ils veulent du Pinot gris, du Pinot blanc, du Chardonnay, ou du Pinot noir, ou du Chasselas. Mais ils ne veulent pas de Johanniter, ou ils ne s'intéressent pas au Broner²¹.

Donc encore une fois, les différences réglementaires entre ces deux territoires apparaissent finalement moins importantes que le contexte socioculturel et les habitudes de consommation, ces deux vignobles ayant en commun une réputation construite sur certains cépages traditionnels au premier rang desquels le Riesling, « cépage rhénan par excellence », mais très vulnérable au changement climatique. Le Fossé rhénan présente donc des caractéristiques physiques et socioculturelles partagées qui apparaissent comme support de systèmes agricoles similaires et bien établis. Transformer ces systèmes pour les adapter au changement climatique et les inscrire dans la transition s'avère ainsi difficile, quelles qu'en soit les contraintes réglementaires dans les différents pays.

En raison des circulations d'informations et de pratiques entre territoires

Une autre raison qui explique la convergence des processus de transition entre plusieurs territoires vient des réseaux d'acteurs qui les relient, permettant des circulations d'informations et de pratiques. Les réseaux sociaux constituent un outil fortement mobilisé par les producteurs, permettant de s'affranchir des contraintes de distance. Des échanges y sont notamment intenses concernant la réduction du travail du sol en grandes cultures :

Je suis beaucoup sur Facebook. Il y a un gros réseau en Allemagne avec des gens que je connais, et qui sont en train, je dirais, de constituer des exemples très extrêmes dans cette direction depuis quelques années. [...] A partir de ces informations que j'ai reçues de Facebook, je suis allé chercher des choses très ciblées sur Youtube, des agriculteurs en Allemagne ou aussi à l'étranger. J'ai trouvé une exploitation près de Paris [...] Ce serait pour moi un objectif [de faire pareil], mais dans 10 ans²².

Ces échanges inter-territoriaux peuvent aussi prendre la forme de contacts en présentiel entre les personnes, notamment chez les viticulteurs. Ils sont en effet nombreux à être partis à l'étranger (Espagne, Australie, etc.) et à avoir rapporté de leurs voyages des idées pour modifier leurs pratiques, même si c'est surtout dans le voisinage que les échanges sont les plus fournis. Ces circulations sont donc multiscalaire, et favorisent la convergence des pratiques entre différents territoires, proches ou lointains, même séparés par des frontières étatiques. En effet, la citation ci-dessus montre que les idées se diffusent, les producteurs s'inspirant de ce qui se fait ailleurs. Ainsi, ce serait par exemple des échanges avec l'Allemagne qui auraient amené certaines techniques d'enherbement dans le vignoble alsacien, comme l'ont déjà dit Bissonais et al. (2002) :

On a fait partie du groupement allemand juste en face, avec Mathias Wolf [...] Et c'est là qu'on a commencé à travailler avec Mischung, pour les semer dans les vignes. C'est nous qui avons ramené ces semis²³.

