

MAÏS: INNOVATION VARIÉTALE ET TOLÉRANCE À UN STRESS HYDRIQUE

OBJECTIFS

- Evaluer la rusticité des variétés semées et leurs comportements par rapport à un stress hydrique
- Tester et évaluer sur le long terme la stratégie d'esquive, visant à semer des variétés plus précoces pour éviter les irrigations au mois d'août
- Bénéficier des progrès de la sélection variétale sur la tolérance au stress hydrique pour faire des économies d'eau et améliorer l'efficacité de l'eau apportée

CONTEXTE

10 essais d'un ha menés en conditions réelles au champ sur la même exploitation depuis 2010 sur la commune de Villamblain dans le Loiret.

Sol argilo-calcaire, 50cm à 70cm de profondeur. Ru (réserve utile) 90 à 120mm.

Irrigation à la rampe frontale. 4 modalités d'irrigation croisées avec 10 à 14 variétés en fonction des années.

Récolte en plein à la moissonneuse, pesées séparées.

Modalité stressée : irrigation réduite à l'encadrement de floraison (début floraison à floraison+30j)

Modalité non stressée : irrigations non limitante (5 à huit tours d'eau de 30mm par an)

CAP FILIÈRE GRANDES CULTURES - RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE



Document réalisé par les Chambres d'agriculture de la région Centre dans le cadre du Programme Régional de Développement Agricole et Rural 2014-2020, avec le soutien financier du CAS-DAR.



Cette opération est cofinancée par l'Union Européenne. L'Europe investit dans les zones rurales.

Rédaction : Thierry Bordin - 02 38 71 91 28 - thierry.bordin@centre.chambagri.fr - Février 2020

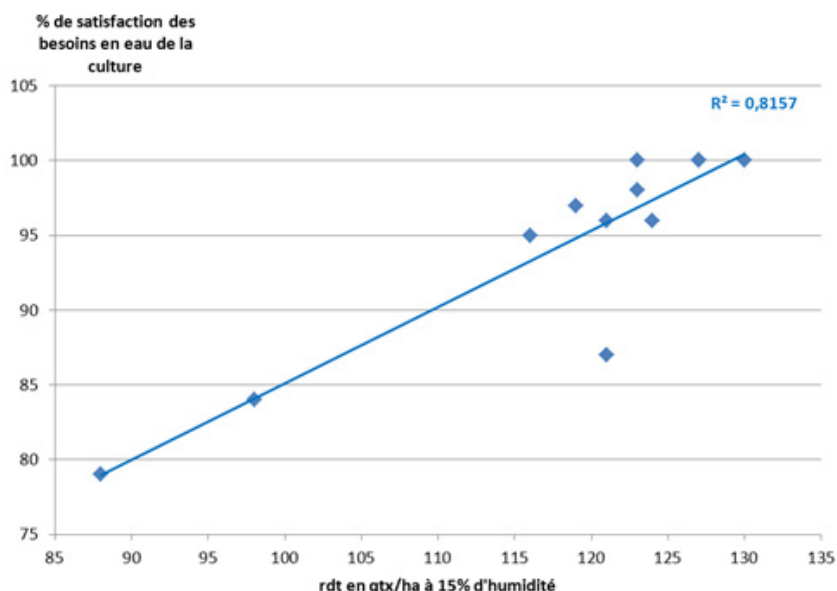
Relecture : Patricia HUET -Chambre d'agriculture d'Eure-et-Loir

Mise en page : Sylvie Pousse / Chambre d'agriculture Centre-Val de Loire

RÉSULTAT DES ESSAIS

Essais CA45 : Moyenne des pertes de rendements observés en fonction des 11 modalités de stress hydrique provoqué sur 2011-2012-2013-2014

(% de satisfaction des besoins = cumul ETR de la culture au cours de la saison / disponibilité en eau (Ru + irrigation + pluie - drainage))



