

**Titre de la thèse :** Connaissance et gestion des communautés microbiennes en vitiviniculture : pluralité et dialogues de savoirs en contexte de changement climatique

**Mots clés :** fermentation, tournant microbien, ethnographie multi-espèces, science and technology studies, savoirs locaux

**Résumé du projet doctoral :** Levures et bactéries sont centrales dans la chaîne de fabrication du vin, de la vigne à la bouteille. Les deux fermentations (alcoolique et malolactique) qui donnent naissance au vin trouvent en effet leur origine dans l'activité fermentaire de microorganismes. Or on sait que la complexité aromatique des vins est d'autant plus grande que leur diversité l'est aussi. En outre, face à l'augmentation des maladies cryptogamiques de la vigne liée au changement climatique, le microbiote de la vigne permettrait de réduire l'usage des intrants chimiques par la bioprotection (El Dana *et al.*, 2025). Pour ces raisons, levures et bactéries font l'objet d'une attention particulière (décuplée avec la conscience des effets du changement climatique) de la part des vigneron·s, des œnologues, et des microbiologistes spécialisés dans la santé de la vigne et les fermentations vinicoles. En témoignent les projets de recherche développés à l'INRAE, dans des laboratoires privés de R&D, ou au sein de collectifs indépendants de vigneron·s.

Cependant, dans ces différents mondes, levures et bactéries ne sont pas appréhendées avec les mêmes procédés. Dans la lignée des *Science and Technology Studies* (Latour 1999, Harding 2008), cette recherche doctorale vise à comprendre les modalités de connaissance des communautés microbiennes, et les formes de gestion associées, déployées par les vigneron·s et par les chercheurs des laboratoires de recherche œnologique ou microbiologique. Selon quelles pratiques et outils ces différentes catégories d'acteurs construisent leur savoir sur la vie microbienne, et comment leurs différentes épistémologies influencent la perception et la gestion des communautés microbiennes dans le milieu du vin ? Comment les échanges entre ces acteurs s'articulent pour envisager les adaptations de la production du vin face au changement climatique ?

Dans la vigne et en cuverie, les vigneron·s intéressés par l'utilisation de levures autochtones expérimentent des techniques pour entretenir le microbisme ambiant et piloter l'activité microbienne. La vie microbienne étant par définition invisible à l'œil nu, leur travail repose sur une appréhension multisensorielle des traces de l'activité fermentaire (le bruit dans la cuve, les odeurs, l'aspect visuel du moût...) et un ajustement de leurs pratiques vinicoles à ces signes. Les laboratoires œnologiques, en revanche s'appuient sur des procédés plus outillés. Ils pratiquent l'isolement de souches pour analyser leur activité fermentaire dans différents milieux de culture sur boîte de Pétri. Avec les apports de la métagénomique, ils peuvent appréhender les interactions et les dynamiques au sein des consortiums microbiens (Renouf *et al.* 2006). Bien que leurs façons d'appréhender la vie microbienne soient fort contrastées, ces mondes échangent entre eux : les microbiologistes prélèvent régulièrement des souches dans les domaines, ils se montrent en outre ouverts aux expériences des vigneron·s qui les font réfléchir sur leurs propres protocoles, tandis que les vigneron·s sont preneurs d'explications scientifiques pour mieux comprendre leurs fermentations.

Certains travaux en sciences sociales portent sur le vin nature ou biodynamique (Pineau 2019, Mariani 2021, Foyer 2024), les enjeux des appellations d'origine (Teil 2013), les sons et bruits des fermentations dans le vin (Chartier, Blanc et Cohen 2022), la gestion des sols (Krzywoszynska 2020, Alarcon 2020), etc. Cependant, l'analyse des réseaux socio-techniques autour des communautés microbiennes du vin n'a pas encore été développée. Il s'agit ici de développer ce regard au croisement entre l'anthropologie et les *Sciences and Technology Studies*, comme cela a été fait dans d'autres domaines de la transformation alimentaire, comme le fromage (Paxson 2012, Demeulenaere et Lagrola 2021, Demeulenaere 2025) ou la boulangerie au levain (Sicard et Ramsayer 2015).

**Objectifs :** Vigneron·s d'une part et chercheurs et techniciens des laboratoires de recherche œnologique d'autre part cherchent à connaître les bactéries et levures du vin, mais ils le font en s'appuyant sur différentes pratiques et outils de connaissance. L'objectif du projet est de comprendre comment les modalités de connaissance des communautés microbiennes fabriquent différentes perceptions et formes de gestion de la vie microbienne. Le projet s'intéresse aussi aux circulations

(d'échantillons microbiens, de savoirs, d'expériences) et éventuelles frictions, entre ces mondes. L'objectif est d'explorer les complémentarités ou au contraire les incompréhensions qui se dessinent entre approche empirique des vigneron·nes et approches analytiques des scientifiques, dans un contexte de recherche d'adaptations au changement climatique.

