



Enquête Pratiques culturales grandes cultures et prairies 2011

Application d'intrants sur maïs grain : Quelles évolutions en 2011 ?

Culture emblématique du Sud-Ouest, le maïs grain et semence occupe une place majeure dans l'assolement des exploitations d'Aquitaine. Avec 312 000 hectaresensemencés en 2011, il couvre près du quart de la surface agricole utilisée régionale et représente 20% des surfaces de maïs cultivées en France. Parmi les céréales et oléo-protéagineux, le maïs est une des cultures qui utilise le moins de produits phytosanitaires. Les herbicides constituent les principaux produits utilisés. Pour réduire les coûts et s'adapter à une réglementation plus soucieuse de l'environnement, les pratiques culturales évoluent. En terme de fertilisation, le fractionnement des apports azotés minéraux concerne désormais plus des quatre cinquièmes des surfaces. En protection phytosanitaire, si le recours aux herbicides reste dominant, les pratiques sont en cours d'évolution. Le nombre des traitements a tendance à diminuer ainsi que les doses appliquées.

Isabelle LAFARGUE
avec la collaboration du Service
Régional de l'Alimentation Aquitaine

Avec 312 000 hectaresensemencés en 2011, soit 20% des surfaces cultivées en France, l'Aquitaine est la première région productrice de maïs grain et semence. Recouvrant près du quart de la surface agricole utilisée, cette céréale occupe une place prépondérante dans l'assolement des exploitations d'Aquitaine.

Culture plutôt simple à conduire, peu sensible aux maladies cryptogamiques et qui valorise bien les printemps et les étés pluvieux, le maïs s'est progressivement imposé dans les assolements, profitant des progrès de la mécanisation, de l'irrigation et de l'utilisation des intrants.

La monoculture domine

Culture traditionnelle du Sud-Ouest, le maïs est conduit en monoculture (même culture cinq ans de suite) dans une forte proportion. En Aquitaine, sur la période 2006-2011, plus de la moitié de la sole en maïs grain est ainsi cultivée en monoculture avec toutefois des différences selon les départements.

Dans les Pyrénées-Atlantiques le maïs grain se succède à lui-même sur plus de huit hectares sur dix. La pratique était identique lors de l'enquête de 2006.

Dans le département des Landes, l'introduction dans les assolements de cultures moins dépendantes de l'eau (tournesol, soja, blé...) ou de cultures légumières de plein champ dans la zone des sables landais notamment

(carotte, haricot vert...), a infléchi la tendance. En 2011, 60% des surfaces de maïs grain sont conduites en monoculture contre plus de 85% en 2006.

La fertilisation minérale azotée concerne 94% des surfaces

Le maïs grain bénéficie quasi systématiquement d'une fertilisation azotée minérale (94% de la sole). Rares sont les surfaces uniquement fertilisées par des apports organiques (2%).

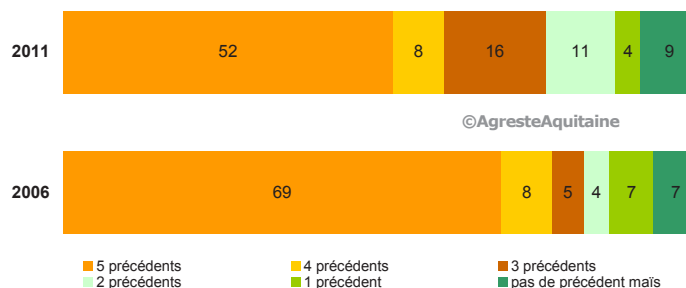
Pour déterminer la dose d'azote à apporter, les maïsiculteurs s'appuient sur plusieurs critères. Près des trois quarts des superficies sont fertilisées à partir de la dose moyenne habituelle pour la culture et pour les deux tiers d'entre elles la détermination de la dose s'appuie sur le rendement espéré. Ce dernier critère est considéré comme prioritaire. La mesure des reliquats d'azote est plus rare et nécessite le plus souvent le conseil d'un technicien.

