

Fertilisation azotée minérale du maïs grain : progrès attendus

Les techniques culturales visant à réduire les pollutions par les nitrates peinent à s'imposer dans les parcelles de maïs grain. Elles sont toutefois davantage utilisées dans les zones vulnérables.

Maîtriser les apports d'azote : une nécessité pour les producteurs de maïs grain dont les cultures sont à 70 % implantées en « zones vulnérables ». C'est-à-dire là où les ressources en eau sont sensibles à la pollution par les nitrates. Pour y parvenir, les agriculteurs disposent de plusieurs possibilités. Elles ne sont pas toujours suffisantes, car la gestion azotée du maïs est une des

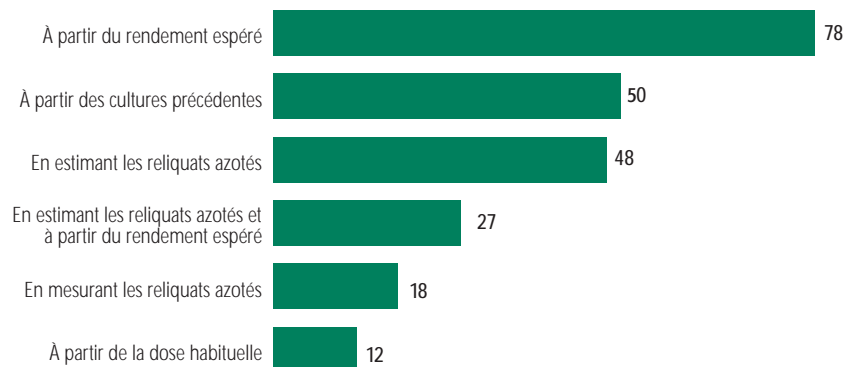
plus difficiles à maîtriser. Notamment quand les conditions climatiques s'avèrent défavorables.

Objectifs rendement et maîtrise des coûts

En grandes cultures, les agriculteurs sont tous confrontés au même dilemme. Tout manque d'azote pénalise le rendement alors que les excès pèsent sur la rentabilité de l'exploitation, et risquent de provoquer des pollutions par les nitrates. S'y rajoute pour le maïs une difficulté liée aux besoins en eau de la plante. S'ils ne sont pas couverts pendant l'été, le rendement baisse et l'azote minéral apporté n'est pas intégralement utilisé. D'où des reliquats qui risquent d'être lessivés pendant l'interculture, période séparant la récolte du prochain semis. En 2006, les agriculteurs apportent en moyenne deux kilogrammes d'azote par quintal de maïs récolté dans les parcelles sans apport d'effluents d'élevage. C'est plus que les exportations de la plante pour la production de grain. La fertilisation du maïs grain est mieux maîtrisée en zones vulnérables, où les rendements sont supérieurs avec un peu moins d'azote. Par comparaison au reste du territoire, les agriculteurs apportent en moyenne 0,1 kilogramme >

80 % des surfaces fertilisées en fonction du rendement espéré

Détermination¹ de la fertilisation azotée² du maïs grain en 2006 (% des superficies)



1. Plusieurs réponses possibles.
2. Parcelles sans azote organique.

Source : Agreste - Enquête sur les pratiques culturales 2006

Pour en savoir plus...

■ « Dans le sillon du non-labour », *Agreste Primeur*, n° 207, février 2008

■ « L'irrigation du maïs mise à mal par la sécheresse », *Agreste Primeur*, n° 194, mars 2007

■ « Gestion de l'azote sur blé : une affaire de spécialistes », *Agreste Primeur*, n° 159, mars 2005

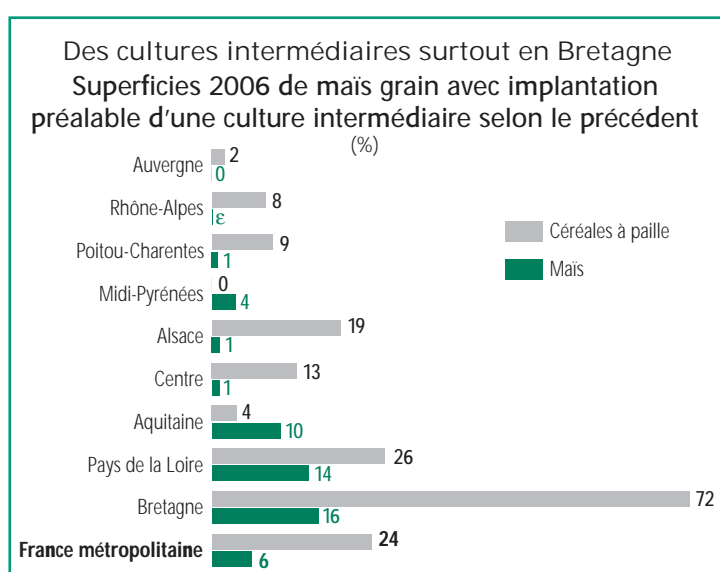
■ « Enquête sur les pratiques culturales 2006 : tableaux et méthodologie », disponible à : <http://agreste.maapar.lbn.fr/ReportFolders/ReportFolders.aspx>

