

Stress hydrique et maïs fourrage : à la recherche de nouvelles cibles d'amélioration agronomiques, biochimiques et histologiques à travers le projet MAMMA MIA

Oscar Main^{1@}, Hugues Chauveau², Marie-Pierre Jacquemot¹, Yves Griveau¹, Sophie Guillaume¹, Ana López-Malvar¹, Sébastien Rey³, Sébastien Fargier³, Christophe Montagnier⁴, Florence Meunier³, Matthieu Reymond¹, Anthony Uijtewaal², Nathalie Mangel⁵, Valérie Méchin^{1†} et Sylvie Coursol^{1†}

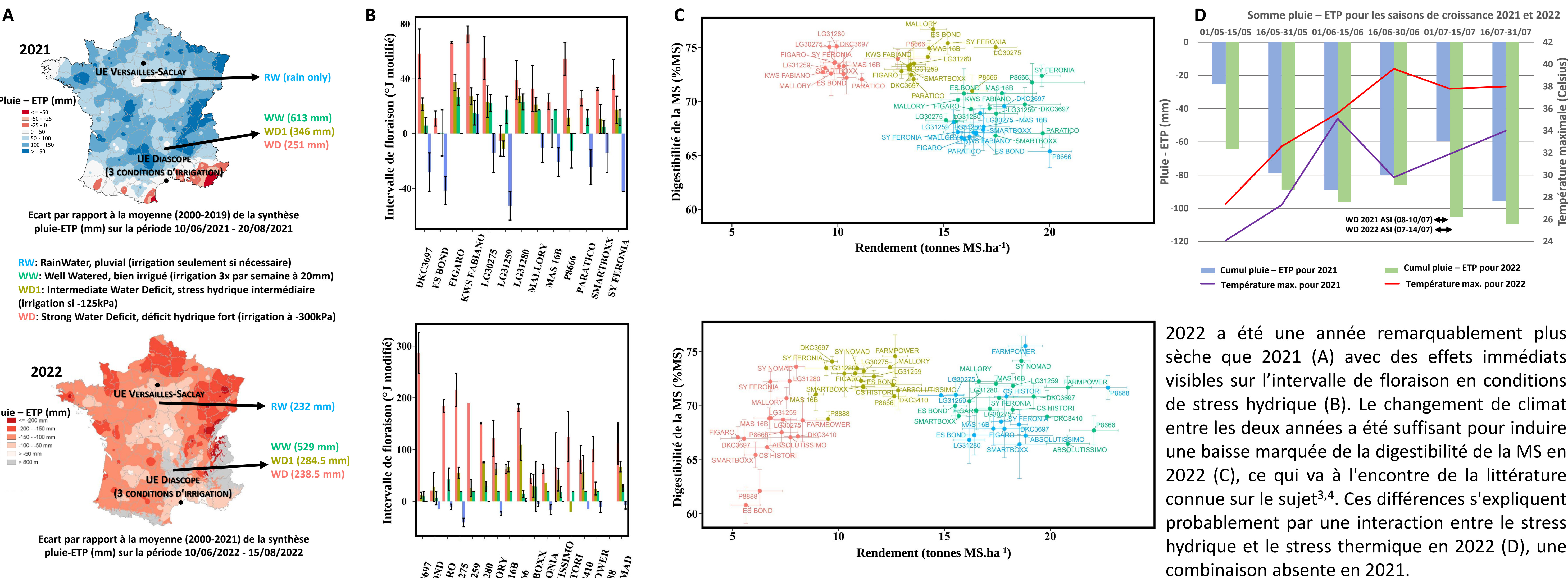
¹Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, Institut Jean-Pierre Bourgin (IJPB), 78000, Versailles, France; ²ARVALIS, Station expérimentale de La Jaillière, 44370, Loireauxence, France; ³Unité Expérimentale DiaScope, INRAE, 34130, Mauguio, France; ⁴Unité Expérimentale Versailles-Saclay, INRAE, 78000, Versailles France; ⁵ARVALIS, Station expérimentale, 91720, Boigneville, France; [†]Ces auteurs ont contribué de manière égale à ce travail.

@: oscar.main.1@inrae.fr

Révéler les marqueurs de sélection dans les conditions climatiques futures : peut-on améliorer la digestibilité par la distribution de la lignine dans les entre-nœuds ?

