

**CARACTÉRISATION FONCTIONNELLE ET PERFORMANCES
D'UNE CÉRÉALE VIVACE (*THINOPYRUM INTERMEDIUM*) :
UNE ALTERNATIVE AGROÉCOLOGIQUE POUR LES SYSTÈMES
DE GRANDES CULTURES D'EUROPE OCCIDENTALE**

Thèse de Olivier **DUCHÊNE**¹

Analysée par Gilles **LEMAIRE**²

Directeur de thèse : Christophe **DAVID**, Professeur, Institut supérieur d'agriculture Rhône-Alpes (ISARA)

Co-encadrant : Florian **CELETTE**, Enseignant-chercheur, Institut supérieur d'agriculture Rhône-Alpes (ISARA)

Ce travail de recherche porte sur un sujet très original qui consiste à étudier l'opportunité d'introduire une culture à double fin, céréale et/ou fourrage, dans les systèmes de cultures arables grâce à une espèce de céréale pérenne (*Thinopyrum intermedium*) totalement inconnue jusqu'à ce jour dans les systèmes de culture en France et en Europe. Le caractère pérenne de cette espèce lui conférerait les bénéfices agri-environnementaux qui sont habituellement attribués aux prairies et permettrait donc d'obtenir un certain nombre de services multifonctionnels permettant de réduire un certain nombre d'impacts négatifs qui sont provoqués par les systèmes de culture céréaliers intensifs actuels. Il s'agit là d'une recherche tout à fait innovante pour laquelle il y a à rassembler et à produire un certain nombre de données de base sur cette espèce peu connue, et à déterminer, et essayer de quantifier, aussi bien les productions de grains et de fourrages, en quantité et qualité, qui peuvent être obtenus, que la réalité des services agronomiques, écologiques et environnementaux qui peuvent résulter de l'insertion de cette espèce dans un système de culture. Un tel projet est évidemment très vaste et dépasse très largement le cadre d'une seule thèse. Mais il s'agit là d'un démarrage, à partir de très peu de connaissances initiales, dont on peut apprécier l'ampleur.

Le premier chapitre aborde très naturellement les connaissances bibliographiques sur cette espèce méconnue et permet de situer le niveau des productions de grains et de fourrages qui

¹Thèse de doctorat préparée à l'institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement (AgroParisTech) pour obtenir le grade de docteur de l'Institut agronomique vétérinaire et forestier de France, Spécialité : sciences agronomiques, Ecole doctorale n°581 Agriculture, alimentation, biologie, environnement et santé (abies), Unité Agroécologie et Environnement – ISARA, soutenue le 11 décembre 2020.

²Membre de l'Académie d'agriculture de France, section 5, « Interactions milieux – êtres vivants ».

peuvent être obtenus ainsi que les différents services agronomiques (qualité des sols, qualité des eaux, contrôle des bio-agresseurs) qui peuvent résulter de l'introduction de cette espèce dans les rotations de cultures arables. Cette étude très complète et bien documentée permet de bien poser la problématique générale de recherche en identifiant les points importants à étudier.

Le deuxième chapitre concerne une étude des conditions de croissance et de développement de cette culture afin d'en déduire la conduite agronomique et la manière dont elle pourrait être insérée dans les systèmes de production sur la base d'un assolement. Le choix de l'étude des traits racinaires nous apparaît très judicieux. En effet, les services agro-écologiques attendus sont liés à la pérennité de cette espèce, c'est-à-dire à la capacité de maintenir un système racinaire actif jouant un rôle fonctionnel essentiel vis-à-vis du sol et de l'ensemble des organismes vivants qui concourent aux couplages des cycles C-N et autres minéraux.