190 kilos en moyenne par hectare d'azote minéral

En 2011, sur les parcelles fertilisées, la dose moyenne d'azote minéral apportée avoisine les 190 unités. Un tiers de la sole régionale reçoit plus de 220 unités d'azote. Cet apport moyen est relativement stable par rapport aux données des enquêtes précédentes de 2006 et 2001. Il demeure l'un des plus élevés au niveau national sur cette culture. Compte tenu des rendements moyens réalisés, les

La monoculture du maïs grain reste le modèle dominant

Superficie de maïs grain en 2011 selon le nombre de précédents maïs depuis 2006 (en % de surfaces)



©AgresteAquitaine

Note de lecture :

En 2011, 52% des surfaces en maïs grain ont été précédées par 5 autres cultures de maïs grain entre 2011 et 2006.

Source : Agreste Aquitaine - Enquêtes Pratiques Culturales 2011 et 2006

maïsiculteurs aquitains apportent en moyenne 1,9 kg d'azote par quintal de maïs récolté.

Fractionnement des apports azotés pour plus de 85% des surfaces fertilisées

L'azote étant très mobile dans le sol, le fractionnement des apports, qui concourt à une meilleure valorisation de la fumure en apportant l'élément au plus près des besoins de la plante, est désormais la règle. En 2011, près de deux tiers de la sole reçoit la fertilisation azotée minérale en deux apports et 21% en trois apports ou plus. Les apports fractionnés limitent ainsi le risque de lessivage des nitrates.

L'apport d'azote s'effectue principalement à deux périodes : au semis et entre la levée et le stade 6-8 feuilles. Le premier apport se limite à la dose nécessaire au démarrage de la plante : 40 unités en moyenne par hectare. Dans le cas d'une stratégie à deux apports, le second apport (145 unités en moyenne) doit permettre de couvrir les besoins qui sont importants jusqu'à la fin de la floraison.

Lorsqu'il y a un fractionnement de l'apport azoté minéral, la dose totale apportée augmente avec le nombre d'apports : 125 kg/ha en moyenne dans le cas d'un seul apport, contre 200 kg/ha avec deux apports ou plus.

2,4 traitements phytosanitaires en moyenne

Le maïs est une des cultures qui utilise le moins de produits phytosanitaires parmi les céréales et oléo-protéagineux. Les herbicides constituent les principaux produits utilisés. Les fongicides, les molluscides (anti-limaces) et les insecticides (hors traitements de semence) demeurent marginaux quant à leur emploi.

Avec une moyenne de 2,4 traitements phytosanitaires (dont 2 désherbants), l'Aquitaine est, en 2011, la région qui a réalisé le moins de traitements sur le maïs grain (3,2 traitements pour la moyenne nationale). Ce nombre moyen de traitements est en diminution depuis 10 ans. Il est passé de 2,8 en 2001 à 3,4 en 2006 et 2,4 en 2011.

Désherber pour préserver le potentiel de rendement

Le maïs est particulièrement sensible à la concurrence des adventices pendant la première phase de son cycle, période qui va du semis au recouvrement de l'inter-rang.

L'objectif premier du désherbage est donc de préserver le potentiel de rendement de

Prépondérance du rendement espéré dans le raisonnement de l'apport azoté minéral

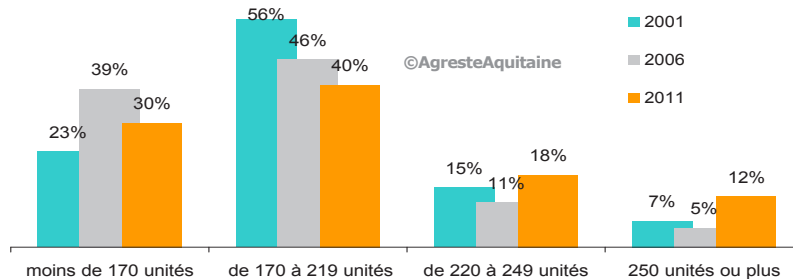
Unité : Part des surfaces (%)

	Critères déterminants dans la dose à apporter	Critères prioritaires dans le raisonnement
A partir de la dose moyenne habituelle	71	28
A partir d'une hypothèse de rendement	66	42
En tenant compte du précédent cultural	29	6
En tenant compte des reliquats estimés	19	<1
En tenant compte des reliquats mesurés sortie hiver	1	0
Par l'utilisation d'un outil de calcul de bilan	9	3
Par l'utilisation d'un calcul de bilan complet fait par un technicien	26	20

Source : Enquête Pratiques Culturelles 2011

Fertilisation azotée minérale en Aquitaine

Part des surfaces selon la dose d'apport



Source : Agreste Aquitaine - Enquêtes Pratiques Culturelles 2001, 2006 et 2011

la culture en limitant la concurrence des mauvaises herbes à un niveau acceptable, mais également de préserver la qualité de la récolte. En effet, certaines adventices pouvant être toxiques (datura stramoine et morelle noire), il convient de limiter leur présence dans la récolte (existence de seuils).

