

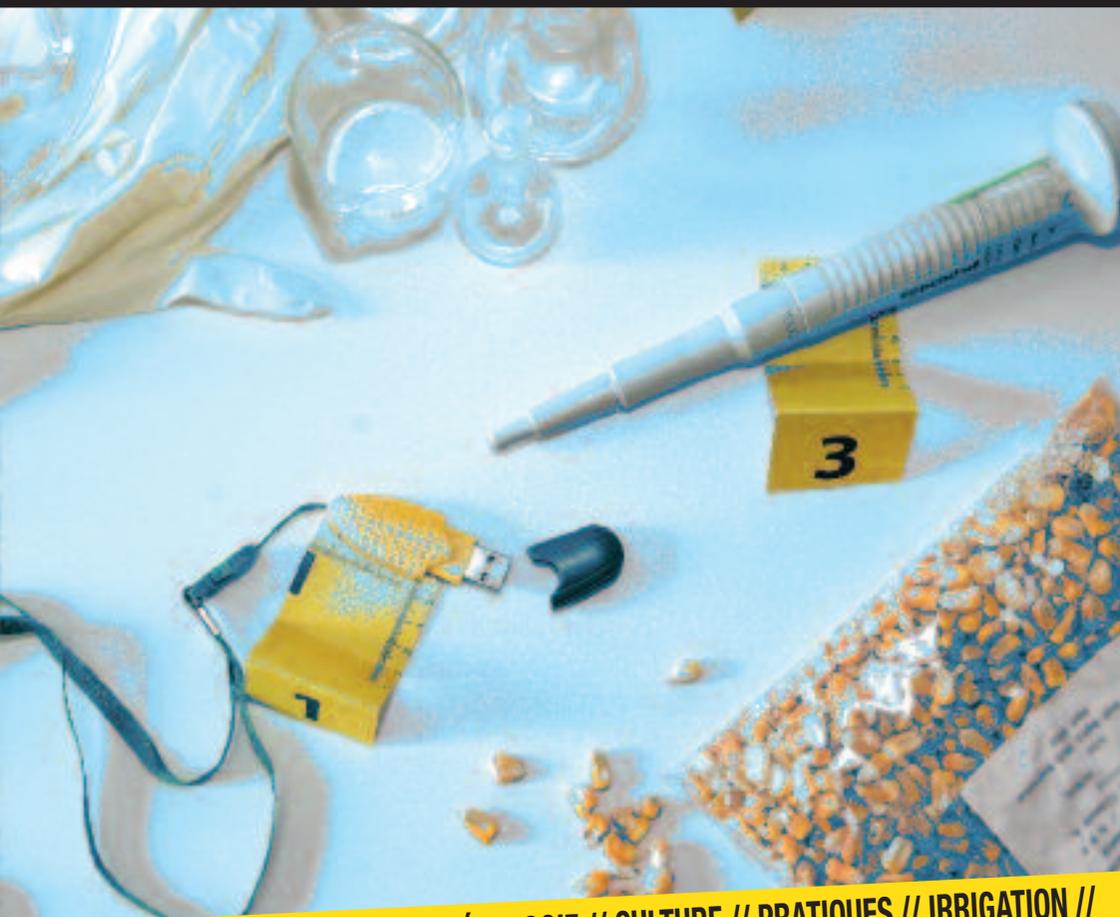
Les experts maïs



AGPM
maïs'EUROP'

ÉPISODE

MAÏS CULTURE DE L'INTENSIFICATION ÉCOLOGIQUE



DÉVELOPPEMENT // RECHERCHES // ÉCOLOGIE // CULTURE // PRATIQUES // IRRIGATION //
RECHERCHES // ÉLEVAGE // BIODIVERSITÉ // TERRITOIRES // AGRICULTEURS // PAYSAGES //
// RECHERCHES // ÉCOLOGIE // CULTURE // TERRITOIRES // IRRIGATION // CROISSANCE //