DISCUSSION

Deux modèles d'adaptation

Les résultats mettent bien en évidence deux modèles de l'adaptation : l'un très incrémental et l'autre davantage systémique et porteur d'une vision à plus long terme. Or, les limites d'une stratégie basée sur le court terme, qualifiée de « coping » sont soulignées par la littérature. En effet, si elles peuvent être efficaces un moment, elles ne réduisent pas la vulnérabilité future voire l'accroissent (Coles and Scott, 2009). C'est bien ce que l'on montre dans le cas de l'irrigation notamment, puisque cette mesure permet effectivement à certains agriculteurs de très peu souffrir de la sécheresse pour le moment, mais que cette ressource pourrait se raréfier, ce qui implique qu'irriguer pourrait devenir impossible (Tröltzsch et al., 2012). En s'ajustant uniquement par l'irrigation, les agriculteurs deviennent encore plus dépendants de la ressource en eau, et renforcent ainsi leur vulnérabilité à une potentielle pénurie. De plus, nous avons vu émerger une coupure entre un territoire de plaine et un territoire de collines et montagne, opposés par les conflits d'usage et les sentiments d'inégalité. Ainsi, plusieurs critères de la maladaptation sont remplis : renforcement de la vulnérabilité à long terme, renforcement de la dépendance au sentier (Adger et al., 2005), et renforcement des inégalités spatiales (Fünfgeld and Schmid, 2020). À l'inverse, s'adapter par une redéfinition de son système donne des résultats moins immédiats, puisqu'il faut par exemple plusieurs années pour régénérer les sols et laisser pousser les arbres, mais cela permet d'être résilient à long terme et face à plusieurs risques, en tenant donc compte de l'incertitude, et n'a pas de conséquences sur d'autres acteurs ou territoires. L'opposition entre ces deux approches montre ainsi l'intérêt de caractériser l'adaptation comme un processus de transition, marquant des transformations systémiques sur le long terme, et non pas seulement un ajustement. D'autres auteurs ont d'ailleurs déjà défendu une restriction du terme d'adaptation pour exclure les stratégies de coping (Harmer and Rahman, 2014).

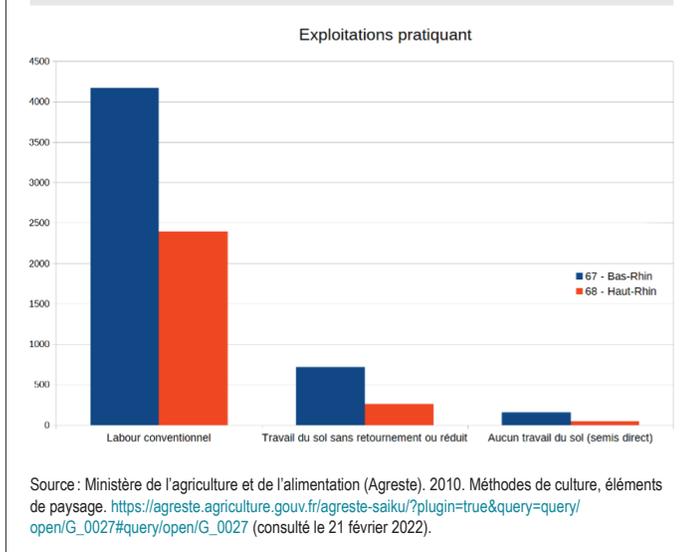
Cette distinction entre ajustements marginaux et innovations de rupture semble bien correspondre au modèle des transitions socio-techniques multi-niveau. En effet, les systèmes à base maïs irrigués

²¹ Entretien avec un viticulteur à Heitersheim (Allemagne) en juin 2021, notre traduction

²² Entretien avec un agriculteur qui veut s'engager dans le travail minimal du sol à Achern (Allemagne) en août 2021

²³ Entretien avec un viticulteur à Orschwihr (France) en mars 2021

Figure 3. Nombre d'agriculteurs alsaciens réduisant le travail du sol



semblent opérer uniquement des changements incrémentaux, dont l'objectif serait de perpétuer leur fonctionnement actuel. Ils semblent donc correspondre à un régime socio-technique, puisque celui-ci est caractérisé par l'objectif de maintenir sa configuration (Coenen et al., 2012). À l'inverse, les transformations impliquant une révision d'ensemble des systèmes de cultures (révision de l'assolement, agroforesterie, principes de l'agriculture de conservation...) restent statistiquement largement marginales, comme l'atteste le très faible nombre d'agriculteurs alsaciens réduisant le travail du sol (Figure 3). De plus, le sentiment d'isolement dont font part certains producteurs incite à considérer ces dynamiques comme un foisonnement d'initiatives dispersées, propres à certains contextes locaux, ce que la notion de niches semble bien traduire (Raven et al., 2012).