et le site Internet du SSP : www.agreste.agriculture.gouv.fr

> d'azote minéral en moins par quintal de maïs récolté en zones vulnérables. Ce résultat se vérifie dans les principales régions de production, et plus particulièrement en Poitou-Charentes et Rhône-Alpes mais pas en Midi-Pyrénées.

Prépondérance du rendement espéré

En 2006, la détermination des doses d'azote minéral s'appuie pour 80 % des surfaces sur le rendement espéré. Plus précise, la prise en compte des cultures précédentes sur la parcelle concerne la moitié des surfaces de maïs grain. La mesure des reliquats d'azote se fait encore plus rare. Un dixième des superficies sont encore fertilisées à partir de la dose habituelle, une pratique peu souhaitable. Indispensable pour une bonne synchronisation des apports avec les besoins de la plante, le fractionnement des apports se généralise. Il est utilisé sur deux tiers des surfaces. Il intervient principalement à deux moments de la culture : au semis et avant le stade dit de « 6 à 8 feuilles ». Le premier apport est le plus



Source : Agreste - Enquête sur les pratiques culturales 2006

faible, presque toujours inférieur à 70 unités d'azote à l'hectare.

12 % des superficies sont encore fertilisées uniquement à partir de la dose habituelle

Le second est plus important et adapté au besoin croissant du maïs. Les doses d'azote initialement prévues ne sont ajustées

en cours de campagne que sur 6 % des superficies. L'opération serait pourtant bénéfique à l'environnement, notamment quand le rendement obtenu est inférieur à celui espéré. Les ajustements de la fertilisation sont toutefois délicats à cause des deux seuls apports d'azote minéraux. L'incertitude sur la disponibilité en eau constitue un autre obstacle au pilotage fin de la fertilisation azotée pour la culture du maïs. Il est notamment délicat de prévoir les restrictions sur l'irrigation en cas de fort déficit pluviométrique, et tout manque d'eau se traduit par une chute des rendements.

Peu de cultures intermédiaires

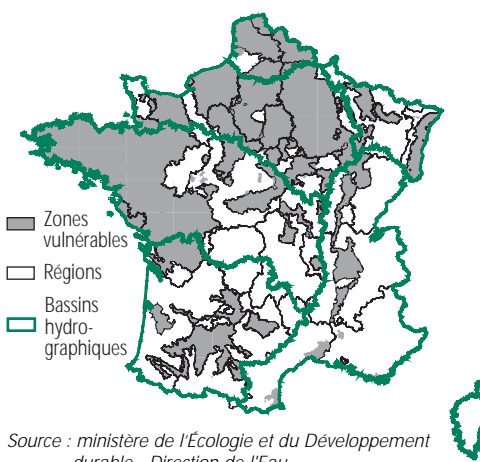
Destinées à retenir les excédents d'azote, les cultures intermédiaires sont peu utilisées. Implantées entre la récolte précédente et le semis de maïs, elles concernent 24 % des surfaces de maïs qui succèdent à une céréale à paille et seulement 6 % en cas de précédent maïs. L'efficacité de la culture intermédiaire sur la fixation des nitrates dans le sol dépend de sa date de semis, qui doit être la plus précoce possible. Elle est aussi fonction de sa destruction, qui doit être repoussée au plus tard après les pluies hivernales.

Des zones issues de la directive « nitrates »

■ Une zone vulnérable est une partie du territoire où la pollution des eaux par les nitrates, agricoles ou d'une autre origine, menace à court terme la qualité des milieux aquatiques et plus particulièrement l'alimentation en eau potable. Sont désignées comme zones vulnérables les zones où existe un risque d'avoir une teneur en nitrates supérieure à 50 milligrammes par litre. Le classement est prévu par la directive européenne 91/676/CEE, dite directive « nitrates ». Elle impose que chaque zone vulnérable fasse l'objet d'un programme d'actions visant à limiter les apports d'azote et prévenant les pollutions de l'eau par lessivage des excédents dans les sols. Ces programmes sont ensuite évalués de manière à faire évoluer les zonages et les actions.

