



HAL
open science

Répartition de la vitrosité inter-grains et intra-grain au sein d'un lot de blé par une méthode originale utilisant la lumière transmise au travers d'une coupe de grain

Valérie Lullien-Pellerin, Emna Chichti, Myriam Carrère, Matthieu George, Jean-Yves Delenne, Francois-Xavier F.-X. Oury

► To cite this version:

Valérie Lullien-Pellerin, Emna Chichti, Myriam Carrère, Matthieu George, Jean-Yves Delenne, et al.. Répartition de la vitrosité inter-grains et intra-grain au sein d'un lot de blé par une méthode originale utilisant la lumière transmise au travers d'une coupe de grain. colloque Graines 2019, May 2019, ANGERS, France. 2019. hal-04144946

HAL Id: hal-04144946

<https://hal.inrae.fr/hal-04144946>

Submitted on 28 Jun 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Répartition de la vitrosité inter-grains et intra-grain au sein d'un lot de blé par une méthode originale utilisant la lumière transmise au travers d'une coupe de grain

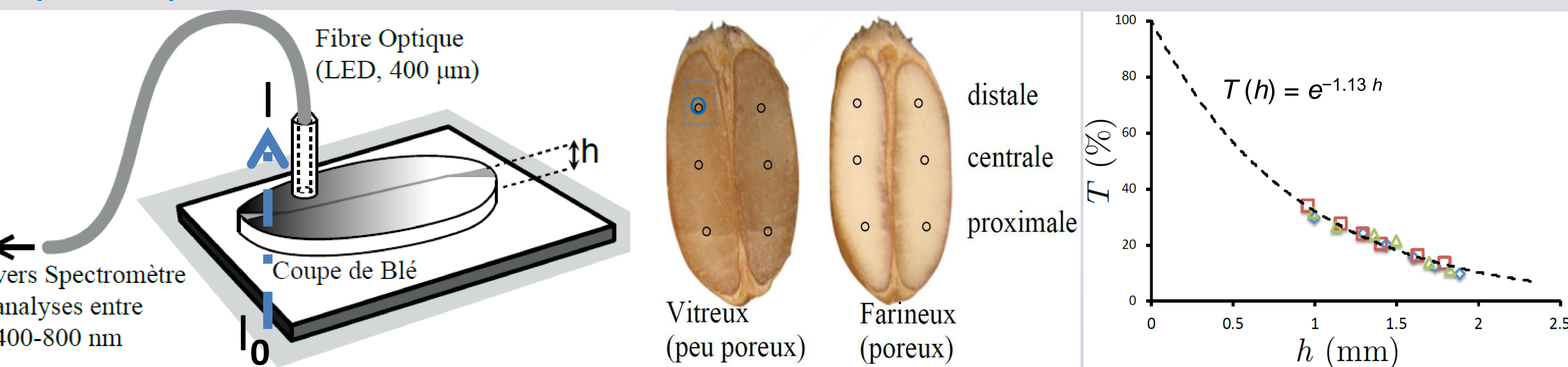


Valérie Lullien-Pellerin¹, Emna Chichti^{1,3*}, Myriam Carrere², Matthieu George³, Jean-Yves Delenne¹, François-Xavier Oury⁴

¹IATE, INRA, CIRAD, Montpellier SupAgro, Université de Montpellier ; ²MOISA, INRA, CIHEAM-IAMM, CIRAD, Montpellier SupAgro, Univ Montpellier ; ³Laboratoire Charles Coulomb (L2C), Université de Montpellier, CNRS ; ⁴INRA, UMR 1095, Génétique Diversité et Ecophysiologie des Céréales, Clermont-Ferrand ; *Adresse actuelle: Panzani, Semoulerie de Bellevue, Marseille, France.

