

L'INDUSTRIE DES SEMENCES ET LES BIOTECHNOLOGIES : RESULTATS ET PREOCCUPATIONS

Bernard LE BUANEC

Association Internationale des Sélectionneurs (ASSINSEL)

7, Chemin du Reposoir

1260 NYON

SUISSE

Ce sujet me rappelle notre séance de février 1989 au cours de laquelle je vous avais présenté le résultat d'une enquête effectuée auprès des membres de notre association sur la protection des variétés végétales et des inventions biotechnologiques. Certains d'entre vous pensaient alors qu'il s'agissait de science fiction, au moins pour certaines espèces ou groupes d'espèces. Et pourtant aujourd'hui la transgénèse pratique n'est plus une fiction, c'est une réalité de plus en plus présente.

Dans mon exposé, je vous présenterai d'abord rapidement l'industrie des semences au niveau mondial, puis les acquis pratiques du génie génétique et le développement des plantes transgéniques, enfin les questions réglementaires et les préoccupations qui en découlent.

1 - L'INDUSTRIE DES SEMENCES AU NIVEAU MONDIAL

1.1 - La demande en semences

Il est relativement aisé, pour les semences agricoles, de connaître les besoins en semences de différentes cultures en fonction des surfaces cultivées et le tableau suivant fait apparaître l'évolution de ces besoins au cours des quinze dernières années.

Tableau 1 : Demande totale en semences agricoles (mio. t)

	1980	1985	1990	1994	Variations 80-94 en %
Blé	34,0	33,2	35,0	33,7	- 0,9
Riz	11,5	12,2	13,0	17,2	+ 49,6
Orge	11,8	11,6	11,1	12,5	+ 5,9
Maïs	6,4	6,5	6,8	5,8	- 9,4
Autres céréales	9,5	9,3	8,9	8,2	- 13,7
Racines et tubercules	36,8	35,4	33,3	38,7	+ 5,2
Légumineuses	3,4	3,9	4,0	3,9	+ 14,7
Semences oléagineuses	5,4	5,6	6,6	7,6	+ 40,1
Total	118,8	117,7	118,7	127,6	+ 7,4

Sauf pour le riz, les racines et tubercules, et les semences oléagineuses, les besoins en semences agricoles sont relativement stables, malgré certaines disparités régionales.

Pour les semences horticoles, il est beaucoup plus difficile d'estimer les besoins en semences au niveau mondial et il est plus intéressant de se référer aux surfaces cultivées dans les différentes espèces, présentées dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Surfaces cultivées dans les différentes espèces horticoles (mio.ha, F.A.O.)

	1979-81	1994	Variations en %
Tomates	2464	2852	+ 11,2
Oignons	1592	2023	+ 27,1
Pastèques	1786	1824	+ 2,1
Choux	1550	1713	+ 10,5
Poivrons	983	1246	+ 26,8
Concombres	1093	1215	+ 11,2
Ail	655	813	+ 24,1
Melons	594	803	+ 35,2
Pois	792	742	- 6,3
Courges	564	668	+ 18,4
Carottes	511	666	+ 30,3
Choux - fleur	420	606	+ 44,3
Aubergines	485	556	+ 32,4
Haricots	446	462	+ 3,6
Total	13 935	16 189	+ 16,2

De 1980 à 1994, les surfaces cultivées en potagères ont augmenté légèrement mais régulièrement, en particulier aux USA (+10%) et en Afrique (+48,6%). Par contre, elles ont légèrement diminué en Europe de l'Ouest, d'environ 10 000 ha.

En conclusion générale sur les besoins en semences dans le monde je dirais que, dans les pays industrialisés, les besoins en semences agricoles et horticoles sont stables ou en légère diminution, à l'exception des semences horticoles aux Etats-Unis, en augmentation.

Par contre, pour les deux groupes de semences, les besoins d'Asie et d'Afrique sont en augmentation.