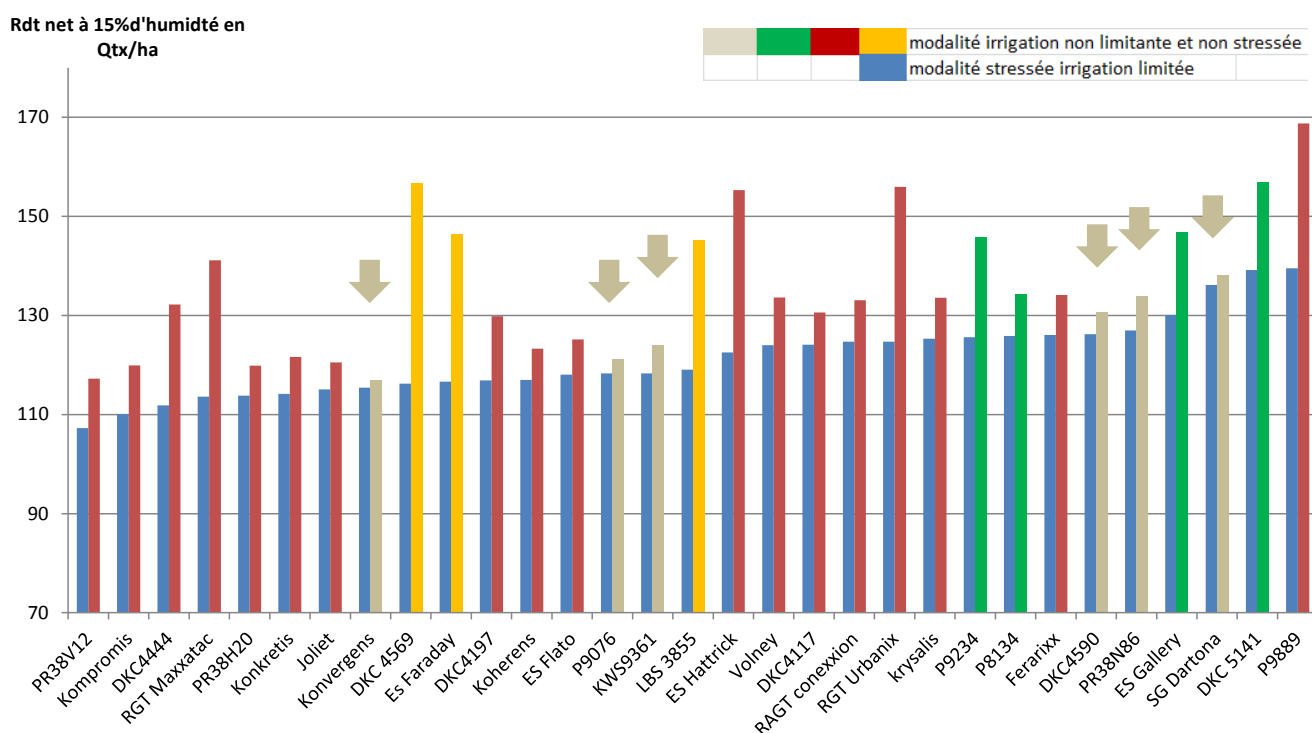
► **Entre le début de la floraison à la récolte, la perte de rendement est proportionnelle au stress subi (durée et intensité du stress). À l'heure actuelle, il n'existe pas de variétés totalement résistantes au stress hydrique.**

TOLÉRANCE VARIÉTALE À UN STRESS HYDRIQUE

► **Toutes les variétés ne sont pas équivalentes vis à vis du stress hydrique, la tolérance d'une variété dépendra :**

- de sa capacité à supporter un stress hydrique pendant la floraison

Evaluation du potentiel des variétés en situation de stress hydrique provoqué pendant la floraison sur les années 2010-2011-2015-2019



