

# IDENTITÉ DISCIPLINAIRE ET OPINIONS VIS-À-VIS DES SAVOIRS BIOTECHNOLOGIQUES D'ENSEIGNANTS EN SCIENCES HUMAINES ET D'ENSEIGNANTS EN SCIENCES ET TECHNIQUES

Laurence Simonneaux

*Les opinions vis-à-vis des applications biotechnologiques sont la clé de voûte des représentations sociales sur les biotechnologies. La construction identitaire des individus marque leurs représentations sociales. Les enseignants en productions animales et végétales ont été formés sur le modèle de l'agriculture intensive. Pour identifier l'influence de l'identité disciplinaire, une étude comparative des opinions, émotions et intentions comportementales d'enseignants de différentes disciplines vis-à-vis de diverses applications biotechnologiques a été menée dans le contexte de l'enseignement agricole. Dans les domaines éthique, sanitaire et environnemental, les opinions des enseignants en sciences humaines divergent de celles des enseignants en sciences et techniques animales et végétales. Les premiers sont plus inquiets que les seconds. Les opinions des enseignants en aménagement, de formation scientifique, se rapprochent de celles des enseignants en sciences humaines.*

Après avoir défini la spécificité de la biotechnologie, nous présenterons une recherche qui pose le problème de l'impact de l'origine disciplinaire des enseignants pour traiter des questions biotechnologiques dans le contexte de l'enseignement agricole marqué par de profondes mutations. Les biotechnologies ont des répercussions dans différents champs disciplinaires : en sciences humaines et en sciences et techniques. Nous avons ainsi choisi d'interroger des enseignants en sciences humaines et en sciences et techniques. Nous souhaitons vérifier si l'identité disciplinaire des enseignants influence leurs opinions sur les applications biotechnologiques. Leurs opinions sur des savoirs porteurs de débat peuvent influencer leur enseignement.

## 1. LES SAVOIRS BIOTECHNOLOGIQUES

### 1.1. La connotation ambivalente du terme *biotechnologie*

Nous devons le terme *biotechnologie* à un hongrois, Karl Ereky, qui a désigné ainsi, vers la fin de la Première Guerre mondiale, les méthodes d'agriculture intensive.

Bud (1993) remarque que deux sens opposés sont rattachés au terme *biotechnologie*. Le premier sens renvoie à la longue

biotechnologie  
= modifications  
du vivant pour  
l'homme...

... ou  
manipulations  
génétiques  
associées à  
l'idée de risque

tradition de modification des caractéristiques du vivant au service de l'homme. On peut, par exemple, qualifier de biotechnologies la fermentation à l'œuvre dans la fabrication du vin, du fromage et de la bière. Les biotechnologies "modernes" ont alors émergé d'un long processus de changements progressifs en agriculture initié par les Babyloniens. Elles ne représentent pas une rupture radicale avec le passé. C'est cette représentation, connotée de conservatisme et de sécurité, que le secteur des biotechnologies (industries, scientifiques, gouvernements) souhaiterait voir adoptée par le public. Le second sens ancre les biotechnologies dans le nouveau champ des technosciences. Dans ce cas, les biotechnologies sont associées à un pouvoir spectaculaire de manipulation génétique permis par les découvertes récentes en biologie moléculaire. Elles bouleversent les pouvoirs de l'homme de modifier la nature et risquent d'entraîner des répercussions environnementales désastreuses.

### **1.2. Quelques considérations sur la nature particulière des biotechnologies comme objets de savoir**

des savoirs  
complexes et  
non stabilisés

La biotechnologie combine plusieurs sciences : la biologie cellulaire, la biologie moléculaire, la microbiologie, la génétique, la biochimie (elle-même interdisciplinaire) et des procédés d'ingénierie technologique. Toutes ces disciplines coopèrent dans des champs d'application très variés, de l'industrie chimique à l'agriculture, et du domaine médical et de l'industrie pharmaceutique à l'environnement. Les savoirs biotechnologiques sont des savoirs non stabilisés et dont les répercussions, qui peuvent concerner les domaines professionnels, écologiques, politiques, juridiques, économiques éthiques, sanitaires, sont entachées d'incertitudes. À l'instar de nombreux sociologues des sciences, nous considérons que la science et ses applications, en l'occurrence ici la biotechnologie et ses applications, ne peuvent pas être séparées ; le monde de la recherche et celui du développement sont de toute évidence liés. Les savoirs biotechnologiques intègrent donc la biotechnologie et ses applications.

démocratie  
cognitive et  
enseignement

Se pose, comme l'intitule E. Morin (1998) "*le problème historique, désormais capital, de la démocratie cognitive*". Les questions biotechnologiques s'avèrent polydisciplinaires, multidimensionnelles et, avec la mondialisation croissante, planétaires. L'éducation biotechnologique s'inscrit, nous semble-t-il, dans la mission qu'E. Morin attribue à l'enseignement fondée sur "*la nécessité de fortifier l'aptitude interrogative et de lier le savoir au doute*".

### **1.3. Les risques éventuels "réels" ou "perçus"**

Des recherches portent depuis une vingtaine d'années sur la perception des risques environnementaux, alimentaires et

les risques  
"réels" des  
experts,

les limites de leur  
évaluation...

technologiques par le public dit profane. Leurs résultats montrent que le public n'est pas si ignorant dans l'approche des risques biotechnologiques. Il ne faut pas confondre niveau de connaissance scientifique et compréhension des principaux risques éventuels. Un décalage existe entre les risques "réels", évalués de façon dite "objective" par les experts et les risques dits "subjectifs" perçus par les profanes. Un groupe de chercheurs britanniques a publié en 1999 un rapport sur les OGM s'appuyant sur les résultats du programme de recherche "Global Environmental Change" financé par l'Economic and Social Research Council (ESRC), l'équivalent britannique du département des sciences de l'homme au CNRS (1). L'originalité de ces recherches consiste à analyser conjointement la construction des savoirs mis en œuvre pour la gestion des risques et la perception de ces risques par le public profane. On le sait, la sociologie des sciences a montré comment les savoirs scientifiques incorporent des dimensions sociales et culturelles. Les points de vue de la communauté scientifique ne sont pas forcément adaptés à l'évaluation des risques liés aux biotechnologies. Les scientifiques se concentrent sur leur noyau de certitude dans la production des savoirs, qui ne sont pourtant que les hypothèses les plus valables jusqu'à preuve du contraire, alors que, dans l'évaluation des risques, il est important d'étudier les domaines d'ignorance. "Absence of evidence' of risks is not the same thing as 'evidence of absence'." (2) Les biologistes moléculaires veulent rassurer en déclarant que l'introduction d'un gène dans une plante aura des effets bien précis et mieux maîtrisés que ceux qui peuvent être produits par la sélection traditionnelle. La complexité des relations entre différents gènes, et entre le génome, l'environnement cellulaire et l'environnement extérieur n'est pas prise en compte. Et pourtant, le tout génétique est un leurre (Atlan, 1999). "Les connaissances comportant des incertitudes recon- nues dans leur discipline se durcissent souvent en certitudes absolues quand elles passent dans des champs scientifiques voisins, et encore plus quand elles passent chez les politiques ou les industriels." (Marris, 1999). En plus, les conseillers scientifiques des politiques ont souvent dans leur stratégie de carrière d'intégrer ultérieurement les firmes.

La démarche scientifique ne paraît pas pertinente dans l'évaluation des risques du fait de la complexité des questions posées, de l'interaction entre les facteurs, du décalage éventuel entre la cause et l'effet. Sans compter que les scientifiques eux-mêmes ne sont pas très intéressés par ce type de

(1) ESRC Global Environment Change Programme (1999). The politics of GM food : risk, science and public trust. *Special briefing n° 5*, University of Sussex. Ce programme a financé cent cinquante projets de recherche.

(2) ESRC, *ibid.*

recherche peu valorisable en terme de carrière. Le raisonnement scientifique a ainsi exclu de l'analyse des risques les impacts sur les pratiques agricoles. Les facteurs socioprofessionnels sont négligés.

Ces recherches montrent que les profanes ont une perception plus complexe des risques que les experts. Les experts évaluent la probabilité d'un événement néfaste et en mesurent les conséquences en termes quantitatifs selon la formule suivante :

$$\text{risque (conséquences/unité de temps)} = \text{probabilité (événement/unité de temps)} \times \text{conséquences (conséquences/événement)}$$

les risques  
"perçus"  
des profanes

Les profanes, eux, intègrent dans leur définition du risque des critères plus qualitatifs ; ils s'intéressent plus à la nature des conséquences qu'à leur probabilité (Marris, 1999). L'évaluation des risques varie par exemple selon que le risque est imposé ou volontaire, que les incidences touchent ou non les générations futures.