1.2 - Le marché des semences

Du fait de l'importance des semences de ferme de certaines espèces dans de nombreux pays, il n'y a pas de lien direct généralisable entre ces besoins en semences et le marché. Il est donc difficile d'évaluer le marché des semences. A cette difficulté s'ajoutent de nombreuses autres :

- la catégorie "semences et plants" varie en fonction des pays, en particulier en ce qui concerne les "plants" ;
- il y a peu de statistiques détaillées par pays ou au niveau international ;
- l'évaluation du prix de la semence varie beaucoup selon les pays.

Ayant fait toutes ces réserves, j'évaluerai la valeur totale des semences utilisées au niveau mondial à 50 milliards de dollars américains. De ces 50 milliards, 30 feraient l'objet de transactions commerciales, dont environ 20 milliards dans les pays dits à économie de marché (Tableau 3).

Tableau 3 : *Marchés commerciaux intérieurs de semences et plants dans quelques pays (mio. US\$)*

Pays	Marché (mio. US\$)	Pays	Marché (mio. US\$)
USA	4 500	Mexique	350
CEI	2 500	Pays-Bas	300
Japon	2 500	Australie	280
Chine	2 500	Belgique	200
France	1 800	Autriche	170
Allemagne	1 500	Afrique du sud	170
Brésil	1 200	Maroc	160
Inde	900	Egypte	140
Argentine	800	Grèce	140
Italie	700	République Tchèque	140
Grande Bretagne	570	Finlande	80
Espagne	550	Suède	80
Pologne	400	Suisse	80
Hongrie	400	Bangladesh	60
Canada	350		
Total 23 520			

1.3 - Les mouvements internationaux

Le mouvement international des semences est significatif, de l'ordre de 3,5 milliards de dollars US, soit un peu plus de 20 milliards de francs. Le mouvement international, ainsi que le montre le tableau 4, est en progression rapide, bien plus que le marché mondial.

Tableau 4 : *Evolution des échanges mondiaux de semences*

	1970	1977	1980	1985	1994	1996
Echanges en mio.US\$	860	1 076	1 200	1 300	2 900	3 300
1970 base 100	100	125	140	151	337	283
1977 base 100		100	111	121	269	207

Les principales semences commercialisées internationalement sont indiquées au tableau 5 :

Tableau 5 : *Exportations des semences dans le monde (mio. US\$)*

Maïs	530
Fourragères	427
Pommes de terre	400
Betteraves	308
Blé	75
Autres semences de grande culture	590
Semences horticoles	1 115

Cela représente un peu plus de 11% du marché mondial mais les pourcentages varient selon les groupes d'espèces : moins de 11% pour les espèces agricoles, environ le tiers pour les espèces horticoles. Les semences horticoles représentent un vrai produit international.

Les principaux pays exportateurs sont les suivants :

Tableau 6 : Chiffres d'affaires à l'exportation des principaux pays exportateurs (mio. US\$)

	Semences de grande culture	Potagères et fleurs	Total
USA	500	200	700
Pays-Bas	420	200	620
France	432	100	532
Allemagne	178	35	213
Danemark	116	20	136
Belgique/Luxembourg	111	n.a.	111
Italie	73	30	103
Chili	50	25	75
Nouvelle-Zélande	46	6	52
Japon	n.a.	40	40
Autres	404	459	863
Total	2 330	1 115	3 445
% des sept premiers	78%	52%	70%

L'Europe et les Etats-Unis sont les deux principaux centres du commerce international des semences.

1.4 - La structure de l'industrie semencière

Il y a probablement plus de 2 000 entreprises semencières dans le monde. Seules 24 d'entre elles ont un chiffre d'affaires de plus de 100 millions de dollars. Ces 24 entreprises sont présentées dans le tableau 7 :

Tableau 7 : Chiffres d'affaires des plus grandes compagnies semencières (mio. US\$)

Pioneer Hi-Bred	1 750	Ball	180
Novartis	900	Pennington	180
Limagrain	700	Pau Euralis	175
VanderHave/Zeneca	460	Sigma	160
Takii	430	Saatenunion	155
Sakata	390	RAGT	140
Seminis	380	Svalöf/Weibull	140
KWS	345	CEBECO	140
Agribiotech	300	Mycogen	140
Dekalb	250	DLF	135
Cargill	250	Barenbrug	130
Monsanto	200	Nunhems/Sunseeds	130
Total	8 160		