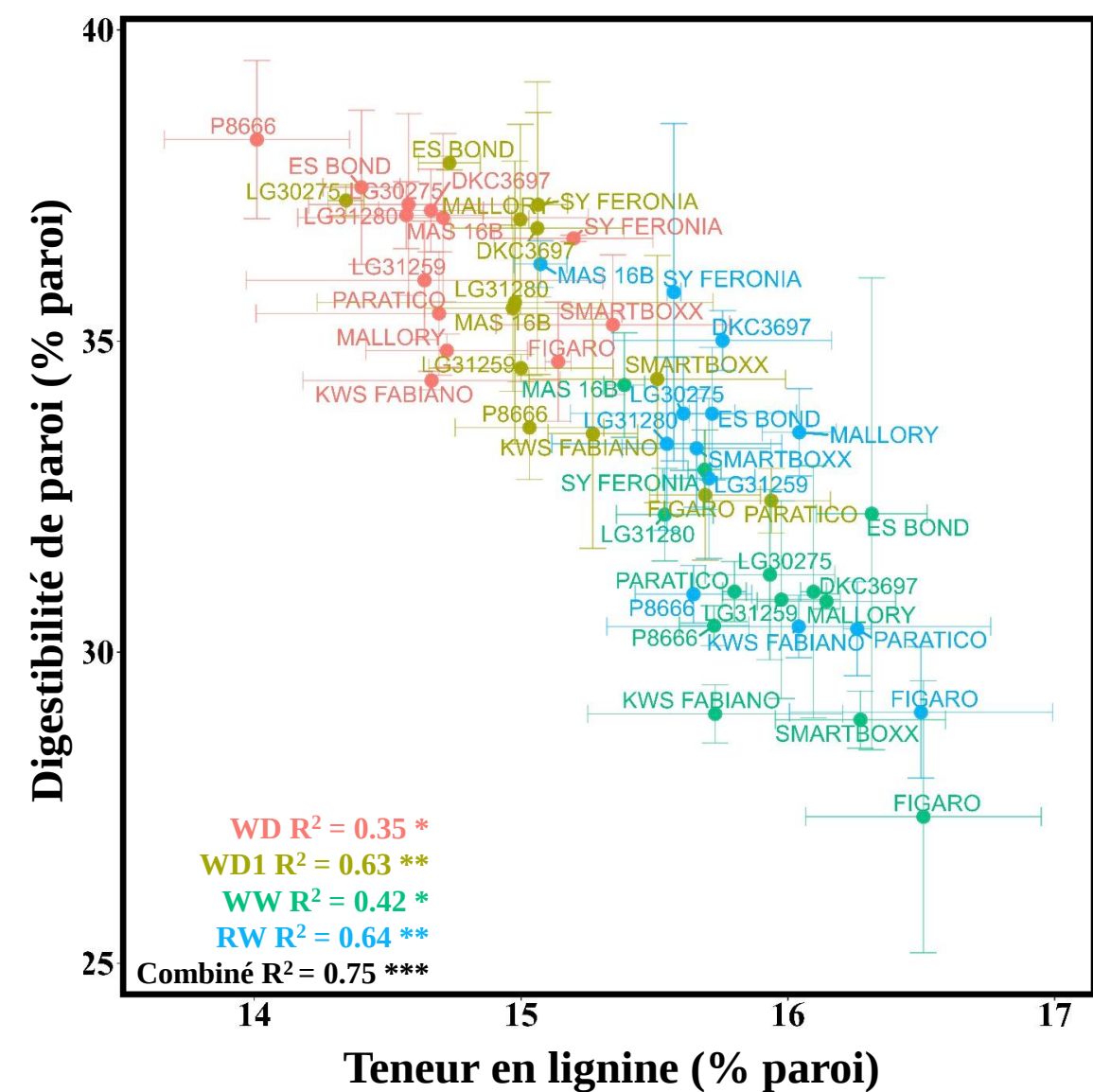
La diminution des réserves mondiales d'eau douce et l'augmentation du stress hydrique obligent les agriculteurs à optimiser l'utilisation de l'eau¹. Le développement de nouvelles variétés plus tolérantes aux stress est un levier d'adaptation au climat futur. Afin d'identifier les futurs marqueurs du stress hydrique pour les programmes de sélection, un protocole de stress hydrique basé sur trois scénarios hydriques contrôlés et contrastés a été mis en place sur le terrain. En 2021, ces scénarios ont déjà permis d'identifier un seuil de stress hydrique sur les paramètres biochimiques mesurés et prédits en laboratoire² sur les hybrides de maïs fourrage français (S0-S1). Dans la continuité de cette recherche, le même protocole de stress contrôlé a été appliqué à un ensemble élargi d'hybrides en 2022. Ce poster détaille l'effet de climats très contrastés sur le rendement, la digestibilité, la teneur et la distribution de la lignine.