Les principaux résultats de ces recherches sont les suivants :  
- Le public profane est en avance sur de nombreux scientifiques et politiques dans sa demande de l'application du principe de précaution.

- Les questions éthiques et écologiques sont centrales pour le public.

- Le public est méfiant vis-à-vis de la science, du fait des événements récents (ESB, sang contaminé, ...) ; il n'a pas confiance dans l'approche scientifique de l'ignorance : des facteurs inconnus peuvent produire des surprises dans le futur. Puisqu'il ne se sent pas capable d'évaluer les risques, il a tendance à mal juger ceux qui les créent.

principe de  
précaution

- Le public n'a pas confiance dans les firmes. Ce sont, pour les profanes, des tricheurs qui ont mélangé le soja transgénique à du soja conventionnel. Elles ont déclaré qu'il n'était pas possible de distinguer le soja transgénique dans sa composition du soja conventionnel ; mais dans un second temps, pour rassurer les consommateurs, elles ont affirmé que des tests ont été mis au point qui permettent de détecter la présence d'1 % de graines transgéniques.

- Les modalités de contrôle sont jugées insuffisantes.

- La mondialisation du commerce induit l'utilisation des biotechnologies ; en retour, l'inquiétude porte sur la disparition des petites exploitations dans le monde.

#### **1.4. Des résistances européennes en partie fondées sur l'histoire contemporaine**

Les biotechnologies s'inscrivent dans une histoire contemporaine qui a été marquée par les dérives eugéniques et racistes. Par ailleurs, l'expertise scientifique n'est plus crédible : elle est soupçonnée d'irresponsabilité, d'imprudence, voire de dépendance par rapports aux intérêts économiques. Les affaires du sang contaminé, de l'amiante, de la "vache folle"

des résistances multiples

ont entamé la confiance du public dans les systèmes d'évaluation scientifique des risques et des systèmes de décision de mise en œuvre du principe de précaution.

Le refus des OGM est aussi parfois la manifestation du refus du caractère inéluctable de la mondialisation, comme l'ont confirmé les manifestations de Seattle qui ont rassemblé les opposants aux OGM et à l'OMC. Dans les pays nordiques, notamment en Allemagne, les mouvements écologiques des Verts s'opposent fermement aux manipulations de la Nature.

Ainsi donc, la biotechnologie est un terme polysémique qui définit la combinaison de plusieurs sciences, dont la vocation est la modification du vivant au service des besoins de l'homme (l'*homo economicus* fait partie du genre humain), qui a des applications dans de nombreux domaines, et dont les risques "réels" ou "perçus" engendrent des résistances.

## 2. CADRE THÉORIQUE ET QUESTIONS DE RECHERCHE

Les développements biotechnologiques peuvent avoir des répercussions variées, positives et/ou négatives, prévisibles ou imprévisibles, contrôlables ou incontrôlables. L'opinion vis-à-vis des applications biotechnologiques est marquée par les répercussions (réelles ou imaginaires) envisagées par les individus. Nous nous intéressons ici aux représentations sociales des enseignants. En particulier, nous questionnons l'impact de l'identité disciplinaire des enseignants sur leurs opinions vis-à-vis des biotechnologies.

Dans l'enseignement agricole en France, ce sont traditionnellement les enseignants en sciences et techniques (c'est-à-dire les enseignants en biologie, productions animales et végétales) qui traitent les biotechnologies en classe.

les biotechnologies sont absentes des programmes d'enseignement agricole

Les biotechnologies n'ont quasiment pas été intégrées dans les programmes d'enseignement agricole. Ce fait en soi nous interpelle ; ainsi il n'est prévu dans l'enseignement agricole aucune formation, ni même information sur les biotechnologies pour les futurs exploitants agricoles ou les futurs techniciens agricoles qui seront en partie chargés de la mission de vulgarisation technique dans les exploitations.

Une enquête réalisée auprès de tous les établissements de l'enseignement agricole en France nous a montré qu'en dépit de l'absence des biotechnologies dans les programmes, les enseignants confrontés aux questions des élèves abordent les biotechnologies sur le plan scientifique et technique, mais ils se sentent mal à l'aise et évitent de traiter les répercussions sociétales. Par ailleurs, ils ne coopèrent pas (ou peu) avec les enseignants en sciences humaines pour aborder les questions sociétales liées aux biotechnologies (Simonneaux, 1998a). Ils ont été formés sur le modèle de l'intensification

face aux questions  
des élèves  
les enseignants  
se limitent  
au plan  
scientifique  
et technique

en agriculture. Leur identité disciplinaire s'est construite au cours de cette formation initiale. Les remises en cause du système productiviste ont des répercussions sur la légitimité de leur enseignement. Les programmes ont intégré les questions environnementales, mais les enseignants manquent de références pour les traiter. Et la nouvelle Loi d'Orientation Agricole place au cœur du système les questions de durabilité et de territorialité. Comment les enseignants en sciences et techniques de l'enseignement agricole perçoivent-ils les biotechnologies ? À travers leur appartenance disciplinaire fondée sur leur formation productiviste ? Ou bien les ruptures du monde agricole ont-elles influencé leurs points de vue sur cette technologie ? Leurs représentations des biotechnologies se distinguent-elles de celles des enseignants en sciences humaines de l'enseignement agricole qui pourraient contribuer à l'enseignement des biotechnologies ? C'est à Moscovici (1961, 1976) qu'on doit le concept de représentation sociale. La représentation sociale contribue "aux processus formateurs et aux processus d'orientation des conduites et des communications sociales (...) L'attitude qui les (les conduites) sous-tend et sélectionne les informations nécessaires à la formation des systèmes cognitifs est comme la clé de voûte de l'ensemble, ou la condition première." Les attitudes influencent potentiellement les conduites. Si les attitudes des enseignants de diverses disciplines vis-à-vis des biotechnologies sont différentes, leurs conduites d'enseignement peuvent être dissemblables. La représentation sociale est un processus à la charnière du social, de l'affectif et du cognitif qui forme un cadre interprétatif. La représentation sociale est aussi un produit, car elle est constituée de croyances et d'opinions organisées autour d'une signification centrale et par rapport à un objet donné. Son étude s'aborde alors à partir des attitudes et des opinions, "clés de voûte" de la représentation selon Moscovici, qui introduisent une dimension normative et évaluative à partir de laquelle les informations sont pondérées et évaluées par le sujet. Les biotechnologies, nous l'avons vu, soulèvent des polémiques, des angoisses et des enthousiasmes. Les représentations sociales des individus à leur propos sont marquées par les valeurs qui y sont associées. Elles déterminent les attitudes et les opinions. À l'instar de Lewis *et al.* (1997), nous utilisons le terme "opinion" pour désigner les valeurs attachées à des questions particulières dans des contextes spécifiques, et le terme "attitude" en référence à des valeurs d'ordre plus général. Par exemple, à propos de la transgénèse animale, considérer que la fabrication de vaches transgénétiques capables de produire du lait humanisé dans les pays industrialisés est inacceptable est une opinion ; et considérer que produire des animaux transgénétiques est éthiquement inacceptable quelles que soient les circonstances est une attitude. Les représentations sont une forme de médiation entre un objet et un sujet. En plus du processus cognitif, l'origine

les attitudes, clés  
de voûte des  
représentations  
sociales

socioculturelle et la place du sujet dans le contexte social vont déterminer l'interprétation de l'objet par le sujet. Les représentations sociales permettent aux membres d'un groupe d'avoir une vision commune du monde, donc de penser et d'agir de façon uniforme, et ainsi de préserver des liens entre eux (3). Jodelet (1989) définit les représentations sociales comme *“une forme de connaissance socialement élaborée et partagée ayant une visée pratique et concourant à la construction d'une réalité commune”*. Cette définition propose une dimension cognitive (les connaissances) et sociale (socialement élaborée et partagée) qui permet l'action (visée pratique).