96% des surfaces de maïs désherbées chimiquement

Le désherbage chimique domine très largement. En 2011, la quasi-totalité de la sole en maïs grain (96%) a reçu au moins un herbicide au cours de la campagne de végétation. Un tiers des surfaces régionales a reçu un traitement en moyenne, et près de deux tiers ont fait l'objet d'au moins deux applications de produits désherbants.

Le désherbage mécanique concerne le tiers des surfaces

Le désherbage mécanique (par herse étrille, bineuse ou sarclouse) concerne plus du tiers de la sole en maïs. Dans près de 90% des cas, les maïsiculteurs utilisent une bineuse

pour travailler l'inter-rang et incorporer l'azote. Insuffisant pour maîtriser les adventices, le désherbage mécanique est presque toujours associé à un désherbage chimique. Outre la lutte contre les adventices, le désherbage mécanique ameublisse superficiellement le sol, améliore l'enracinement et limite le ruissellement.

Quelle stratégie de désherbage chimique ?

Les stratégies de désherbage chimique sont multiples. Elles intègrent plusieurs critères : la diversité de la flore, le type de sol, les conditions climatiques, les possibilités de rattrapage, l'organisation du travail,... La présence à la fois de graminées et de dicotylédones dans les parcelles implique, de façon quasi systématique, le recours à un mélange d'herbicides afin d'obtenir un désherbage complet.

L'expérience du maïsiculteur et l'observation des parcelles sont les indicateurs principaux pour le déclenchement des traitements herbicides : 40% des superficies sont désherbées selon les pratiques habituelles ou l'expérience du

Les maïsiculteurs assurent avec leur propre matériel les traitements phytosanitaires

Les maïsiculteurs sont plus nombreux à réaliser les traitements avec leur propre matériel : en 2011 plus de trois quarts des surfaces sont traitées avec du matériel détenu en propriété. Pour 21% des surfaces les traitements sont réalisés par une entreprise et pour 3% avec du matériel détenu en CUMA.

Un quart des surfaces sont traitées avec des pulvérisateurs de moins de cinq ans, 31% avec des pulvérisateurs ayant entre 5 et 10 ans et 44% avec des pulvérisateurs de plus de 10 ans. L'âge moyen des pulvérisateurs est de 9 ans.

Comportement des agriculteurs face aux traitements

Lors du traitement phytosanitaire, la protection de l'applicateur n'est pas totale sur toutes les parcelles : 63% des surfaces sont traitées avec des tracteurs équipés de cabines filtrées. Lorsque le traitement se fait sans cabine équipée de filtre seule la moitié des maïsiculteurs porte systématiquement un équipement individuel de protection approprié.



©Pascal Ximena/Min.Agr.Fr

maïsiculteur et 34% après observations sur la parcelle en cours de culture.

Stratégie dominante : la pré-levée simple ou associée à un rattrapage

La stratégie dominante demeure, comme en 2006, essentiellement basée sur l'utilisation d'herbicides de pré-levée : 85% des surfaces sont désherbées en pré-levée seule ou dans le cadre d'un programme associant pré puis post-levée. Le désherbage chimique tout en post-levée (15% des surfaces) est en progression de 8 points par rapport à 2006.

Les retraits de certains produits phytosanitaires dans le cadre de la réévaluation européenne des substances actives, la nécessité de réduction de leur utilisation liée aux constats de contaminations chroniques des milieux par certaines molécules utilisées en protection des cultures, tendent à faire évoluer les pratiques et notamment l'emploi des herbicides.