1. Le stress hydrique augmente la digestibilité de la matière sèche (MS) chez les hybrides, sauf s'il est combiné à un stress thermique important



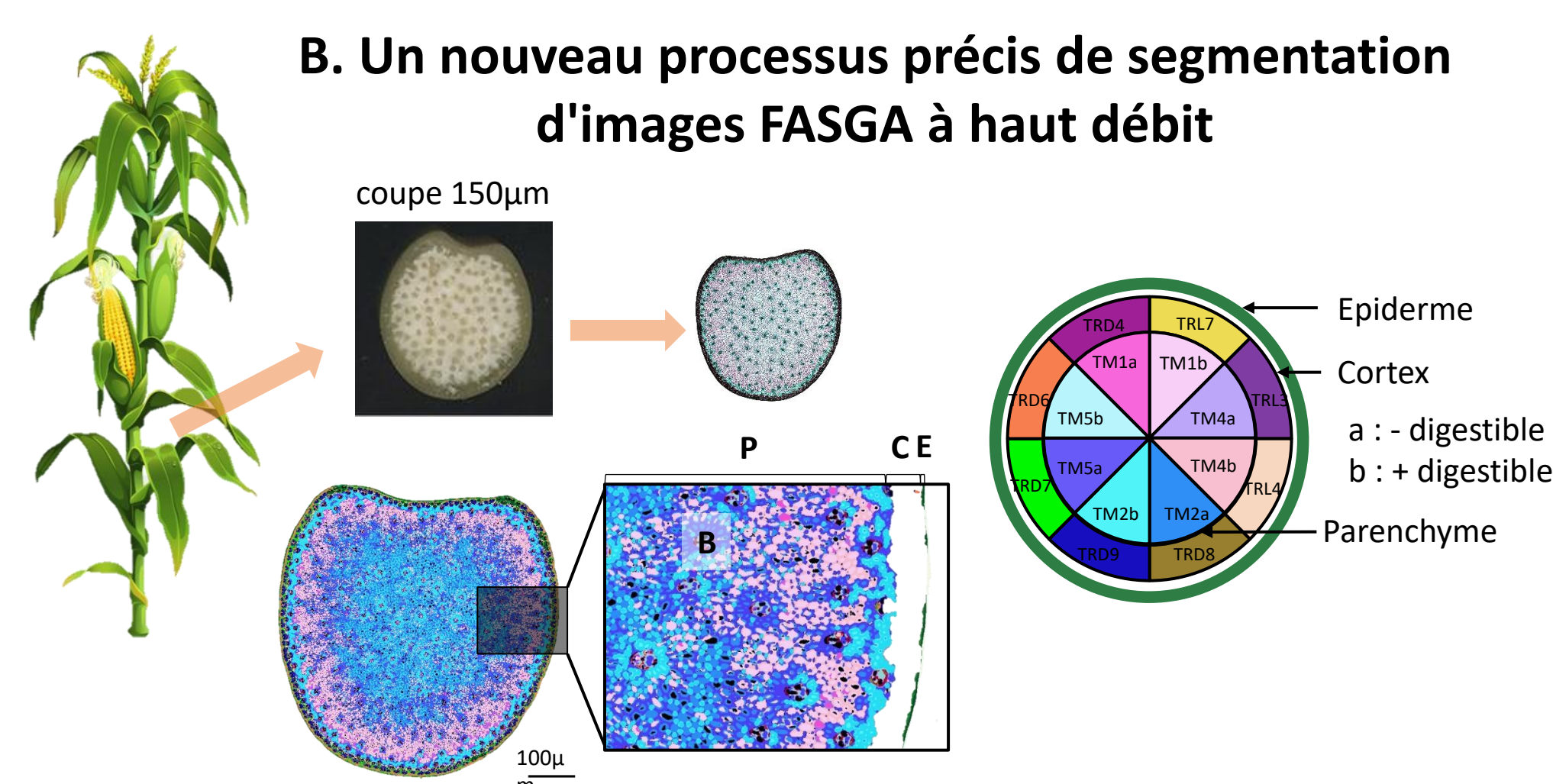
2. Le stress hydrique impacte fortement la lignification et les tissus histologiques, augmentant les tissus digestibles