■ En France, les premiers programmes ont couvert la période 1997-2000. Les zones vulnérables de 2001 ont été délimitées le 10 mai 2000 pour le deuxième programme d'actions 2001-2004. Les

Les zones vulnérables de 2004 à 2007



Source : ministère de l'Écologie et du Développement durable - Direction de l'Eau

zones vulnérables de 2006 l'ont été en 2004 pour un troisième programme d'actions 2004-2007. Elles ont donc évolué entre les enquêtes pratiques culturales 2001 et 2006.

> En 2006, elle intervient avant la fin janvier en Alsace et en région Centre, soit beaucoup plus tôt que dans les autres régions. Les cultures intermédiaires n'ont pris de l'importance en zones vulnérables qu'en Bretagne. Elles y précèdent 72 % des surfaces de maïs après une céréale et 16 % après un maïs. Leur développement a été encouragé par des programmes d'actions successifs. Dans les zones vulnérables du bassin Adour-Garonne, seulement 6 % des surfaces de maïs grain sont précédées par une culture intermédiaire. Les sols argilo-calcaires des coteaux du Sud-Ouest s'y prêtent mal après des récoltes tardives de maïs et des difficultés de travail du sol au printemps. La pratique est plus rare encore dans les zones vulnérables du bassin Rhin-Meuse.

Le poids de la monoculture

La monoculture du maïs est un frein à l'implantation des cultures intermédiaires. Elles sont souvent difficiles après une récolte effectuée en octobre ou novembre. En outre le couvert végétal implanté tardivement n'aura pas un développement suffisant pour assurer une bonne efficacité pour piéger les nitrates. En 2006, deux tiers des surfaces de maïs grain sont précédées par un maïs grain, semence ou un maïs fourrager. Les autres précédents culturels du maïs sont principalement les céréales à paille. La monoculture du maïs est une spécificité du bassin Adour-Garonne et de l'Alsace. Elle est moins prégnante dans le bassin Rhône-Méditerranée. Dans le bassin Loire-Bretagne, la culture du maïs est incluse dans une rotation avec des céréales à paille.

Utiliser les résidus du maïs

Le broyage et l'enfouissement du précédent du maïs permet de piéger une part des excédents d'azote. Cette technique

2,0 unités d'azote par quintal de maïs récolté Fertilisation minérale azotée ¹ du maïs grain pendant la campagne 2005-2006									
	Dose (unité d'azote par ha)			Rendement (quintal par ha)			Dose (unité d'azote par q)		
	Ensemble	Zones vulnérables	Zones non vulnérables	Ensemble	Zones vulnérables	Zones non vulnérables	Ensemble	Zones vulnérables	Zones non vulnérables
Centre	168	170	165	90	94	83	1,9	1,8	2,1
Poitou-Charentes	185	185	183	93	98	78	2,2	2,1	2,5
Aquitaine	196	200	195	94	99	92	2,1	2,0	2,1
Midi-Pyrénées	190	194	180	97	100	90	2,1	2,1	2,1
Rhône-Alpes	181	181	180	97	101	89	1,9	1,8	2,0
France métropoli.	177	176	178	92	94	88	2,0	2,0	2,1

1. Parcelles sans azote organique.

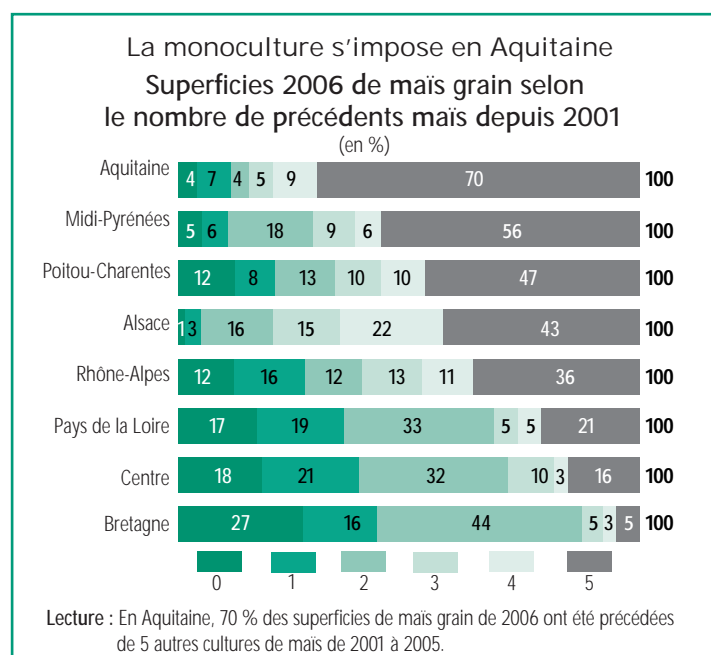
Source : Agreste - Enquête sur les pratiques culturales 2006

ne concerne que 20 % de la sole de maïs en 2006. La proportion est de 30 % en région Centre et en Aquitaine, de 20 % en Poitou-Charentes, Rhône-

La monoculture du maïs est un frein à l'implantation des cultures intermédiaires

Alpes et en Midi-Pyrénées. Elle ne touche que 10 % des surfaces en Bretagne et dans les Pays de Loire et 6 % en Alsace.