Les dix premières entreprises mondiales ont un chiffre d'affaires cumulé de 5.905 milliards de \$, soit environ 11% du marché mondial des semences ou 39% du marché des semences des pays de l'O.C.D.E.. Comparée à d'autres industries amont de la production agricole, comme l'industrie de la protection des plantes, qui a globalement le même chiffre d'affaires, et pour laquelle les 10 premières compagnies mondiales représentent 90% du marché mondial, l'industrie des semences est encore très fragmentée en dépit de la concentration entreprise depuis de nombreuses années. Il y a trois ans, les dix premières compagnies représentaient 4 300 millions de dollars, il y a deux ans 5 500 millions et l'an dernier 5 905 millions.

2 - LES ACQUIS PRATIQUES DU GENIE GENETIQUE : DEVELOPPEMENT DES PLANTES TRANSGENIQUES

2.1 - Les budgets de recherche en biotechnologie

Tableau 8 : Budget de recherche en biotechnologie

	1988		1992		1996		Total
	Privé	Public	Privé	Public	Privé	Public	
USA	110	30	595	188	960	300	1 260
Autres	90	70	-	-	500	180	680
Total	200	100	-	-	1 460	480	1 940

Ces chiffres montrent à la fois le fort niveau de recherche atteint en 1996, soit près de 2 milliards de dollars mais aussi le taux d'accroissement annuel considérable depuis la fin des années 1980.

2.2 - Le développement des plantes transgéniques

De 1986 à 1995, 3 647 permis d'expérimentation au champ ont été donnés et des essais ont été effectués sur plus de 15 000 sites différents. Je n'ai pas de détails pour les années 1996 et 1997, mais on peut affirmer qu'il y a eu au cours de ces deux dernières années des augmentations sensibles.

45 pays, dont la liste figure sur le tableau 9, ont conduit des essais de plantes transgéniques et 60 espèces sont maintenant concernées (tableau 10).

Tableau 9 : 45 pays ayant conduit des essais de plantes transgéniques entre 1986 et 1997

Afrique du sud	Cuba	Inde	Russie
Allemagne	Danemark	Italie	République Tchèque
Argentine	Egypte	Japon	Slovaquie
Australie	Espagne	Malaysie	Suède
Belgique	Etats-Unis	Mexique	Suisse
Belize	Finlande	Nouvelle-Zélande	Thaïlande
Bolivie	France	Norvège	Turquie
Bulgarie	Géorgie	Pays-Bas	Ukraine
Canada	Grande-Bretagne	Pologne	Uzbekistan *
Chili	Guatemala	Portugal	Yougoslavie
China	Hongrie	Roumanie	Zimbabwe
Costa Rica			

*) Rapporté ; reconfirmation en cours

Tableau 10 : Liste de 60 espèces transgéniques en expérimentation au champ dans le monde entre 1986 et 1997.

> 150 essais commercialisés	25-150 essais pré-commercialisés	1-25 essais en expérimentation		
Canola/napus	Betterave	Agrostide rampant	Chou	Noix
Canola/rapa	Cantaloup	Amelanchier laevis	Chou-fleur	Orge
Coton	Courge	Arabidopsis thaliana	Chrysanthème	Papaye
Maïs	Lin	Asperge	Concombre	Patate douce
Melon	Luzerne	Aubergine	Eucalyptus	Peuplier
Pomme de terre	Oeillet	Blé	Fraise	Pétunia
Soja	Riz	Belladone	Gerbera	Pois
Tabac	Tournesol	Bouleau	Glaïeul	Poivron
Tomate		Brocoli	Kiwi	Pomme
		Cacahuète	Laitue	Prune
		Canne à sucre	Lupin	Raisin
		Canneberge	Moutarde br.	Sapin
		Carotte	Moutarde ind.	Sorbier
		Chicorée	Myrtille	Tréfle

