

Etude et analyse

Coexistence des filières maïs OGM/non OGM : quels surcoûts ?

La réglementation et la pression consumériste exigent des garanties sur l'origine OGM ou non des produits alimentaires à base de maïs. A chaque maillon de la filière, la séparation des filières OGM et conventionnelle s'impose. Les surcoûts générés par cette organisation ont été évalués par ARVALIS - Institut du végétal et l'AGPM au travers du programme POECB¹. Verdict.



Florence Leprince-Benetrix
f.benetrix@arvalisinstitutduvegetal.fr

ARVALIS – Institut du végétal

Cédric Poeydomenge
cedric.poeydomenge@agpm.com

AGPM

L'absence de produits OGM dans un produit non OGM répond à la demande actuelle du consommateur. Mais compte tenu de l'impossibilité de garantir l'absence totale d'OGM dans une production, un faible niveau d'impuretés est toléré dans les produits alimentaires, à savoir 0,9 % d'ADN génétiquement modifié (GM) pour les événements de transformation² autorisés en Europe (règlements 1829/2003 et 1830/2003).

Cette réglementation suppose la mise en place d'une séparation des filières dès la mise en culture des premiers hectares de maïs transgénique. Ces exigences génèrent des surcoûts aux différentes phases de la filière : coûts de ségrégation et coûts de contrôles analytiques.

Les coûts de ségrégation permettent de séparer les produits des deux filières en évitant la présence fortuite d'OGM au-delà du seuil toléré

Ce sont les opérations de séparation, puis de contrôle, qui génèrent des surcoûts liés à la coexistence des deux filières.

dans les produits conventionnels. Ils englobent le coût des mesures destinées à limiter la pollinisation croisée, l'utilisation d'équipements dédiés à l'un ou l'autre des produits, l'investissement dans de nouveaux équipements...

Les coûts de garantie sont destinés à s'assurer de la pu-

reté d'un lot conventionnel au seuil réglementaire. Ils sont liés aux contrôles réalisés sur des échantillons de produits, à la mise en place de procédures de coordination entre différents acteurs (système documentaire, cahiers des charges) et de la vérification de leur bonne application.

Pollinisation croisée

L'étude des points critiques de la filière permet de distinguer quatre principales sources de présence fortuite de grains OGM dans une production conventionnelle : l'impureté des semences, la fécondation croisée, les repousses et les conditions de manipulation des produits en post-récolte. L'importance relative de chacune de ces origines est fonction de la culture et de l'organisation de la filière. Le phénomène de repousses notamment, qui pose des problèmes majeurs dans la gestion des cultures de colza, n'existe pas dans le cas du maïs cultivé en France.

Le cas de l'Espagne - où du maïs Bt est cultivé depuis 1998, montre que la coexistence des cultures GM, conventionnelles et biologiques ne rencontre pas de difficulté économique et commerciale majeure. Plafonné à 15 000 ha jusqu'en 2002, le développement des cultures de maïs transgénique en Espagne s'est réellement li-



béré en 2003 avec 32 000 ha de maïs Bt représentant alors 7 % de la sole maïs espagnole. De nouvelles variétés autorisées début 2003 ayant été disponibles à la culture pour la saison 2004/05, la culture de maïs Bt a atteint près de 60 000 ha en 2004 en Espagne, soit 14 % de la surface cultivée en maïs. En 2005, ce sont 53 000 ha qui ont été emblavés en maïs Bt (avec un recul global des surfaces en maïs pour des raisons de sécheresse). Pour la campagne 2006, les estimations sont de l'ordre de 70 000 ha.

L'analyse économique conduite dans le cadre du programme POECB¹ a pour objectif de fournir aux acteurs de la filière des outils

pratiques d'estimation des coûts de la coexistence des maïs GM et conventionnels au seuil réglementaire de 0,9 %. Différents scénarii d'organisation possibles pour la coexistence des filières ont été étudiés à partir des sources d'information disponibles issues des programmes de recherche et des expériences des filières maïs waxy, pour des débouchés en amidonnerie et maïs semence.