Herbicides racinaires en pré-levée

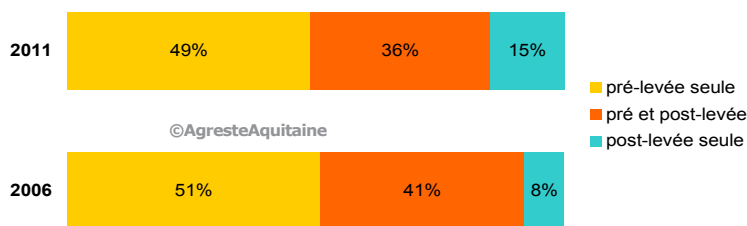
En pré-levée, les applications ciblent en priorité les graminées estivales : sétaire, digitaire sanguine, panic pied de coq... fortement présentes en Aquitaine. Le choix du produit tient compte de la flore présente l'année précédente. Ces traitements font appel aux herbicides racinaires à action anti-germinative. Sur graminées, ces substances permettent de gérer les levées échelonnées et de maintenir la culture propre dès le semis pour une durée variable, selon les conditions climatiques, de 40 à 90 jours. Pour deux hectares sur trois, les traitements sont appliqués entre le semis et la levée du maïs.

En 2011, parmi les principales substances actives utilisées en pré-levée on retrouve, comme en 2006, les chloracétamides : l'acétochlore et le S-métolachlore, seul ou associé à un phytoprotecteur ou encore en association avec un anti-dicotylédone dans certaines spécialités commerciales. L'efficacité et la régularité d'action de ces substances expliquent leur très forte utilisation. Viennent ensuite Dmtap, aclonifen, isoxaflutole et les spécialités à base de glyphosate.

En pré-levée, on dénombre en moyenne 1,4 traitement. Pour près de 9 hectares sur 10, le désherbage chimique s'effectue en un seul passage.

Désherbage chimique : le tout post-levée progresse

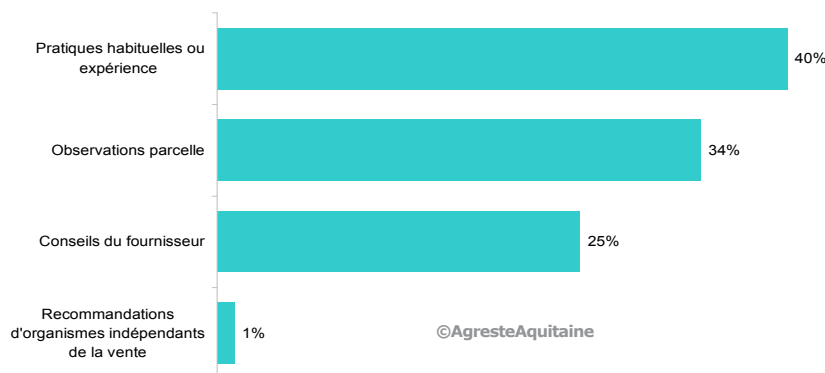
Part des surfaces selon la stratégie de désherbage



Source : Agreste Aquitaine - Enquêtes Pratiques Culturelles 2006 et 2011

Expérience et observations critères prioritaires pour le déclenchement des applications herbicides

Surfaces traitées selon le critère majeur de décision



Source : Agreste Aquitaine - Enquête Pratiques Culturelles 2011

Une palette plus large d'herbicides en post-levée

En post-levée, le désherbage cible plus particulièrement les dicotylédones : liseron, rumex, chardon, chénopode, morelle, amarante, phytolaca... mais également les graminées vivaces difficiles à contrôler par les seuls traitements de pré-levée (sorgho d'Alep, chiendent...).

L'application des produits ou association de produits se fait en fonction des adventices présentes. Les doses peuvent alors être ajustées aux stades végétatifs des plantes. Ces applications sont réalisées le plus souvent avec des herbicides foliaires à action systémique.

Les applications de post-levée font appel à une plus grande palette de matières actives. En 2011, les spécialités les plus utilisées sont celles à base de mésotrione, dicamba, nicosulfuron, comme en 2006.

En post-levée on comptabilise 1,5 traitement en moyenne. Pour 88% des surfaces, un seul passage a été réalisé.

Réduction des doses d'herbicide en post-levée

Les doses moyennes apportées à l'hectare sont à la baisse entre les deux enquêtes (2006 et 2011) pour une majorité de substances actives et en-deçà des doses maximales autorisées. Evolutions réglementaires, coût croissant du poste désherbage et associations de substances actives ont contribué à la réduction des doses.