**Place du maïs dans l'agriculture
écologiquement intensive**

P5

1/ Culture de maïs et conservation des sols

P6

2/ Intérêt du mulching des résidus de récolte

P8

**3/ Progression continue des rendements du maïs :
preuve de sa capacité de résilience**

P10

**4/ Semis précoces et stratégies d'esquive :
l'adaptation des itinéraires techniques
au service de la durabilité**

P12

**5/ Efficience des intrants :
eau et azote**

P14

**6/ Efficience des intrants :
produits phytosanitaires**

P16

**7/ Lutte intégrée en maïs contre
les ravageurs : une réalité**

P18

8/ Rotation des cultures et biodiversité

P20

9/ Maïs et autonomie des exploitations

P22

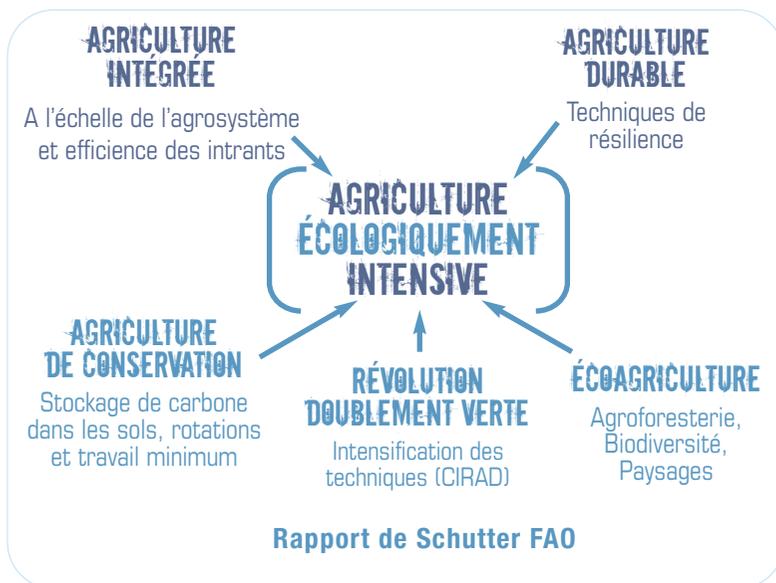
**Balance des critères de l'intensification
écologique favorable au maïs**

P23

L'agriculture écologiquement intensive est une démarche qui intègre plusieurs courants de réflexion sur les objectifs de l'agriculture. Un courant issu du rapport de la FAO sur le droit fondamental à l'alimentation et appelant à une nouvelle conception de l'agriculture dans les pays en voie de développement, conciliant production et durabilité. Cette révolution « doublement verte » met en avant les techniques de conservation des sols. L'autre courant est dans la ligne de l'évolution progressive de l'agriculture des pays développés vers des techniques culturales plus diversifiées, plus durables, dépassant la dimension de la parcelle et intégrant l'environnement de l'exploitation agricole.



/// L'AGRICULTURE ÉCOLOGIQUEMENT INTENSIVE : UNE APPROCHE << **INTÉGRATIVE** >>





PLACE DU MAÏS DANS L'AGRICULTURE ÉCOLOGIQUEMENT INTENSIVE

L'intérêt de la démarche de l'Agriculture écologiquement intensive (AEI) réside dans la tentative de trouver un compromis entre la production agricole nécessaire pour satisfaire des besoins alimentaires mondiaux croissants malgré la raréfaction des terres agricoles disponibles (d'où l'intensification territoriale), et la durabilité des modes de production et le respect de l'environnement (l'écologie au sens large). Le concept emprunte à la fois à l'agriculture raisonnée, à l'agriculture de conservation et à l'agriculture intégrée sans exclure les possibilités offertes par la technologie (biotechnologies-OGM compris- agriculture de précision, phytopharmacie et biocontrôle).

Les points forts de l'intensification écologique

- La conservation des sols par le maintien de leur fertilité physique et biologique, la protection contre l'érosion.
- La résilience des agrosystèmes, c'est à dire la capacité des systèmes de production à produire durablement et à résister aux changements (climatiques et biotiques) par une complexité accrue : diversification dans la parcelle par les mélanges variétaux, dans la rotation et les assolements, mosaïque paysagère.
- Augmenter l'efficacité des intrants par une amplification des cycles naturels (eau, azote...).
- Favoriser les techniques de protection qui utilisent des processus naturels.
- Favoriser l'autonomie énergétique des exploitations et des territoires.



/// CULTURE DE MAÏS ET CONSERVATION DES SOLS ///

Le maïs grain est l'une des cultures qui peut mettre en œuvre dès à présent les principes de l'agriculture de conservation. La fertilité des sols peut être vue sous deux aspects : la fertilité chimique (carbone et éléments fertilisants) et la fertilité biologique. On dispose aujourd'hui d'éléments objectifs de jugement sur la fertilité des sols français : on n'observe pas d'acidification des sols, des teneurs en potassium plutôt stables (malgré une diminution des apports), des valeurs plus variables pour le phosphore selon les régions. Le stock de carbone des sols de France, évalué à 3.2 milliards de tonnes en 2002 par l'INRA dans l'horizon agricole, ne présente pas d'évolution inquiétante et même un bilan en légère augmentation (de +1 à +3 millions de tonnes par an sur une période de 20 ans).

Plus précisément, concernant le maïs, des séries d'observations de longue durée portant sur le taux de matière organique des sols cultivés, en France ou en Europe de l'ouest, qu'ils soient assolés ou en monoculture, montrent une augmentation lente mais régulière de cette valeur. Le maïs grain, par sa production de biomasse importante et par le fait que les résidus de culture sont systématiquement restitués au sol, protège le statut organique des sols sur lesquels il est cultivé et ce, quel que soit le type de sol concerné.

Cela confère à la culture du maïs un rôle décisif dans le processus de séquestration du carbone dans les systèmes céréaliers français. Ce potentiel de restitution des résidus de culture représente, à l'échelle de la ferme France, un gisement brut de près de 10 millions de tonnes de résidus carbonés.