Plusieurs scénarii d'organisation de filière

La filière maïs comporte classiquement neuf étapes : semis, récolte, transport au point de collecte, transport au silo sécheur, séchage, stockage, transport au silo de

Les surcoûts à la parcelle sont essentiellement liés au temps de nettoyage du matériel entre deux parcelles OGM et non OGM.

commercialisation, stockage, utilisation/transformation.

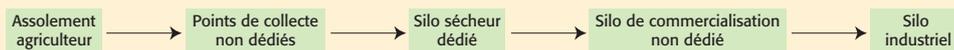
L'analyse économique de la coexistence a permis de lister les actions préventives et correctives associées aux points critiques identifiés à chaque étape de la filière. Des schémas d'organisation type (*figure 1*) ont été dégagés pour répondre à des objectifs de réalité de filière, de minimisation du risque, et de minimisation du coût.

Dans l'hypothèse qui semble refléter au mieux **les pratiques réelles (a)**, l'organisation de la coexistence entre productions OGM et conventionnelle est la suivante :

- le choix du recours ou non à la technologie Bt est libre, ce qui signifie que la décision d'assolement appartient à l'agriculteur. La localisation des parcelles OGM et conventionnelles est alors aléatoire et non optimisée.
- les points de collecte intermédiaires ne sont pas dédiés, c'est-à-dire qu'ils sont habilités à recevoir simultanément les deux types de produits : maïs GM et conventionnel, avec des unités de réception identifiées.

Scénarii d'organisation de filières (fig. 1)

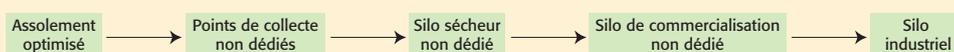
a. Hypothèse réaliste pour les acteurs de la filière



b. Hypothèse de minimisation du risque de mélange



c. Hypothèse de minimisation des coûts



L'analyse économique de la coexistence a permis de lister les actions préventives et correctives à chaque étape de la filière. Selon l'objectif fixé (réalité de filière, minimisation du risque, minimisation du coût), trois schémas d'organisation type ont été dégagés.

Estimation chiffrée des principaux postes de surcoût pour une parcelle conventionnelle (tab. 1)

Postes de surcoûts	Matériel	Main-d'œuvre
Nettoyage du matériel*	-	0,5 h * 14 €/h
Contrôles à la parcelle	2,5 €/ha	0,25 h/ha * 14 €/h
Gestion documentaire	-	0

*après récolte de maïs OGM

Le surcoût généré pour une parcelle conventionnelle par la présence de maïs OGM à proximité s'élève à 13 €/ha.

• le séchoir est dédié à un type de produit. Dans la situation actuelle et au seuil de 0,9 % imposé pour la filière conventionnelle, c'est la structure la plus réaliste en terme d'organisation pour les organismes stockeurs.

• les silos de commercialisation sont non dédiés, l'option de silos de commercialisation dédiés étant totalement irréalisable dans ce scénario.

Dans le scénario de **minimisation du risque de mélange**, le nombre d'étapes est

réduit au minimum (**b**) afin de limiter le nombre de reprises du produit et ainsi les risques de mélange.

Ce type d'organisation très spécifique ne peut concerner qu'un faible volume. Il peut s'envisager sous la forme de contrats passés entre l'agriculteur, l'OS et l'industriel final.

• les parcelles de maïs conventionnel concernées par ce type d'organisation sont choisies en fonction de leur positionnement géographique garantissant l'éloignement de la source OGM. Cela suppose une action de l'aval (OS et industriel) sur le choix de l'assolement.

• le maïs récolté est conduit directement au silo sécheur

dédié. Les points de collecte sont supprimés afin de réduire le nombre de déplacements du produit.

