

Campus du Solbosch CP 165/05
Avenue F.D. Roosevelt 50
1050 Bruxelles
T: +32(0)26502903
M : eib@admin.ulb.ac.be

Interactions entre la densité de semis et la diversité génétique au cours du développement d'une culture de blé panifiable : expression phénotypique et potentiel de sélection.

Directeur et Promoteur: Marjolein Visser

Service :
Ecologie du Paysage et Systèmes de
Production Végétale

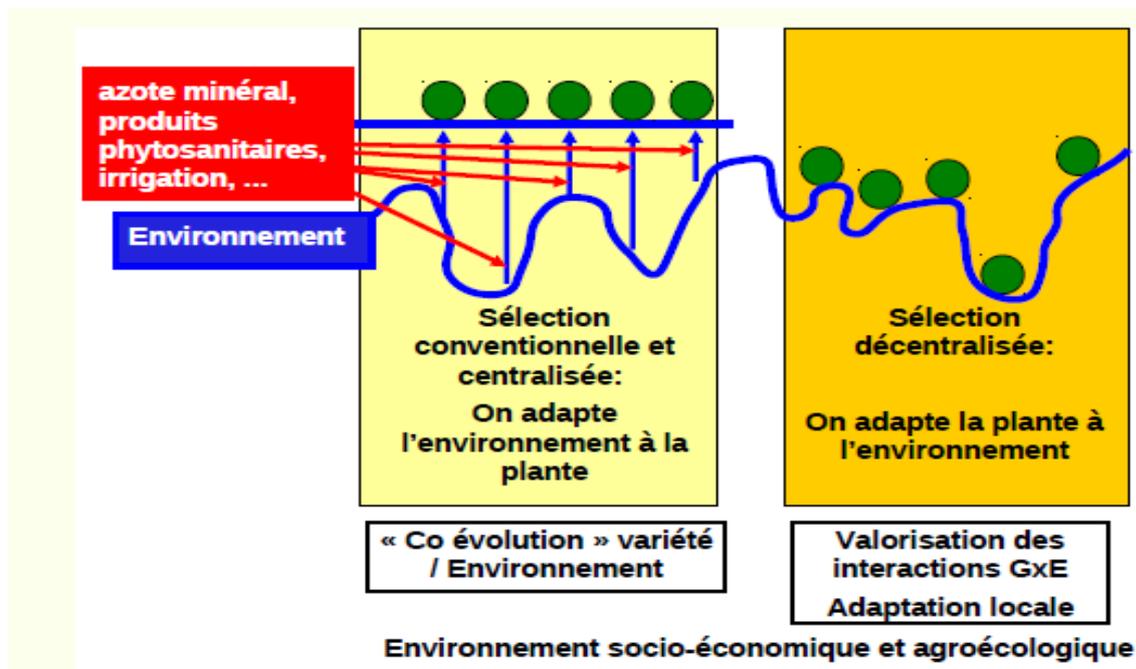
Mémoire de fin d'études présenté en vue de
l'obtention du diplôme de Master en bioingénieur
Sciences agronomiques par BOUTSEN Raphaël
(août 2016)

Année académique 2015-2016

Campus du Solbosch CP 165/05
Avenue F.D. Roosevelt 50
1050 Bruxelles
T: +32(0)26502903
M : eib@admin.ulb.ac.be

1. Contexte du travail

Le système de culture du blé en Belgique semble se fragiliser au cours des dernières décennies. Divers facteurs d'ordre agronomique et socio-technique expliquent ce déclin. Le blé s'est transformé en un « mal nécessaire » dans des rotations devenues limitées par les récoltes tardives de cultures de printemps. Ce sont ces mêmes rotations qui poussent les agriculteurs à semer relativement tard dans l'année et donc plus dru. L'offre variétale de blé tendre semble limitée et s'avère peu adaptée aux systèmes agricoles à faibles niveaux d'intrants. Comme le présente la figure 1 dans un contexte à faibles niveaux d'intrants, il est essentiel d'avoir des variétés adaptées à leurs terroirs. Il est donc pertinent de repenser la sélection variétale pour ce type de système agricole.



L'environnement est représenté par la ligne bleue.

Les ronds verts représentent les variétés.

Les flèches rouges représentent les apports d'intrants qui lissent l'environnement.

Figure 1: Représentation de l'approche de sélection conventionnelle vs la sélection décentralisée (Rivière, 2014)

Une stagnation s'observe au niveau des rendements et divers soupçons semblent dévoiler les limites du modèle dominant de l'agriculture actuelle : changements climatiques, épuisements des sols, faible pouvoir adaptatif des variétés modernes, érosion de la biodiversité cultivée. À cela s'ajoute la vulnérabilité économique : le prix de vente du blé est au plus bas. Ce constat est la conséquence d'une globalisation des marchés mettant en concurrence des zones de productions géographiquement dispersées. Cette concurrence peut amener à des désastres économiques dans les campagnes, en

Campus du Solbosch CP 165/05
Avenue F.D. Roosevelt 50
1050 Bruxelles
T: +32(0)26502903
M : eib@admin.ulb.ac.be

particulier lorsque des événements climatiques calamiteux s'abattent localement sur certaines régions de production.

En réponse à ces différentes problématiques, ce mémoire de fin d'étude se focalise sur deux d'entre elles, en s'intéressant aux éventuelles interactions entre la diversité génétique du blé tendre *via* une variété population (**Composite Cross Population** : CCP) et une composante de l'itinéraire technique : la densité de semis. Il s'agit d'observer si une CCP exprime mieux son potentiel génétique dans des conditions de faible densité.

