

Programme national de recherches sur les OGM

Appel à projets de 2006

Date limite de réponse (déclarations d'intention) : 1^{er} mars 2006

I. Ojectif général

Alors que la culture d'OGM (organismes génétiquement modifiés) végétaux s'étend rapidement au niveau mondial, que l'Europe a relancé le processus d'autorisation après avoir renforcé son dispositif d'encadrement et que les recherches en biotechnologie végétale se développent dans d'autres pays, les OGM cristallisent des questionnements qui sont au cœur du débat plus global sur l'agriculture : les impacts sur la biodiversité et l'environnement, les risques sanitaires, le caractère controversé des innovations dans des sociétés où la référence au progrès technique ne va plus de soi, la maîtrise collective d'évolutions technologiques souvent considérées comme irréversibles. Ils continuent ainsi de susciter des débats motivés par des raisons de sécurité sanitaire et de protection de l'environnement, au nom du principe de précaution, et par des considérations d'ordre économique, social, voire juridique et éthique, qui concernent les agriculteurs, les consommateurs et l'ensemble de la société.

Dans une perspective de développement durable, les enjeux de différentes natures qui découlent de cette situation concernent l'information et la consultation des citoyens et des acteurs économiques, ainsi que l'appui à la décision publique. Le programme national de recherches sur les OGM vise ainsi à renforcer et structurer une capacité nationale de recherche et d'expertise dans ce domaine. Il a pour objectif de soutenir des projets visant :

- à prendre en compte l'ensemble des dimensions sociales, juridiques, économiques, politiques et éthiques associées aux OGM ;
- à évaluer l'ensemble des impacts positifs et négatifs des OGM, aussi bien sur l'environnement que sur la santé humaine et animale ;
- à identifier et évaluer les modifications que des cultures d'OGM pourraient induire sur les itinéraires techniques et les systèmes de production agricole (végétale et animale), et à évaluer les conditions de la coexistence des filières OGM et non OGM ;
- à ouvrir le champ des recherches à des OGM dont la vocation serait essentiellement environnementale (bioremédiation, adaptation aux changements globaux) ou, au contraire, pourrait constituer une atteinte à la sécurité nationale (bioterrorisme) ;
- à comprendre et maîtriser les méthodes de transformation génétique, dans une perspective de prévention et de contrôle des impacts des OGM végétaux et animaux.

Il s'agit donc d'un programme interdisciplinaire de recherche finalisée qui couvre l'ensemble des recherches relatives aux OGM, à finalité alimentaire, industrielle ou médicale, dont la production est aujourd'hui largement engagée. Sont ainsi concernés la création et le cycle de vie des OGM, leurs risques, avantages et impacts potentiels, les changements techniques et sociaux que leur usage induit.

Ce programme, dont l'animation est confiée à l'INRA, est ouvert à l'ensemble des équipes françaises de recherche, publiques ou privées, concernées par ce domaine. Compte tenu de la dimension internationale du sujet, les projets proposés peuvent mobiliser des collaborations avec des équipes d'autres pays.

II. Bilan des actions antérieures

Ce programme fait suite aux actions engagées, depuis une dizaine d'années et de façon concertée, par des ministères, des organismes de recherche et des instituts techniques, afin d'identifier et d'évaluer les risques et bénéfices potentiels de la culture de variétés génétiquement modifiées. Les actions réalisées dans ce cadre ont contribué : (i) à constituer une communauté scientifique pluridisciplinaire et visible en Europe (elle est formée de biologistes, d'agronomes et d'écologues, de physiciens et de mathématiciens, d'économistes, de sociologues et de juristes) ; (ii) à élaborer un corps de connaissances solides dans le domaine des flux de gènes et de la modélisation prédictive dans les agrosystèmes.