Rôle des ressources et contraintes territoriales

Les niches, en tant qu'espaces protégés favorables aux innovations (Smith and Raven, 2012), semblent d'ailleurs résulter de certaines caractéristiques territoriales. Par exemple, l'existence sur un territoire donné de dynamiques collectives autour de certaines pratiques apparaît déterminante dans leur perfectionnement et leur diffusion à d'autres agriculteurs. De même, lorsque certaines municipalités décident de soutenir des initiatives d'agriculteurs (plantation de haies par exemple), cela revient à leur créer une niche protectrice. En effet, la théorie des transitions socio-techniques multi-niveau s'inspire de celle de l'évolution (Smith and Raven, 2012) et considère que le régime exerce une pression de sélection qui empêche le développement d'innovations radicales (Markard and Truffer, 2008), tandis que les niches protègent de cette pression de sélection, ce qui est qualifié de « shielding » (Smith and Raven, 2012). Lorsque les municipalités sont à l'initiative des évolutions de pratiques, par exemple avec les contrats pour assolements concertés visant à limiter les coulées d'eaux boueuses issues des parcelles de maïs, on parle de « nurtering » (Smith and Raven, 2012).

Inversement, la protection peut provenir de l'absence de ressource. Ainsi, lorsque l'irrigation est impossible, elle ne concurrence pas les pratiques innovantes (au sens où elles se différencient du régime dominant) (Markard and Truffer, 2008; Smith and Raven, 2012). Ainsi, alors que des systèmes diversifiés ne seraient pas compétitifs face aux monocultures de maïs lorsque l'eau est disponible, l'absence de celle-ci les protège de cette concurrence et favorise leur développement.

Nous voyons donc aussi que la contrainte peut devenir ressource, puisque ce qui limite l'adoption d'une pratique peut être le moteur d'une transformation du système productif. Ce qui est contrainte lorsqu'on considère des ajustements de court terme peut devenir ressource pour engager des transitions vers des systèmes plus résilients sur le long terme. La distinction est donc relative à ce que l'on souhaite réaliser.

Échelles de transition et modèle multi-niveaux

Pour étudier le rôle des ressources et contraintes territoriales sur l'adaptation, notre entrée reposait sur les changements de pratiques des acteurs. Mis en regard avec la théorie multi-niveau des transitions socio-techniques (Geels, 2011), cela correspond au niveau le plus bas, celui des « niches ». Il s'agit d'un point de départ pertinent, puisque c'est ici que les phénomènes de transitions sont initiés et que le foisonnement le plus important d'initiatives et d'expérimentations peut être observé. Néanmoins, raisonner en termes de transition implique de dépasser le niveau de l'individu et de considérer la diffusion des pratiques. C'est pour cela que nous avons complété notre approche initiale par une étude des circulations de pratiques entre acteurs, filières et territoires, des entretiens avec des structures de l'amont et de l'aval, en relation avec un grand nombre de producteurs, et des comparaisons entre filières et territoires, permettant de distinguer les évolutions qui restent isolées et celles qui se généralisent.

Nos observations correspondent plutôt bien au modèle multi-niveau. En effet, ce sont généralement bien des initiatives isolées qui sont au départ des transitions, puisque ce sont les producteurs qui décident d'enherber leur vignoble, de réduire le labour ou de planter des arbres par exemple. Ces initiatives peuvent rester isolées et avoir peu d'impact à l'échelle territoriale (ex. du viticulteur ayant installé un système de palissage en lyre, qui n'est suivi par aucun collègue), ou au contraire diffuser, se généraliser, voire devenir la norme. C'est le cas pour l'enherbement du vignoble. Initiée au départ par quelques producteurs, cette pratique s'est développée grâce à leurs interactions (expérimentations en commun, échanges de connaissance) et a fini par intégrer le « régime », puisque la quasi-totalité du vignoble est aujourd'hui enherbé (N., 2021). Cet exemple relève d'une niche « active », c'est-à-dire volontairement construite par les acteurs (Smith and Raven, 2012), ici par leur mise en réseau. Inversement, certains réseaux peuvent être des relais de la pression exercée par un régime sur les innovations, les empêchant de diffuser en-dehors des niches. Cette situation peut correspondre à la marginalisation relatée par certains producteurs, dont les pratiques sont trop éloignées de celles de leurs collègues.