Le ratio «dose apportée sur dose maximale autorisée» montre une réduction sensible des doses pour les produits de post-levée (ratio régulièrement inférieur à 0,5). Pour les produits appliqués en pré-levée, les doses moyennes apportées sont plus proches de la dose

Méthodologie - Définitions

L'enquête «Pratiques culturelles grandes cultures et prairies» porte sur la campagne 2010-2011. Elle fait suite à celles effectuées en 2006, 2001 et 1994. Elle 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 s'inscrit dans le cadre du plan Ecophyto en répondant au besoin d'informations sur le suivi de l'utilisation des pesticides sur le terrain. En Aquitaine, les cultures concernées par l'enquête sont le blé tendre, le triticale, le tournesol, le maïs grain et fourrage et les prairies.

Les résultats présentés ici concernent le maïs grain. Sur cette culture, l'enquête porte sur un échantillon de 225 parcelles réparties sur l'ensemble des départements aquitains.

Est désignée comme **traitement phytosanitaire** l'application d'un produit lors d'un passage. Un même produit appliqué en deux fois compte ainsi pour deux traitements. Un mélange de deux produits appliqués lors d'un même passage compte également pour deux traitements. Cet indicateur ne prend donc pas en compte les doses épandues lors de chaque passage. La prise en compte des doses appliquées lors des traitements fera l'objet de travaux complémentaires avec le calcul d'indicateurs de fréquence des traitements (IFT) visant à mesurer les pressions phytosanitaires.

La comparaison des résultats entre 2001, 2006 et 2011 doit être considérée avec une grande prudence. En effet, de multiples facteurs peuvent contribuer à expliquer les évolutions observées : différences de conditions pédo-climatiques, de pressions sanitaires, de type de sol, de variétés semées et d'objectif de rendement entre les deux années.

maximale autorisée puisque comprises entre 70% et 100%.

Localiser le désherbage chimique : une pratique encore peu développée

Pour réduire l'utilisation d'herbicides, il est possible de localiser la pulvérisation sur le rang. Cette pratique est actuellement fortement encouragée par la DRAAF dans le cadre du plan ÉCOPHYTO. Le produit s'applique alors seulement sur un tiers de la surface, permettant une réelle diminution des quantités épandues. Cette pratique reste encore peu développée puisqu'elle concerne moins de 3% des surfaces désherbées chimiquement. Le «désherbinage» qui combine binage et application localisée d'herbicide concerne environ 5% des surfaces.

Insecticides et anti-limaces peu utilisés en 2011

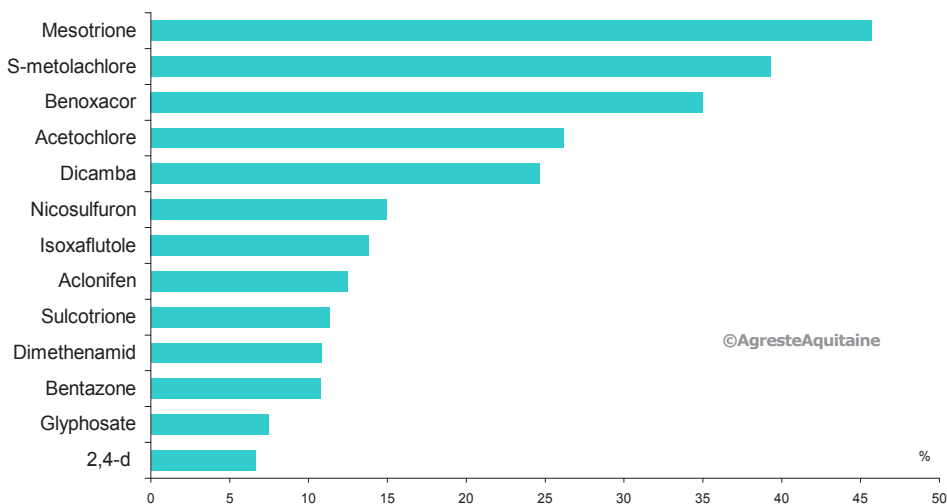
Les traitements insecticides, hors traitement de semence, réalisés en culture de maïs grain concernent 20% des surfaces en 2011, contre plus de 30% en 2006. Sésamie et pyrale sont les principaux ravageurs visés. Les spécialités utilisées sont principalement à base de pyréthriinoïdes (cyperméthrine, bifenthrine...).