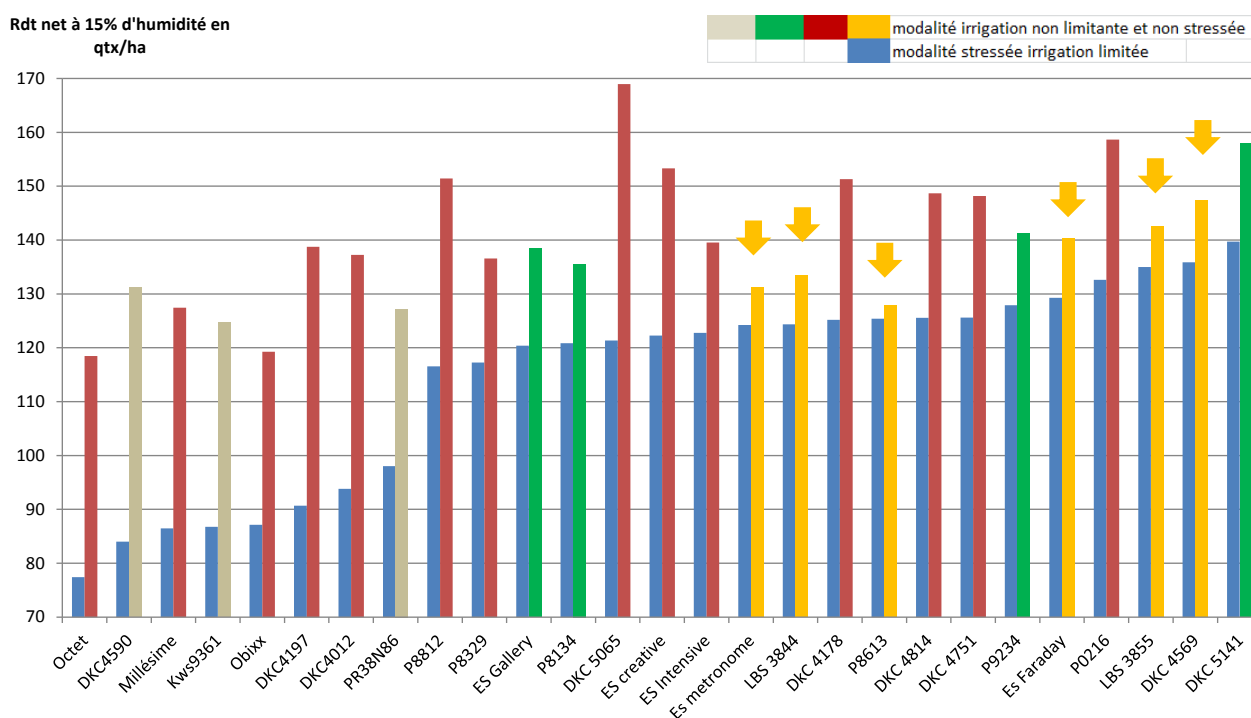
Un stress hydrique à la floraison joue sur la formation des organes reproducteurs et le nombre de grains.

Certaines variétés « fléchées grises sur le graphique » DKC 4590 ; SY Dartona... sont quasiment insensibles à un stress hydrique à la floraison. D'autres semblent très sensibles à un stress à cette période (DKC 4569 ; ES Hattrick, P9889.....)

► **Cependant une tolérance au stress hydrique pendant la floraison ne présume pas de la tolérance au stress hydrique sur la phase de remplissage et de grossissement du grain qui suit la floraison. Cette tolérance variétale dépendra :**

- de la capacité à supporter un stress hydrique en période de grossissement des grains

Evaluation du potentiel des variétés en situation de stress hydrique provoqué après la floraison (2012-2017-2018) - RDT net 15% d'humidité en Qtx/ha



► Synthèse des Essais CA45 2012-2017-2018

Les variétés fléchées grises précédemment sur leur grande tolérance à un stress hydrique pendant la floraison se révèlent être particulièrement sensibles dans la phase de grossissement du grain.

