



La capacité des trois phytases à dégrader les phytates alimentaires a été mesurée *in vitro* à pH 3,5 et comparée à celle d'un témoin sans phytase. Le substrat était un aliment commercial maïs/soja, granulé à 95°C. Les granulés ont été moulus à environ 0,7 µm. Une suspension contenant 10% de substrat a été réalisée dans un tampon de glycine 0,1 M à pH 3,5. Puis des activités identiques de chacune des trois phytases correspondant à 250, 500 et 1000 FTU/kg d'aliment respectivement (activité mesurée à pH 5,5, à 37°C, pendant 60 minutes avec 5 mM de phytate de sodium), ont été ajoutées à la suspension maïs/soja. Les échantillons ont été incubés au bain-marie pendant 10 minutes à 37°C sous agitation. La réaction a été stoppée par addition d'acide chlorhydrique (0,5M) et la solution extraite a été remise en incubation pendant 60 minutes supplémentaires à 37° pour une extraction complète du phytate de sa matrice. Après centrifugation du surnageant, la teneur en IP6 a été déterminée par HPLC selon la méthode décrite par Skoglund *et al.* (1997, 1998) avec une colonne Dionex CarboPac Guard PA-100, à 290 nm. Les aires de chacun des pics ont été comparées à une courbe standard d'acide phytique (Sigma #3168). Le taux de dégradation du phytate a été établi en comparant les pics d'IP6 de chaque phytase à celui du témoin sans phytase. Les données ont été analysées par ANOVA (Minitab® 18.1) suivi d'un test de Tukey pour détecter les moyennes significativement différentes à  $P < 0,05$ .

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

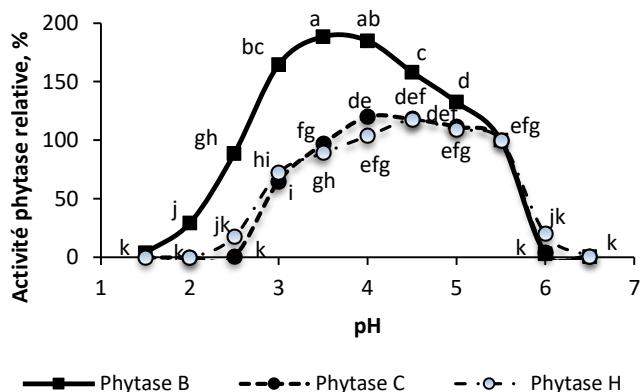


Figure 1 – Activité phytasique relative dans une gamme de pH allant de 1,5 à 6,5\*

\*Des lettres différentes indiquent une différence significative ( $P < 0,05$ )

Aux pH de 1,5 et 2,0, seule la phytase B présente une activité phytasique (4% et 29% respectivement). A pH 3,0, 3,5 et 4,0, l'activité phytasique relative de la phytase B est respectivement 2,5; 2,0 et 1,5 fois plus importante que celle des phytases C et H. La synthèse de nombreuses études en monogastriques, démontre qu'en conditions acides, comme dans l'estomac chez le porc, des interactions calcium-phytate génèrent des complexes pouvant aussi impacter négativement l'activité des phytases exogènes (Selle *et al.*, 2009).

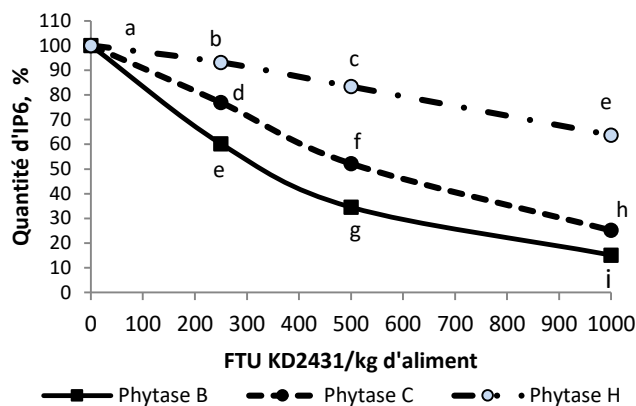


Figure 2 – Dégradation du phytate (IP6) dans un aliment KD2431 maïs/soja à pH 3,5

\*Des lettres différentes indiquent une différence significative ( $P < 0,05$ )

Aux doses testées, la phytase B dégrade une plus grande quantité de phytate (IP6) que les phytases C et H. Par exemple, à 250 FTU/kg, elle dégrade autant de phytate que la phytase H à 1000 FTU/kg. Dans un essai *in vivo*, la phytase issue de *Buttiauxella* a démontré son efficacité à dégrader le phytate (IP6) à des doses croissantes chez des porcs en croissance, parallèlement à une amélioration de la digestibilité de certains acides aminés (Zeng *et al.*, 2016). Chez des porcelets nourris à base de blé ou de maïs et soja, des doses de 0 à 2000 FTU/kg d'aliment ont amélioré linéairement ( $P < 0,05$ ) le gain moyen quotidien et l'indice de consommation, et réduit l'excrétion de P et Ca (Dersjant-Li *et al.*, 2017).

## CONCLUSION

La phytase B issue de *Buttiauxella* sp. est capable de libérer plus de P et de dégrader plus rapidement les phytates à bas pH. Cette aptitude peut se révéler d'une importance majeure pour optimiser les performances et le bilan environnemental en production porcine.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bedford MR, Schulze H, 1998. Exogenous enzymes for pigs and poultry. *Nutr Res Rev.* 11, 91-114.
- Dersjant-Li Y, Wealleans AL, Barnard LP, Lane S, 2017. Effect of increasing *Buttiauxella* phytase dose on nutrient digestibility and performance in weaned piglets fed corn or wheat based diets. *Anim Feed Sci Technol.* 234, 101-109.
- Selle PH, Ravindran V, Caldwell A, Bryden WL, 2000. Phytate and phytase: consequences for protein utilisation. *Nutr Res Rev.* 13, 255-278.
- Selle PH, Cowieson AJ, Ravindran V, 2009. Consequences of calcium interactions with phytate and phytase for poultry and pigs. *Livest Sci.* 124, 126-141.
- Skoglund E., Nils-Gunnar Carlsson N.G., Sandberg A.S., 1997. Determination of isomers of inositol mono- to hexaphosphates in selected foods and intestinal contents using high-performance ion chromatography. *J. Agric. Food Chem.*, 45, 431-436.
- Skoglund E., Nils-Gunnar Carlsson N.G., Sandberg A.S., 1997. Analysis of inositol mono- and diphosphate isomers using high-performance ion chromatography and pulsed amperometric detection. *J. Agric. Food Chem.*, 45, 4668-4673.
- Skoglund E., Nils-Gunnar Carlsson N.G., Sandberg A.S., 1998. High-performance chromatographic separation of inositol phosphate isomers on strong anion exchange columns. *J. Agric. Food Chem.*, 46, 1877-1882.
- Woyengo TA, Adeola O, Udenigwe CC, Nyachoti CM, 2010. Gastro-intestinal digesta pH, pepsin activity and soluble mineral concentration responses to supplemental phytic acid and phytase in piglets. *Livest Sci.* 134, 91-93.
- Zeng ZK, Li QY, Zhao PF, Xu X, Tian QY, Wang HL, Pan L, Yu S, Piao XS, 2016. A new *Buttiauxella* phytase continuously hydrolyzes phytate and improves amino acid digestibility and mineral balance in growing pigs fed phosphorous-deficient diet. *J Anim Sci.* 94, 629-638.