

Produire durablement des blés riches en protéines par la culture en association de blé d'hiver et de pois protéagineux d'hiver.

Jérôme Pierreux⁽¹⁾, Pierre Delaplace⁽²⁾, Christian Roisin⁽³⁾, Bernard Bodson⁽¹⁾

¹: Unité de Phytotechnie des Régions Tempérées, ULG-Gembloux Agro-Bio Tech, Passage des Déportés, 2 - 5030 Gembloux, jpierreux@uliege.be, b.bodson@uliege.be.

²: Unité de Biologie Végétale, ULG-Gembloux Agro-Bio Tech, Passage des Déportés, 2 - 5030 Gembloux, pierre.delaplace@uliege.be

³: Unité Fertilité des sols et protection des eaux, CRA-W, Rue du Bordia, 4- 5030 Gembloux, c.roisin@cra.wallonie.be

Les cultures associées céréales-légumineuses s'intègrent dans les démarches d'agriculture écologiquement intensive. Les recherches menées à Gembloux Agro-Bio Tech (ULg, Belgique) visent l'optimisation de la conduite de la culture associée de blé d'hiver et de pois protéagineux d'hiver récoltée en grain sec en climat tempéré.

Grâce à l'activité symbiotique du rhizobium, les légumineuses possèdent l'avantage de pouvoir s'affranchir des apports d'engrais azotés. L'association légumineuses et céréales permet, dans des systèmes à faible niveau d'intrants, une exploitation directe par la céréale des quantités d'azote libérées lors de la culture. Cet échange, surtout présent en fin de culture, permet une nutrition de la céréale à des stades végétatifs particulièrement importants pour la qualité du grain.

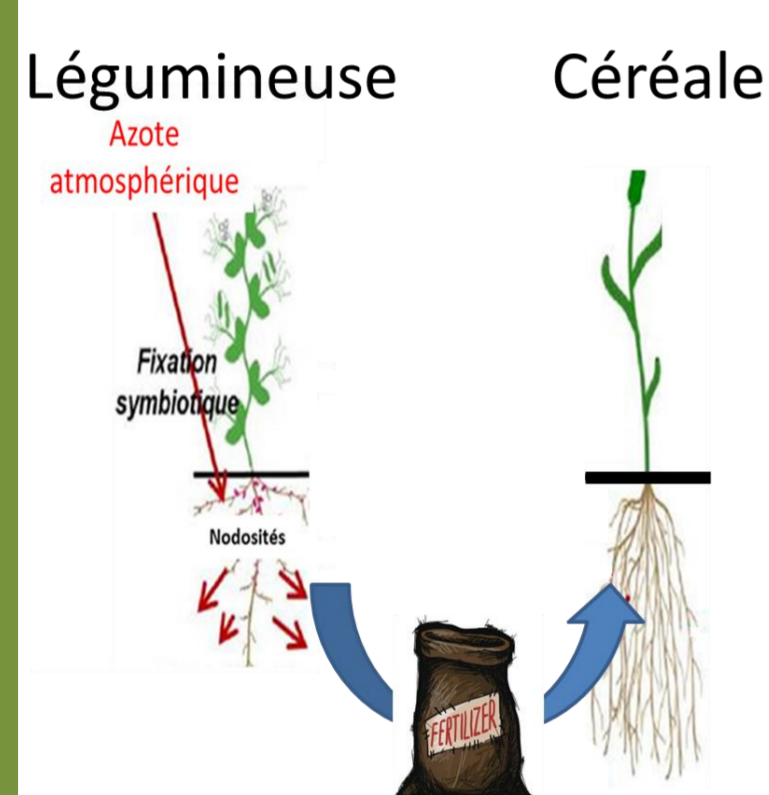
L'expérimentation



L'expérimentation est menée depuis 2012 dans la région de Gembloux (Belgique) dans des sols limoneux sous un climat tempéré. La recherche est menée selon deux thématiques :