Le diagnostic de faillite de l'agriculture conventionnelle énoncé par certains repose sur le constat que la stagnation actuelle des rendements des grandes cultures serait la conséquence d'une baisse fertilité des sols. Ce postulat est donc doublement faux en ce qui concerne le maïs puisque la progression des rendements récents se maintient au-dessus de 1% par an et que la fertilité des sols recevant la culture du maïs ne se dégrade pas. Le ralentissement observé depuis les années 90 serait plutôt à imputer, pour l'essentiel, aux changements climatiques et à la pression réglementaire et économique sur les moyens de production.

Ce tableau résume deux caractéristiques remarquables du maïs : l'ampleur du carbone restitué au sol chaque année, témoin de sa forte productivité et la valeur élevée de la teneur en carbone rapportée à l'azote de ses résidus (C/N) qui garantit un potentiel d'humification élevé, source de fertilité future des sols. On notera la supériorité en la matière des céréales sur les légumineuses et sur les cultures intermédiaires.

→ { EXEMPLES DE MOYENNES DE RESTITUTION DE CARBONE ORGANIQUE }

Culture	Mat. Sèche (t/ha)	Carbone restitué (kg/ha)	Rapport C/N
Blé ⁽¹⁾	9,5	4 000	115
Maïs ⁽¹⁾	8,5	6 000	50
Betterave	4,5	2 000	19
Pois ⁽¹⁾	5,4	2 400	25
Seigle ⁽²⁾	3,0	1 300	23

Source : INRA

- (1) parties aériennes + Systèmes racinaires
 (2) Seigle en culture intermédiaire





/// INTÉRÊT

DU MULCHING DES RÉSIDUS DE RÉCOLTE ///

Le mulching consiste à favoriser au maximum les potentialités des résidus de culture en les broyant rapidement après la récolte et en les incorporant légèrement au sol pour favoriser leur décomposition par la microfaune. Cette technique, qui se développe dans la culture du maïs grain, répond à plusieurs objectifs poursuivis par l'agroécologie : protéger les sols en hiver contre l'érosion, favoriser le stockage du carbone et limiter les fuites de nitrates. Les cannes de maïs, par leur volume et leur composition chimique, sont particulièrement adaptées à cette fonction : le carbone favorise la formation d'humus stable et les microorganismes nécessaires à cette transformation consomment l'azote disponible du sol après la récolte empêchant ainsi son lessivage. Ainsi, le mulching est parfaitement complémentaire du semis de cultures intermédiaires, chaque technique étant à adapter au contexte climatique et à la date de récolte du maïs.

→ (AVANTAGES COMPARÉS DES DIFFÉRENTES TECHNIQUES POST-RÉCOLTE EN MAÏS)

Objectif	Couvert semé avant le 15/09	Broyage des résidus de récolte maïs	Broyage + mulching des résidus de récolte
Protection contre l'érosion	++	+++	++
Conservation des sols (séquestration carbone)	+	+	+++
Limitation des fuites d'azote	++	+	++
Lutte intégrée entomofaune et pathogènes	-/+	++	+++

Source : ACPM



Le broyage des résidus de culture juste après la récolte du maïs grain est une pratique qui a vocation à se généraliser



Double ou simple broyage répondent à des objectifs différents

/// PROGRESSION CONTINUE DES RENDEMENTS DU MAÏS : PREUVE DE SA CAPACITÉ DE RÉSILIENCE ///

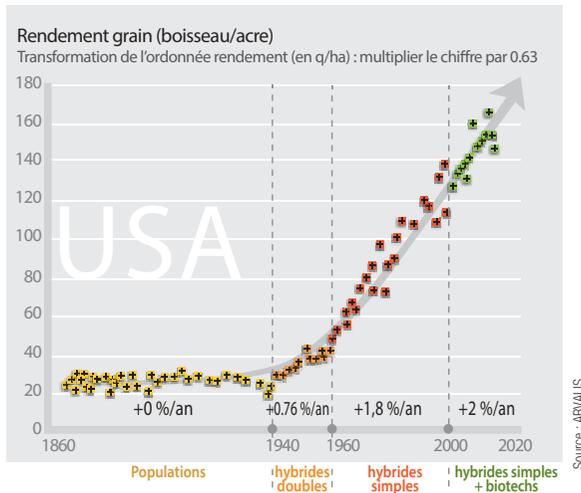
La résilience est la qualité d'une culture ou d'un système de production à maintenir des performances élevées quel que soient les aléas, climatiques notamment. Trois caractéristiques propres au maïs expliquent cette capacité de résilience : les qualités « natives » de la plante elle-même, adaptée à de nombreux climats ; le progrès génétique continu permis par une sélection variétale très ancienne et performante ; et l'adaptation continue des techniques culturales par les agriculteurs.

Le potentiel naturel, mais surtout l'effet de « boost » de l'hybridation appelé hétérosis, permis par la variabilité génétique du maïs, explique ses performances. L'efficacité économique du modèle de semences hybrides est à la base de la création d'une recherche privée puissante. Enfin, l'aptitude du maïs à valoriser les ressources des biotechnologies explique que le progrès génétique du maïs n'a cessé de progresser.