A. Le stress hydrique diminue la teneur en lignine dans la paroi

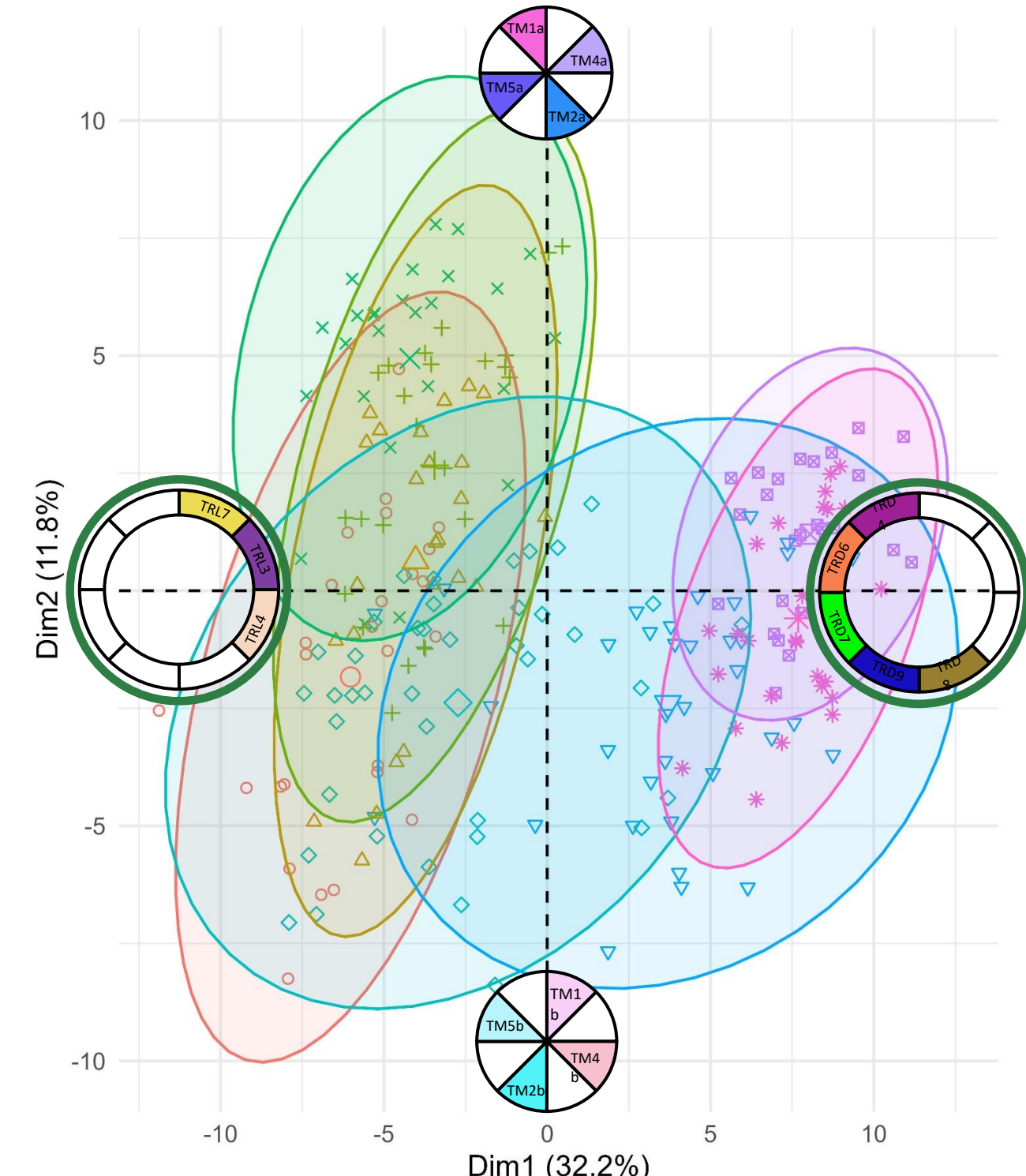


La distribution de la lignine dans la tige du maïs fourrage, mesurée par la coloration FASGA d'un entrenœud représentatif sous l'épi, a été significativement corrélée à la digestibilité de la paroi cellulaire⁴. L'utilisation d'un plugin de segmentation automatisé⁵ (B) a permis l'identification de plusieurs variables clés déterminant la réponse environnementale et génétique au stress hydrique pour la distribution de la lignine dans l'entre-nœud.

