

## Stratégie

# Préparons l'avenir du maïs français

**Depuis quelques années, la production française du maïs affiche un certain fléchissement qui conduit à définir un nouvel équilibre des techniques de production. ARVALIS-Institut du végétal, avec la collaboration des filières maïs, explore les directions qui assureront la pérennité de la culture en France et en Europe : un maïs durable, plus économe en eau et intrants, respectant l'environnement et assurant un revenu aux producteurs et aux éleveurs. Le point sur ces réflexions.**



**L'amélioration de la valorisation de l'eau est un enjeu de première importance.**

Jean-Paul Renoux  
jp.renoux@arvalisinstitutduvegetal.fr  
ARVALIS – Institut du végétal

Maïs économe, "Low input" ? Face à la réduction des marges brutes, il apparaît depuis peu une demande "d'itinéraires techniques pauvres" en intrants en maïs comme dans toutes les grandes cultures. Et même si la baisse des intrants est à manier avec précaution à cause des effets de seuils, des marges de manœuvres existent néanmoins. En voici

quelques exemples :

- **le séchage** : c'est la marge de progrès économique la plus importante disponible aujourd'hui car un point de séchage économisé équivaut à plus d'un quintal de rendement gagné. Le progrès génétique sur les variétés précoces et demi-précoces, les avancées de la sélection sur les vitesses de dessiccation en fin de cycle

observées ces dernières années constituent des atouts certains.

On peut donc imaginer maintenir la marge/ha en substituant des variétés tardives par des variétés plus précoces dans les régions où le coût du séchage est très pénalisant. En outre, il est plus facile et moins coûteux de sécher à partir d'humidités plus basses à la récolte, en octobre plutôt qu'en novembre. Cette stratégie présente par ailleurs d'autres avantages (agronomiques, sanitaires).

- **la densité des plantes** : l'ajustement des densités de culture des variétés les plus récentes est en cours dans les essais ARVALIS-Institut du végétal. Certains agriculteurs ont déjà opéré une diminution de cette densité pour des raisons diverses (utilisation de variétés plus tardives, crainte de pénurie d'eau) sans toujours s'être assurés de l'intérêt économique final d'une telle décision. En dessous d'une densité minimum pour une région, un usage ou une précocité donnée, la baisse des densités est risquée et limite le potentiel accessible quel que soit le scénario climatique. L'architecture générale du peuplement (écartement, semis en ligne), quant à elle, ne devrait pas être modifiée.

- **la fertilisation** : la valorisation optimum des engrais organiques et une meilleure adéquation des apports d'azote avec les besoins de la plante (ajustement des dates d'apport) sont des voies possibles de progrès. Si l'aptitude naturelle du maïs à valoriser l'azote est un atout environnemental, une certaine variabilité génétique existe. En ce qui concerne le phosphore, il est souvent apporté sous forme d'engrais localisé, qui est une pratique performante et économe. Pour la potasse, des économies sont encore possibles en tenant compte de la richesse des sols en cet élément.



- **la protection de la culture** : les coûts de protection devraient se maintenir au niveau actuel car la stabilisation des coûts des nouvelles stratégies de désherbage (depuis la suppression de l'atrazine) sera probablement compensée par l'augmentation des dépenses de protection contre les insectes et notamment des foreurs (à cause de leur impact sur la qualité sanitaire). On voit cohabiter aujourd'hui, chez les producteurs, à la fois des recherches d'itinéraires plus sûrs et des prises de risque sur la protection (impasses ravageurs). ARVALIS-Institut du végétal travaille à redéfinir les valeurs seuils d'intervention contre les principaux parasites, compatibles avec une sécurité technique et sanitaire suffisante. Les stratégies expérimentées par ARVALIS-Institut du végétal sur le blé tendre par exemple, sont aussi riches d'enseignement, même si elles ne sont pas totalement comparables.