On remarque également le rôle du « paysage socio-technique » dans le succès ou non de la diffusion de certaines pratiques. En effet, si l'enherbement du vignoble s'est généralisé et que de nombreux cultivateurs s'intéressent à la réduction du travail du sol, cela s'explique en partie par un contexte institutionnel favorable, avec des mesures incitatives voire contraignantes et des aides. De plus, le contexte réglementaire, en particulier issu des directives européennes sur la protection des eaux et la lutte contre les pollutions chimiques, apparaît comme un élément de paysage socio-technique déstabilisant les régimes, en imposant certaines pratiques comme la couverture des sols et des rotations minimales. De fait, cela a forcé l'incorporation au sein des régimes de certaines innovations jusque-là cantonnées dans des niches. À l'inverse, le cadre réglementaire et culturel viticole est peu propice à des évolutions de pratiques trop disruptives, qui restent donc à l'état de niches isolées. À cet égard, l'exemple des cépages montre aussi qu'un paysage socio-technique peut être multi-dimensionnel, puisqu'interviennent tant le cadre réglementaire que socio-culturel. S'intéresser uniquement au premier élément pourrait faire croire que le contexte allemand est davantage

favorable au développement des cépages d'adaptation, mais le second amène à nuancer cette analyse. En effet, le cadre socio-culturel semble participer d'un paysage socio-technique commun aux pays rhénans étudiés, qui ne s'avère propice à la diffusion des cépages d'adaptation dans aucun d'entre eux.

Par ailleurs, la diffusion des pratiques indique que les transitions sont des processus multi-scalaires. Elles se propagent en effet aussi bien à l'échelle locale, par les échanges et la co-construction de connaissances entre voisins, qu'aux échelles régionale et internationale, par des circulations inter-territoriales. On peut donc aller plus loin dans la version spatialisée de la théorie multi-niveau des transitions socio-techniques, qui considère que les niches diffèrent selon les territoires où elles s'inscrivent. Ici, les réseaux permettent de relier plusieurs territoires, créant des niches inter-territoriales. Les innovations ne se développent alors pas que au sein de territoires, mais aussi au sein de communautés de pratiques réparties sur plusieurs territoires. Leur diffusion peut alors être marginale dans un territoire donné, mais porter sur un espace très étendu. L'exemple de l'enherbement du vignoble illustre bien cette imbrication des échelles, avec d'une part une diffusion intra-territoriale et d'autre part une transmission d'un territoire à un autre (du vignoble badois vers le vignoble alsacien). On peut ainsi appliquer ici une version spatialisée de la théorie des liens faibles (Granovetter, 1973) : si ce sont des relations denses à l'échelle locale qui permettent à une pratique de se généraliser sur un territoire, ce sont des liens plus rares et lointains vers l'extérieur de celui-ci qui permettent d'y amener une nouveauté.

CONCLUSION

Cet article a montré que les acteurs menant des processus d'adaptation au changement climatique doivent composer avec différentes ressources et contraintes selon les territoires où ils s'inscrivent. Cela engendre des disparités entre territoires quant aux stratégies d'adaptation et à leur modèle (transition vers une résilience à long terme ou ajustement court-termiste). Cependant, malgré certaines spécificités, on observe de nombreuses convergences entre territoires, car des facteurs communs apparaissent plus puissants. C'est particulièrement le cas de part et d'autre des frontières nationales, où les différences réglementaires ont relativement peu d'effets face à la symétrie du contexte géophysique et socioculturel, qui apparaît comme un support de systèmes agricoles bien établis et difficiles à changer. L'échelle transfrontalière apparaît ainsi particulièrement pertinente pour l'étude des transitions dans cette région, d'autant plus qu'elle est encore peu investie par la pratique.