A l'inverse les variétés fléchées jaunes très sensibles à un stress hydrique en phase de floraison sont particulièrement résistantes à un stress hydrique en phase de grossissement du grain (LBS3855 ; DKC4569 ; ES faraday).

La climatologie des mois de juillet et d'août n'étant pas connue au moment du choix des variétés et du semis, le choix de variétés résistantes soit à la floraison soit après floraison peut s'avérer contre-productif. Choisir une variété tolérante uniquement au stade floraison est un pari pris sur l'arrivée d'une canicule précoce mais non durable.

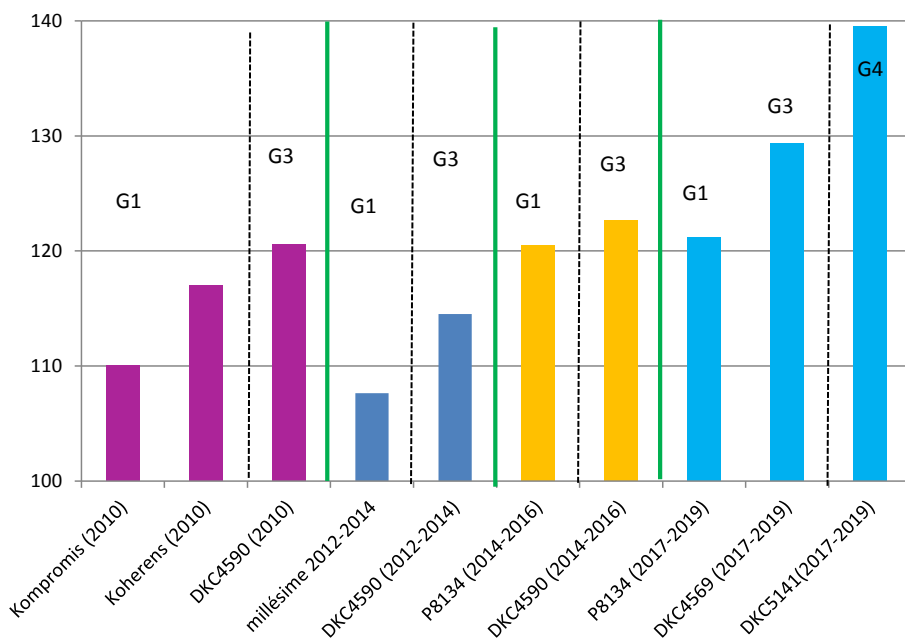
Mieux vaudra donc, en cas de disponibilité en eau réduite, gérer le risque et choisir des variétés pas complètement tolérantes au stress hydrique mais plus régulières, couleur verte sur le graphique ci-dessus.

EVALUATION DE LA STRATÉGIE D'ESQUIVE SUR MAÏS

La stratégie d'esquive consiste à choisir des variétés précoces, série 11, G1 (indice 270-280) afin d'avancer au maximum la période de floraison pour éviter la forte demande hydrique de fin juillet et août et ainsi limiter le nombre d'irrigation.