L'apport des biotechnologies sera probablement décisif demain pour permettre une protection efficace de la culture dans le domaine des ra-

**Du fait de son impact sur la qualité sanitaire, la maîtrise des insectes foreurs est l'un des enjeux actuels de la culture du maïs.**

**L'ajustement des densités de culture des variétés les plus récentes est actuellement à l'étude dans les essais ARVALIS – Institut du végétal**



vageurs en particulier (foreurs, diabrotica).

### **Maïs rustique, moins exigeant en eau**

L'irrigation est le talon d'Achille du maïs grain. Or, l'augmentation de productivité recherchée suppose une amélioration de la valorisation de l'eau (à moins que les nouvelles variétés, modifiées ou non, améliorent leur efficacité intrinsèque vis-à-vis de l'eau). Face aux restrictions croissantes d'irrigation (ou du coût croissant de l'accès à la ressource), quatre possibilités d'adaptation des stratégies techniques pour convertir le progrès génétique en revenu apparaissent :

- **utiliser les cycles "longs"**, c'est-à-dire les variétés tardives qui présentent une bonne efficacité en conditions limitantes par leur plus grande souplesse (récupération après les stress ponctuels), et par leur aptitude à valoriser le retour des pluies après le 15 août avec des densités modérées de culture (solution "Sud-Ouest").

- **utiliser des pools génétiques présentant de grandes qualités de stabilité de rendement dans les situations stressantes**, par exemple issues de sélection dans des régions à stress climatique violent. Notons que les hybrides modernes se caractérisent déjà par une très grande

stabilité de performances même si les méthodes d'évaluation actuelles mettent surtout l'accent sur les performances pures.

- **utiliser les biotechnologies et les ressources de la génomique**, effort auquel ARVALIS-Institut du végétal participe pleinement. Cette voie soulève aussi de grands espoirs sur les capacités futures du maïs à mieux valoriser l'eau disponible. Les recherches sont très actives sur ce thème, les enjeux dépassent la situation européenne.

- **recourir à la stratégie d'esquive ou d'évitement des déficits hydriques de fin de cycle**. Elle consiste à déplacer les besoins en eau vers le début de l'été en semant tôt des variétés plus précoces que celles cultivées habituellement dans la région. Elle a été spontanément adoptée par les irrigants dans les bassins où le risque majeur sur la ressource est la coupure précoce par les autorités (Poitou-Charentes surtout). Cette stratégie est rendue possible aujourd'hui tout d'abord parce que les variétés dentées précoces et demi-précoces ont un potentiel élevé et ensuite parce que l'envolée des coûts du séchage permet de compenser la perte de rendement attachée à des variétés à cycle plus court. Cette stratégie a aussi l'intérêt

**7 000 ans  
de sélection variétale**

Le maïs est l'une des plus anciennes céréales domestiquées depuis plus de 7000 ans. Les agriculteurs andins avaient donc déjà réalisé une sélection sur des milliers de générations quand le maïs a « débarqué » dans l'ancien monde. Ce travail d'amélioration s'est poursuivi en Europe jusqu'à l'apparition des hybrides après la seconde guerre mondiale. Ces progrès continus ont porté particulièrement sur l'acclimatation du maïs aux conditions atlantiques européennes (facilitée par ses origines tropicales d'altitude), sur l'amélioration régulière de l'indice de récolte (proportion de grain par rapport au poids de la plante) et sur l'aptitude à supporter la densité sans verser et en ayant un seul épi par plante.

a permis de lever le doute sur le maintien de la fertilité à long terme des sols sous maïs. Il faut prolonger la réflexion sur la bonne gestion des résidus de culture (importants en maïs grain) pour la fertilité des sols, pour la lutte contre les ravageurs ou la limitation du risque *Fusarium* dans les cultures suivantes.

L'intérêt de la culture du maïs dans les régions où il est très minoritaire pour sa contribution à la biodiversité (culture refuge), à la diversité des paysages, est à souligner.

