

vision CULTURES



Considérations sur le taux de semis du maïs

Mark Jeschke, Ph. D., responsable de l'agronomie

RÉSUMÉ

- L'amélioration de la génétique des hybrides de maïs pour une meilleure tolérance au stress a permis aux hybrides d'être semés à de plus haute population et de produire de meilleurs rendements.
- Au cours des 30 dernières années, les taux de semis moyens utilisés par les producteurs de maïs nord-américains ont augmenté d'environ 275 grains/acre par an. Pendant cette période, les rendements moyens américains ont progressé d'environ 125 kg/ha par an.
- Chaque année, Pioneer évalue les réponses des populations de maïs dans des essais de recherche qui couvrent le Corn Belt en Amérique du Nord. Les chercheurs de Pioneer ciblent des environnements représentatifs selon la zone de maturité, le rendement attendu (élevé ou faible), des stress définis, et d'autres caractéristiques uniques à l'endroit.
- Les producteurs peuvent utiliser les résultats obtenus sur plusieurs années, à plusieurs endroits pour identifier les meilleurs taux de semis potentiels selon leur hybride, leur région, et leur gestion.
- Le taux de semis économique optimal est le point auquel la rentabilité est maximisée et sera toujours un peu inférieur au taux de semis auquel le rendement est maximisé.
- Dans des environnements où la levée est difficile, les agriculteurs peuvent avoir besoin d'augmenter les taux. Consultez les conseils sur le taux de semis dans cet article ou contactez votre représentant Pioneer pour obtenir de l'aide.

UNE PLUS GRANDE POPULATION ENTRAÎNE DES RENDEMENTS PLUS ÉLEVÉS

Dans le maïs, l'un des facteurs les plus critiques pour obtenir des rendements élevés consiste à établir une population suffisante afin de permettre à un hybride de maximiser son potentiel de rendement. Historiquement, la population a été le principal facteur d'augmentation du rendement du maïs. L'amélioration de la génétique des hybrides de maïs pour une meilleure tolérance au stress a permis de planter des hybrides à des populations plus élevées.

L'augmentation continue de la population optimale des plants tout au long de l'ère du maïs hybride a été bien documentée par la recherche. Une analyse des données sur les populations des hybrides Pioneer des 30 dernières années a montré que cette tendance se poursuit jusqu'à aujourd'hui (Ciampitti, 2018a). En outre, cette analyse a montré que la fourchette des populations

optimales agronomiques a augmenté au fil du temps, de la période 1987-1991, à la période 2012-2016 (Figure 1). Ce résultat montre que les hybrides modernes ont non seulement besoin d'un plus grand nombre de plants pour atteindre des rendements maximaux, mais aussi que la stabilité des hybrides modernes a augmenté par rapport aux hybrides plus anciens.

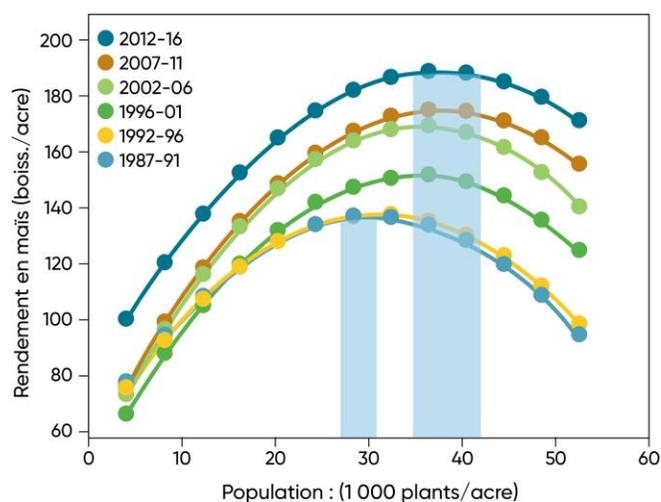


Figure 1. Densité agronomique optimale (moyenne de tous les hybrides de marque Pioneer®) sur six périodes de cinq ans de 1987 à 2016. Les barres ombragées montrent l'augmentation de la gamme de population optimale agronomique depuis la période la plus ancienne de l'étude jusqu'à la plus récente.

TENDANCE CHEZ LES POPULATIONS DANS LE MAÏS

Les agriculteurs ont profité de la plus grande tolérance au stress des hybrides modernes en augmentant les populations. L'augmentation linéaire des populations moyennes de plants utilisées par les producteurs de maïs en Amérique du Nord suit de près celle des rendements moyens du maïs sur la même période. Depuis 1986, les taux moyens de semis utilisés par les producteurs nord-américains ont augmenté d'environ 275 grains/acre/an. Pendant cette période, les rendements moyens américains ont progressé d'environ 125 kg/ha/an (deux boisseaux/acre/an).