BIBLIOGRAPHIE

Adger, N.W., N.W. Arnell, E.L. Tompkins (2005). Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change, Adaptation to Climate Change: Perspectives Across Scales* 15: 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.12.005>.

Agreste (2010). Part de la superficie irriguée dans la superficie agricole utilisée (SAU) en 2010 (%). <https://stats.agriculture.gouv.fr/cartostat/#bbox=797775,6958289,522743,309176&c=indicateur&i=cult1.sauirrig10&view=map1> (consulté le 27.10.2021).

Arceño, M.A. (2020). Variability and Change. Terroir and the Place of Climate among Central Ohio Winegrowers. *Anthropology of food* S14. <https://doi.org/10.4000/aof.10723>.

Arnauld de Sartre, X., M. Charbonneau, O. Charrier (2020). Formes spatiales et logiques émergentes de la transition agroécologique, in C. Bouisset & S. Vaucelle (ed.), *Transition et Reconfigurations Des Spatialités*, EcoPolis, Bruxelles: Peter Lang, 51–81.

AVA (2021). Cahier des charges AOC Alsace ou Vin d'Alsace. https://ava-aoc.fr/sites/default/files/cdcalalsace_homologation_b.o.agri_ndeg2021-32.pdf.

Barnett, J., L. Evans, C. Gross, A. Kiem, R. Kingsford, J. Palutikof, C. Pickering, S. Smithers (2015). From barriers to limits to climate change adaptation: path dependency and the speed of change. *Ecology and Society* 20. <https://doi.org/10.5751/ES-07698-200305>.

Bissonnais, Y.L., J. Thorette, C. Bardet, J. Daroussin (2002). *L'érosion hydrique des sols en France*. IFEN, INRA.

Cabeza-Orcel, P., J. Lorgeou, A. Bouthier (2020). Réduire & améliorer l'efficacité de l'eau chez les variétés de maïs - Arvalis. *Perspectives agricoles*.

Coenen, L., P. Benneworth, B. Truffer (2012). Toward a spatial perspective on sustainability transitions. *Research Policy, Special Section on Sustainability Transitions* 41: 968–979. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.014>.

Coles, A.R. & C.A. Scott (2009). Vulnerability and adaptation to climate change and variability in semi-arid rural southeastern Arizona, USA. *Natural Resources Forum* 33: 297–309. <https://doi.org/10.1111/j.1477-8947.2009.01253.x>

Coudroy de Lille, L., A. Rivière-Honegger, L. Rolland, A. Volin (2017). Notion en débat : transition. *Géoconfluences*. <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/notion-a-la-une/notion-transition> (consulté le 7.6.2020).

European Commission (2022). *Publication of a communication of approval of a standard amendment to a product specification for a name in the wine sector referred to in Article 17(2) and (3) of Commission Delegated Regulation (EU) 2019/33 2022/C 272/05*. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52022XC0715\(03\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52022XC0715(03)).

Fünfgeld, H. & B. Schmid (2020). Justice in climate change adaptation planning: conceptual perspectives on emergent praxis. *Geographica Helvetica* 75: 437–449. <https://doi.org/10.5194/gh-75-437-2020>.

Geels, F.W. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 1: 24–40. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.02.002>.

Geels, & J. F.W., Schot (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy* 36: 399–417. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>.

Granovetter, M.S. (1973). The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology* 78: 1360–1380. <https://doi.org/10.1086/225469>.

Hallegatte, S. (2009). Strategies to adapt to an uncertain climate change. *Global Environmental Change* 19: 240–247. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.12.003>.

Hansen, T. & L. Coenen, (2015). The geography of sustainability transitions: Review, synthesis and reflections on an emergent research field. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 17: 92–109. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2014.11.001>.