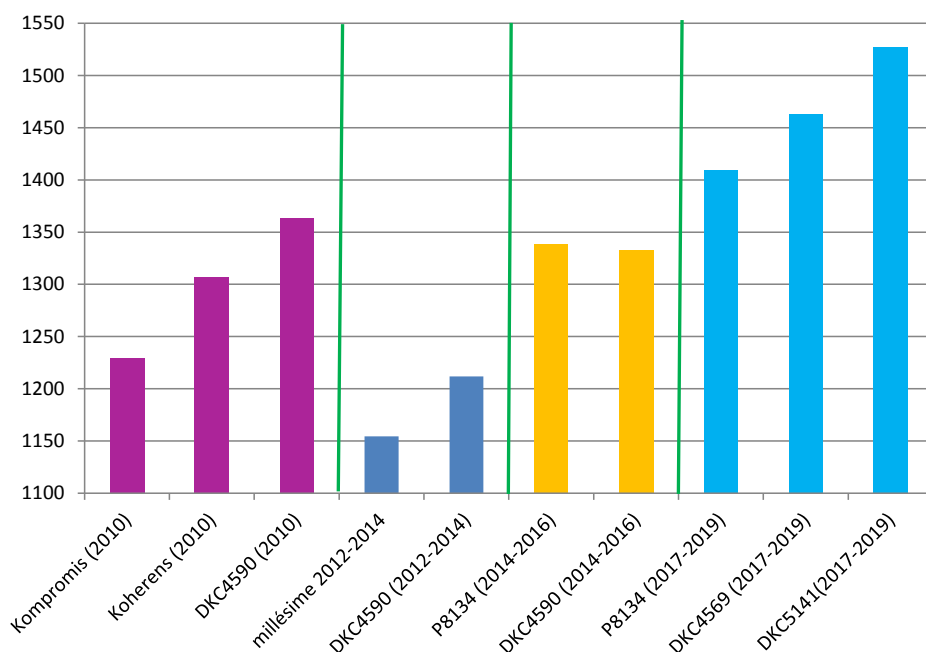
Evaluation de la stratégie d'esquive sur une modalité soumise à stress hydrique en comparaison interannuelle

Rdt à 15% d'humidité
en qtx/ha



Comparaison de moyenne interannuelles à périmètre équivalent par groupe d'années entre variétés précoces G1, variétés demi-précoces à demi-tardives G3 et demi-tardives G4

CA/ha coût de séchage
déduit
base 130€/T



De 2010 à 2019, cette stratégie s'est révélée infructueuse en terme de rendement et en terme de chiffre d'affaire/ha (base 130€/T déduction faite des coûts de séchage), neuf années sur dix. La différence de potentiel de rendement intrinsèque entre les variétés précoces G1 et les variétés du groupe G3 et G4 demi-précoces voire demi-tardives a joué en faveur de ces dernières, même en situation de stress hydrique.

Seule l'année 2014 a été bénéfique à ce type de stratégie en condition d'accès limitée à l'eau.