Les investissements tant privés que publics pour l'amélioration variétale du maïs portent aujourd'hui massivement sur les capacités de résilience aux stress climatiques (stress hydrique surtout, tolérance au froid). Ils devraient permettre, à la condition que les facteurs de production soient suffisants, la poursuite de la progression des rendements à un rythme de plus de 1% par an dans les agricultures développées et un élargissement de son aire de culture à tous les climats. Pour les agricultures des pays en voie de développement, dont les rendements sont encore faibles, les gains attendus sont de 30% !

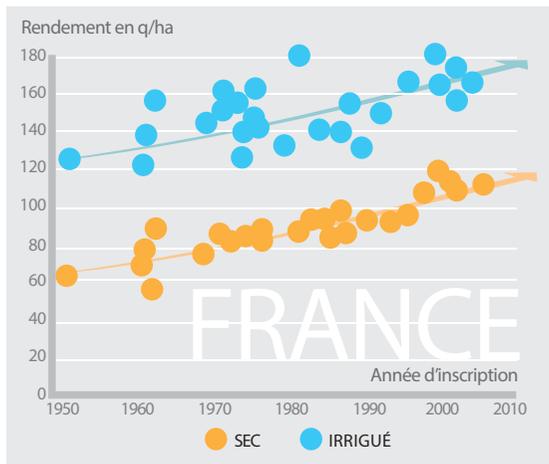
Le potentiel maximum du maïs observé en culture aujourd'hui est supérieur à 230 quintaux à l'hectare, laissant espérer une grande marge de progression.

→ **PROGRESSION DES RENDEMENTS MAÏS AUX USA DE 1860 À NOS JOURS**



Progrès génétique : le décollage des rendements depuis l'apparition des hybrides ne s'est jamais ralenti. (d'après statistiques USDA et NASS).

→ **PROGRÈS GÉNÉTIQUE COMPARÉ EN CULTURE SÈCHE ET IRRIGUÉE EN FRANCE DEPUIS 60 ANS**



Le progrès génétique récent tel qu'il est perçu en France : l'évolution du rendement des variétés inscrites au catalogue français, montre que le progrès est aussi rapide en bonnes conditions (maïs irrigué) qu'en culture sèche (d'après Tardieu-INRA, 2010)

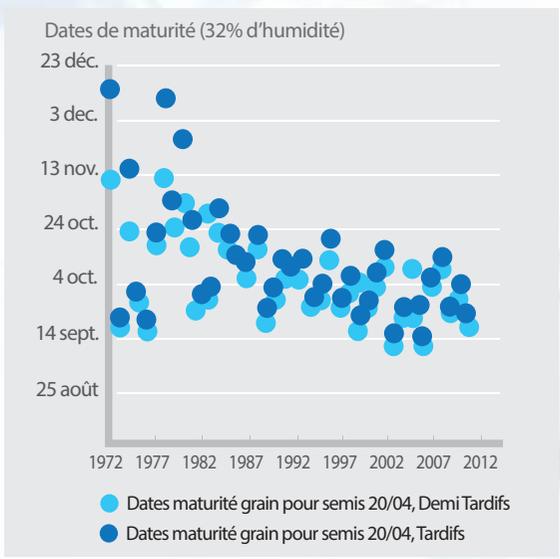


/// SEMIS PRÉCOCES ET STRATÉGIES D'ESQUIVE : L'ADAPTATION DES ITINÉRAIRES TECHNIQUES AU SERVICE DE LA DURABILITÉ ///

La principale adaptation des itinéraires techniques mis en œuvre dans la culture de maïs est la précocification régulière des dates de semis depuis 20 ans. La médiane des semis en France est aujourd'hui centrée sur la première décade d'avril. Les agriculteurs français se sont donc naturellement adaptés aux printemps plus chauds et plus secs en profitant de la tolérance accrue des variétés au froid et en ont retiré plusieurs bénéfices :

- La possibilité de convertir cette offre climatique supplémentaire par l'usage de variétés plus tardives : cette solution est celle qui est retenue dans la plupart des régions sud. Elle permet de compenser avec un cycle végétatif plus long, le raccourcissement du cycle provoqué par le réchauffement et donc d'intégrer un rayonnement suffisant.
- Au contraire, dans les régions à risque de rupture hydrique (par coupure administrative ou épuisement de la réserve hydrique des sols), l'avancée du cycle du maïs permet d'esquiver le stress hydrique. Cette stratégie mise partiellement en œuvre en Poitou-Charentes est surtout efficace dans les sols à faible réserve utile et les contextes économiques de prix bas des céréales quand on privilégie les économies de séchage.
- L'esquive est efficace aussi dans la lutte contre certains ravageurs puisqu'elle prive les foreurs de deuxième et troisième génération de support. C'est la raison principale de la précocification des semis et des variétés en Italie, où la nuisibilité de la pyrale coûte de 10 à 20 quintaux de rendement annuel malgré les traitements.
- De ce fait, et indirectement, l'esquive (associée à une gestion adéquate des résidus de culture) diminue le risque global de contamination par les mycotoxines puisque le risque de champignons fusariums augmente avec les récoltes tardives (DON) et la présence de foreurs (Fumonisines).