**Contexte :** Le changement climatique a un impact important sur le monde viticole. Outre l'augmentation bien connue de l'alcoolémie, qui suscite des programmes de sélection de nouveaux cépages, il faut mentionner la baisse d'acidité et le décalage du cycle de la vigne (Touzard et Ollat, 2024). Ces enjeux suscitent un intérêt de recherche grandissant pour la diversité microbienne. Le contexte est également marqué par le développement de la recherche sur les communautés microbiennes dans la transformation alimentaire (métaprogramme Holoflux de l'INRAE, Cost Pimento, Ferments du futur...). Enfin, il est marqué par l'implantation dans le paysage académique français des démarches participatives. Plus que jamais, les sciences sociales sont pertinentes pour comprendre les dialogues de savoirs qui s'opèrent, au sein et en marge de ces projets.

**Méthode :** La thèse propose une ethnographie multi-située permettant d'enquêter tant auprès des vigneron·nes que de techniciens ou chercheurs. La méthode est basée sur l'observation participante et des entretiens semi-directifs. Le terrain se répartit sur trois régions viticoles. Il suit d'abord deux projets en cours au sein de laboratoires de recherche : un projet de l'INRAE Montpellier développé par le CIRM-Levures en partenariat avec des vigneron·nes du Pic Saint Loup, et un deuxième de l'Observatoire de la Diversité des Micro-organismes Œnologiques / Fondation Bordeaux Université, en partenariat avec des châteaux bordelais. Un troisième terrain est prévu dans le Jura, où des vigneron·nes pour la plupart en agriculture biologique ont constitué un réseau indépendant, pour le partage d'expériences autour de leurs fermentations.

**Encadrement scientifique :** La thèse sera principalement dirigée par Élise Demeulenaere, anthropologue au CNRS, investie dans des recherches au croisement entre anthropologie environnementale et domaine des 'sciences et techniques en société'. La direction s'alignera sur le référentiel pour l'encadrement des thèses en sciences humaines et sociales proposé par des collègues de géographie humaine (Houssay-Holzschuch et al. 2022, « Encadrer des thèses : d'abord, ne pas nuire »). La directrice encouragera la participation à la vie doctorale du laboratoire et du Muséum, et la présentation des travaux dans des espaces scientifiques dédiés (European Association of Social Anthropologists ; European Association for the Study of Science and Technology, Conférence 2026 du Centre for the Social Study of Microbes) pour permettre la mise en discussion de la recherche dans un cadre plus large, et la socialisation progressive du/de la doctorant.e dans le monde académique. Parce que la thèse porte sur la coconstruction des savoirs entre acteurs scientifiques et acteurs du monde vitivinicole autour des levures dans les fermentations vinicoles, nous avons pensé un coencadrement par Jean-Baptiste Boulé, microbiologiste au Muséum impliqué dans des projets de recherche participative, qui s'impliquera à hauteur de 20%.

**Adéquation avec l'appel:** Axe 3 Savoirs en mouvement

**Références de la directrice et du co-encadrant :**

- Lavelle, C., J.-B. Boulé, 2021, « Fermentation: a short scientific and culinary overview of kefir », *Handbook of molecular gastronomy*. CRC Press, p. 332-333.
- Demeulenaere É., M. Lagrola, 2021, « Des indicateurs pour accompagner 'les éleveurs de microbes' », *Rev. Anthr. Connaissances* 15/3 (Dossier *Un tournant microbien ?*).
- Demeulenaere, É., 2022. « Trois expériences et un enseignement. De quelques inconforts de la recherche interdisciplinaire et participative autour d'enjeux de biodiversité ». *Tracés* #22 (*L'interdisciplinarité « en effet » : sciences sociales, sciences naturelles*), p. 97-116.
- Demeulenaere, É., S. Lallier, 2024. « Assez des microbes ! Relire Latour, Mettre à/au jour les objets microbiens au cœur des savoirs contemporains », *Rev. Anthr. Connaissances* 18/3.
- Demeulenaere, É., 2025. « In Search of The Microbial Way to Terroir. A Place-Based History of the Ecologization of French Cheese Microbiology (1990s) ». *History and Philosophy of the Life Sciences* 47 (*Rethinking the History of Microbiology*), article 22.