

**Dans le contexte de développement de la culture des plantes génétiquement modifiées en France, l'existence de tests de détection OGM rapides et fiables est un élément indispensable à la gestion de la coexistence de l'ensemble des productions, qu'elles soient génétiquement modifiées, conventionnelles ou biologiques. A l'heure actuelle, la méthode de détection alliant la rapidité et l'efficacité à un coût abordable est la méthode immunologique de type ELISA, basée sur la détection de la protéine produite par le gène modifié. L'application de cette méthode en bandelettes s'avère être la plus simple et la plus rapide, notamment pour des contrôles avant récolte.**

Florence Leprince-Bénétrix  
f.leprince@arvalisinstitutduvegetal.fr  
ARVALIS – Institut du végétal



Préparation d'une extraction d'ADN pour réaliser une PCR.

**I**l existe deux types d'analyses possibles pour détecter la présence d'OGM, avec pour chacun leurs avantages et inconvénients selon le produit que l'on cherche à contrôler: semences, récolte, ou produits transformés comme le corn gluten feed, l'amidon de maïs, la lécithine de soja, l'huile, etc.

**▶** Les kits au champ permettent de faire un premier contrôle très en amont. Ils sont complémentaires des analyses PCR qui, plus précises, ne s'effectuent qu'en laboratoire.

## Détecter des OGM

# Des outils qui répondent aux besoins des

### Comment interroger les protéines?

**1** La technique **ELISA** (Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay) repose sur l'interaction spécifique entre la protéine codée par le transgène et l'anticorps dirigé contre cette protéine. Les protéines extraites sont disposées sur des plaques de 96 puits: la réaction fluorométrique ou colorimétrique liée à la fixation de l'anticorps sur la protéine, permet de mesurer la quantité de protéine présente. Ces analyses ne peuvent se faire qu'en laboratoire.

### Le strip test, un outil de terrain

Le principe d'un strip test est le même que celui du test ELISA, mais il se réalise sur des bandelettes. Il consiste à broyer l'échantillon, à le mélanger avec une solution tampon d'extraction, puis à tremper dedans une bandelette réactive. Les protéines remontent le long de la bandelette. Le test est positif lorsque la ligne correspondant à la présence de la protéine cible est colorée. L'utilisation de strip tests est répandue dans les pays exportateurs comme les Etats-Unis, le Canada ou l'Argentine.

La détection des OGM peut ainsi s'effectuer soit par des méthodes de dosage des protéines, soit par des méthodes basées sur l'ADN.

### Analyser directement l'ADN

Concernant la détection d'OGM basée sur l'ADN, la méthode la plus utilisée est la **PCR** (Polymerase Chain Reaction): c'est une technique d'amplification génique qui recopie un très grand nombre de fois les fragments d'ADN contenant les séquences recherchées. Il est alors possible de repérer un fragment d'ADN précis, même lorsque celui-ci est présent en très faible quantité dans un

# ondent filères

mélange. Le seuil de détection communément admis pour la PCR est de 0,01 % (soit 1 grain sur 10 000 par exemple). La PCR peut être qualitative (présence ou absence d'OGM) ou quantitative (quantité d'ADN génétiquement modifié dans un échantillon).

Cette technique permet même d'identifier des OGM présents dans un produit transformé: l'ADN est assez résistant vis-à-vis des processus de transformation (thermique et chimique). Pour mettre en œuvre la méthode PCR, les laboratoires doivent être organisés selon le principe de « la marche en avant » pour éviter toute contamination. L'extraction de l'ADN doit être de bonne qualité, et

## Trois tests en bandelettes à l'essai

Dans le cadre du Programme Opérationnel d'Évaluation des Cultures issues des Biotechnologies (POECB), un

travail a été conduit sur les modalités d'application de tests de type ELISA, au champ et au silo.

Trois tests proposés sur le marché ont ainsi été évalués au niveau de leur sensibilité.

### Les bandelettes testées (tab. 1)

Fabricant	Tests	Événements détectés	Fournisseur <sup>(1)</sup>	Sensibilité annoncée
SDI	Trait Bt1 Lateral flow test	Bt11/MON810/176	R-BIOPHARM	1 %
AGDIA	Flashkit Bt	Bt11/MON810	BIOFORDS	1,3 à 1,7 %
ENVIROLOGIX	QuickStix Kit	MON810/Bt11/Bt176	NEOGEN	1 %

(1) Le choix entre les laboratoires proposant le même test s'est fait sur des critères tarifaires

Fabriqués par des firmes américaines, ces produits sont commercialisés en France et en Europe par des fournisseurs nationaux

### Les tests les plus sensibles détectent 1 grain OGM sur 200 (tab. 2)

% de grains OGM dans les échantillons	Résultats tests bandelettes*					
	SDI		Enviroligix		AGDIA	
0,50 %	+	+/-	+/-	+/-	-	-
0,67 %	+	+	+	+	-	-
0,80 %	+	+	+	+	-	-
1,0 %	+	+	+	+	-	-

\* 2 mesures par bandelette

Les tests ont été utilisés sur des échantillons de maïs de teneur connue en OGM, (0,5, 0,67, 0,80 et 1,0 %). Un test positif signifie que la protéine Bt est détectée dans le grain.

Les résultats indiquent clairement la meilleure sensibilité des tests SDI et ENVIROLOGIX qui réagissent à 0,5 % de grains OGM contenus dans l'échantillon soit 1 grain sur 200. Le test AGDIA, en revanche, reste négatif pour une teneur de 1,0 % soit 1 grain sur 100.

Les deux premiers tests permettent l'identification des lots par rapport au seuil réglementaire de 0,9 % d'ADN GM.

le laboratoire doit disposer de matériel de référence pour l'étalonnage.

### La vérité se lit aussi dans les protéines

Les tests immuno-enzymatiques permettent une identification rapide des protéines

issues du gène introduit dans la plante (transgène). Les kits au champ permettent de faire un premier contrôle très en amont. Ils sont complémentaires des analyses PCR qui, elles, ne s'effectuent qu'en laboratoire.

Ces méthodes apportent une réponse de type présence/absence d'OGM dans l'échantillon et ne renseignent sur leur proportion qu'au moyen d'une calibration par rapport à une courbe étalon. Moins sensible que la PCR, le seuil de détection peut aller jusqu'à 0,5 % (1 grain sur 200) pour les tests les plus sensibles. Par ailleurs, chaque test reconnaît une protéine spécifique, il est donc propre à chaque OGM (ou famille d'OGM comme l'ensemble des maïs Bt). Il faut donc utiliser autant de tests qu'il y a d'OGM à contrôler.

**Du broyage des grains jusqu'au résultat, il faut environ 6 heures pour réaliser une PCR.**

Les méthodes basées sur les protéines s'adressent aux produits peu transformés: plante, semences, graines, tourteaux et farines... car les protéines sont facilement altérées par les traitements thermiques et chimiques.

En revanche, avec ces techniques, le résultat est obtenu en moins de 5 minutes pour un coût modéré (environ 8 euros la bandelette, soit un dixième du coût d'une PCR). La mise en œuvre de ces méthodes au champ se fait grâce à des bandelettes ou « strip tests » (encadré 1). ■

### Pour en savoir plus

- *Coexistence OGM, non OGM – Des outils opérationnels pour gérer les productions – Perspectives Agricoles n°317, novembre 2005.*
- *Détection des OGM, réalités et incertitudes – Perspectives Agricoles n°271, septembre 2001.*