→ **ÉVOLUTION DE LA DATE DE MATURITÉ CALCULÉE À PARTIR DE LA DATE DE RÉCOLTE DES MAÏS FRANÇAIS DEPUIS 40 ANS (RÉSEAU POST-INSCRIPTION, ARVALIS- UFS) POUR DES VARIÉTÉS DEMI-TARDIVES ET TARDIVES**



L'évolution des dates de maturité de variétés tardives et demi-tardives observées par Arvalis dans les réseaux de post-inscription entre 1972 et 2012 résulte de la combinaison du réchauffement, des dates de semis plus précoces et du progrès génétique. Il permet d'estimer sur la période à 1 journée le gain moyen par an. Cette augmentation de l'espace climatique ouvre de nombreuses possibilités d'adaptation des itinéraires techniques et a eu des effets positifs sur le rendement et la résilience générale de la culture du maïs.

/// EFFICIENCE DES INTRANTS :

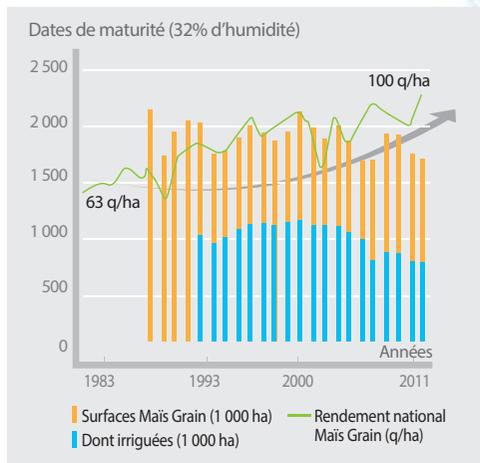
EAU ET AZOTE ///

Il y a un lien entre le potentiel de rendement et l'efficacité des intrants. L'efficacité des deux facteurs de production majeurs que sont l'eau et l'azote sont liés dans le cas d'une culture d'été comme le maïs.

La fonction de production du maïs simplifiée présente une « pente » proche de 1, c'est-à-dire que le gain de rendement est strictement proportionnel à la disponibilité supplémentaire du principal facteur de production qu'est l'eau. Des mesures récentes d'efficacité de l'eau apportée par l'irrigation sur le maïs grain (c'est-à-dire le gain supplémentaire de rendement apporté par une quantité d'eau d'irrigation sur une culture pluviale - Arvalis, 2005-2012) montrent qu'elle est de 45 quintaux supplémentaires en moyenne par tranche de 100 mm d'irrigation apportée, avec un maximum de 60 quintaux observé certaines années avec du matériel végétal récent et dans des conditions optimales d'utilisation de l'eau. Ce qui en fait la culture la plus performante sur ce critère. L'efficacité des céréales à paille est de 25 à 30 quintaux supplémentaires par tranche de 100 mm d'irrigation apportée.

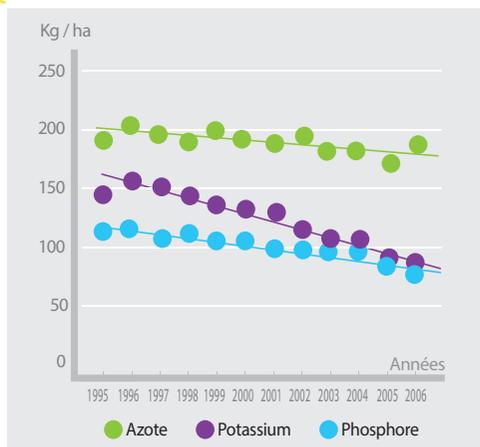
De la même façon, l'efficacité de l'azote par tonne de grain produite augmente avec le rendement, de 2.2 kg de besoin d'azote par quintal produit à moins de 2 kg pour les rendements supérieurs à 120 quintaux/ha à comparer au blé tendre (2.8 à 3.5 kg/q de grain) ou au blé dur (3.5 à 4.1 kg/q). De plus, le maïs plante d'été, profite de la minéralisation estivale de la matière organique des sols libérant de l'azote qui peut représenter 30 à 60% des besoins en azote de la culture selon les situations.

→ AUGMENTATION DE L'EFFICIENCE DES INTRANTS : L'EAU



A échelle macroéconomique, les statistiques comme les enquêtes culturales montrent une amélioration continue de l'efficacité des intrants. L'eau d'abord : entre 1992 et 2010 les rendements maïs ont augmenté de 22% quand les surfaces irriguées diminuaient de 22% !

→ AUGMENTATION DE L'EFFICIENCE DES INTRANTS : LES ENGRAIS



Les engrais ensuite : les enquêtes culturales du SCEES montrent une diminution continue des consommations d'engrais (Azote, Phosphore et Potasse), ici sur l'exemple du Haut-Rhin, qui détient régulièrement depuis 10 ans le record départemental des rendements de maïs grain.