• à la sortie du silo sécheur, le produit est conduit directement au site de stockage de l'industriel contractant sans passer par un silo de commercialisation.

À partir d'une hypothèse de fonctionnement réaliste, l'organisation de la filière est adaptée de manière à avoir un **surcoût minimal (c)**. Les parcelles OGM et conventionnelles sont regroupées afin d'optimiser le fonctionnement de la filière. Cela suppose la coordination des OS et une action forte sur la localisation des parcelles.

• les infrastructures sont non dédiées, ce qui permet le traitement des deux produits sur tous les sites et une minimisation des coûts de fonctionnement. Dans le cas du séchoir non dédié, le risque de mélange est fortement augmenté avec pour conséquence la requalification d'une partie des lots conventionnels vers les

lots OGM. C'est en outre une structure difficilement envisageable compte tenu des problèmes de gestion et d'organisation pour la succession des lots au niveau du séchoir.

Estimation des surcoûts liés à la coexistence

Parmi les surcoûts liés à la mise en place de la ségrégation des filières transgénique et conventionnelle, une partie est générée à la parcelle et est imputée directement aux producteurs. Les surcoûts restants sont générés au niveau de la collecte, donc sur les organismes stockeurs.

En lien avec les situations réelles de culture du programme POECB et avec les producteurs partenaires, différents postes de surcoût ont été identifiés à la parcelle (*tableau 1*) : **le nettoyage du matériel de semis et de récolte, les contrôles à la parcelle, la gestion documentaire.**

• **Nettoyage du matériel de semis et de récolte** : le nettoyage du matériel concerne les producteurs qui décident d'implanter les deux types de culture sur une même exploitation. Le chiffrage du surcoût occasionné par le nettoyage se fait par une estimation du coût de main-d'œuvre lié au temps supplémentaire passé par l'agriculteur pour le nettoyage du matériel lorsqu'il passe du travail de la culture OGM au travail de la culture conventionnelle. Une bonne gestion du matériel consiste à traiter tout le maïs conventionnel en premier pour terminer par l'OGM lorsque la situation le permet : un seul nettoyage de fin de campagne est ainsi nécessaire sur le semoir et sur la batteuse.

• **Contrôles à la parcelle** : des contrôles à la parcelle peuvent être effectués sur le maïs conventionnel en vue de définir l'acceptabilité de la récolte par rapport au seuil réglementaire de 0,9 %. Le coût des contrôles à la parcelle dépend du mode

En cas d'infestation importante (supérieure à 0,8 larve par plante), la technologie Bt présente un bilan économique positif.



Estimation chiffrée du bénéfice agronomique d'un maïs Bt et d'un maïs protégé par insecticide (tab. 2)

	Maïs Bt	Maïs traité
Coût technologie Bt/ha	40,8 €/ha	-
Coût traitement insecticide	0	31 €/ha
Rendement moyen	90 q/ha	
Prix moyen du maïs	103 €/t	
Gain de rendement par rapport à un témoin conventionnel non traité		
- si < 0,8 larve / plante	1,5 %	1,1 %
- si 0,8 larve / plante < < 2 larves / plante	5,5 %	2,4 %
- si > 2 larves / plante	17,3 %	6,6 %
Bilan financier		
- si < 0,8 larve / plante	- 2,99 €/t	0,04 €/t
- si 0,8 larve / plante < < 2 larves / plante	1,13 €/t	1,38 €/t
- si > 2 larves / plante	13,29 €/t	5,71 €/t

Source : SEPROMA, 2004

Le surcoût des semences de maïs OGM est compensé par l'absence de traitement insecticide et le maintien de rendement en cas d'infestation par des ravageurs.

d'analyse choisi pour la détection d'OGM (PCR ou détection rapide), de la surface moyenne des parcelles contrôlées (estimée à 2 ha dans le sud-ouest, la surface moyenne par analyse dépend des régions et peut être réduite dans le cas où les parcelles conventionnelles forment des îlots) et englobe le coût de l'analyse ainsi que le coût de main-d'œuvre pour sa réalisation.