Le champ social, déterminé par un contexte idéologique et historique, va transmettre un cadre d'analyse des représentations en véhiculant un système de valeur. Les représentations sont fortement reliées au système de valeur des individus. L'idéologie dominante, réappropriée, devient discours du sujet dans la mesure où le sujet assimile le système de valeur dominant. Par ce processus, le système de référence prédominant tend à l'hégémonie d'un système de valeur.

la constitution  
identitaire  
marque les  
représentations  
sociales

La vie d'un groupe va déterminer la position de l'individu dans ce groupe, sa plus ou moins grande intégration, adhésion, opposition ou indépendance face au système de valeur du groupe. Le rôle social, qui varie dans la vie de l'individu, est déterminant dans l'assimilation ou le rejet du système de représentations dominant. Les représentations contribuent à la construction d'une réalité sociale commune, elles sont élaborées dans un contexte social auquel adhère plus ou moins l'individu qui s'approprie ces représentations. L'idée de représentation sociale renvoie à la manière dont se structure un groupe social par rapport à un objet. Dans ce sens, elle s'inscrit davantage dans une logique identitaire que conceptuelle (Astolfi, 1999). Les représentations sociales nous amènent à nous intéresser à la notion d'identité puisqu'elles deviennent partie intégrante de la perception qu'a l'individu de lui-même et du groupe auquel il appartient (en l'occurrence, les groupes disciplinaires d'enseignants) (Simonneaux, 2000). On rejoint ici la position de Dubar (1991) qui affirme que la compréhension de la construction des identités passe par la *“compréhension interne des représentations”*.

### **Les mutations agricoles en France**

Les enseignants en sciences et techniques dans l'enseignement agricole voient leur identité professionnelle ébranlée

---

(3) Mais les expériences sociales n'excluent pas les expériences propres qui permettent à un individu de forger sa façon personnelle d'appréhender la réalité en ajustant en permanence son système de représentations aux situations particulières qu'il rencontre.

par les mutations techniques, économiques, sociales et culturelles du monde rural (Simonneaux, 1999). Résumons tout d'abord ces profondes mutations.

En 1945, a émergé un modèle de développement agricole sur la base d'une agriculture mécanisée, motorisée et "chimique", qui visait d'abord la quantité par l'augmentation de la productivité, notamment du travail, la "technicité" et l'intensification, l'intégration de l'agriculture au reste de l'économie, et enfin l'harmonisation matérielle et culturelle des modes de vie. Des moyens scientifiques, techniques, économiques et politiques ont été mobilisés : création de l'INRA, "révolution fourragère", insémination artificielle, contrôle des performances, rénovation des bâtiments, plans de lutte contre les maladies du bétail, développement de l'industrie des aliments du bétail, émergence d'une industrie des produits... Et parallèlement, on a assisté au progrès de l'industrie agroalimentaire, la distribution de masse et la grande distribution se sont développées.

L'INRA est alors créé sur des bases "scientifiques", sur la fascination des modèles nord-américains. Les enseignants en agronomie ont été formés à cette école.

Dans les années 80, les limites du système "productiviste" s'imposent à travers différents indicateurs : surplus et stocks pesant sur le budget communautaire, marchés affectés par différentes "crises" ; concentration des productions sur certaines zones, en relation avec des atteintes à l'environnement dans ces territoires et la désertification dans d'autres ; nombre croissant d'éleveurs "en difficultés"... Et de nouvelles demandes sociales s'expriment en matière d'espace, de produits, de conditions de production, de "durabilité".

Malgré tout, les fonds alloués à la recherche agronomique alimentent des politiques de recherche en agriculture intensive, en biotechnologie. Les aides européennes encouragent toujours l'intensification. Et les enseignants, déstabilisés, manquent de références scientifiques pour traiter des voies alternatives.

Les enseignants, tout comme les acteurs du développement agricole, ont vu la rationalité de leurs enseignements, pour les premiers, et de leurs conseils, pour les seconds, remise en cause par les bouleversements qui agitent le monde agricole. Deux rationalités se superposent : l'une, dans la ligne directe de celle qui a présidé au cours de la Révolution Verte, est fondée sur l'intérêt du développement des techniques ; l'autre, ébranlée à la fois par la dégradation du contexte économique et par la demande sociale en matière d'environnement et de qualité des produits, légitime les voies de la diversification, de la recherche de nouveaux produits et services (vente directe, tourisme rural...).

Les enseignants ont le sentiment de risquer de ne plus être reconnus compétents par leurs élèves s'ils n'ont pas un discours techniciste, s'ils les amènent à comparer des

les mutations  
agricoles...

... ont-elles  
un impact sur  
l'identité des  
enseignants ?

crise identitaire  
chez les  
enseignants  
en sciences  
et techniques

systèmes de production sans donner de solution idéale. D'une certaine façon, certains se sentent même responsables d'avoir accompagné avec zèle la "normalisation" des exploitations.

À titre d'illustration du "mal être" identitaire exprimé par les enseignants en zootechnie, reprenons les propos d'une enseignante. Après avoir énuméré des thèmes à enseigner qui la préoccupent (durabilité, bien-être animal, système d'élevage), tous par nature interdisciplinaires, elle résume ainsi l'ambiguïté vécue par ces professionnels : *"Je suis étonnée que les enseignants ne soient pas plus sensibilisés à ces problèmes, trop souvent, les zootechniciens se tiennent au courant des dernières données techniques mais négligent les autres aspects de l'élevage. Nous sommes en fait les enfants du productivisme et la remise en cause est rude, nous restons fascinés par les performances et oublions le reste."*

Les avis varient en ce qui concerne l'influence de la société et de l'environnement sur la construction des points de vue des sujets. Certains sociologues (Schutz, 1962; Berger & Luckman, 1967) estiment que les individus construisent leurs propres représentations de la réalité; et des psychologues (Bandura, 1977) ont théorisé la façon dont l'individu interagit avec son environnement pour construire un nouvel apprentissage ou un comportement. Pour ces derniers, les croyances des individus sont influencées par les sentiments dominants dans la société dans laquelle ils vivent. Contrairement à Skinner (1953), Ausubel (1968) et Beck (1976) insistent sur le rôle que joue l'individu sur le développement de ses propres points de vue.

Les enseignants de l'enseignement agricole ont-ils été ébranlés de la même façon, quelle que soit leur discipline d'appartenance, par les mutations du monde agricole? On peut formuler quelques hypothèses. Certes, les enseignants en production animale et végétale ont été heurtés de plein fouet par l'émergence des limites du modèle agricole de l'après-guerre; une crise identitaire est apparue du fait du décalage entre leur culture disciplinaire et les nouvelles demandes sociales. La formation des enseignants en biologie les a souvent peu conduits à envisager les articulations entre les savoirs biologiques de référence et leurs applications techniques. Les enseignants en aménagement ont été formés à une discipline en émergence liée aux problématiques de gestion et d'aménagement de l'espace engendrées par les limites du modèle productiviste. De formation scientifique, ils sont au cœur des préoccupations environnementales. Les enseignants en économie et en histoire-géographie, mieux préparés par leur formation, ont su sans doute mieux analyser et intégrer les évolutions de l'agriculture. Quant aux enseignants en langues vivantes, bien que non spécialistes des questions agricoles, soucieux d'ancrer leur enseignement dans les enjeux agricoles, ils exploitent volontiers des articles d'actualité sur les biotechnologies (4).

l'aménagement,  
discipline née  
des limites  
du modèle  
productiviste

Quels sont les liens potentiels entre la crise identitaire vécue par les enseignants en agronomie (les agronomes sont les enseignants en productions végétales, animales et en aménagement) et leurs opinions sur les biotechnologies? En d'autres termes, comment considèrent-ils les biotechnologies? Comme une technologie qui s'inscrit dans une logique productiviste positive ou comme une technologie qui bouleverse les pouvoirs de l'homme de modifier la nature et risque d'entraîner entre autres des répercussions environnementales désastreuses? Leurs points de vue sont-ils plus influencés par les craintes soulevées par les limites du système productiviste ou par l'enthousiasme qui s'ancre dans leur culture disciplinaire productiviste?

les représentations des biotechnologies sont-elles différentes selon les disciplines?

Nous souhaitions vérifier si l'identité disciplinaire des enseignants influence leurs opinions sur les applications biotechnologiques. Nous récusons l'idée que les enseignants sont neutres. Pour nous, leurs opinions influencent, consciemment ou non, leur enseignement. Les biotechnologies ont des répercussions dans différents champs disciplinaires : en sciences humaines et en sciences et techniques. Nous avons ainsi choisi d'interroger des enseignants en sciences humaines et en sciences et techniques. Face aux lacunes des programmes de l'enseignement agricole en France sur l'enseignement des biotechnologies, les prédispositions identitaires des enseignants, si elles existent, auront une influence majeure dans leur enseignement. Nous voulions tenter d'identifier avec quelles émotions ces opinions sont liées, et quelles sont leurs intentions comportementales.