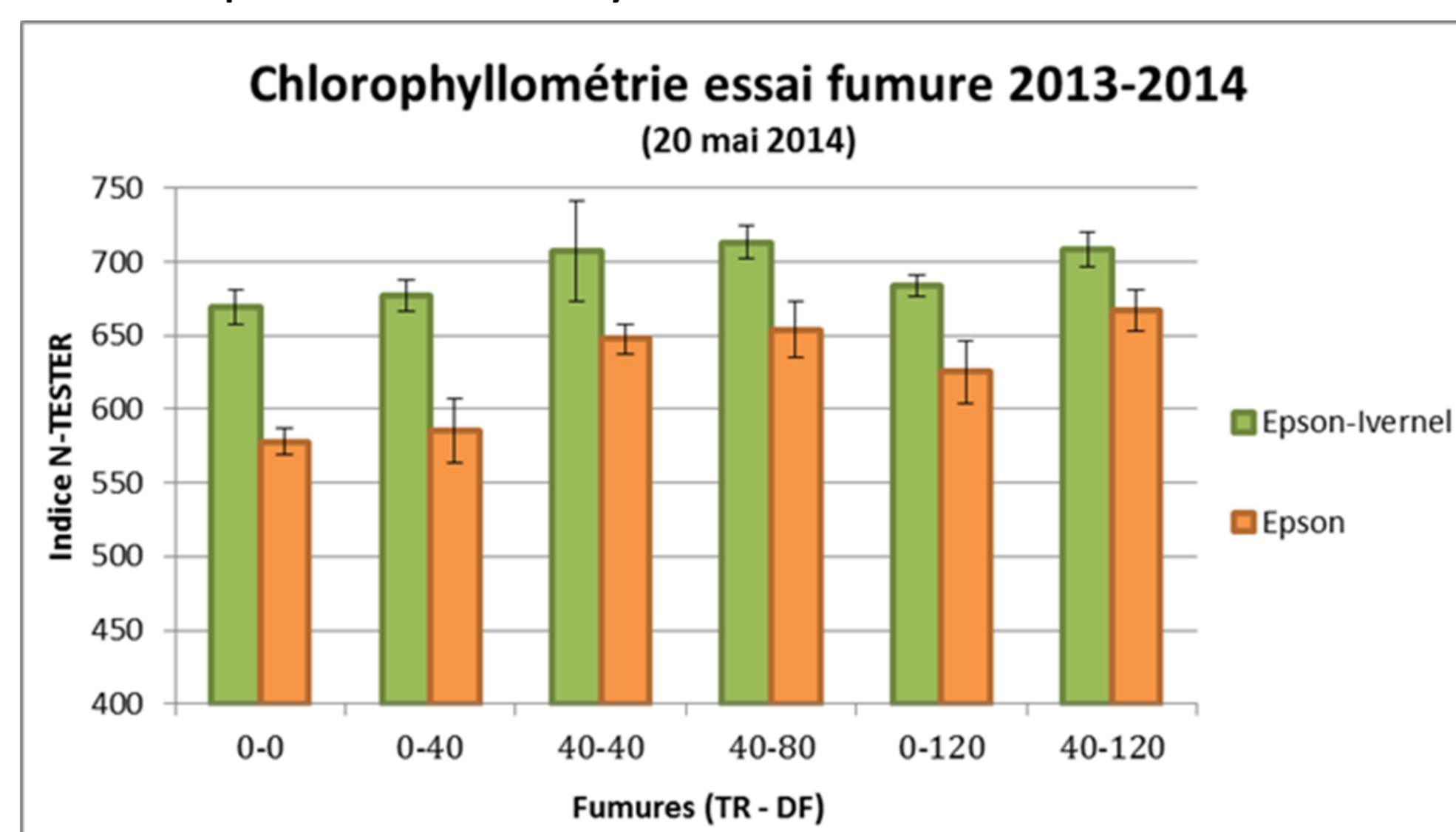
- la **structure de végétation** en vue de caractériser les modalités culturales optimisant la cohabitation des deux espèces et sécurisant la culture ;
- la **nutrition azotée** au sein de l'association en vue d'une caractérisation du fonctionnement des nodosités et des besoins en azote de l'association.

Une fertilisation azotée naturelle



Les résultats mettent en avant un transfert de nutriments entre le pois et le blé qui s'observent particulièrement à partir du stade dernière feuille de la céréale.