• **Gestion documentaire :** ce poste est considéré comme nul dans la mesure où la traçabilité demandée aux producteurs de la part des organismes stockeurs est déjà très complète. Il n'y a donc pas de surcroît de temps accordé à l'enregistrement et au suivi documentaire de la culture.

Ces coûts doivent être rééquilibrés par le **bilan financier de la culture de maïs Bt à la parcelle**. Le producteur devra en effet payer plus

cher pour la semence Bt par rapport à la semence conventionnelle, mais il pourra espérer un gain financier du fait de l'absence de traitement chimique et du maintien de son rendement en cas d'infestation par les ravageurs.

Une simulation du bilan financier de l'utilisation du maïs Bt permet d'établir un exemple de comparaison entre maïs Bt et maïs traité, pour un seul traitement insecticide effectué (tableau 2).

À partir d'un niveau d'infestation supérieur à 0,8 larve par plante, la technologie Bt présente un bilan économique positif par rapport à du maïs non traité ou à du maïs traité. Pour des attaques supérieures à deux larves par plante, ce bénéfice atteint 13,29 €/t pour du maïs non traité et 5,71 €/t pour du maïs traité.

Pour deux traitements insecticides effectués, le béné-

fice devient inférieur à 2,50 €/t dans le cas du maïs traité. Ce bilan financier ne prend pas en compte le bilan environnemental lié à l'application de produits phytosanitaires au champ, ni le bilan en terme de qualité sanitaire.

L'une des hypothèses pour l'élaboration concrète de coexistence repose sur une part de maïs OGM dans la collecte totale de 10 % (150 000 ha), soit 20 % de la surface actuellement concernée par des attaques de pyrale et sésamie entraînant des risques d'incidence économique.

La localisation des parcelles de maïs OGM est considérée comme aléatoire et répondant au seul choix des producteurs de recourir ou non à la technologie Bt (seuls événements autorisés à la culture pour l'instant).

La comparaison des scénarii des différentes structures ne prend pas en compte les organisations basées sur des silos dédiés. Une hypothèse techniquement irréaliste.

Dans ce cadre de travail, les différentes hypothèses émises par les organismes stockeurs ont pu être chiffrées. Elles in-

Surcoûts à la collecte liés à la coexistence pour trois organismes stockeurs partenaires de l'étude (tab. 3)

Collecte OGM	Surcoût à la t OGM collectée (€/t)			Surcoût à la t maïs collectée (€/t)		
	moyenne	mini	maxi	moyenne	mini	maxi
10 %	18,26	15,44	21,84	1,82	1,54	2,18

Les valeurs calculées sont très proches pour les trois organismes partenaires de l'étude malgré des infrastructures (couverture du territoire), un parcellaire et des stratégies sensiblement différentes. Les valeurs minimales sont expliquées par un réseau de collecte plus dense pour lequel les coûts de transfert supplémentaires sont moins importants.

tègrent l'ensemble des postes listés aux différentes étapes de la filière comme pouvant engendrer du temps, de l'investissement ou des coûts de fonctionnement supplémentaires.

Les calculs de surcoût ont été effectués sur la base des éléments suivants (tableau 3) :

- volume moyen des bennes livrées par les agriculteurs aux points de collecte : 9 tonnes,
- volume transporté par camion : 26 tonnes,
- taux horaire de la main-d'œuvre : 14 €/heure,
- temps supplémentaire nécessaire à l'agrèage pour le prélèvement d'échantillon (lorsqu'il faut ajouter cette étape à l'agrèage traditionnel), le broyage et la réalisation du test : 12 min.