Harmer, N. & S. Rahman (2014). Climate Change Response at the Farm Level: A Review of Farmers' Awareness and Adaptation Strategies in Developing Countries. *Geography Compass* 8: 808–822. <https://doi.org/10.1111/gec3.12180>.

Jacob, K., F. Wolff, L. Graaf, D.A. Heyen, F. Berlin (2018). Transformative Umweltpolitik: Ansätze zur Förderung gesellschaftlichen Wandels. *Erarbeitet im Rahmen des UFOPLAN-Vorhabens "Erarbeitung zentraler Bausteine eines Konzepts transformativer Umweltpolitik"*, UBA-Texte, Umweltbundesamt 6.

Jutteau, P. & G. Lacquement, (2019). Transition énergétique, transformations de l'agriculture et héritages postsocialistes en Allemagne orientale. *L'Espace géographique* 48: 359–380.

Keshavarz, M. & R.S. Moqadas, (2021). Assessing rural households' resilience and adaptation strategies to climate variability and change. *Journal of Arid Environments* 184: 104323. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104323>.

Le Fur, R. (2018). Du développement durable à la transition : des démarches d'anticipation territoriales en recomposition. *Temporalités. Revue de sciences sociales et humaines*. <https://doi.org/10.4000/temporalites.5270>.

Markard, J., R. Raven, B. Truffer (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy, Special Section on Sustainability Transitions* 41: 955–967. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013>.

Markard, J. & B. Truffer (2008). Technological innovation systems and the multi-level perspective: Towards an integrated framework. *Research Policy* 37: 596–615. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.01.004>.

Ministerium für ländlichen Raum und Verbraucherschutz (n.d.). "Baden". Produktspezifikation für eine geschützte Ursprungsbezeichnung.

N., I. (2021). Environnement. Usage de phytos: la viticulture alsacienne veut rassurer. *Dernières Nouvelles d'Alsace*.

Pachauri, R.K. & L. Mayer (2015). *Climate change 2014: synthesis report*. Geneva, Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change.

Pörtner, H.-O., D.C. Roberts, M.M.B. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdor, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781009325844.

Raven, R., J. Schot, F. Berkhout (2012). Space and scale in socio-technical transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 4: 63–78. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2012.08.001>.

République et canton du Jura (2016). *Ordonnance sur la viticulture et l'appellation des vins*. <https://rsju.jura.ch/fr/viewdocument.html?idn=20192&id=33845> (consulté le 24/08/2021).

Schott, P. (2022). 12^e journée de l'APRONA: État quantitatif des ressources en eau en Alsace, Constats et propositions d'adaptation face aux effets du changement climatique. https://www.aprona.net/uploads/pdf/journees-aprona/12%C3%A8me%20Journ%C3%A9e%20APRONA/12ejourneeAPRONA_communiqu%C3%A9%20presse.pdf.

Simler, L., J. Valentin, A. Duprat, (1979). *La nappe phréatique de la plaine du Rhin en Alsace* (Thèse collective). Strasbourg: Université Louis Pasteur. https://www.persee.fr/doc/sgeol_0302-2684_1979_mon_60_1.

Simonet, G. (2015). Une brève histoire de l'adaptation : l'évolution conceptuelle au fil des rapports du GIEC (1990-2014). *Natures Sciences Sociétés* 23: 52–64. <https://doi.org/10.1051/nss/2015018>.

Smith, A. & R. Raven (2012). What is protective space? Reconsidering niches in transitions to sustainability. *Research Policy, Special Section on Sustainability Transitions* 41: 1025–1036. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.12.012>.

Tröltzsch, J., B. Görlach, H. Lückge, M. Peter, C. Sartorius (2012). *Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel*. Umweltbundesamt.

Van den Bergh, J.C.J.M., B. Truffer, G. Kallis (2011). Environmental innovation and societal transitions: Introduction and overview. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 1: 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.04.010>.

Watson, R.T. & the Core Writing Team (2001). *Climate Change 2001: Synthesis Report. A Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, United Kingdom, and New York, NY, USA: Cambridge University Press.