/// EFFICIENCE DES INTRANTS :

PRODUITS PHYTOSANITAIRES ///

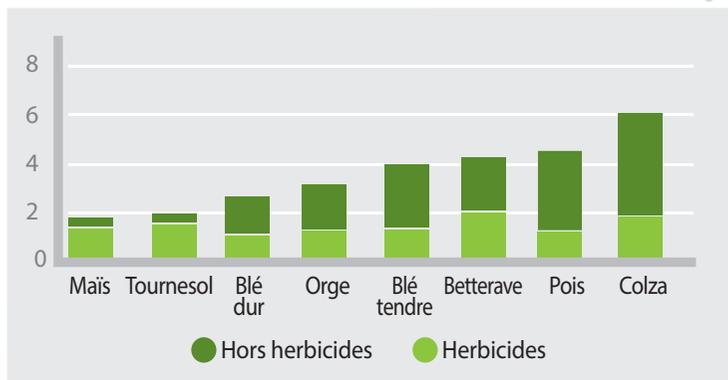
Un IFT bas. L'autre grand enjeu des années à venir pour la filière maïs est d'atténuer l'impact de la production sur l'environnement. La réflexion autour du Grenelle de l'Environnement a révélé, un peu à la surprise générale, que le maïs avait peu recours aux pesticides au travers de l'indice de fréquence de traitement (IFT) devenu l'indicateur de référence. Celui-ci est le plus bas de grandes cultures (avec le Tournesol) et ressort, selon les derniers chiffres, à 1.5 pour le maïs fourrage et 1.9 pour le maïs grain. De plus le nombre de passages de traitement réduit (en moyenne moins de 2 pour les herbicides et stable depuis 20 ans, pas de fongicides, peu d'insecticides en végétation) et les possibilités de désherbage alternatif limitent les risques à la fois de pollution diffuse et de pollution ponctuelle. Ce sont des atouts décisifs, particulièrement dans les différents périmètres de protection des eaux qui se mettent en place.

Certaines techniques alternatives permettent de diminuer les quantités d'herbicides apportées sur maïs en profitant de sa propriété d'être semé en ligne. Plusieurs stratégies combinées sont possibles :

- diminuer l'écartement entre rangs de semis pour augmenter et hâter la concurrence du maïs sur la levée des mauvaises herbes,
- compléter le désherbage chimique de pré-levée par un ou plusieurs binages mécaniques,
- combiner les deux techniques en associant binage dans l'inter-rang et localisation du désherbage chimique sur le rang (« désherbinage »),
- le désherbage mécanique intégral (agriculture biologique).

Les pratiques du désherbage mécanique progressent en maïs, notamment dans les zones de polyculture-élevage où la taille limitée de la sole de maïs, des flores d'adventices plus faciles, la présence fréquente de sols limoneux plus commodes à travailler, maximalisent l'intérêt de cette technique.

→ { IFT MOYEN PAR CULTURE }



L'IFT de référence du maïs est de 1.5 à 1.9 pour les chiffres publiés par AGRESTE à partir des enquêtes culturales de 2011. C'est le plus faible des grandes cultures : la moitié de celui du blé tendre, le tiers de celui du colza. Il est majoritairement constitué de dés-herbants, car une plante d'été à écartement large comme le maïs est très vulnérable à la concurrence des mauvaises herbes.





/// LUTTE INTÉGRÉE EN MAÏS

CONTRE LES RAVAGEURS : UNE RÉALITÉ ///

120 000 hectares de maïs protégés par lutte intégrée en France grâce aux trichogrammes. La pyrale entraîne des pertes de rendement et une dégradation de la qualité sanitaire. Pour lutter contre ce ravageur, deux méthodes existent : la lutte chimique ou la lutte intégrée. Cette dernière consiste à lâcher dans les parcelles des trichogrammes (*Trichogramma brassicae*), des micro-guêpes qui parasitent les œufs de la pyrale.

Les trichogrammes se présentent sous forme d'œufs de papillons parasités et sont conditionnés dans des diffuseurs sécables. Les réseaux de Surveillance Biologique du Territoire permettent de déterminer les dates optimales de pose, en suivant les dates de chrysalidation des larves de pyrale.

Cette technique permet une lutte efficace quelle que soit la génération de pyrale visée. Elle est pratiquée sur 120 000 hectares en France, ce qui en fait la technique de lutte intégrée la plus développée en grandes cultures.

La pratique du mulching dans la lutte intégrée contre les maladies et les insectes foreurs.

Les résidus de culture peuvent contenir des champignons sous leur forme de conservation que sont les spores. Ces champignons peuvent se conserver dans le sol et constituer une source potentielle d'infection de la culture de maïs l'année suivante. Les maladies concernées sont les fusarioses, l'helminthosporiose et la rouille du maïs. Un broyage fin des tiges et des feuilles accélère leur décomposition et réduit considérablement la pression sanitaire. De la même façon, la décomposition accélérée des résidus et surtout la destruction du bas de tige du maïs prive les foreurs d'abri de survie pour l'hiver. Rappelons que ces derniers sont aussi l'un des principaux facteurs de risque sanitaire sur maïs, les galeries de foreurs étant des portes d'entrée des champignons pathogènes à l'origine de mycotoxines comme les fumonisines.