Ces efforts méritent d'être poursuivis et amplifiés dans plusieurs directions :

- Il s'agit d'abord d'élargir les points de vue afin de mieux prendre en compte l'ensemble des dimensions sociales, économiques, juridiques, philosophiques et épistémologiques des questions générées par les OGM.
- Au-delà de l'approfondissement des connaissances sur les processus déterminants dans l'évaluation et la gestion des impacts agro-écologiques, il est nécessaire de faire une large part à la modélisation des phénomènes dans toute leur complexité et aux différentes échelles spatiales concernées (champ, paysage, petite région agricole, région). La dimension temporelle de la plupart de ces travaux devra également être soutenue, avec des efforts marqués pour développer, en partenariat avec des acteurs diversifiés, des dispositifs d'observation à caractère expérimental. Ces dispositifs permettront de mieux caractériser la structure, la diversité et la dynamique de « témoins de référence » (cultures sans OGM) qui sont nécessaires à une analyse objective des impacts immédiats et différés des cultures faisant appel aux OGM. Globalement, la modélisation permettra une meilleure utilisation des résultats acquis dans un but de prédiction et d'aide à la décision ; elle favorisera aussi la réflexion et l'émergence de nouvelles questions en phase avec les problèmes concrets posés par ces cultures. Divers formalismes, y compris ceux de l'intelligence artificielle, sont ainsi nécessaires, par exemple pour prendre en compte l'existence de connaissances encore partielles.
- Dans le domaine animal comme dans le domaine végétal, des efforts significatifs devraient aussi être faits pour développer des nouvelles méthodes d'évaluation des impacts positifs et/négatifs des OGM sur l'alimentation humaine et animale, afin de dépasser les limites des méthodes actuelles, par trop insuffisantes pour détecter des effets chroniques, de faible amplitude et/ou à long terme.
- Un effort est aussi attendu dans le formalisme mathématique et statistique associé à l'acquisition, au traitement et à l'interprétation des données expérimentales, ainsi qu'à la construction de la décision publique et au management des risques : méthodes de caractérisation de systèmes de référence, stratégies d'échantillonnage, planification expérimentale, analyse et interprétation de données multiples, théorie de la décision ...

- A l’amont des recherches sur les impacts directs des OGM végétaux ou animaux ou sur les effets indirects liés à leur intégration dans des systèmes de production, il est nécessaire d’approfondir nos connaissances sur les mécanismes biologiques impliqués dans les procédés de transformation eux-mêmes. La compréhension et la maîtrise des processus qui déterminent et régulent l’expression des transgènes constituent en effet un double enjeu, pour l’élucidation de certains impacts des OGM comme pour la conception d’OGM ayant des propriétés bien définies.

III. Cadrage 2006

III.1. Champ couvert

En 2006, ce programme est ouvert et élargi dans plusieurs directions. Il vise notamment à mieux mobiliser les sciences humaines et sociales, y compris des disciplines telles que l’éthique ou l’épistémologie, et il est étendu :

- aux espèces animales d’élevage ou utilisables en lutte biologique (poissons, oiseaux, mammifères, insectes ...), dès lors qu’elles posent ou permettent d’éclairer des questions similaires à celles liées aux OGM végétaux en termes d’impacts sanitaire ou environnemental ou de perception sociale. En effet, même si la production d’OGM animaux n’est pas d’actualité en Europe, les questions de l’évaluation de tels produits d’importation ou de l’appui à des pays du Sud confrontés à ces problèmes expliquent cette option. Les animaux transgéniques à visée biomédicale resteront en dehors du champ de l’appel à projets ;
- à des organismes vivants issus de méthodes génétiques conventionnelles ou de biotechnologies qui n’entrent pas dans la définition légale actuelle des organismes génétiquement modifiés, mais qui présentent des enjeux similaires, en termes de compréhension des mécanismes biologiques, d’impact sanitaire et environnemental, ou de perception sociale (par exemple, la mutagenèse dirigée);
- à des modes de production nouveaux, en particulier des productions végétales de haute valeur ajoutée en milieu semi confiné (serres) ou confiné (fermenteurs), à condition que des questions de recherche spécifiques soient identifiées. Le développement technologique de ces procédés de production restera en dehors du champ de l’appel à projets.