### 3. MÉTHODE ET RÉSULTATS

Pour identifier l'influence de la culture disciplinaire des enseignants, nous avons procédé à une étude comparative des opinions des enseignants de différentes options disciplinaires sur diverses biotechnologies. Nous avons ainsi choisi d'interroger des enseignants en sciences humaines (économie, histoire-géographie, langues vivantes) et en sciences et techniques (biologie, productions animales, productions végétales et aménagement) parce que, dans l'enseignement agricole, les premiers sont susceptibles de participer à l'enseignement des biotechnologies sur les questions sociétales, et les seconds sont ceux qui traitent à présent des aspects scientifiques et techniques des biotechnologies. Quand elles sont enseignées, c'est-à-dire quand les enseignants prennent sur le temps qui leur est compté pour

---

(4) Nous l'avons mis en évidence dans des études précédentes réalisées dans le cadre de l'European Initiative for Biotechnology Education.

répondre aux attentes des élèves qui posent des questions sur des savoirs très médiatisés, les biotechnologies végétales et animales sont essentiellement enseignées par les enseignants agronomes ; les biotechnologies médicales par les biologistes et les biotechnologies agroalimentaires par les biologistes et les agronomes. Seules les biotechnologies dans le secteur de l'industrie chimique ne sont pas abordées du tout dans l'enseignement agricole.

### 3.1. La population interrogée

L'étude a porté sur 105 enseignants en début de formation à l'ENFA. Il s'agit de professeurs-stagiaires issus de concours réservés. Ils ont donc tous au moins une expérience d'enseignement de quatre ans.

**Tableau 1. Répartition des enseignants selon les disciplines**

Disciplines	Nombre
Sciences économiques	25
Langues vivantes	16
Histoire géographie	9
Biologie	14
Productions animales	20
Productions végétales	14
Aménagement	7

### 3.2. Les dix applications des biotechnologies proposées dans le questionnaire

Le questionnaire comportait 95 questions. Nous nous sommes partiellement inspirée d'un questionnaire utilisé par le département de psychologie et de linguistique de la Faculté de Gestion Technologique de l'Université de Technologie d'Eindhoven.

La première partie porte sur différentes applications des biotechnologies. Pour vérifier l'influence du secteur d'application des biotechnologies et l'influence de la finalité visée, neuf champs d'application ont été choisis : agriculture et diversification des fruits et légumes, agriculture et amélioration des produits, nouvelles biotechnologies en élevage, médecine vétérinaire, santé humaine et diagnostic, santé humaine et médicaments, industrie agroalimentaire et applications nouvelles, industrie agroalimentaire et production de matières premières, industrie chimique et protection de l'environnement. Dix applications concrètes couvrent ces neuf champs d'applications. Sur les nouvelles biotechnologies en élevage, champ des plus controversés, deux applications sont proposées.

neuf champs  
d'application  
jugés

**Tableau 2. Les dix applications des biotechnologies proposées**

<b>Champ d'application</b>	<b>Application</b>	<b>Abréviation</b>
Agriculture et diversification des fruits et légumes	1 - La fusion de cellules de diverses variétés de chou pour cultiver de nouvelles variétés de chou qui peuvent pousser dans différents milieux	Chou
Agriculture et amélioration des produits	2 - La modification génétique de plants de tomate pour cultiver des tomates plus fermes qui ont une durée de conservation plus longue en rayon	Tomate
Nouvelles biotechnologies en élevage	3 - Le clonage animal	Clonage
	4 - La modification génétique de bactéries avec du matériel génétique bovin permettant à ces bactéries de produire des hormones de croissance bovines qui peuvent être données à des vaches pour augmenter leur production laitière	Hormone/lait
Médecine vétérinaire	5 - La modification génétique de vaches avec du matériel génétique humain permettant aux vaches de lutter contre la mammite	Mammite
Santé humaine et diagnostic	6 - La fusion de cellules de souris (cellules tumorales) avec d'autres cellules de souris qui produisent une substance particulière afin de produire cette substance qui permet de tester les tissus humains pour la transplantation d'organes	Transplant organe
Santé humaine et médicaments	7 - La modification génétique de rats avec du matériel génétique humain qui permet aux rats de produire une substance capable de dissoudre les caillots de sang humain	Caillot
Industrie agroalimentaire et applications nouvelles	8 - L'utilisation de bactéries pour produire une substance nécessaire à la fabrication d'aspartame (un édulcorant)	Aspartame
Industrie agroalimentaire et production de matières premières	9 - La modification génétique d'un type de levure avec du matériel génétique bovin pour que la levure produise de la chymosine pour remplacer la présure naturelle utilisée dans la fabrication du fromage	Chymosine
Industrie chimique et protection de l'environnement	10 - L'utilisation de bactéries pour produire la matière première de plastiques biodégradables	Plastique

Les professeurs-stagiaires devaient déclarer s'ils étaient ou non d'accord avec les affirmations suivantes :

- Cette application aura un effet positif sur l'économie.
- Cette application aura un effet négatif sur l'environnement.
- Cette application améliorera la santé humaine.
- Cette application dépasse les limites éthiques acceptables.
- Cette application pourra affecter la santé humaine.

Les réponses sont considérées comme des arguments justifiant les opinions exprimées.

Ensuite, étant donné l'importance du registre émotionnel dans le cadre des biotechnologies, pour identifier avec quelles émotions sont liées les opinions, il était demandé aux enseignants d'indiquer s'ils étaient enthousiastes ou anxieux vis-à-vis des applications proposées.

Enfin, deux questions visaient l'identification de leur intention comportementale (respectivement positive et négative) : achèteraient-ils, ou utiliseraient-ils, les produits issus des différentes applications biotechnologiques ? S'engageraient-ils dans un mouvement de protestation contre les différentes applications ? Ces quatre derniers items cherchaient à évaluer le degré d'acceptation des différentes applications proposées.

### **3.3. Opinions de professeurs-stagiaires de différentes disciplines sur les applications biotechnologiques proposées**

Nous examinerons d'abord les réponses des enseignants toutes disciplines confondues.

En interprétant le tableau 3, il faut tenir compte du fait que certaines assertions sont connotées négativement, et d'autres positivement. Ainsi, un score élevé à la première question signifie que de nombreux enseignants estiment que l'application en question aura un effet positif sur l'économie, et un score élevé à la deuxième question signifie que de nombreux enseignants jugent que l'application aura un effet négatif sur l'environnement.

Globalement, les enseignants jugent plutôt positivement les répercussions des applications en médecine humaine et celles liées à la production de matière première pour la fabrication de plastique biodégradable. Ils jugent plutôt négativement les répercussions des applications en agriculture, en élevage, en médecine vétérinaire et celles liées à la production de chymosine par génie génétique. Leur opinion est plus partagée en ce qui concerne l'utilisation de bactéries pour produire une substance nécessaire à la fabrication d'aspartame.

Le tableau 4 montre que c'est vis-à-vis des applications en médecine humaine et de la production de matière première pour la fabrication de plastique biodégradable que les intentions d'achat ou d'utilisation sont les plus fréquentes. Elles soulèvent un relatif enthousiasme et une relative inquiétude.

les opinions  
diffèrent selon  
les applications  
envisagées...