→ TRICHOGRAMMES PARASITANT DES LARVES DE PYRALE

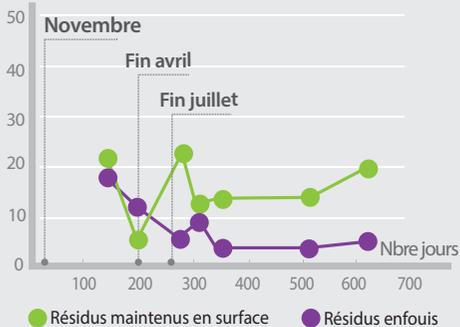


Pour garantir l'efficacité de la technique, les diffuseurs doivent être installés à l'aisselle des feuilles de maïs dès le début des pontes de pyrales (pontes fraîches) avec 25 diffuseurs à l'hectare. Chaque diffuseur contient des œufs à 4 stades de développement différents, qui se développent successivement, ce qui permet de couvrir toute la durée du vol des pyrales (environ 1 mois).

→ EFFET POSITIF DU BROYAGE DES RÉSIDUS DANS LA VIABILITÉ DES SPORES DE CHAMPIGNONS PATHOGÈNES (FUSARIUM)

Les essais ont montré un effet positif du broyage des résidus dans la viabilité des spores de champignons pathogènes et sur le taux de survie d'insectes foreurs de tiges comme la Sésamie.

% de résidus avec Fusarium en vie



→ LE TAUX DE MORTALITÉ DES LARVES DE SÉSAMIE AU PRINTEMPS SELON LES TECHNIQUES

Techniques	Témoin	Broyeur tracté	Broyeur tracté puis Cover Crop	Broyeur tracté puis Rotavator	Broyeur tracté puis Sésamor
Efficacité au printemps sur Sésamie	-	50-70 %	70-75 %	80-85 %	90-95 %



/// ROTATION DES CULTURES

ET BIODIVERSITÉ ///



L'assolement n'est pas le seul critère à prendre en compte pour appréhender la biodiversité. L'AEI prône « un changement de focale » pour juger de la biodiversité d'un milieu qui doit être évaluée sur trois niveaux : la parcelle, l'agrosystème, le bassin de production.

Si la biodiversité à l'échelle d'une parcelle cultivée n'est pas nulle, de nombreux dénombrements d'insectes l'attestent, il faut prendre en compte la dimension qui intègre les lisières des bois, les bordures des champs, les chemins, les bosquets, les haies. La mosaïque paysagère, les aménagements associés (les bandes enherbées par exemple) comptent autant que la longueur des rotations. Or le maïs est la céréale dominante du Sud-Ouest, des vallées continentales et des zones bocagères de l'ouest de la France, régions réputées pour la qualité et la diversité de leurs paysages. C'est la céréale des exploitations de taille moyenne et du petit parcellaire.

De plus, le maïs a toujours été considéré dans les rotations comme une bonne tête d'assolement.

→ (ENSILAGE DANS LE BOCAGE VENDÉEN)



La biodiversité est aussi une caractéristique génétique de l'espèce maïs héritée de son ancêtre la Téosinte et augmentée régulièrement depuis par les recombinaisons de la sélection variétale. Plus de 27 000 variétés sont aujourd'hui conservées au Mexique, 1300 variétés différentes sont conservées en France par l'association Promaïs, 800 variétés sont à la disposition des agriculteurs dans le catalogue français.

→ (VARIABILITÉ DE L'ESPÈCE << ZEA MAYS >>)



Photo : Jean-Pierre GAY

Très cornés à éclater (1, 11 et 12) ; cornés (2, 9 et 16), cornés-dentés (13), dentés (14), sucrés (10), farineux (17), vêtus (4), cireux (8) et colorés. (JP Gay, Maïs, Mythe et réalité, Atlantica, 1999)

/// MAÏS ET AUTONOMIE DES EXPLOITATIONS ///

- Le maïs est le champion du recyclage de l'azote organique dans les grandes cultures : 57 % des besoins de fertilisation azotée des maïs fourrage est d'origine organique (Commissariat au Développement Durable-sept 2013). Mais aussi 22% de la fertilisation du maïs grain est issue des effluents d'élevage, alors que pour la plupart des autres cultures, cet apport est marginal. Le maïs est l'une des cultures qui contribue le plus à l'autonomie azotée et donc énergétique des exploitations.
- Élément moins connu, le maïs produit plus de matières azotées à l'hectare que les cultures de légumineuses, son rendement compensant largement sa teneur moyenne en azote.
- Le maïs, par la mixité de ses usages, contribue fortement à l'autonomie d'approvisionnement des exploitations de polyculture-élevage : ensilé plante entière, en grain humide ou en grain. Le maïs fourrage ensilé plante entière est à la base de l'efficacité économique des exploitations laitières par son rendement et par la concentration énergétique qu'il apporte dans la ration. Le maïs est un acteur important de « l'économie circulaire », largement autoconsommé dans les exploitations françaises. Il est à la base de filières régionales de qualité depuis plusieurs siècles : jambon de bayonne, poulets labels du sud-ouest, poulardes de Bresse, canards pour le foie gras...
- Des mesures plus précises concernant les bilans Gaz à Effet de Serre (GES) du maïs grain ont été réalisées par Arvalis sur un certain nombre d'exploitations types qui donnent des ordres de grandeur des émissions: les chiffres varient de 150 à 450 kg d'équivalent CO² par tonne produite selon les systèmes de production, avec une valeur médiane autour de 220 kg, ce qui est une valeur comparable aux autres céréales.
- Le développement du biogaz en Europe, qui utilise principalement la biomasse maïs, contribue aussi à l'autonomie énergétique et à la compétitivité des exploitations agricoles.