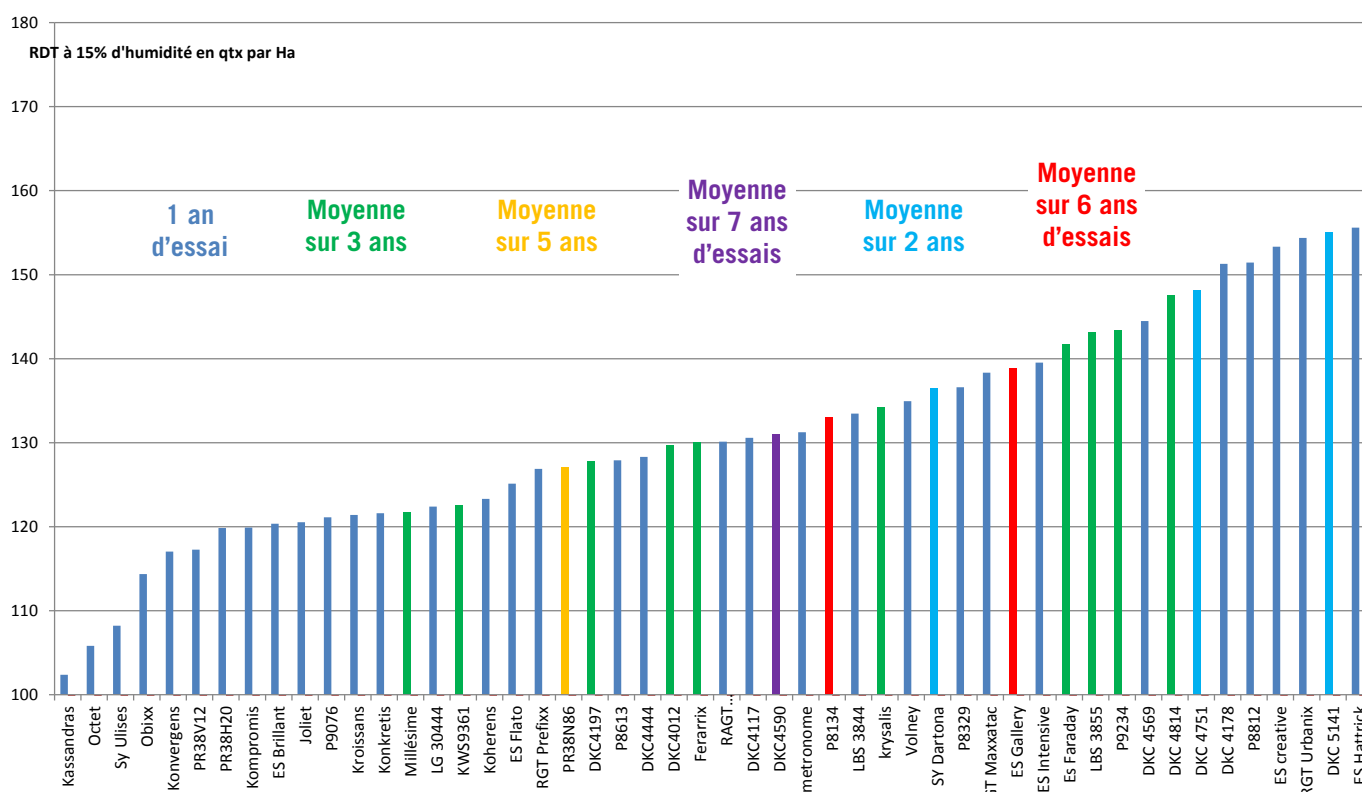
CHOISIR SES VARIÉTÉS EN FONCTION DE LA DISPONIBILITÉ EN EAU

Une restriction d'eau a donc pour conséquence, une perte de rendement quelle que soit la variété de maïs utilisée et son potentiel initial de rendement.

➤ Par conséquent le choix doit d'abord se porter sur des variétés à haut potentiel de rendement et régulière, plutôt que sur des maïs précoces à potentiel limité.

ETAPE N° 1 : POTENTIEL DE RENDEMENT DES VARIÉTÉS DE MAÏS EN CONDITION D'IRRIGATION NON LIMITANTES

Synthèse des Essais CA45 menés sur 10 ans 2010-2019 à Villamblain en situation d'irrigation non limitante