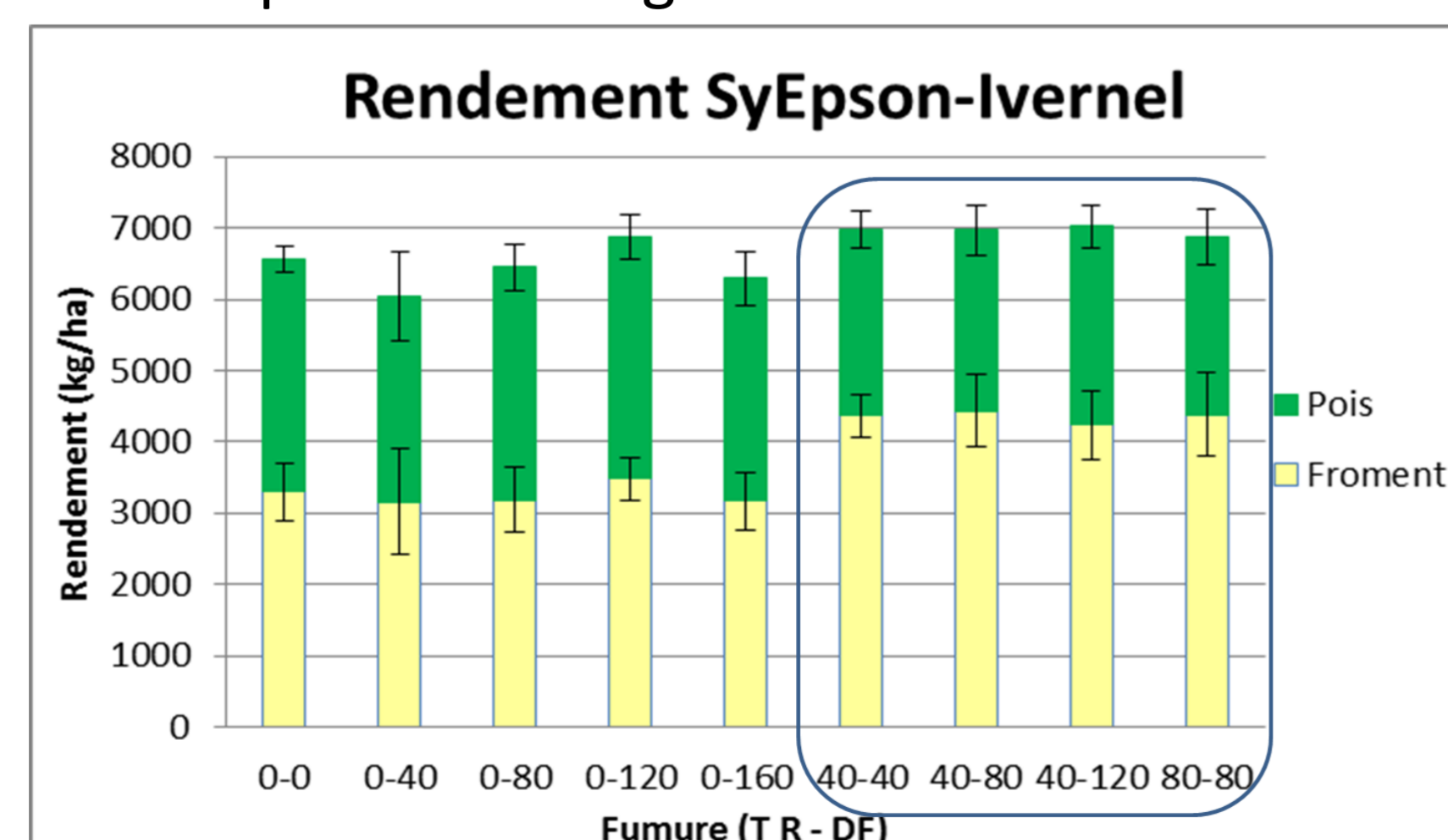
Ces transferts permettent l'obtention d'un état de nutrition azotée de la céréale supérieur à ceux observés en culture pure. Ces transferts sont confirmés par les mesures de chlorophyllométrie et se remarquent d'autant plus dans des systèmes à faibles intrants azotés.



Graphique 1: Mesure de chlorophyllométrie par N-tester sur le blé associé et pur (Variétés de blé Sy Epsion associée ou non à la variété de pois Ivernel). 20 mai 2014 (Stade dernière feuille étalée BBCH: 39)

La fertilisation azotée: un outil de gestion des dominances interspécifiques

Afin de maximiser les performances de l'association, une fertilisation azotée réduite permet de réguler la dominance d'une espèce vis-à-vis de l'autre.



L'application de 40kgN/ha au stade tallage-redressement permet d'optimiser les proportions de blé à la récolte.