2. Objectifs et résultats

L'objectif principal de ce mémoire est de développer, accompagner et analyser une expérimentation de sélection décentralisée et participative, dans les conditions de culture de l'agriculteur expérimentateur au sein d'une ferme agroécologique du Hainaut. En réalité ce mémoire de fin d'étude s'ancre dans un travail à plus long terme de recherche participative avec un groupe d'agriculteurs (Réseau de Fermes Novatrices). En effet, ce groupe d'agriculteurs et le service d'Ecologie du Paysage et Systèmes de Production Végétale de l'ULB collaborent pour répondre ensemble à des questions recherches « socio-techniques » (Louah *et al.*, 2015). Ces dernières sont au nombre de neuf dont l'amélioration de la qualité du sol, l'autonomie fourragère, la place de l'arbre dans la ferme, l'agriculture sociale et les céréales panifiables. C'est dans cette dernière thématique que ce travail s'insère. Plus particulièrement en s'intéressant à la densité de semis et son éventuelle interaction avec la diversité génétique d'une variété population de blé (CCP).

Pour répondre à cet objectif, le travail a été divisé en différentes parties. La première a eu pour but de dimensionner l'expérimentation en question sur une parcelle au sein de la ferme. C'est-à-dire définir la parcelle avec l'agriculteur, dimensionner l'essai en terme de réplica tout en tenant compte des contraintes logistiques/techniques, dimensionner le semoir, etc... Ensuite, il a fallu (fin septembre 2015) semer selon les différentes modalités de densité et de variétés.

Une fois la culture mise en place, un suivi de terrain ainsi que la récolte de données tout au long de la période de développement du blé ont été effectués d'octobre 2015 à juillet 2016. Cette phase avait pour but de documenter un maximum l'essai ainsi que d'apporter une source de données tangibles afin de mettre au défi de la pratique les hypothèses théoriques énoncées à la fin de la section précédente (revue bibliographique).

Au fil des semaines, l'essai prenait des tournures incontrôlables. Rapidement après le semis, des signes de prédation par les oiseaux et mulots des environs sont apparus notamment dans les premières modalités de faible densité de l'essai. Par ailleurs, la prairie temporaire de l'année précédente refaisait surface et faisait concurrence au blé qui avait du mal à prendre possession des lieux. Finalement, le blé a persisté et a pu cohabiter avec l'ensemble des graminées pérennes et des dicotylées. Cependant, les densités étaient relativement biaisées et les mesures au champ étaient difficilement réalisables... L'idée a donc été de contextualiser cet essai parmi plusieurs fermes où la même CCP a été semée pour pouvoir avoir suffisamment des données pour tester les hypothèses de départ. Des campagnes d'échantillonnage ont été réalisées dans l'ensemble des sites sur 320 individus (80 par site). Des traits

Campus du Solbosch CP 165/05
Avenue F.D. Roosevelt 50
1050 Bruxelles
T: +32(0)26502903
M : eib@admin.ulb.ac.be

phénotypiques ont été mesurés sur l'ensemble des individus et sont le nombre total de talles par individu, le nombre de talles épiées par individu, la hauteur de la plus longue talle, la distance entre la ligule de la feuille drapeau et la base de l'épi, la longueur de l'épi, le nombre de graines par épis, le poids sec des graines par épi, le poids de mille grains, le caractère barbu des épis et leurs courbures ainsi que le nombre d'épis présents (autour de l'individu échantillonné) par mètre carré.

La dernière partie du mémoire a consisté à analyser et interpréter l'ensemble des résultats obtenus *in situ*. Cette analyse a pour but de déterminer les éventuelles améliorations techniques pour mener à bien une culture de blé dans ces conditions. Mais aussi d'observer si effectivement une CCP peut « mieux » exprimer son potentiel génétique dans des conditions de faible densité, dessinant une voie intéressante en termes de sélection. L'ensemble de données ont été traitées et ont fait l'objet de tests statistiques univariés (ANOVA, test t de Student) et multivariés (ACP). Les résultats suggèrent que la densité de semis peut jouer un rôle important sur l'ensemble des traits mesurés ainsi que sur leur variation au sein d'une CCP. Ils révèlent l'existence d'un potentiel de sélection d'une CCP dans des conditions de faible densité de semis.

Dans le cadre de ce travail, nous avons étudié le comportement, par le suivi de caractères phénotypiques, d'une même CCP au sein d'une expérimentation mise en place dans une ferme, croisant deux facteurs : variétés (CCP vs Lignée pure) et densité (40 kg/ha vs 200 kg/ha). Ensuite, nous avons contextualisé cet essai avec trois autres fermes (Belgique et Pays-Bas) dans lesquelles était semée la même CCP à différentes densité de semis.

La fin du présent travail est une discussion des résultats en regard de la littérature. Tout d'abord du point de vue de la sélection, en posant deux questions : (1) la place de la densité de semis dans des programmes de sélection participative avec des CCP et (2) comment réaliser des expérimentations à la ferme et de trouver les ressources (humaines et financières) pour ce type de recherche. Enfin, du point de vue de la production, en s'intéressant à la place de la diminution de la densité de semis et de la diversité intra-variétale dans un processus d'intensification écologique de la culture du blé.

En parallèle à ces travaux de terrain, une scrupuleuse revue de la bibliographie sur le sujet et la participation à de nombreuses réunions avec des agriculteurs sur le terrain ont été réalisées afin de comprendre l'ensemble des concepts et techniques sous-jacents au projet.