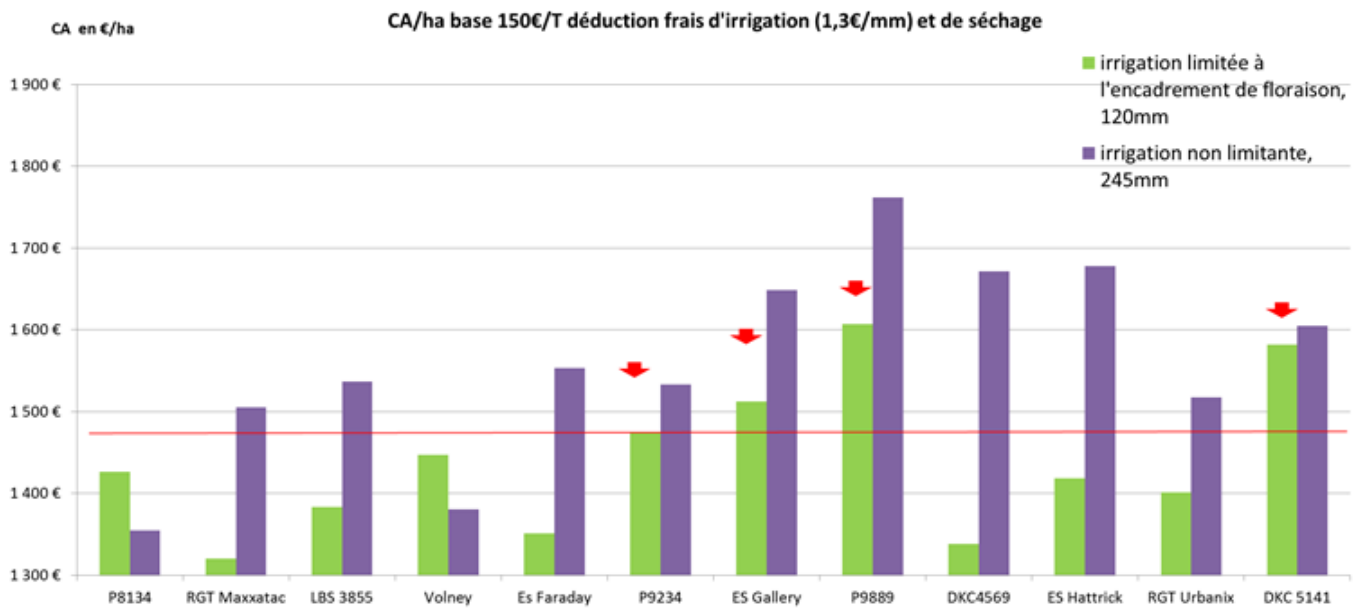
Choisir une variété avec un potentiel de rendement supérieure ou égale à 130 Qtx net/ha à 15% d'humidité.

➤ Dans un second temps et parmi les variétés à haut potentiel de rendement, le choix portera sur leur tolérance à un stress hydrique en fonction de votre disponibilité en eau.



ETAPE N° 2 : EN FONCTION DE LA DISPONIBILITÉ EN EAU ET DE VOS CAPACITÉS D'IRRIGATION PRÉFÉRER UNE VARIÉTÉ TOLÉRANTE AU STRESS HYDRIQUE OU NON

Essai CA45 irrigation 2019, tolérance variétale à un stress hydrique,



► Résumé de la campagne 2019

En condition de stress hydrique prononcé, 4 variétés sont à privilégier: P9234, ES Gallery, P9889, DKC5141

- Les variétés précoces P8134, Volney, RGT Maxxatac ont été lourdement désavantagées par les températures extrêmes sur la première décade de juillet lorsqu'elles étaient en pleine floraison
- Si DKC 4569 présentait de très bons résultats en 2018 de résistance au stress après floraison, la canicule précoce de 2019 et le stress hydrique pendant la floraison l'ont fortement impacté en 2019.

En cas de faibles capacités d'irrigation, privilégier toujours les apports en encadrant la floraison : quelques jours avant floraison et jusqu'à 20 jours après. cette technique permet de limiter les pertes .

CONCLUSIONS

- Il n'existe pas à l'heure actuelle de variété totalement résistante à un stress hydrique à la fois pendant la floraison et le remplissage des grains.
- Des différences de comportement variétal en situation de stress hydrique sont observées pendant la floraison et la phase de grossissement du grain.
- La stratégie d'esquive (choix de variétés précoces) n'est pas pertinente avec les variétés actuellement disponibles sur le marché.
- La rapidité de dessiccation du grain doit être prise en compte au niveau de la rentabilité économique pour le choix de la variété.
- Plusieurs variétés combinant haut potentiel de rendement, tolérance au stress hydrique, vitesse élevée de dessiccation du grain permettent de conduire un maïs avec des capacités d'irrigation réduites.

En cas de faibles capacités d'irrigation, privilégier toujours les apports en encadrant la floraison : quelques jours avant floraison et jusqu'à 20 jours après. cette technique permet de limiter les pertes .