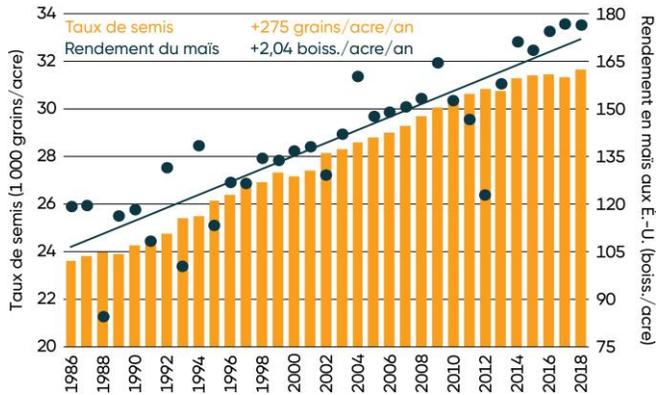


Figure 2. Taux de semis moyens du maïs déclarés par les producteurs d’Amérique du Nord (sondage Pioneer, 2018), et rendements moyens en maïs aux États-Unis (USDA NASS).

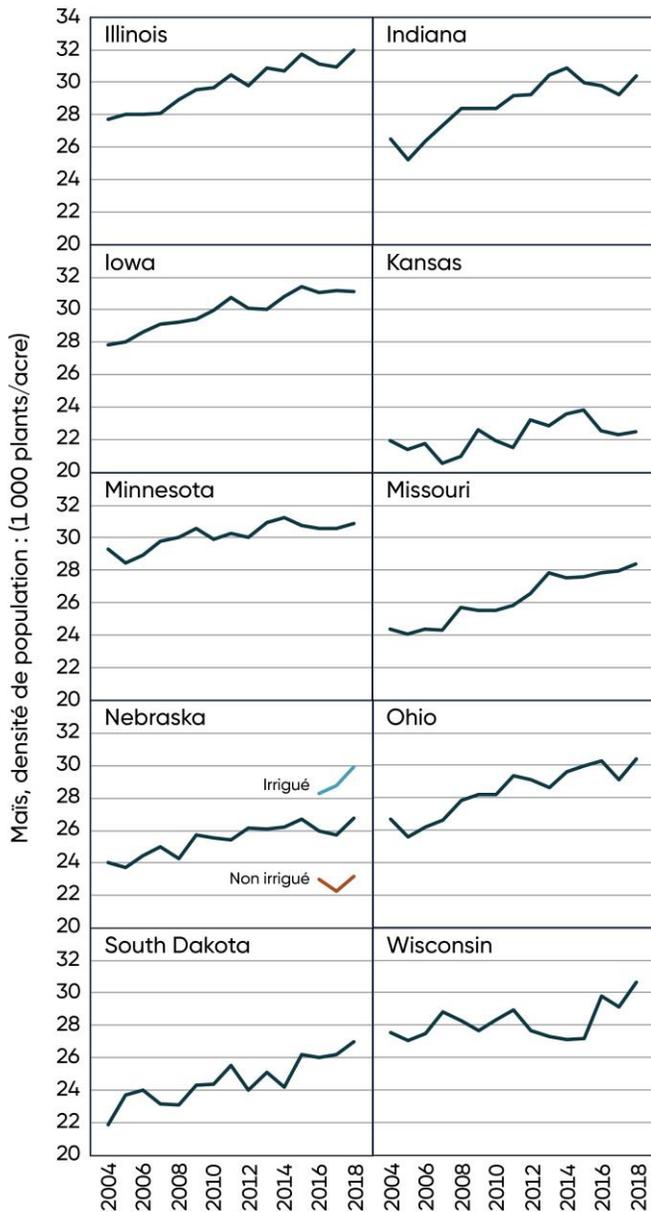


Figure 3. Populations moyennes de plants de maïs pour les principaux États producteurs de maïs, 2004-2018 (USDA NASS).