III.2 Axes prioritaires

L’appel à projets de 2006 privilégie ainsi les cinq axes suivants :

• **AXE 1 : Eclairer les enjeux économiques, éthiques, juridiques et sociaux.** Cet appel à projets entend renforcer la mobilisation des sciences sociales entendues au sens large : l’économie, la sociologie, le droit, les sciences politiques, la philosophie et l’éthique. Des projets sont notamment attendus dans quatre domaines particuliers, qui ne sont toutefois pas exclusifs :

- *Co-existence OGM / non OGM et responsabilité.* Dans l’hypothèse d’une large diffusion des cultures d’OGM sur le territoire européen, certaines questions d’ordre juridique (notamment les obligations d’information et les problèmes de responsabilité) conditionneront la co-existence entre plantes transgéniques et agriculture conventionnelle ou biologique. Des projets concernant l’analyse des principes généraux

du droit, des dispositions spécifiques relatives aux OGM et de leurs implications dans des conditions de parcellaire et d'organisation socio-économique variées, sont donc attendus.

- *Formes de gouvernance de l'innovation et des risques.* La conception et l'utilisation des OGM posent de nombreuses questions concernant l'action publique : rôle de la science et de l'expertise dans les décisions publiques, participation du public, imbrication des logiques d'acteurs publics et privés, interactions entre différents niveaux de décision (local, national, européen, international)... Ces questions de gouvernance pourront faire l'objet de propositions visant à éclairer des aspects très locaux (par exemple sur le rôle des élus locaux) ou des comparaisons internationales.
- *Enjeux internationaux.* La large diffusion des cultures de plantes génétiquement modifiées dans plusieurs régions du monde a déjà d'importantes conséquences pour les filières agroalimentaires mais aussi pour les échanges et les règlements internationaux ainsi que pour la gestion de la propriété intellectuelle. Il est nécessaire de mieux connaître cette géopolitique des OGM et d'en apprécier les conséquences économiques, sociales et environnementales de court et long termes.
- *Analyse des nouveaux objets issus des progrès de la biologie.* Les fronts de connaissance en biologie remettent en cause certaines catégories ontologiques (la distinction entre naturel et artificiel, par exemple) et conduisent à réinterroger des notions ou des approches qui semblaient aller de soi (notion de gène, importance des facteurs épigénétiques, etc). On attend que des chercheurs en histoire ou sociologie des sciences, ou en épistémologie, contribuent à l'analyse des interactions complexes entre l'évolution des connaissances biologiques, les représentations sociales et la construction des cadres normatifs.

- **AXE 2 : Renforcer et approfondir les travaux sur la dissémination des gènes et les interactions écologiques au sein des écosystèmes.** De façon générique, les recherches envisagées devront accentuer les efforts en termes de changements d'échelle, dans l'espace comme dans le temps, appuyés sur la modélisation d'une part et sur l'expérimentation et/ou l'observation, d'autre part.

L'exploitation de réseaux d'observatoires ou de sites ateliers pluriannuels est vivement souhaitée. Seront encouragés les travaux visant à développer ou adapter des modèles globaux permettant ces changements d'échelle, en vue de mettre au point des outils prédictifs pour évaluer et gérer les impacts environnementaux à moyen et long termes : maîtrise de la diffusion des transgènes et/ou de leurs impacts écologiques, seuils de détection à considérer dans la gestion de la co-existence des filières OGM et non OGM, transferts horizontaux... Ces travaux pourront éventuellement être abordés en s'appuyant sur des expérimentations construites à partir d'organismes non génétiquement modifiés susceptibles de mimer les processus étudiés par rapport à l'évaluation et la gestion des impacts d'OGM. Les éléments qui suivent identifient quelques pistes spécifiques mais non exclusives, pour lesquelles des efforts sont attendus en termes de changements d'échelle et de modélisation.

En ce qui concerne la dissémination des gènes, une attention particulière sera portée : (i) à la modélisation physique et statistique de la dispersion et de la viabilité du pollen et des graines à différentes échelles géographiques (ferme, paysage, région), en tenant compte notamment du pouvoir fécondant du pollen en fonction des conditions atmosphériques pendant son transport ; (ii) à l'évaluation des conséquences d'échappées possibles du transgène dans les populations apparentées présentes au sein de l'écosystème (dynamique et évolution génétique des populations apparentées,

conditions de modification et d'évolution de la valeur sélective du transgène introgressé ...).