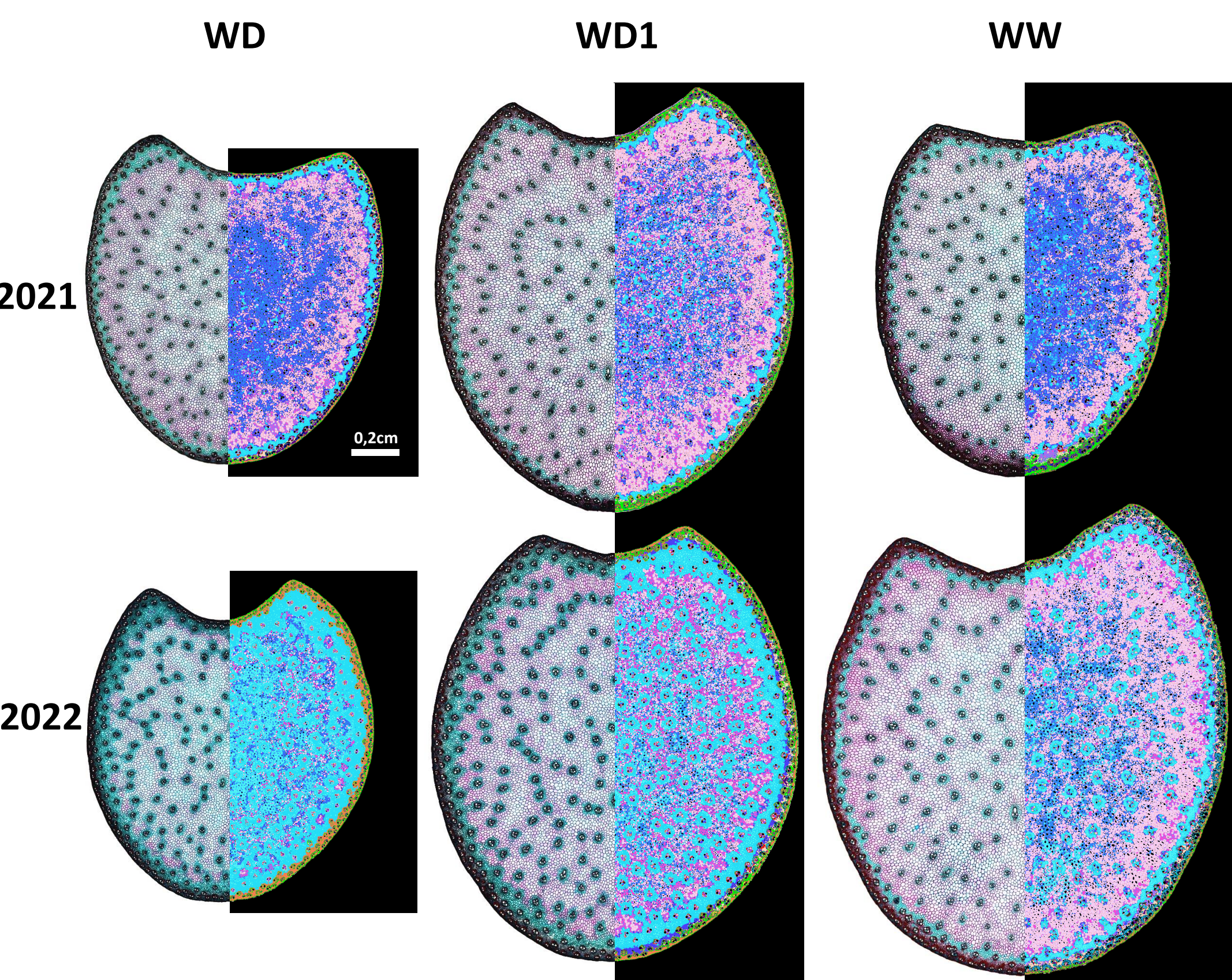
B. Un nouveau processus précis de segmentation d'images FASGA à haut débit