Les principaux postes de surcoûts identifiés au niveau

Exemples de risques et opportunités pour l'introduction de maïs OGM (tab. 4)	
Risques	Opportunités
<ul style="list-style-type: none"> • Des difficultés d'exploitation peuvent apparaître : gestion des flux pour deux produits, augmentation de la durée de collecte, temps d'attente supérieurs au déchargement... • Augmentation de la pression transport par l'allongement des distances et des temps de transport qui vont augmenter la demande en transporteurs (silos dédiés). • Acceptation des OGM par les silos portuaires soumis à l'acceptation des produits OGM par leurs débouchés (pays de destination et clients / utilisateurs). • Nettoyage des installations de stockage en cas de silos non dédiés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dans le cas du maïs Bt, le zonage de la production OGM en fonction des infestations permettra une gestion de la collecte facilitée. • La mutualisation des silos entre organismes collecteurs partageant des zones d'activités identiques peut être une solution de réduction des coûts liés à l'organisation de la ségrégation des filières. Cela permettrait un allègement sensible du poste transport en limitant le nombre de silos intermédiaires.

des organismes stockeurs sont les suivants :

- **les analyses** sur le maïs conventionnel basées sur l'utilisation de tests bandeltes (vérification de pureté à 99,1 %). Le coût de la main-d'œuvre est calculé en temps effectif (nombre d'heures) sup-

plémentaire à l'agrèage.

Le coût d'achat du matériel de broyage (broyeur de grains humides) n'est pas inclus dans les surcoûts.

- **le transport supplémentaire** (du maïs OGM et conventionnel) jusqu'aux sites dédiés.

Les organismes stockeurs font appel aux transporteurs pour la majeure partie des transports de marchandise (en terme de collecte, 15 à 30 % des transports sont assurés par des véhicules internes).

- **les coûts d'équipement** (aux points de collecte ou aux séchoirs).

Les organismes stockeurs, de manière générale, sont réticents à l'investissement dans de nouveaux équipements, la conjoncture actuelle tendant vers une réduction du nombre de sites en fonctionnement pour la collecte. Les investissements réalisés tendent donc vers un minimum indispensable.

Le surcoût lié à l'organisation de la coexistence des filières réparti sur l'ensemble de la collecte maïs représente un coût de l'ordre de 1,8 €/t. En revanche, le surcoût ramené à la tonne d'OGM représente 18,26 €/t. Le même calcul ramené à une proportion de la collecte OGM de 50 % permettrait de réduire les surcoûts à 3,6 € par tonne de maïs OGM collectée.

Des incertitudes demeurent

La prise en compte de l'ensemble des coûts qui pourraient être induits par les mesures visant à assurer la coexistence reste difficile. Ceux identifiés par cette étude sont néanmoins réels. D'autres éléments peuvent jouer : les prix et demandes du marché joueront fortement sur la culture et l'organisation des filières. De nombreuses incertitudes demeurent, notamment sur l'éventuel différentiel de prix entre OGM et conventionnel, l'acceptation des OGM en fonction des débouchés, ou encore la régionalisation éventuelle des productions (tableau 4). Autant de paramètres susceptibles de modifier les coûts de production d'une filière OGM. ■

Pour en savoir plus

• Lemarie et al., 2001. *Les répartitions possibles entre les acteurs de la filière agro-alimentaire des gains éventuels tirés des plantes transgéniques en France.*

• Valceschini et Avelange, 2001. *Analyse économique et réglementaire de l'organisation d'une filière sans OGM – Programme de recherche INRA-ACTA « Pertinence économique et faisabilité d'une filière sans utilisation d'OGM ».*

1 Programme Opérationnel d'Évaluation des Cultures issues des Biotechnologies

2 Événement de transformation : séquence génétique insérée qui confère telle propriété à la plante (par exemple : la tolérance aux insectes).



En cas de double collecte, les organismes stockeurs devront faire face à des coûts de transport, d'analyses, et d'équipements plus élevés.