L'étude des interactions écologiques mettant en jeu des OGM au sein des écosystèmes portera sur les effets directs et indirects des OGM, vis-à-vis des différentes composantes des écosystèmes (compartiment sauvage, entomofaune, agents phytopathogènes), notamment celles parties intégrantes de la chaîne trophique. Elle visera aussi à mieux appréhender les transferts de gènes horizontaux, ainsi que les impacts de la culture d'OGM sur les communautés microbiennes du sol.

Dans tous les cas, une attention particulière méritera d'être portée à l'effet des pratiques agricoles et des systèmes de culture susceptibles de contribuer à la maîtrise de la dissémination des gènes et à une gestion optimale des interactions écologiques au sein de l'écosystème.

- **AXE 3 : Concevoir et évaluer des systèmes de production intégrant des OGM**, dans une perspective de comparaison globale et multicritères (*i*) des risques et bénéfices de systèmes de culture ou d'élevage alternatifs, OGM et non OGM, et (*ii*) de la coexistence entre ces différents systèmes.

Des avancées sont attendues dans la modélisation des décisions et des pratiques des différents acteurs et de leurs conséquences à différentes échelles (exploitation agricole, territoire, région), ainsi que dans l'analyse de l'évolution des systèmes de production du fait même de l'utilisation d'OGM.

Des recherches mêlant approches juridiques, économiques et sociologiques sont également nécessaires afin d'analyser les interactions entre les règles juridiques et les initiatives privées ou collectives dans la mise en œuvre de la co-existence.

Du fait de la diversité des acteurs et des formes de l'action (publique ou privée), l'appréciation de la durabilité de ces systèmes requiert une bonne articulation entre sciences biologiques, économiques et sociales et une pluralité d'approches.

- **AXE 4 : Améliorer les méthodes génériques de transformation et les connaissances sur les interactions entre les transgènes et leur environnement génétique**, afin de contrôler la fréquence et le ciblage des recombinaisons génétiques, de permettre des modifications précises du génome, de contrôler ou limiter la dissémination des transgènes, de maîtriser la stabilité de leur expression dans l'espace et dans le temps, et de rationaliser le choix des événements de transformation aux différentes étapes du criblage.

Des avancées sont notamment attendues dans les domaines suivants : (*i*) l'amélioration des méthodes génériques de transformation, la compréhension des mécanismes de recombinaison, l'augmentation de la précision de la transformation et la réduction de la variation somaclonale ; (*ii*) la compréhension des mécanismes de confinement biologique (contrôle de la floraison et de la fertilité, transformation des génomes chloroplastiques ou mitochondriaux) et de leurs conséquences sur l'expression des transgènes, leur stabilité et leur devenir dans l'environnement ; (*iii*) l'étude de la stabilité et de l'expression des transgènes (selon leur localisation chromosomique et les contextes ou les fonds génétiques dans lesquels ils sont introgressés), notamment de la stabilité de leur expression au fil des générations de reproduction sexuée ou asexuée (phénomènes éventuels d'extinction).

Seront en outre encouragés les projets qui permettraient une approche comparative de certains processus dans les domaines animal et végétal et/ou qui aborderaient la dimension épistémologique de ces travaux.

En revanche, des projets visant seulement à l'adaptation des méthodologies actuelles de transformation à d'autres espèces ne seront pas éligibles au présent appel.

- **AXE 5 : Développer une démarche globale d'analyse de la sécurité des aliments issus d'OGM**, intégrant des approches génériques de toxicologie et d'allergologie et abordant les effets à court et à long termes, notamment les effets liés à des expositions chroniques de faible intensité, et ce tant pour l'alimentation humaine que pour l'alimentation animale.