L'incorporation des résidus de récolte à la couche superficielle du sol permet d'augmenter la teneur en matière organique et l'activité microbienne. Elle stocke ainsi dans la couche de sol travaillée une fraction de l'azote, de 5 à 15 kilogrammes d'azote par hectare selon l'Association des producteurs de maïs (AGPM). En comparaison, une culture intermédiaire qui couvre le sol pendant plus de 120 jours peut piéger entre 50 et 150 kilogrammes d'azote selon le Comité pour l'étude et le développement de l'agriculture >



Source : Agreste - Enquête sur les pratiques culturales 2006

- > raisonnée. L'implantation des bandes enherbées le long des cours d'eau, imposées sur une largeur minimum de cinq mètres au titre de la « conditionnalité des aides agricoles » concourt également à réduire les transferts de nitrates vers la ressource en eau. Agissant sur les eaux de ruissellement, elles sont d'autant plus efficaces qu'elles sont larges.

Jean-Pierre Cassagne

SSP – Bureau des statistiques
végétales et forestières

Méthodologie

■ L'enquête sur les pratiques culturales des agriculteurs en 2006 fait suite à celle réalisée en 2001. L'enquête 2006 a été effectuée par le Scees dans le cadre de conventions conclues avec le ministère de l'Écologie et du Développement durable et les Agences de l'eau. L'enquête recense les itinéraires techniques des cultures, à savoir les précédents culturaux, la préparation du sol, les semis, la fertilisation, la lutte contre les ennemis des cultures, l'irrigation, le rendement et l'enregistrement des pratiques. Elle porte sur un échantillon d'un peu plus de 18 000 parcelles, dont 4 000 en blé tendre et 3 500 en maïs. Les cultures interrogées sont le blé tendre, le blé dur, l'orge, les maïs grain et fourrage, mais également le tournesol, le colza, le pois protéagineux, la betterave industrielle, la pomme de terre, les prairies temporaires et permanentes intensives. L'enquête concerne tous les départements métropolitains où ces cultures sont suffisamment représentatives. Les superficies n'ont pas été extrapolées aux autres départements. Au total, l'enquête porte sur 96 % des superficies nationales de blé tendre, 92 % de celles de maïs, 82 % pour l'orge et 78 % pour le colza.

■ Le Comité d'orientation pour la réduction de la pollution des eaux par les nitrates (Corpen) a établi les références des exportations d'azote pour les cultures. Pour le maïs, elles sont estimées à 1,5 kilogramme d'azote par quintal pour la récolte de grain. Elles sont de 2,2 kilogrammes d'azote pour la plante entière.

L'irrigation au secours des rendements

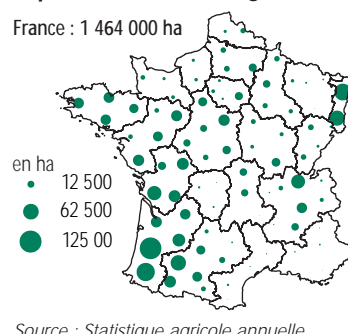
■ En 2006, les conditions climatiques ont été peu favorables au moment de l'implantation et satisfaisantes pour le reste de la culture. Malgré une pluviométrie estivale déficitaire dans le Sud-Ouest, les rendements ont été dans cette zone équivalents à la moyenne décennale. Pour ce faire, la culture du maïs bénéficie de l'irrigation sur 75 % de ses surfaces en Midi-Pyrénées, 66 % en Poitou-Charentes et sur 50 % en Aquitaine. L'irrigation est aussi utilisée sur 48 % de la sole de maïs dans les Pays de la Loire et sur 35 % en Alsace. Elle est peu présente dans les autres régions.

Une culture concentrée dans quelques régions

■ Avec 1,5 million d'hectares en 2006 selon la Statistique agricole annuelle, le maïs grain est la troisième céréale française par ses superficies. Le blé tendre s'étend sur 4,8 millions d'hectares et l'orge-escourgeon sur 1,7 million. La culture du maïs grain est concentrée dans quelques régions. Elle se répartit pour 20 % en Aquitaine, 11 % en Midi-Pyrénées et en Poitou-Charentes, 9 % en Alsace, et pour 8 % dans les Pays de la Loire et en Bretagne.

Superficies du maïs grain en 2006

France : 1 464 000 ha



Source : Statistique agricole annuelle