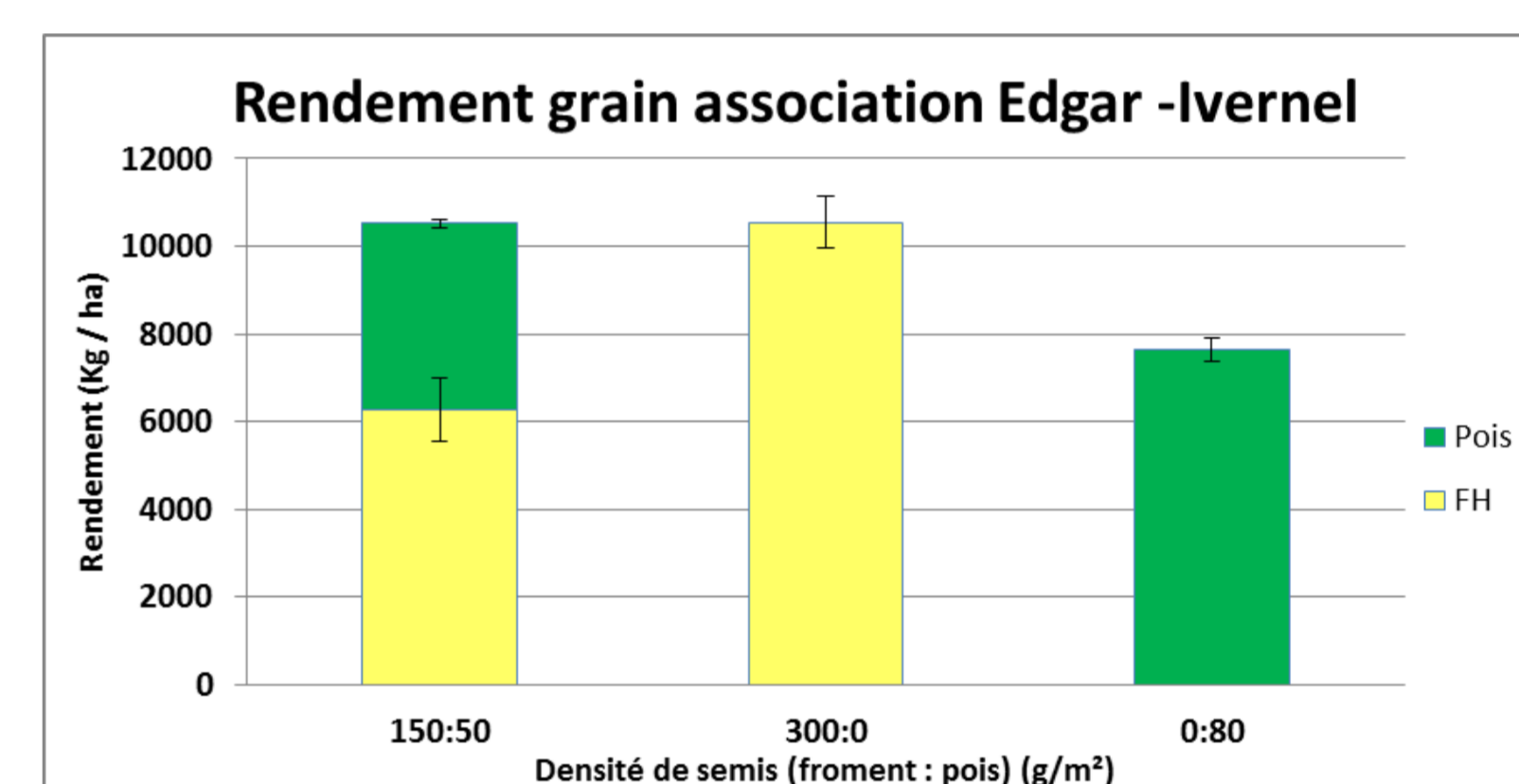
Graphique 2: Résultats rendement grain essai fumure 2014 pour l'association des variétés de blé Sy Epsion et de pois Ivernel. 22/08/2014.

Assurer une qualité supérieure du blé !!!

L'association du blé d'hiver au pois d'hiver fait apparaître des performances supérieures à celles des cultures pures. Elles se traduisent par des quantités de biomasses supérieures à celles observées en culture pure et par une récolte attrayante tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif (LER>1).

Cet attrait s'observe plus particulièrement au niveau du blé qui grâce aux transferts nutritionnels entre les deux espèces en fin de culture, présentent un niveau de qualité supérieur aux possibilités offertes par la culture pure recevant une fertilisation azotée.