Il s'agit notamment de mettre l'accent sur les méthodes d'analyse permettant une comparaison scientifiquement rigoureuse à des aliments de référence. La mise au point et la validation de méthodologies sensibles s'appuyant sur des marqueurs précoces de toxicité, qui permettent à la fois de détecter des effets de faible amplitude et de prévoir des effets toxiques à long terme, est encouragée. De même, la question des dispositifs d'épidémio-surveillance permettant l'étude a posteriori des effets des OGM fait partie de cet axe.

Les comités du programme seront particulièrement sensibles aux projets qui intégreraient des changements d'échelle spatiaux ou temporels comme à ceux qui procéderaient d'une co-construction entre sciences biologiques, agronomiques et sociales.

IV. Mise en œuvre de l'appel, procédure

IV.1. Financement

Le financement de l'ANR pourra prendre en compte :

- pour les établissements publics qui n'ont pas le statut d'EPIC, jusqu'à 100 % du coût marginal induit par le projet, y compris les dépenses d'équipement ou liées à l'emploi de personnels temporaires affectés au projet ;
- pour les entreprises ou établissements de statut privé, jusqu'à 50% des dépenses éligibles ;
- pour les établissements publics à caractère industriel et commercial (EPIC), l'aide est normalement calculée de manière à financer les moyens complémentaires nécessaires à la réalisation de l'opération (coût marginal) ; toutefois, pour les projets de recherche impliquant des partenaires privés, l'ANR finance une partie du coût complet de l'opération (dans la limite de 50%).

IV.2. Critères d'évaluation et de sélection

- Adéquation du projet par rapport aux thèmes et enjeux de l'appel à projets ;
- Originalité, qualité et intérêt scientifique du projet (place du projet dans le contexte international, adéquation de l'approche expérimentale, des modèles et méthodes aux questions posées) ;
- Caractère innovant du projet ;
- Faisabilité et crédibilité du projet (qualification et expérience du responsable proposé et des co-investigateurs, investissement et engagement significatif des partenaires des projets, accès aux ressources et équipements nécessaires) ;

NB : si la proposition comporte une dissémination expérimentale d'OGM, les responsables de projets devront déposer un dossier de demande d'autorisation auprès du ministère chargé de l'Agriculture. La

CGB (Commission du Génie Biomoléculaire), consultée sur chacune de ces demandes d'autorisation, examinera notamment les contraintes d'isolement nécessaires. Les responsables de projets sont donc invités à contacter le secrétariat de la CGB pour connaître les conditions et contraintes classiquement imposées.

- Pertinence et caractère structurant de l'association des équipes pour la réalisation du projet, complémentarité des partenaires, pertinence de l'interdisciplinarité proposée ;
- Effort de synthèse en faveur d'outils d'aide à la décision et/ou modalités envisagées pour la diffusion des résultats ;
- Adéquation du budget au projet de recherche.

IV.3. Confidentialité

Les acteurs impliqués dans ce programme devront respecter le code de bonne conduite établi par l'ANR (charte de déontologie disponible sur le site de l'ANR).

En particulier, les membres des comités du programme sont tenus à une obligation de confidentialité vis-à-vis des projets soumis. De même les experts extérieurs sollicités s'engageront à respecter une stricte confidentialité.

En cas de conflit d'intérêts, et pourvu que celui-ci soit justifié, les porteurs de projets ont la possibilité de récuser certains experts extérieurs.

Sur demande argumentée, des projets incluant des entreprises pourront être examinés selon une procédure spéciale confidentielle.

IV.4. Procédure de sélection et calendrier

La sélection sera effectuée en deux temps : pré-sélection sur la base de déclarations d'intention (rédigées en français) et sélection finale après expertise d'un dossier complet. Le formulaire de déclaration d'intention est disponible sur les sites de l'ANR et de l'INRA.

L'étape de la déclaration d'intention est centrée sur la pertinence du projet au regard des attendus et des axes prioritaires de l'appel, et sur son originalité scientifique ; ce ne sont pas des « mini-projets » qui sont attendus, mais bien des déclarations d'intention présentant une idée de recherche originale et pertinente, qui pourra ensuite être développée et présentée, dans les délais impartis, sous forme de projet complet.