Les populations de plants de maïs varient selon les régions en raison des différences entre les environnements de culture et les niveaux de productivité, mais les populations ont généralement eu tendance à augmenter au fil du temps. Les dix États producteurs de maïs pour lesquels le Département de l’agriculture des États-Unis (USDA) collecte des données sur la population de maïs ont tous connu des tendances linéaires positives au cours des 15 dernières années (Figure 3). Le Wisconsin et le Kansas ont connu les plus faibles augmentations au cours de cette période. Ils ont inscrit un gain moyen d’environ 125 plants/acre/an. Ailleurs, l’Indiana, l’Illinois, le Missouri et l’Ohio ont connu les plus fortes augmentations avec plus de 300 plants/acre/an.



RECHERCHE SUR LES TAUX DE SEMIS DE MAÏS

Depuis plus de trois décennies, Pioneer mène des études sur les populations de plants avec des hybrides de maïs. Au cours des cinq dernières années, Pioneer a tenu des recherches sur les populations à plus de 320 endroits, partout aux É.-U., et au Canada (Figure 4). Les chercheurs de Pioneer ciblent des environnements représentatifs selon la zone de maturité, le rendement attendu (élevé ou faible), des stress définis, et d’autres caractéristiques uniques à l’endroit. Au cours des dernières années, Pioneer a également mené des recherches sur les populations, spécifiquement axées sur les environnements à faible rendement et où l’eau est limitée (Figure 5).

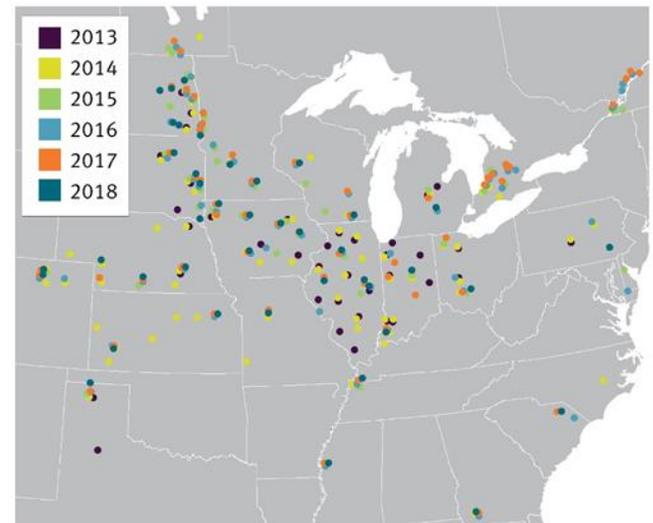


Figure 4. Endroits en Amérique du Nord où Pioneer a tenu des tests sur les populations, entre 2013 et 2018.

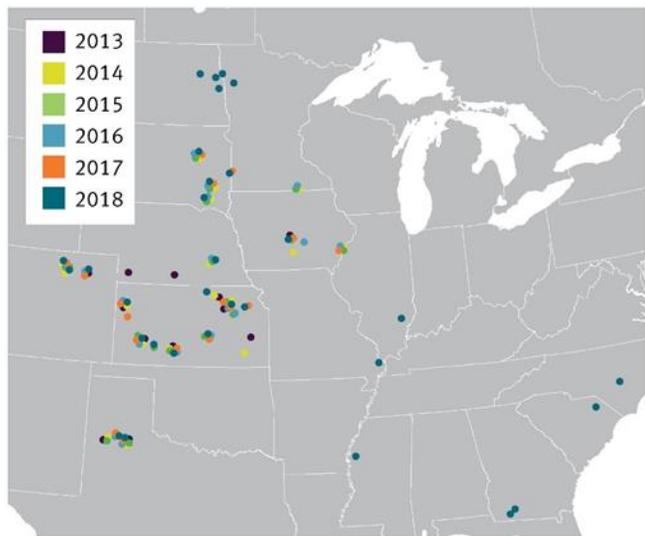


Figure 5. Endroits en Amérique du Nord où Pioneer a tenu des tests sur les populations, entre 2013 et 2018.

De plus, des centaines d'essais agronomiques sur les taux de semis sont tenus à la ferme par Pioneer®. Chaque année, des comparaisons avec de multiples produits de maïs comportant jusqu'à quatre taux de semis sont tenues à chaque endroit. Ces essais ont une valeur considérable pour l'observation locale, l'évaluation et l'affinement de la réponse agronomique des populations. Les producteurs peuvent utiliser les résultats obtenus sur plusieurs années, à plusieurs endroits pour identifier les meilleurs taux de semis potentiels selon leur hybride, leur région, et leur gestion.