Performances: association ≈ blé pur
Efficience ↗↗↗



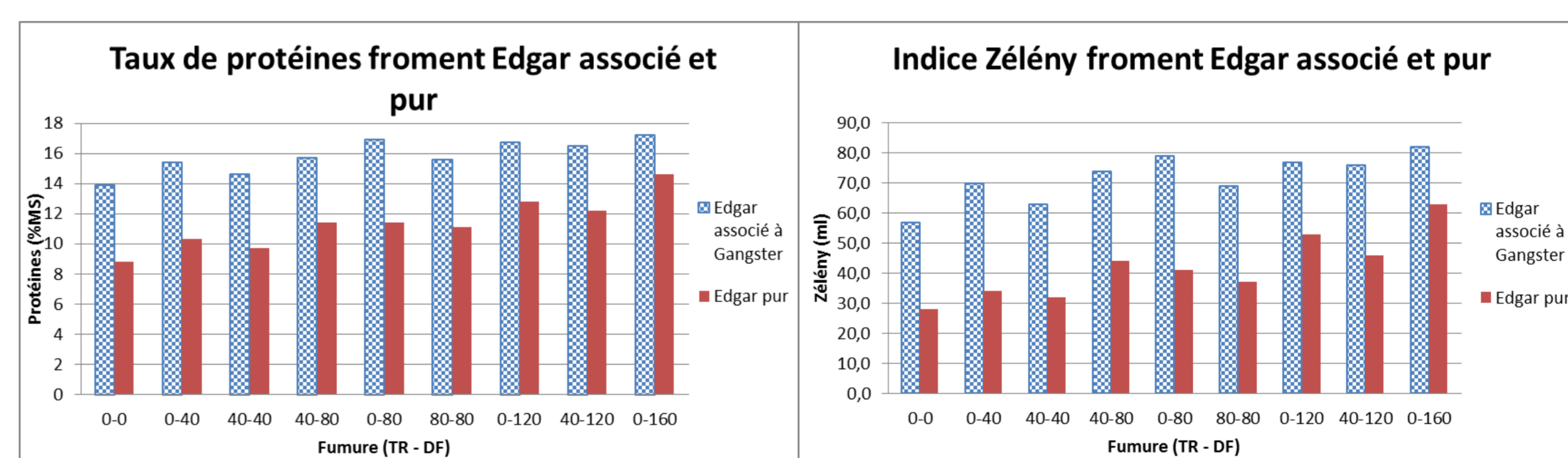
Graphique 2: Rendement grain des cultures associées et des cultures pures pour les variétés de blé Edgar et de pois Ivernel. 13/08/2013.

$$LER = LER_{pea} + LER_{wheat} = \frac{\text{Mixed pea yield}}{\text{Pure pea yield}} + \frac{\text{Mixed wheat yield}}{\text{Pure wheat yield}}$$

	2013	2014	2015	2016	2017	
Sy Epsion Ivernel	1,43	0,66	1,28	4,12	1,23	Edgar Gangster Smart Furious
Sy Epsion Spencer	0,85	0,52	1,17	3,42	1,15	
Edgar Ivernel	1,15	0,75	1,17	3,64		
Edgar Spencer	1,04	0,71	1,18	3,42		
Moyenne	1,12	0,66	1,20	3,65	1,19	

Tableau 1: Land Equivalent Ratio des récoltes 2013 à 2017 selon la modalité de semis (150 gr/m² de blé et 50 gr/m² de pois) recevant une fumure 40-80 (T-R et DF).

Production de protéine/ha : association ≈ pois pur (sans les risques d'accidents culturaux)
Qualités du blé ↗↗↗ (Protéines, Zélny, dureté, gluten index,...)



Graphique 4: Qualité du grain de blé récolté. Taux de protéine et indice Zélny pour la variété de blé Edgar, associée ou non à la variété de pois Gangster. 06/08/2015.

Conclusions

La culture associée de blé et de pois protéagineux d'hiver permet d'assurer une production fiable d'une quantité de matière sèche au moins équivalente à celle produite par les deux cultures pures en améliorant le rendement en protéines. Les bonifications observées au niveau de la qualité du blé mettent en avant le débouché de la production d'un blé de qualité tout en limitant l'utilisation d'intrants nécessaires à ce niveau de production.

La fertilisation azotée de synthèse représente néanmoins un outil de gestion des dominances interspécifiques et permet d'optimiser les performances qualitatives de l'association, grâce à une application de 40 kgN/ha au stade tallage-redressement et 60 kgN/ha à la dernière feuille.