• Contenu de la déclaration d'intention

- Titre du projet, acronyme choisi et axe(s) de l'appel au(x)quel(s) il se rattache ;
- Résumé en 5 lignes ;
- Coordonnées du responsable du projet ;
- Liste des différentes équipes et des principaux responsables impliqués ;
- Description succincte du projet (4 pages maximum) : problématique et objectifs scientifiques, état de l'art et originalité scientifique, méthodologie, résultats attendus ;
- Présentation du savoir-faire des équipes participantes et du responsable ;
- Durée du projet (maximum 4 ans) ;
- Indication des moyens budgétaires demandés : au stade de la déclaration d'intention, seule une évaluation globale sommaire du financement demandé est exigée. Elle devra ensuite être détaillée et justifiée dans le dossier complet pour les projets qui

auront été pré-sélectionnés. Il est d'ores et déjà indiqué que ces moyens peuvent inclure des dépenses d'équipement, de personnel temporaire, des prestations de service, en particulier pour les éventuels partenaires étrangers (dans la limite de 50% du montant global des dépenses de fonctionnement pour une équipe donnée), ainsi que d'autres dépenses de fonctionnement (déplacements, consommables,...). Le personnel non permanent à recruter ne pourra représenter qu'une part limitée du total des ressources humaines affectées au projet. Les projets engageant plus de 50% de frais de personnel (hors salaires publics des permanents) devront être particulièrement justifiés lors du dépôt du dossier complet ;

- Nom et coordonnées de trois à six experts (français et étrangers) susceptibles d'évaluer le projet dans l'hypothèse où il serait retenu en vue du dépôt d'un dossier complet, en veillant à ne pas soulever de conflit d'intérêts ;
- Le cas échéant, nom des experts à qui ce projet ne doit pas être communiqué (le motif de ce refus devra être explicité).

• **Date-limite pour l'envoi des déclarations d'intention : 1^{er} mars 2006.**

Ces déclarations d'intention devront être adressées par courrier papier (3 exemplaires) et électronique à l'INRA, organisme support de ce programme pour l'ANR :

- **INRA, Cellule « Programme ANR-OGM », DS PPV, 147 Rue de l'Université, 75338 Paris Cedex 07**
- **Courriel : anr-ogm@paris.inra.fr**

Les déclarations d'intention seront évaluées par le Comité d'évaluation et le Comité d'orientation stratégique du programme.

Date de réunion du Comité d'évaluation : 22 mars 2006.

Date de réunion du Comité d'orientation stratégique : 24 mars 2006.

Les équipes pré-sélectionnées seront invitées, à compter du 27 mars, à rédiger un projet complet, à l'aide d'un formulaire de réponse qui leur sera adressé.

• **Date limite pour le dépôt des projets complets dont les déclarations d'intention auront été pré-sélectionnées : 15 mai 2006.**

La sélection des projets complets sera effectuée en deux temps :

- dans un premier temps, le Comité d'évaluation évaluera et classera les projets sur la base de leur qualité scientifique. Pour conduire ce travail, des expertises externes (au moins deux par projet) seront sollicitées ; il pourra aussi être procédé à l'audition des proposants. La composition de ce comité d'évaluation (ou conseil scientifique), formé de chercheurs français et étrangers, en sciences biologiques, agronomiques et sociales, est disponible sur les sites de l'INRA et de l'ANR ;
- dans un deuxième temps, le Comité d'orientation stratégique sélectionnera parmi les projets retenus par le comité d'évaluation ceux dont il proposera le financement à l'ANR. La composition de ce comité d'orientation stratégique (ou comité de pilotage) est disponible sur les sites de l'INRA et de l'ANR.

Réunion du comité d'évaluation (évaluation des propositions) : 22 juin 2006.

Réunion du comité d'orientation stratégique (sélection des propositions) : 27 juin 2006.

IV.5. Renseignements complémentaires

Site du GIP ANR : www.agence-nationale-recherche.fr.

La gestion et l'animation scientifique de ce programme de l'ANR sont déléguées à l'INRA.

Pour toute demande de renseignement :

- anr-ogm@paris.inra.fr
- Christine Charlot au 01.42.75.92.39.