La vitrosité est une propriété optique des grains qui a été reliée à des différences de porosité de l'albumen amylicé en lien avec les conditions environnementales. Elle modifie leur comportement au fractionnement (*Theor. Appl. Genet.* : Greffeuille et al., 2006; Oury et al., 2015, 2017) affectant les énergies de broyage et la taille des particules produites (= rapport farines/semoules), qui impactent leur qualité d'usage. Elle est classiquement évaluée par quantification subjective à l'œil nu au farinotome de Pohl sur des coupes de grains. Nous avons mesuré la quantité de lumière transmise au travers de coupes de grain de blé tendre (*T. aestivum* L.) pour évaluer objectivement le niveau de porosité d'échantillons de grains, déjà classifié au farinotome de Pohl, et dont la dureté (caractère Soft ou Hard) était contrôlée par la présence des allèles sauvages (*Pinb-D1a*), ou mutés (*Pinb-D1b*), codant la Puroindoline B au locus *Ha* (*Hardness*) (paramètre qui joue sur l'adhésion matrice protéique-granules d'amidon).

Dispositif Experimental



Mesure de la transmission de lumière au travers d'une coupe longitudinale du grain en différents endroits (o) dans l'albumen amylicé par rapport à la proximité (proximale) ou l'éloignement de l'embryon (distale, côté brosse) et en fonction de l'épaisseur de la coupe (h).

La transmission de lumière au travers de la coupe suit une loi de Beer-Lambert : $I(\text{transmise}) = I_0 \exp(-kh)$, avec k, coefficient d'absorption caractéristique du matériel analysé (ici illustré par $T = I/I_0$ fonction de h sur des grains de même vitrosité).

Choix d'une épaisseur fixe ($hf = 1,58 \pm 0,14$ mm) pour comparer les grains entre eux au sein ou entre les lots.

Détermination du coefficient de transmission (diminue avec la porosité) = $1/k = -hf/\ln T$ sur 30 grains par échantillon

Lots de Grains analysés

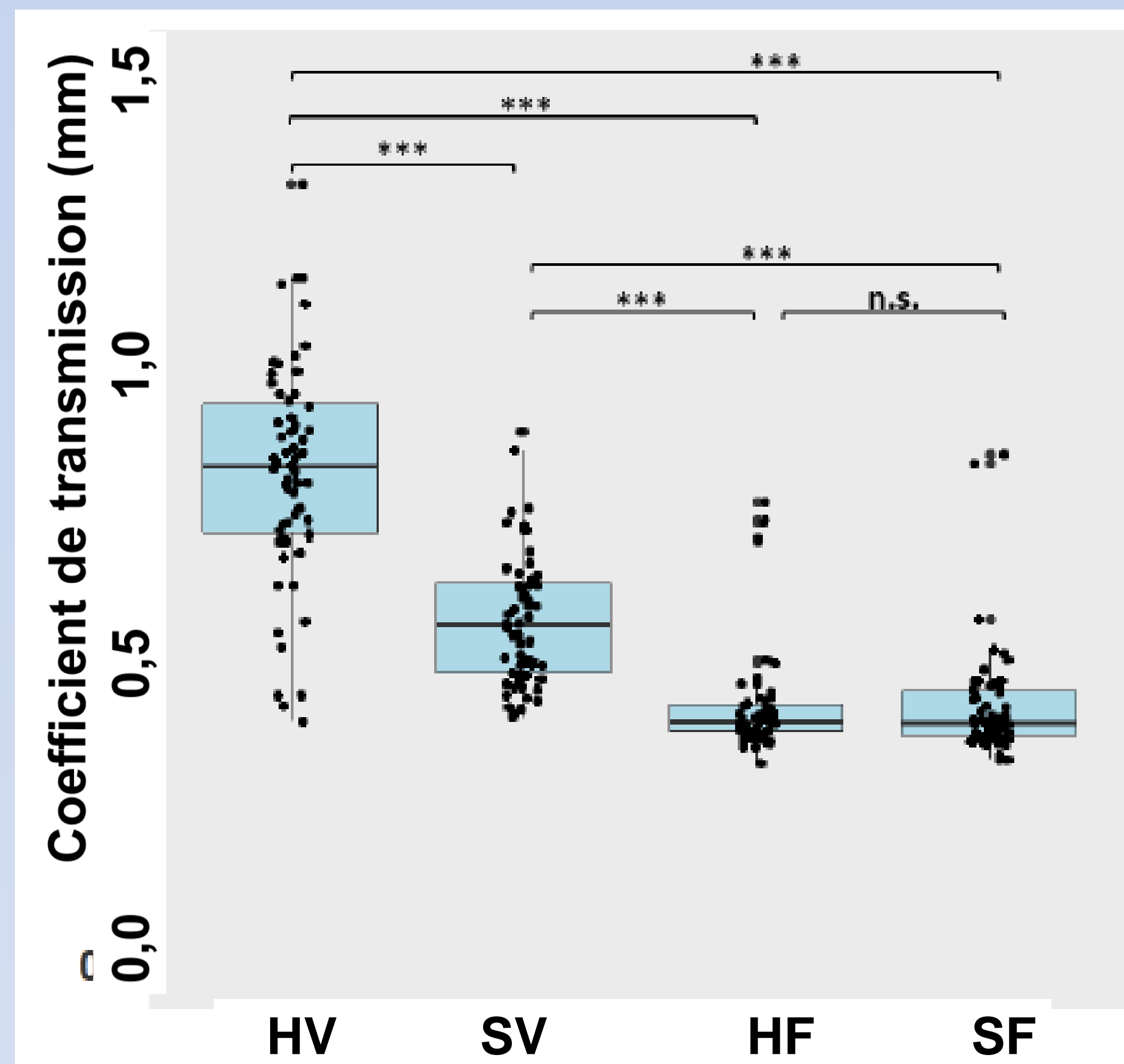
Echantillons	Allèle <i>Pinb</i>
Soft Farineux (SF)	<i>Pinb-D1a</i>
Soft Vitreux (SV)	<i>Pinb-D1a</i>
Hard Farineux (HF)	<i>Pinb-D1b</i>
Hard Vitreux (HV)	<i>Pinb-D1b</i>