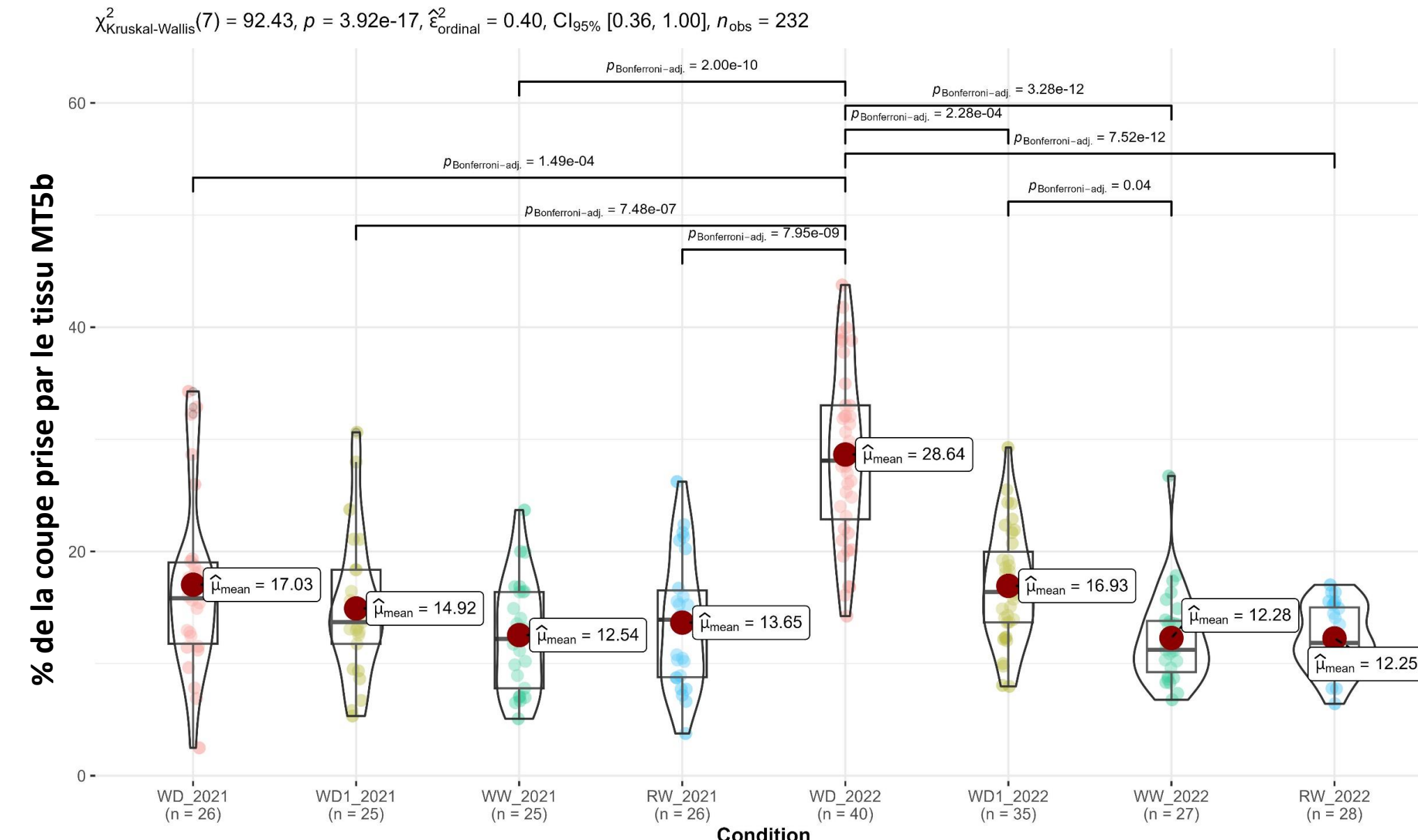
D. Les effets du déficit hydrique via l'analyse histologique en 2021 & 2022



C. Le stress hydrique augmente la quantité de tissus bleus



E. Le pourcentage de moelle bleue dans les entre-nœuds augmente en 2022



Une différence visuelle est notée entre les trois conditions en 2021 et 2022, ainsi qu'un effet beaucoup plus important du déficit en 2022, visible ici chez l'hybride P8666 (C). Cet effet est visible dans l'ACP pour les deux années (D), avec une distinction de stress et une distribution plus significative des différentes conditions en 2022. Une séparation des dimensions spécifiques aux tissus avec des rôles différents (dimension 1 : écorce, effets environnementaux ; dimension 2 : moelle, effets génétiques) est observée.

Ce changement de distribution est observé au niveau des variables : la teneur en MT5b (facteur lié à la digestibilité⁵) reste inchangée dans les conditions environnementales de 2021, mais est affectée en 2022 (E). Un effet potentiel de l'interaction entre le stress hydrique et thermique ? Les résultats préliminaires indiquent aussi que ces tissus sont significativement corrélés à la digestibilité dans ces conditions, et plus encore en 2022. Peut-on en dire autant de la teneur en lignine ?