**Tableau 3. Pourcentages d'enseignants (toutes disciplines confondues) d'accord avec les différentes répercussions envisagées des différentes biotechnologies évoquées et différences significatives ( $\chi^2$ ) selon les applications**

	chou	tomate	clonage	hormone/ lait	mammite	transplant organe	caillot	aspartame	chymosine	plastique
Effet positif sur l'économie	49	61	34 *	50.5	49	34.9	35.8	51.6	48.3	82 **
Effet négatif sur l'environnement	54.8	53.4	54.6	63.1	43.4	15 **	16.9 **	34.4 *	46.4	17 **
Effet positif sur la santé	8.6 **	2 **	14.8 **	6 **	11.3 **	77.3 **	83 **	24.7 **	5.3 **	25 **
Effet négatif sur l'éthique	35.7 *	35.4 *	74.2 **	68.6 **	65 **	16 **	33.9	29.3 **	42	8 **
Effet négatif sur la santé	60 **	57.7	67 **	81.7 **	54.7	39.6	50	58.2	63.6	22 **

**Tableau 4. Émotions (enthousiasme et inquiétude) et intentions comportementales (achat/utilisation et engagement dans des mouvements de protestation) exprimées par les enseignants (toutes disciplines confondues) en %**

	chou	tomate	clonage	hormone/ lait	mammite	transplant organe	caillot	aspartame	chymosine	plastique
Enthousiasme	11.1 **	10 **	10 **	4.9 **	6.6 **	40.5	28.3 *	9.6 **	4.2 **	59
Inquiétude	61.6	60	78.2 **	79 **	70.7 **	30.1 *	38.6	41.4	60.2	26 **
Achat/ utilisation	35 **	23 **	23 **	13 **	13.2 **	63.2 **	58.4 **	16.3 **	18.4 **	78 **
Protestation	28.7 **	32.6 **	45.2	49.4	33	6.6 **	10.3 **	12.2 **	29.6 **	3 **

\* différence significative

\*\* différence très significative

Malgré l'expression d'un faible enthousiasme (chez 5 à 11 % des enseignants) et celle d'une forte inquiétude (chez 60 à 79 % des enseignants), des intentions d'achat ou d'utilisa-

... les sentiments  
aussi

tion liées aux applications en agriculture, en élevage et en médecine vétérinaire sont déclarées par 13 à 35 % des enseignants. Globalement, les expressions d'inquiétude et les intentions hostiles d'engagement dans des mouvements de protestation contre toutes les applications, sauf celles associées à la médecine humaine et à la fabrication de plastique biodégradable, sont plus fréquentes que celles d'enthousiasme et d'intentions d'achat ou d'utilisation.

Les résultats exprimés en moyennes écrasent les disparités entre disciplines. Le tableau 5 nous permet de différencier les réponses selon les disciplines d'enseignement pour les six applications pour lesquelles des différences significatives sont constatées.

Il n'existe aucune différence significative entre les opinions des enseignants des différentes disciplines à propos des applications biotechnologiques 4, 5, 6 et 10 : la modification génétique de bactéries avec du matériel génétique bovin permettant à ces bactéries de produire des hormones de croissance bovines qui peuvent être données à des vaches pour augmenter leur production laitière, la modification génétique de vaches avec du matériel génétique humain permettant aux vaches de lutter contre la mammites, la fusion de cellules de souris (cellules tumorales) avec d'autres cellules de souris qui produisent une substance particulière afin de produire cette substance qui permet de tester les tissus humains pour la transplantation d'organes, l'utilisation de bactéries pour produire la matière première de plastiques biodégradables.

pour six  
applications,  
les enseignants  
en sciences  
humaines sont  
les plus inquiets

Globalement les enseignants en sciences humaines (économie, langues vivantes et histoire/géographie) ont des opinions différentes de celles des enseignants de formation scientifique et/ou technique (en biologie, en productions animales et végétales). Les premiers sont plus inquiets que les seconds. Les enseignants en biologie sont les moins inquiets vis-à-vis du développement des applications biotechnologiques. Paradoxalement, les opinions exprimées par les enseignants en aménagement, bien que de formation scientifique, se rapprochent de celles exprimées par les enseignants en sciences humaines. Leur formation les a conduit à prendre en compte les répercussions sociétales des projets d'aménagement. Est-ce ce qui les amène à exprimer davantage de préoccupations sociales sur les applications biotechnologiques ? Ils ne construisent peut-être pas seulement leur jugement sur les faits scientifiques qui fondent les biotechnologies. Ils élaborent peut-être leur point de vue à partir d'une démarche systématique qui intègre des domaines de préoccupation variés et différentes catégories d'acteurs sociaux.

Dans les domaines environnementaux, éthiques et en santé humaine, on observe des différences d'opinions significatives entre les enseignants des différentes disciplines, ainsi que sur les intentions d'engagement dans des mouvements de protestation.

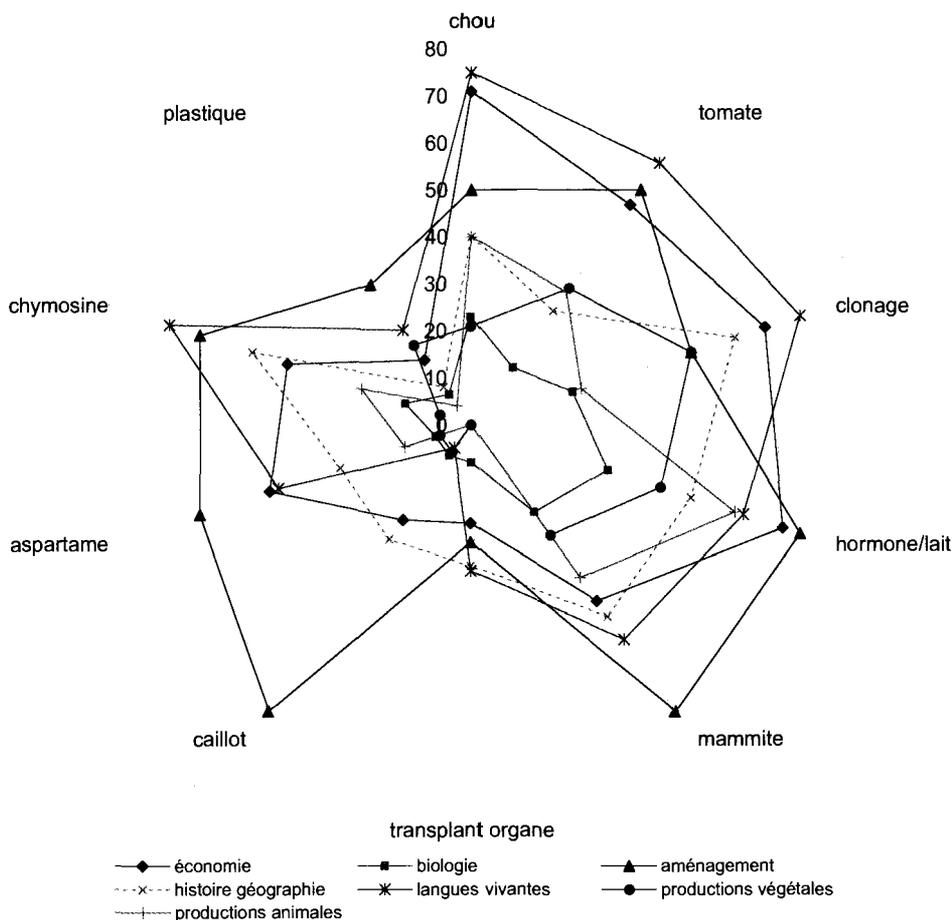
**Tableau 5. Différences significatives ( $\chi^2$ ) sur les opinions déclarées vis-à-vis des différentes applications biotechnologiques selon les disciplines des enseignants**

	chou	tomate	clonage	caillot	aspartame	chymosine
Effet négatif sur l'environnement	Eco-LV/ Bio-PV *		Eco-LV/ Bio-PA *	Amgt/ tous autres **		Amgt- LV/Bio- PA-PV **
Effet négatif sur le plan éthique	Eco-LV- HG /Bio- PV-PA **	Eco-LV/ Bio-PV- Amgt *				Eco- Amgt- HG/Bio- PA **
Effet négatif sur la santé	Eco-LV/ PV *	LV-HG/ PV-PA *			LV- Amgt/ Bio-PV **	HG-LV/ PV *
Protestation			Eco- Amgt- HG/PA- PV *			
<p>Eco = économistes ; LV = enseignants en langues vivantes ; Bio = biologistes ; PA = enseignants en productions animales ; PV = enseignants en productions végétales ; Amgt = enseignants en aménagement ; HG = historiens-géographes.  * signifie que les enseignants de différentes options disciplinaires ont une opinion significativement différente sur la répercussion envisagée pour l'application biotechnologique en question.  ** signifie que les enseignants de différentes options disciplinaires ont une opinion significativement très différente sur la répercussion envisagée pour l'application biotechnologique en question.</p>						

En déclinant les opinions par domaine (environnement, santé humaine, éthique), les émotions exprimées (inquiétude) et les intentions affichées (protestation), voyons comment se répartissent les réponses des enseignants des différentes disciplines.