Sur maïs, les applications d'anti-limaces donnent lieu à des passages très spécifiques juste après le semis. Ces traitements ne concernent que certaines zones : Pyrénées-Atlantiques (plus du tiers de la sole a été traitée en 2011), Landes et Lot-et-Garonne (un hectare sur six environ a été traité). Methaldehyde et mercaptodiméthur sont les substances actives utilisées.

Les traitements fongicides demeurent totalement marginaux. ■

Principales matières actives herbicides utilisées sur maïs grain en 2011

Surface traitée au moins une fois (en %)



Note de lecture : 46% des surfaces ayant reçu au moins une fois un herbicide, ont reçu au moins une fois la substance mésotrione.

Source : Agreste Aquitaine - Enquête Pratiques Culturelles 2011

Chiffres clés

Part des surfaces en maïs grain en 2011

	Unités : q/ha, kg/ha, %			
	Aquitaine	dont Landes	dont Pyrénées-Atl.	France
Rendement				
Rendement moyen aux normes en 2011 (qx/ha)	104	110	106	96
Rendement considéré comme normal par rapport à l'hypothèse de rendement de début de campagne ⁽¹⁾ en %	77	73	86	78
Rendement considéré comme faible par rapport à l'hypothèse de rendement de début de campagne ⁽¹⁾ en %	7	5	1	9
Fumure				
Ayant reçu un apport organique (% surface)	20	14	51	22
Ayant reçu un apport minéral azoté (% surface)	94	97	97	90
Dose moyenne d'azote minéral apporté (kg/ha)	191	214	162	154
Indicateur Azote/rendement	1,9	1,9	1,5	1,7

Source : Enquêtes Pratiques Culturelles 2011

⁽¹⁾ Note de lecture : En Aquitaine, 77% des exploitants considèrent leur rendement réel comme normal (rendement situé dans la fourche) par rapport à l'hypothèse de départ, 7% considèrent leur rendement comme faible (20% en dessous au minimum).

Pour en savoir plus :

Agreste les Dossiers n° 17 - juillet 2013 - Les traitements phytosanitaires sur les grandes cultures

<http://agreste.agriculture.gouv.fr/publications/dossiers/article/enquete-pratiques-culturelles-2011>



Rendements et qualité caractérisent la campagne 2011

L'année 2011 restera une référence pour le maïs en Aquitaine avec des rendements exceptionnels.

Des semis précoces, de la pluie relativement fréquente et bien répartie durant l'été, des températures clémentes pendant la plus grande partie du cycle de végétation et plus particulièrement lors de la phase de maturation ont été très favorables, permettant des rendements élevés y compris dans les parcelles non irriguées.

Peu d'accidents ont été constatés en culture. Les conditions chaudes et sèches du printemps ont permis notamment d'esquiver les attaques de ravageurs en début de cycle. Au printemps, les pluies tardives ont souvent manqué pour optimiser l'efficacité des désherbages avant 8 feuilles et ont favorisé les relevées d'adventices.

© AGRESTE 2013

Prix : 2,50 €



Cette publication est disponible à parution sur les sites internet de la statistique agricole : <http://agreste.agriculture.gouv.fr> et de la DRAAF Aquitaine : <http://draaf.aquitaine.agriculture.gouv.fr>

Agreste : la statistique agricole

Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
Service régional de l'information statistique, économique et territoriale
51, rue Kiéser - CS 31387 - 33077 BORDEAUX CEDEX
Tel : 05.56.00.42.09 - Fax : 05.56.00.42.90
Courriel : contact.srise.draaf-aquitaine@agriculture.gouv.fr

Directeur Régional : Hervé DURAND
Directeur de publication : Jean-Pierre MORZIERES
Composition : SRISSET Aquitaine - Impression : SSP Toulouse
Crédit photos : © Photothèque MAAF
Dépôt légal à parution - N° CPPAP : 2250 AD - ISSN : 1283 - 5412