Résultats

Comparaison (en boxplot) des coefficients de transmission entre échantillons (zone centrale). Les mêmes différences sont observées de la comparaison des autres zones du grain (non présentés).

Du fait du caractère non Gaussien des résultats, une analyse statistique non-paramétrique (type Wilcoxon-Mann-Whitney) a été utilisée pour comparer les valeurs médianes des échantillons entre eux (n=60 pour chaque échantillon).

*, **, *** = différences avec 90%, 95% ou 99% de niveau de confiance, n.s. = non significatif



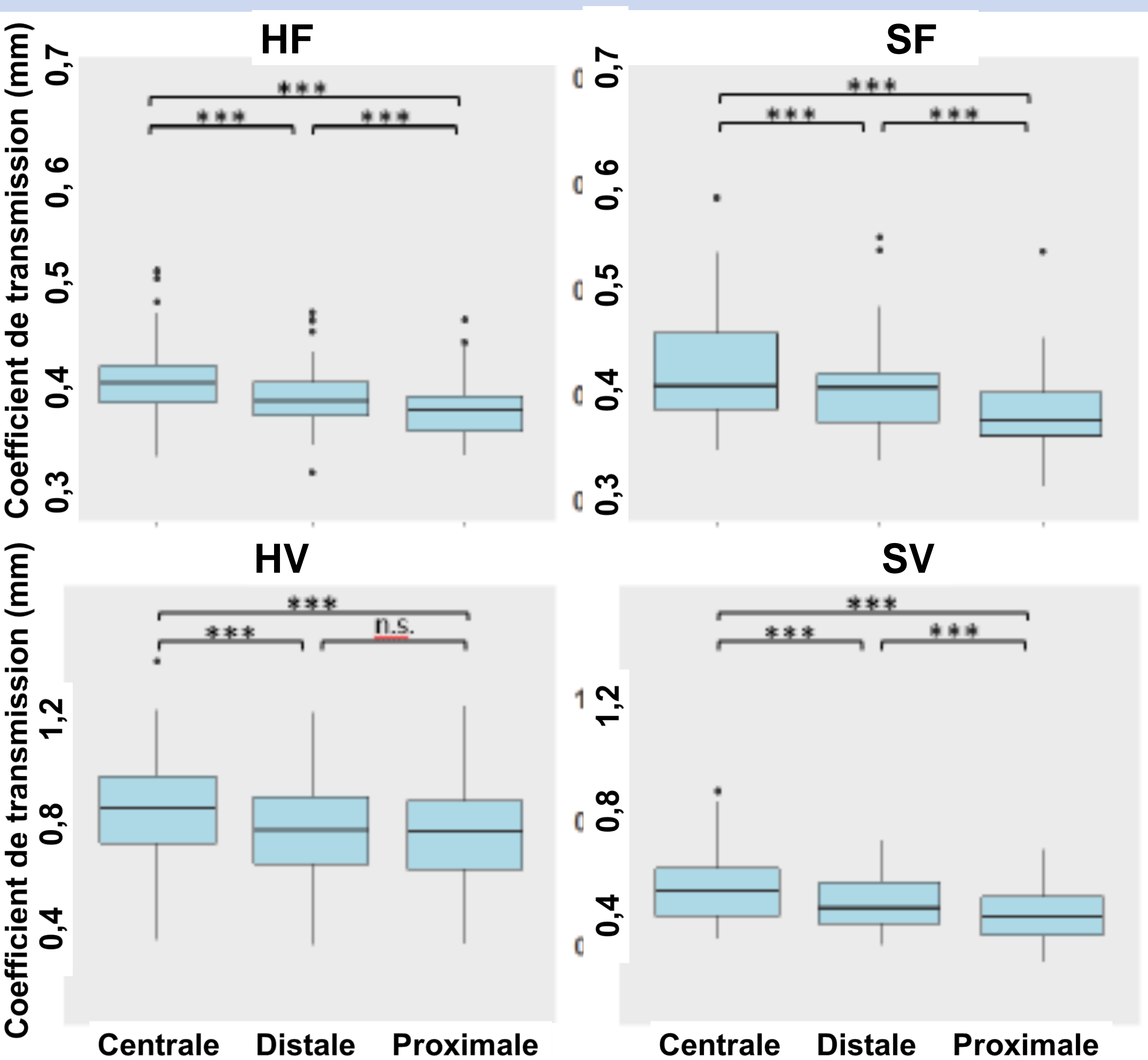
Les grains farineux montrent le plus faible coefficient de transmission qui est du même ordre quelque-soit l'origine génétique des grains.

Par contre, si les grains sont porteurs de l'allèle muté de *Pinb* (grains de type Hard montrant une forte adhésion entre la matrice protéique et les grains d'amidon), ce facteur est augmenté et les grains présentent une vitrosité plus forte d'environ 30 %.

Conclusions

Nous avons montré que la transmission de lumière au travers d'une coupe de grain suit une loi de Beer-Lambert et permet une analyse quantitative de la vitrosité (corrélée à l'inverse de la porosité de l'albumen amylicé en lien avec sa microstructure). Nous montrons que l'effet de l'adhésion matrice protéique-granules d'amidon est plus prononcé si le grain est vitreux. Nous mettons en évidence une hétérogénéité spatiale de la microstructure de l'albumen amylicé au sein des grains faisant apparaître une porosité plus forte de la zone proche du germe.

Comparaison (en boxplot) des coefficients de transmission entre zones du grain pour chaque échantillon



Pour chaque échantillon, les zones centrales présentent une vitrosité plus élevée que les extrémités du grain. La zone la plus proche du germe apparaît la plus poreuse en rapport avec sa fonction physiologique (diffusion d'eau et d'hormones pour la germination).