Sur les effets négatifs sur l'environnement (graphe 1), les avis sont partagés. Les enseignants en sciences humaines (économie, langues vivantes, histoire-géographie) ne partagent pas les opinions des enseignants en sciences et techniques (biologie, productions animales et végétales). Les premiers sont plus inquiets que les seconds sur les répercussions négatives en matière d'environnement des applications

**Graphe 1. Pourcentages d'enseignants des différentes disciplines qui jugent que les diverses applications ont des effets négatifs sur l'environnement**

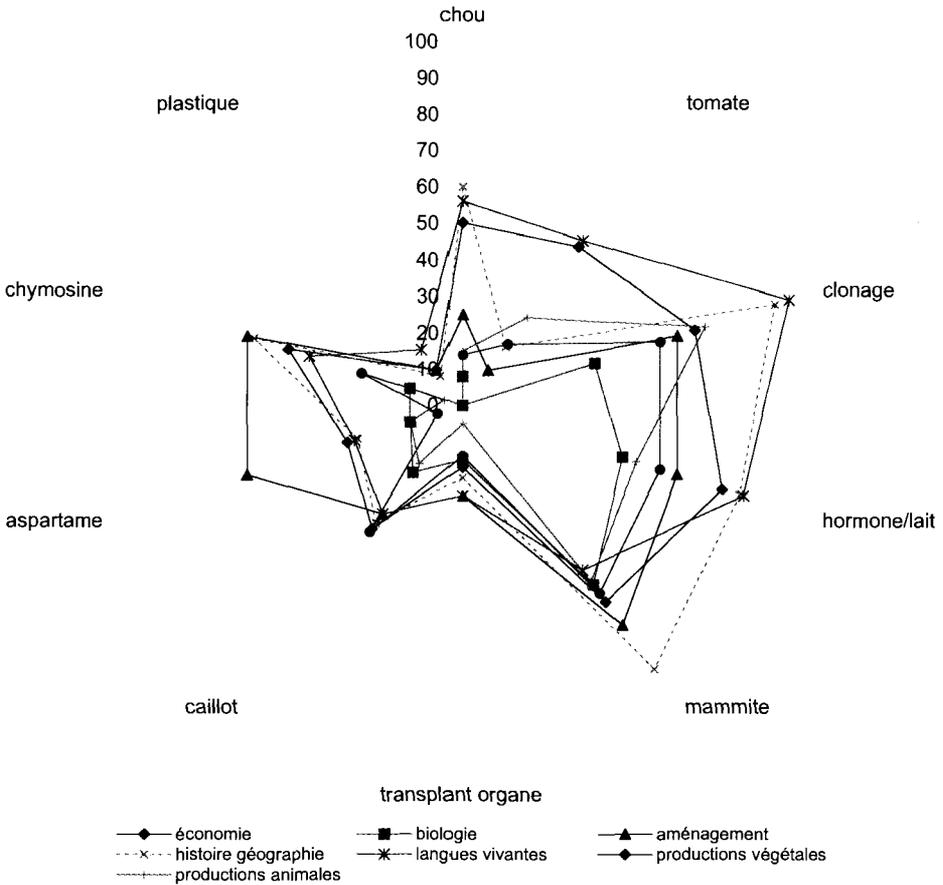


en agriculture, en élevage, en médecine vétérinaire et sur la production de chymosine par génie génétique. Les opinions des enseignants d'économie et de langues vivantes sont significativement différentes de celles des enseignants en biologie et en productions végétales sur les effets environnementaux de la production de chou par fusion cellulaire. Les opinions des enseignants d'économie et de langues vivantes sont significativement différentes de celles des enseignants en biologie et en productions animales sur le clonage. Là encore, les enseignants en aménagement se distinguent ; ils sont plus inquiets que tous les autres enseignants sur les répercussions environnementales de la production d'hormones de croissance bovines par génie génétique, de la fabrication de vaches transgéniques capables de lutter contre les mammites, de la fabrication de rats transgéniques pour la produc-

les enseignants en aménagement se distinguent parmi les enseignants scientifiques

tion d'une substance capable de dissoudre les caillots humains, de la fabrication d'aspartame par génie génétique. Les opinions des enseignants en aménagement et en langues vivantes sont significativement très différentes de celles des enseignants en biologie, en productions animales et végétales sur la fabrication de chymosine ; et les opinions des enseignants en aménagement sont significativement très différentes de celles de tous les autres enseignants sur la production d'une substance capable de dissoudre les caillots humains.

**Graphe 2. Pourcentages d'enseignants des différentes disciplines qui pensent que les diverses applications dépassent les limites éthiques acceptables**

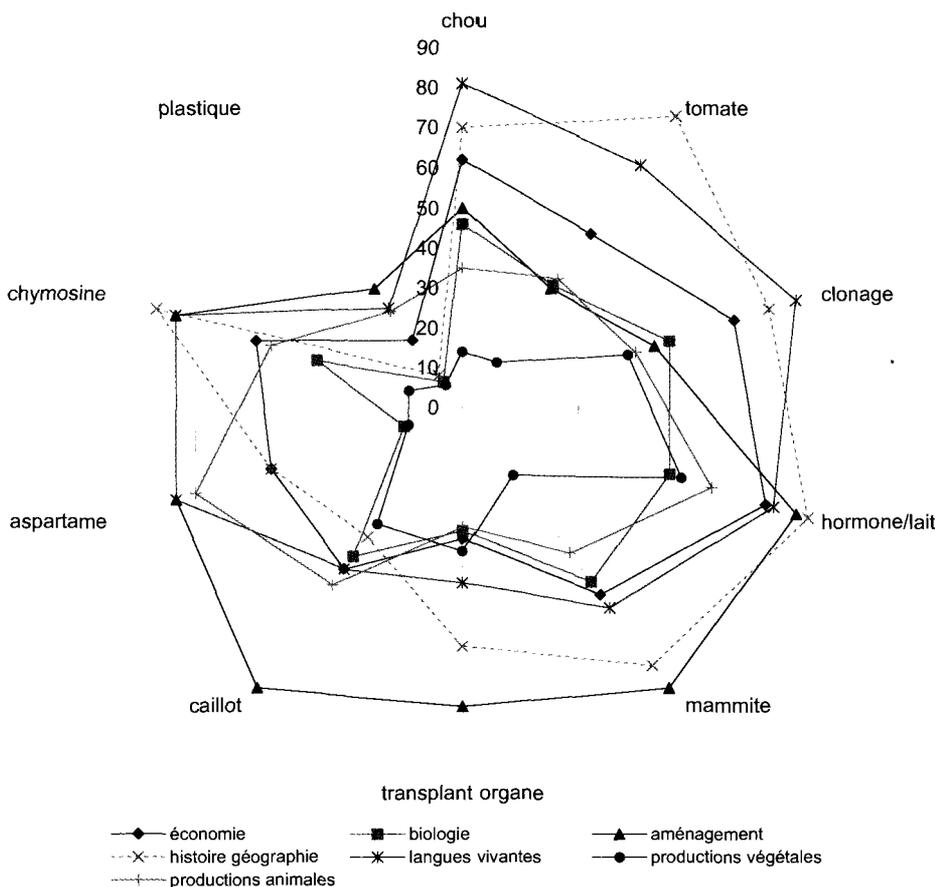


C'est sur les applications en élevage et en médecine vétérinaire que les enseignants estiment que les limites éthiques acceptables sont dépassées (graphe 2). Le type d'application a une grande influence sur les opinions exprimées. Les ensei-

différences  
selon les  
disciplines  
également  
pour les limites  
éthiques...

gnants en biologie sont les moins préoccupés. Les opinions des enseignants en économie, en langues vivantes et en histoire-géographie sont significativement différentes de celles des enseignants en biologie, productions animales et aménagement sur la production de chou par fusion cellulaire. Les opinions des enseignants en économie et en langues vivantes sont significativement différentes de celles des enseignants en biologie, en productions animales et en aménagement sur la production de tomates transgéniques. Les opinions des enseignants en aménagement, en économie et en histoire-géographie sont significativement très différentes de celles des enseignants en biologie et en productions animales sur la production de chymosine par génie génétique.