L'enseignement des écobilans sur l'utilisation stricte des engrais minéraux, notamment du potassium dans les sols argileux, doit être retenu ainsi que toutes les stratégies d'irrigation plus économes en énergie (pivots).

**Le dossier de la protection du maïs reste le plus sensible.**

Il faut pouvoir assurer une protection économe et efficace. ARVALIS-Institut du végétal a entrepris un recensement des usages autorisés par produit dans les principaux pays de l'Union Européenne pour évaluer l'éventuel préjudice concurrentiel subi par la France. En outre, au-delà des quantités modérées de matières actives utilisées en maïs, le

risque majeur pour la culture est de ne pouvoir faire face à une pullulation soudaine où l'irruption d'un ravageur nouveau (voir l'exemple de l'héliothis sur maïs doux, de diabrotica).

**Les techniques alternatives à l'usage des phytosanitaires doivent être développées** si elles sont économiquement crédibles. Certaines sont déjà mises en œuvre à grande échelle et expliquent en partie ses bonnes performances en agriculture biologique :

- l'utilisation des trichogrammes pour lutter contre la pyrale, notamment pour les traitements des deuxièmes générations, vase développer ;
- une meilleure gestion du broyage des résidus de culture pour lutter contre le parasitisme technique (*Fusarium*, larves de foreurs ... ) ;
- le binage mécanique en complément des interventions herbicides en post-levée ;
- l'efficacité des engrais starter dans le système racinaire et la protection contre les ravageurs (nématodes ...), etc.

**La solution par les rotations de cultures, qui concerne surtout le maïs grain (le maïs fourrage est assolé), doit être étudiée.** Nos estimations antérieures montraient que la majorité des

surfaces de maïs grain étaient difficilement substituables. Il existe cependant des situations dans lesquelles la monoculture a atteint ses limites et où l'interruption par une autre culture ne peut être que bénéfique ; c'est le cas particulièrement des maïs de monoculture dans les limons battants, arrosés avec des enrouleurs dans lesquels la dégradation de l'agronomie est probablement responsable de la stagnation des rendements. La rotation des cultures (ou même l'interruption de la monoculture) peut aussi aider à résoudre des problèmes insurmontables de désherbage.

Satisfaire de façon durable aux normes à venir en matière de qualité sanitaire, est une des priorités de la production du maïs grain dans les années à venir. Toutes les techniques citées précédemment, concourent, de près ou de loin, à limiter préventivement les risques sanitaires.

Enfin, la réflexion autour de la valorisation maximum de la biomasse (partie amidon pour l'éthanol ou partie non-grain pour d'autres valorisations énergétiques) est très avancée au sein d'ARVALIS-Institut du végétal. Les nouveaux débouchés permis par le carbone végétal sont un motif d'espoir pour les producteurs et ARVALIS-Institut du végétal engage son expertise à leur côté. ■

d'avancer les dates de récolte, facteur favorisant une bonne qualité sanitaire.

Au-delà de la recherche d'idéotypes variétaux et de l'utilisation des ressources des biotechnologies, on doit investir dans les autres facteurs de résistance au stress hydrique, souvent peu étudiés comme l'interaction du travail du sol ou la variabilité dans les systèmes racinaires et la gestion de l'eau.

En tout état de cause, il faut se préparer à faire face à une demande variée, plus "segmentée", d'itinéraires techniques adaptés aux différentes contraintes régionales.

**Maïs durable**

Le dossier des BCAE (bonnes conditions agronomiques et environnementales) et le calcul de l'écobilan du cycle de vie nous ont donné des arguments en faveur de la durabilité de la culture du maïs, en particulier de la monoculture. Le dossier préparatoire aux BCAE-monoculture

**En servant de refuge aux petits animaux de la faune sauvage, la culture du maïs contribue au maintien de la biodiversité.**