La balance des critères de l'Intensification écologique favorable au maïs

OUI

CONSERVATION DES SOLS

- Séquestration de carbone élevée
- Fertilité physique des sols maintenue
- Protection contre l'érosion avec le mulching

RÉSILIENCE

- Potentiel de rendement grain et biomasse élevé
- Contribution à l'autonomie des systèmes fourragers
- Progrès génétique continu malgré le réchauffement climatique
- Aptitude aux températures élevées

ALLONGEMENT DES ROTATIONS

- Maïs déjà majoritairement cultivé en rotation
- Considéré comme précédent neutre, le maïs est une bonne tête d'assolement appelé à se développer dans les rotations courtes céréales-colza
- Complémentarité du maïs et des légumineuses (luzerne, soja)

EFFICIENCE DES INTRANTS

- La meilleure des grandes cultures pour l'eau et l'azote
- IFT le plus bas, nombre d'interventions limité

PROTECTION INTÉGRÉE

- Utilisation des trichogrammes contre les foreurs
- Désherbage alternatif possible
- Stratégies d'esquive et préventives contre les mycotoxines et les foreurs
- Tolérance variétale contre les maladies fongiques

AUTONOMIE ÉNERGÉTIQUE

- Substitution partielle ou totale de l'azote minéral par l'azote organique dans 60% des 3 millions d'hectares de maïs français
- Contribution à l'autonomie énergétique des exploitations par l'utilisation de maïs humide (MGH)
- Efficacité reconnue du maïs comme gisement d'approvisionnement de la filière méthanisation et possibilité de le cultiver en dérobée à partir du mois de mai dans un système de production de biomasse énergétique dédié

NON

À AMÉLIORER

CONSERVATION DES SOLS

- Interculture avec sol nu dans les monocultures qui ne pratiquent pas encore le mulching
- Pratique majoritaire du labour mais diminution tendancielle du nombre de passages
- Semis dans le sens de la pente dans les zones à risque d'érosion

ROTATIONS

- Zones de monoculture : veiller à la qualité de la mosaïque paysagère, prévoir suffisamment de surfaces à intérêt écologique
- Allonger les rotations courtes Maïs fourrage / ray-gras par l'introduction de légumineuses, introduire la luzerne et/ou le soja dans les rotations céréalières
- Développer la pratique des cultures dérobées et des cultures intermédiaires quand c'est possible

INTRANTS

- Améliorer la tolérance au stress hydrique pendant la floraison pour limiter l'impact sur le rendement du maïs et les conflits d'usage de l'irrigation en période d'étiage

BIODIVERSITÉ

- Améliorer la biodiversité perçue par la mise en place d'une charte paysagère dans les terroirs à « forte intensité » maïs
- Tester la faisabilité et l'intérêt des mélanges variétaux et les semis sous couvert de maïs
- Développer les surfaces réservées aux insectes pollinisateurs dans la rotation ou dans les espaces proches (jachères, bandes enherbées, lisières...)

AUTONOMIE ÉNERGÉTIQUE

- Continuer à améliorer les bilans ENERGIE et GES à l'hectare des maïs irrigués, leur bilan à la tonne produite étant comparable aux autres céréales

PLACE DU MAÏS DANS L'AGRICULTURE ÉCOLOGIQUEMENT INTENSIVE

MICHEL GRIFFON, DANS SON LIVRE RÉFÉRENCE « QU'EST-CE QUE L'AGRICULTURE ÉCOLOGIQUEMENT INTENSIVE ? » (QUAE 2013) MET L'ACCENT SUR LA NÉCESSAIRE INTENSIFICATION DES SYSTÈMES DE PRODUCTION AGRICOLE ET PROPOSE DE DÉPLOYER TOUTE L'INNOVATION NÉCESSAIRE POUR ASSURER LEUR DURABILITÉ. EN REPRENANT LES RECOMMANDATIONS MAJEURES DE L'INTENSIFICATION ÉCOLOGIQUE, TELLES QU'ELLES SONT DÉFINIES PAR LEUR PROMOTEUR, NOUS PROPOSONS D'EXAMINER DANS QUELLE MESURE LE MAÏS EST L'UNE DES CULTURES QUI PEUT RÉPONDRE AUX EXIGENCES DE CETTE DÉMARCHE NOUVELLE.



P R O D U C T I O N :
Association Générale
des Producteurs de Maïs
21 Chemin de Pau 64121 MONTARDON
23-25 Av de Neuilly 75116 PARIS
Auteur : Jean-Paul Renoux
Réalisation : Maiz'Europ'



AGPM
maiz'EUROP'

www.agpm.com