Dans le troisième chapitre, l'auteur étudie justement ce rôle fondamental d'un système racinaire pérenne sur le couplage des cycles C-N (et P ?) et la vie biologique des sols. En réalité l'auteur montre surtout la différence qu'il y a entre une végétation pérenne et une végétation annuelle. On reste donc un peu sur notre faim, pour savoir en quoi cette espèce particulière possède ou non des caractéristiques propres qui seraient différentes d'une autre espèce pérenne prairiale. En quoi son caractère ubiquiste (céréale + fourrage) est-il associé ou non à des propriétés racinaires particulières ?

Le quatrième chapitre traite de la biologie de la plante et de son cycle de développement phénologique saisonnier. Ce chapitre aurait dû normalement intervenir beaucoup plus tôt, car il fait partie des connaissances fondamentales de l'espèce végétale, qui déterminent son aire d'adaptation en fonction de ses besoins de vernalisation et de ses exigences de photopériode.

Les cinquième et sixième chapitres présentent les résultats agronomiques obtenus sur un réseau expérimental multi-local et pluriannuel. Ils constituent donc la partie la plus originale de la thèse en fournissant des données totalement inédites. Ces résultats montrent clairement la difficulté qu'il y a à concilier sur une même plante, d'une part, la capacité à produire des grains en grande quantité, et d'autre part, la capacité à maintenir un système végétatif pérenne sur le long terme. Il y a bien entendu un « trade-off » entre un investissement racinaire permettant une meilleure exploitation des ressources du sol en interaction avec la vie microbienne, et un investissement végétatif aérien permettant de capter la lumière et d'être rapidement compétitif vis-à-vis des adventices. Cette espèce, mi-fourragère, mi-céréalière, n'échappe pas à cette contradiction qui est bien connue dans le monde des graminées prairiales : les espèces à croissance plus rapide et plus agressives comme *Lolium multiflorum*, sont en général moins pérennes que les espèces à installation plus lente comme la fétuque ou le dactyle.

On aurait donc aimé une analyse un peu moins naïve : si l'intérêt d'une telle plante est sa pérennité... alors il faut accepter qu'elle soit peu compétitive pour s'installer après le semis... Peut-on alors espérer obtenir un meilleur compromis entre « pérennité » et « agressivité » ? Y a-t-il suffisamment de degrés de liberté et de variabilité génétique naturelle pour envisager une sélection ? Une telle entreprise de sélection est-elle-même envisageable ? Si l'on veut introduire de la « pérennité » dans les systèmes de culture céréalières, ce qui est certainement un objectif tout à fait pertinent, doit-on le faire à travers une espèce à laquelle on assignerait deux objectifs contradictoires, être pérenne mais agressive, ou produire à la fois du fourrage et du grain ? ou bien en associant dans une rotation des céréales annuelles fortes productrices de grains et suffisamment agressives parce qu'elles sont annuelles... et des espèces prairiales

ayant un bon compromis pérennité-agressivité assurant les fonctions écologiques et environnementales que l'on souhaiterait voir remplies ? On aurait aimé une discussion un peu plus argumentée car en fin de compte ce qui est proposé à travers cette étude c'est bien une diversification des systèmes de cultures céréalières en les ré-associant à l'élevage des herbivores domestiques. Faut-il pour cela domestiquer une espèce entièrement méconnue... ou bien seulement l'associer dans une rotation céréales et prairies temporaires... ?

En conclusion, nous pensons que le travail réalisé est extrêmement sérieux et très riche. La thèse est fort bien écrite et très agréable à lire. Il s'agit d'un travail très innovant et couvrant un large spectre de questions. Ce travail s'inscrit parfaitement bien dans la recherche de solutions alternatives visant à diversifier les systèmes de culture céréalières, qui ont été beaucoup trop et dangereusement simplifiés. Cependant nous pensons que la discussion n'a pas été menée aussi loin qu'elle aurait pu l'être par un manque d'élargissement de la problématique. Ceci n'enlève rien à la qualité du travail accompli et autorise à mettre cette analyse sur le site de l'Académie d'agriculture de France, pour valorisation de cette réflexion qui mériterait d'être poursuivie.