**Graphe 3. Pourcentages d'enseignants des différentes disciplines qui pensent que les diverses applications pourront altérer la santé humaine**

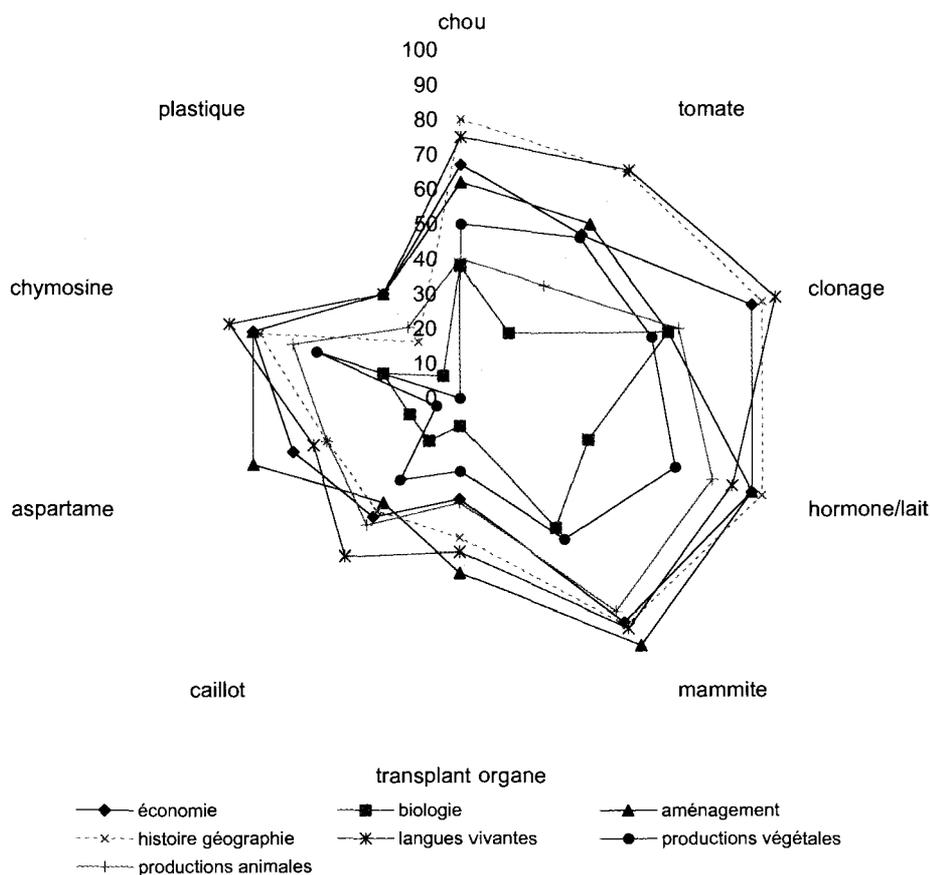


... les risques  
pour la santé...

Les opinions des différentes catégories d'enseignants sur les répercussions des applications biotechnologiques sur la dégradation de la santé humaine sont très éclatées (graphe 3). On retrouve la dichotomie enseignants en sciences humaines/enseignants en sciences et techniques. Les premiers sont les plus inquiets sur les conséquences des applications en agriculture, en élevage, en médecine vétérinaire et en agroalimentaire. Une fois de plus, les enseignants en aménagement se distinguent. Ils craignent plus que les autres les répercussions des applications en médecine humaine sur la dégradation de la santé humaine. Les opinions des enseignants en économie et en langues vivantes sont significativement différentes de celles des enseignants en productions végétales sur la production de chou par fusion cellulaire. Les opinions des enseignants en langues vivantes et en histoire-géographie sont significativement différentes de celles des enseignants en productions animales et végétales sur la fabrication de tomates transgéniques. Les opinions des enseignants en histoire-géographie et en langues vivantes sont significativement différentes de celles des enseignants en productions végétales sur la fabrication de chymosine. Les opinions des enseignants en aménagement et en langues vivantes sont significativement très différentes de celles des enseignants en biologie et en productions végétales sur la fabrication d'aspartame.

Les enseignants en sciences humaines et en aménagement se déclarent plus inquiets que les enseignants en biologie et en productions végétales. Les enseignants en productions animales expriment une émotion intermédiaire (graphe 4).

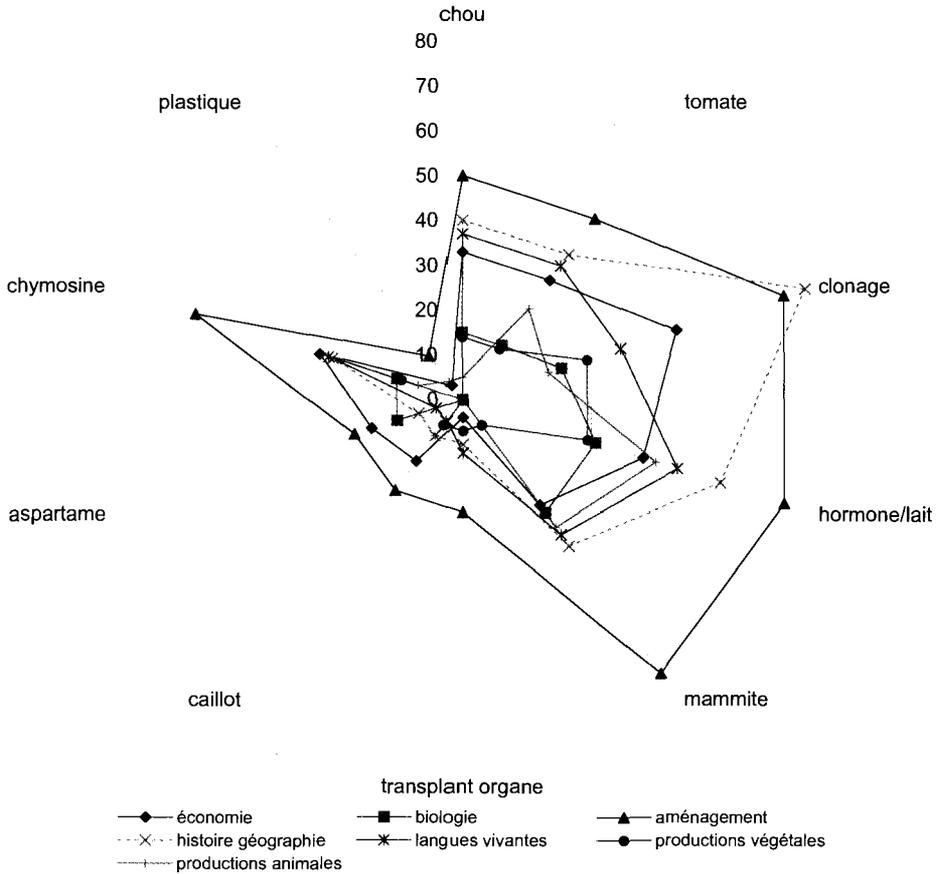
**Graphe 4. Pourcentages d'enseignants des différentes disciplines inquiets vis-à-vis des diverses applications**



... et les  
mouvements  
de protestation

Ce sont encore surtout les enseignants en sciences humaines qui se déclarent prêts à s'engager dans des mouvements de protestation, notamment contre les applications en élevage, en médecine vétérinaire et contre la production de chymosine par génie génétique. Les enseignants en aménagement se distinguent à nouveau ; ils sont les plus décidés à s'engager. Les opinions des enseignants en histoire-géographie, en aménagement et en économie sont significativement différentes de celles des enseignants en productions animales et végétales sur le clonage (graphe 5).

**Graphe 5. Pourcentages d'enseignants des différentes disciplines se déclarant prêts à s'engager dans des mouvements de protestation contre les diverses applications**



**CONCLUSION**

Les attitudes, clés de voûte des représentations sociales, servent de filtres aux individus pour évaluer tout ce qui est nouveau pour eux. Elles les conduisent à sélectionner et utiliser certaines informations ; elles déterminent en partie leur comportement, leurs actions. Les attitudes seraient fondées sur des arguments cognitifs et des émotions, qu'ils soient positifs ou négatifs. Et certaines attitudes seraient plus déterminées par des arguments, et d'autres par des émotions. De là, on peut se dire qu'un individu maîtrisant peu de connaissances sur un sujet sera plus influencé par ses émotions. Pourtant, dans plusieurs études, nous avons

les différences d'attitude constatées, plutôt qu'aux connaissances...

montré que l'acquisition de connaissances ne modifiait pas les opinions des individus sur les biotechnologies (Simonneaux & Jacobi, 1997 ; Simonneaux, 1998b). Les opinions préexistaient, car les individus se sentent concernés par des savoirs qui peuvent modifier profondément le vivant (les biotechnologies bousculent les repères fondamentaux de vie et de mort, d'identité et d'altérité...); mais elles n'étaient pas ébranlées par l'appropriation de connaissances. Les clés de voûte des représentations sociales sont difficilement ébranlables.

Les différences observées entre les opinions des enseignants de diverses disciplines (qui n'excluent pas des variations interindividuelles dans une même option disciplinaire) (5) nous suggèrent des commentaires. Les enseignants en sciences humaines et en aménagement semblent réaliser une approche globale élargie des questions biotechnologiques. Peut-être prennent-ils en compte davantage de domaines (éthique, économique, écologique, juridique, politique...) et d'autres catégories d'acteurs ?