Niveau de productivité des champs

En général, la réponse des hybrides de maïs à différents taux de semis suit un modèle de réponse quadratique. Le rendement augmente avec la population jusqu'à un point optimal, au-delà duquel le rendement diminue. La recherche de Pioneer a montré que la réponse du rendement à la population dépend de l'environnement du rendement. Une analyse sur quinze ans de données sur la réponse à la densité de population a montré que dans les environnements à faible rendement (moins de 6 250 kg/ha), le rendement maximal était atteint à un niveau de population de 24 000 plants/acre. Dans les environnements à rendement très élevé (plus de 12 500 kg/ha), la réponse du rendement à la population a continué d'augmenter même à 40 000 plants/acre.

Taux de semis optimal économique

Comme les rendements augmentent avec chaque accroissement du taux de semis, on atteint un point où l'avantage de rendement obtenu d'un ajout de semences ne dépasse plus le coût. Ce point correspond au taux de semis économique optimal. Par définition, c'est le taux de semis qui génère le plus de revenus lorsque le coût des semences et le prix des céréales sont pris en compte. Le taux de semis optimal sur le plan économique sera toujours inférieur au taux de semis auquel le rendement est maximisé.

Les résultats obtenus par Pioneer lors de récentes recherches sur la population montrent que le taux de semis économiquement optimal est passé d'environ 30 000 grains/acre à un niveau de rendement de 9 500 kg/ha à environ 37 000 grains/acre pour un niveau de rendement de 15 000 kg/ha (Figure 7).

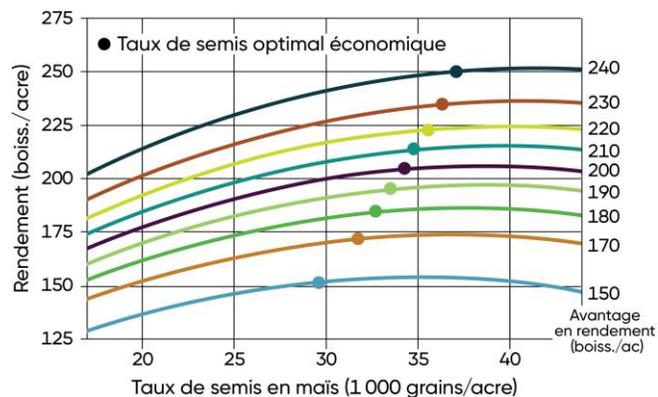


Figure 6. Réponse du rendement en maïs au taux de semis économique optimal et à la population selon le niveau de rendement du lieu, 2009 à 2015.

Moyenne de tous les hybrides testés. Optimums économiques selon un prix du maïs à 3,50 \$/boisseau et un coût des semences à 3,00 \$/1 000 grains ; avec un 5 % de sureensemencement afin d'atteindre le taux de population ciblé.

Dans les endroits limités en eau où les niveaux de rendement étaient plus faibles, le taux de semis économiquement optimal variait de moins de 22 000 grains/acre aux endroits ayant un rendement de 5 650 kg/ha à environ 24 000 grains/acre pour les rendements de 9 400 kg/ha (Figure 8).

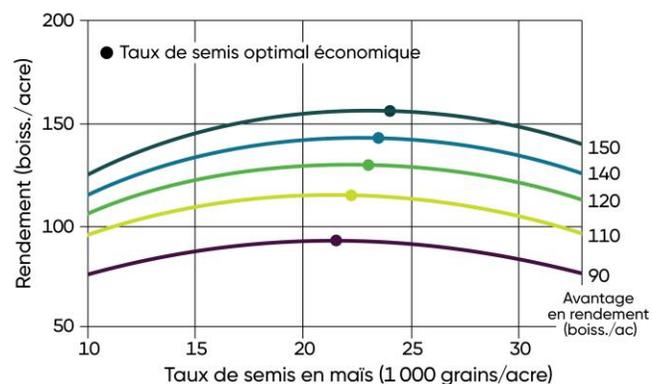


Figure 7. Réponse du rendement en maïs au taux de semis économique optimal et à la population selon le niveau de rendement aux endroits où l'eau était limitée, moyenne sur sept ans.

Moyenne de tous les hybrides testés. Optimums économiques selon un prix du maïs à 3,50 \$/boisseau et un coût des semences à 3,00 \$/1 000 grains ; avec un sureensemencement de 5 % afin d'atteindre le taux de population ciblé.

Maturité de l'hybride

Généralement, la recherche a montré que la population optimale est plus élevée chez les hybrides à maturité relative comparée (CCM) plus courte. Certains chercheurs pensent que les désavantages de la stature plus petite et de l'indice de surface foliaire moindre des hybrides à maturité hâtive sont atténués par des populations plus élevées. L'augmentation de l'indice de surface foliaire peut être nécessaire pour obtenir les meilleurs rendements dans les régions nordiques où la lumière est limitée pendant les derniers stades de remplissage des épis.