La notion d'environnement ne s'inscrit peut-être pas dans les mêmes champs pour les enseignants. L'environnement pour les enseignants en biologie et en techniques agricoles est essentiellement biophysique, tandis que pour les enseignants en sciences humaines et en aménagement, il concerne en plus la société dans son ensemble. Ainsi, ce sont les enseignants en langues vivantes et en histoire-géographie qui sont les plus inquiets sur le plan éthique; peut-être prennent-ils davantage en considération des dérives éthiques qui ont marqué l'histoire ? Les enseignants en aménagement, langues vivantes et économie sont les plus inquiets sur les problèmes environnementaux ; peut-être les premiers et les derniers se sentent-ils, du fait de leur formation, plus concernés par la question de la durabilité des ressources ?

L'identité professionnelle détermine comment un individu se situe dans la société. Sainsaulieu (1996) et Dubar (1991) ont approfondi ces phénomènes de construction d'identité professionnelle. Le Thanh Khoi (1992) définit l'identité culturelle d'une communauté comme étant composée d'une langue commune, d'une conscience historique et d'une classe sociale. Pour lui, elle ne peut s'appliquer qu'à "*des groupes restreints qui ont conservé une grande homogénéité*

...seraient liées  
à une conception  
plus ou moins  
globale de  
l'environnement

---

(5) Restons nuancée dans nos propos – à l'instar d'Ausubel, Beck, Kelly et de nombreux sociologues – nous croyons en l'incidence individuelle dans la détermination des points de vue. Sans pourtant nier l'incidence identitaire. L'identité est le produit d'une dynamique qui regroupe deux processus opposés : un processus d'identification et un processus de différenciation. Nous sommes alors en présence de deux mécanismes antagonistes qui permettent à l'individu d'être à la fois dans le groupe et différent du groupe. Il devient nécessaire d'intégrer "l'autre" dans l'identité puisque "*l'identité se définit par rapport à l'altérité*" (Dubar, 1991). La construction identitaire d'un individu le conduit à la fois à être attiré par ce qui est différent mais, dans le même temps, il doit être rassuré par ce qui est identique.

l'identité  
professionnelle  
varie selon  
les disciplines

*sociale et culturelle*". Cette définition restrictive peut susciter bien des débats dans la mesure où les notions de classe, de conscience historique, voire de langue peuvent être débattues longuement. Notre analyse montre simplement que les caractéristiques identitaires ne sont pas bâties sur les seuls fondements professionnels (la profession d'enseignant au ministère de l'agriculture). Dubar (1991) évoque un processus identitaire biographique au cours duquel les sphères du travail et de l'emploi se combinent à la sphère de la formation pour constituer des domaines pertinents des identifications sociales des individus. L'entrée en formation dans une "spécialité" disciplinaire constitue, selon lui, un acte significatif de l'identité virtuelle. L'identité professionnelle est fondée sur le champ disciplinaire d'activité qui influe sur la "manière de penser" des individus et notamment sur la culture disciplinaire de leur formation. L'identité, selon Sainsaulieu (1996), *"renvoie ainsi à une sorte de séquence culturelle de l'action, à toute une intériorisation de l'expérience sociale sous forme de modèles devenus inconscients et qui gouvernent les conduites (...) par le biais des représentations qu'elles induisent"*. Les enseignants en agronomie ont plus tendance que les enseignants en sciences humaines à considérer les biotechnologies animales et végétales comme une technologie qui s'inscrit dans une logique productiviste positive, dans la lignée des technologies appréhendées dans leur formation de base.

intérêt de  
l'interdisciplinarité  
pour  
une éducation  
citoyenne des  
biotechnologies

Cette étude montre l'influence de la culture disciplinaire des enseignants et prêche en faveur d'une approche interdisciplinaire des biotechnologies, déjà justifiée par la nature interdisciplinaire des biotechnologies elles-mêmes. Elles justifient les recherches sur l'interdisciplinarité menées dans le cadre de l'European Initiative for Biotechnology Education (DGXII) qui conduisent à la formalisation d'outils interdisciplinaires et à la mise en place de formations conjointes d'enseignants en sciences humaines et sciences et techniques sur l'éducation aux biotechnologies. En effet, l'enjeu éducatif majeur est de favoriser le questionnement des élèves, de leur faire comprendre la complexité d'une prise de décision sur des questions porteuses de répercussions sociales (économiques, éthiques, écologiques,...), de les former à l'argumentation pour qu'ils puissent participer aux débats sur les biotechnologies.

Dans une perspective d'éducation citoyenne, les enseignants en sciences humaines, plus enclins à débattre des répercussions sociétales, et mieux armés pour animer des débats et former les élèves aux démarches de prise de décision argumentée, peuvent compléter ainsi l'approche à dominante scientifique des enseignants en sciences et techniques.

Laurence SIMONNEAUX  
École Nationale de Formation Agronomique,  
Toulouse

## BIBLIOGRAPHIE

- ASTOLFI, J.-P. (1999). Les représentations : un “concept obligé” au statut épistémologique ambigu. In *Actes du deuxième colloque. Recherche(s) et formation des enseignants* (pp. 27-32). Grenoble : IUFM.
- ATLAN, H. (1999). “La fin du tout génétique?” *Vers de nouveaux paradigmes en biologie*. Paris : Éd. INRA, coll. *Sciences en question*.
- AUSUBEL, D.P. (1968). *Educational Psychology : A Cognitive View*. Holt, New York : Rinehart & Winston.
- BANDURA, A. (1977). The concept of health and the role of health education. *Journal of School Health*, 51, 8, 461-464.
- BECK, A.T. (1976). *Cognitive Therapy and the Emotional Disorders*. New York : International Universities Press.
- BERGER, P. & LUCKMAN, T. (1967). *The Social Construction of Reality*. Harmondsworth : Penguin.
- BUD, R. (1993). *The uses of Life : a History of Biotechnology*. New York : Cambridge University Press.
- DUBAR, C. (1991). *La socialisation. Construction des identités sociales et professionnelles*. Paris : Armand Colin.
- JODELET, D. (1989). *Les représentations sociales*. Paris : PUF.
- LE THANH KHOI (1992). *Culture, créativité et développement*. Paris : L’Harmattan.
- LEWIS, J., LEACH, J., WOOD-ROBINSON, C. & DRIVER, R. (1998). Students’ attitudes to the new genetics : Prenatal screening for cystic fibrosis. In *First Conference of European Researchers in Didaktik of Biology, ERIDOB 96, Kiel* (pp. 173-182).
- MARRIS, C. (1999). OGM : comment analyser les risques? *Biofutur*, 195, 44-47.
- MORIN, E. (1998). Articuler les savoirs. In *Quels savoirs enseigner dans les lycées?* (pp. 3-55). Paris : MEN.
- MOSCOVICI, S. (1961). *La psychanalyse, son image et son public*. Paris : PUF.
- MOSCOVICI, S. (1976). Psychologie des représentations sociales. *Cahiers Vilfredo Pareto*, 14, 409-416.
- SAINSAULIEU, R. (1996). Identités et relations au travail. *Éducation Permanente*, 128, *Identités collectives et changements sociaux*, 187-192.
- SCHUTZ, A. (1962). *The Problem of Social Reality : Collected Papers I*. La Haye : Martinus Nijhoff.
- SIMONNEAUX, L. (1998a). *Le clonage animal*. Dijon : Éducagri éditions.

SIMONNEAUX, L. (1998b). Students' views after the birth of Dolly the sheep. *Second Conference of European Researchers in Didaktik of Biology, ERIDOB 98, Göteborg*. On <http://na-serv.did.gu.se/eridob.html>.

SIMONNEAUX, L. (1999). Les mutations du monde agricole et l'évolution de l'identité des enseignants : la question de l'interdisciplinarité. In *Séminaire interdisciplinarité*. Toulouse : ENFA.

SIMONNEAUX, L. (2000). Influence of cultural and disciplinary identity on the way teachers in agricultural education in France relate to knowledge in biotechnology. *New Genetics and Society*, 19, 1, 23-48.

SIMONNEAUX, L., JACOBI, D. (1997). Language constraints in producing prefiguration posters for a scientific exhibition. *Public Understanding of Science*, 6, 4, 383-408.

SKINNER, B. (1953). *Science and Human Behaviour*. New York : Macmillan.