Une analyse de données de quinze ans de recherche Pioneer sur la population a montré que le rendement du maïs était généralement plus faible et que la population optimale était plus

importante chez les hybrides à CCM plus courtes. Les hybrides à maturité longue (106-115 CCM) et très longue (>115 CCM) ont généralement atteint leur rendement maximal dans une fourchette de population très étroite de 34 000 à 35 000 plants/acre. À l'autre extrémité de la gamme des CCM, les hybrides dont la maturité va de très hâtive à moyenne (<78 CCM à 105 CCM) ont typiquement atteint le rendement maximal à des populations allant de 36 000 à 39 000 plants/acre.

ESTIMATEUR DU TAUX DE SEMIS

L'estimateur du taux de semis de Pioneer, offert à www.pioneer.com permet à l'utilisateur de générer le taux de semis évalués pour les produits de maïs de marque Pioneer®. Les données proviennent des essais menés par Pioneer (Figure 9). L'estimateur du taux de semis offre une certaine souplesse dans la personnalisation de l'affichage du graphique en fonction des prix des céréales et des coûts des semences.

L'estimateur du taux de semis a la capacité d'afficher les réponses des courbes de population pour une grande plage de niveaux de rendement. Cela peut fournir des directives afin de créer des recommandations de taux d'ensemencement variables. Il est possible d'afficher les courbes de réponse de populations de plant par tranche de 625 kg/ha d'augmentations du rendement, là où il y a eu une réponse statistiquement significative selon les données de recherche. Les niveaux de rendement obtenus pour être affichés varieront entre hybrides selon les données de recherche disponibles. Les utilisateurs ont également la possibilité de sélectionner une version de l'estimateur de taux de semis pour les endroits où l'eau est limitée. La version inclut des données provenant d'études menées dans des environnements exposés à la sécheresse dans l'ouest des États-Unis. Les agriculteurs doivent utiliser l'estimateur du taux de semis comme guide de base. Avec l'aide de leur représentant Pioneer, ils pourront le raffiner, en se basant sur les observations locales et des essais à la ferme.



CONSEILS SUR LE TAUX DE SEMIS

Des environnements de croissance difficiles peuvent réduire les populations de maïs en dessous des niveaux optimaux. Ces conditions peuvent se produire en semis direct ou sur lits de semences comprenant beaucoup de résidus, ou en sols avec mottes ou compactés. Les maladies transmises par le sol et les insectes du sol peuvent également réduire les populations. Tous ces facteurs peuvent interagir et rendre difficile l'établissement des peuplements. Le fait de semer tôt, dans des endroits humides amplifie les effets. Par conséquent, prenez en compte les points suivants lorsque vous choisissez votre taux de semis :

- En général, prévoyez semer 5 % de grains de plus que la population cible afin de prendre en compte des pertes à la germination ou de plantules.
- Augmentez les taux de semis cibles de 5% de plus dans les environnements extrêmes ou difficiles comme ceux décrits dans le paragraphe ci-dessus.
- Dans les zones où la sécheresse est permanente, les objectifs de densité de semis sont plus faibles. Baser votre taux de semis sur la réponse de la population de l'hybride particulier en lien avec le niveau de rendement historique du champ.
- Consultez votre représentant Pioneer pour connaître les taux de semis économiques optimaux de chaque hybride de marque Pioneer®. Il vous conseillera aussi sur le placement des hybrides et d'autres suggestions de gestion utiles.

RÉFÉRENCES

Ciampitti, I. 2018 a. Trends in Optimum Plant Density and Yields Gains for Corn in North America. Mise à jour sur la recherche agronomique Pioneer.

Ciampitti, I. 2018 a. Corn Hybrid Response to Plant Population: A Review for North America. Pioneer Agronomy Research Update.

Les informations précédentes sont fournies à titre informatif seulement. Veuillez contacter votre représentant Pioneer afin d'obtenir plus d'information et des suggestions précises pour votre ferme. Les réactions du produit sont variables et sujettes à différentes pressions provenant de l'environnement, des maladies et des parasites. Les résultats individuels peuvent varier. Les produits de marque Pioneer® sont offerts dans le cadre des directives et des conditions d'achat indiquées sur l'étiquette et les documents d'achats.

Photo à la page 4 gracieuseté de CNH.

Mars 2019