Tableau 11 : Surfaces cultivées en plantes transgéniques dans le monde

Espèce	Pays	Surfaces en mio. ha		
		1996	1997	1998
Soja	USA	0,5	4,45	13,0
	Argentine		1,0	2,0
Maïs	USA	0,3	3,2	8,0
	Europe			0,1
	Argentine			0,1
Coton	USA	0,8	1,32	2,0
	Australie		0,2	0,3
Colza	USA	0,1	0,12	0,4
	Canada		1,0	2,0
	Chine	1	1,00	1,00
Tabac	USA	0,2	0,44	0,5
Potagères (Y compris p. d. t.)				
Total		2,9	12,73	29,4

Il est intéressant de noter que, dans les pays de l'O.C.D.E., la première autorisation de culture a été donnée en 1993, les premières cultures ont été faites en 1994 et qu'en 4 ans, les surfaces concernées sont passées de 0 à 12 millions d'hectares et qu'elles devraient approcher les 30 millions d'hectares en 1998, soit l'équivalent de 40% de la surface agricole utile en culture annuelle de l'Union Européenne.

Le marché mondial des semences "transgéniques" devrait atteindre 2 milliards de dollars en l'an 2000, 6 milliards en 2005 et 20 milliards en 2010.

Si le développement a été si rapide au cours des trois dernières années en Amérique du Nord, c'est que les nouvelles variétés présentent des avantages considérables et que les agriculteurs les préfèrent, car bien évidemment, ils ont le choix.

Les plus grandes surfaces concernent le soja, le maïs, le coton et le colza. Les variétés présentent essentiellement les caractéristiques particulières suivantes :

- Soja : résistance aux herbicides. Cette caractéristique permet un meilleur désherbage donc une amélioration du rendement, l'utilisation d'herbicides moins rémanents, donc préférables pour l'environnement, et en moindre quantité. Dans les pays à sols fragiles, cela permet aussi le développement du "conservation farming".
- Colza : comme pour le soja, c'est essentiellement la résistance aux herbicides avec les mêmes avantages. Il y a également des colza hybrides qui permettent une augmentation sensible des rendements et des colza présentant des caractéristiques d'huile spéciales.
- Coton : résistance aux insectes. Ceci permet un meilleur contrôle des parasites et donc d'éviter de très nombreux épandages d'insecticides, ce qui est favorable aux agriculteurs et à l'environnement.
- Maïs : résistance aux insectes permettant une amélioration sensible des rendements.

En plus de la conclusion sur le développement très rapide des variétés génétiquement améliorées, le tableau fait apparaître un fait important :

Alors que scientifiquement le Génie Génétique a débuté en même temps, au début des années 1980 en Europe et aux Etats-Unis et que les premiers essais aux champs ont été effectués à la même période, en 1987, le développement pratique des variétés génétiquement améliorées est quasi nul en Europe, ce qui est dû, dans cette région, à un contexte politique particulier.

Ceci m'amène au dernier chapitre de mon exposé.

3 - LES QUESTIONS REGLEMENTAIRES ET LES PREOCCUPATIONS QUI EN DECOULENT

3.1 - Les aspects réglementaires proprement dits

Tout d'abord, il existe actuellement au niveau mondial des groupes d'"environnementalistes extrémistes" qui sont opposés, par principe, à l'agriculture moderne, que ce soit l'utilisation de variétés améliorées, d'engrais, de pesticides... Ces groupes, très actifs aux niveaux nationaux et internationaux, souvent en simplifiant à l'extrême, en caricaturant ou même en propageant de fausses informations, ont embrouillé, si ce n'est paralysé, les décideurs politiques. Le génie génétique fait, bien entendu, partie des techniques combattues par ces groupes.

Un point de discussion, actuellement en cours pour la fixation des normes de l'agriculture organique par le Codex Alimentarius me semble, à cet égard, significatif. Pour des questions de principe, certains souhaitent en exclure toute variété transgénique. Ceci est un véritable non-sens technique car ces variétés permettent souvent d'éviter l'utilisation des produits chimiques de synthèse.

Le porte-parole du bureau des agriculteurs de l'Iowa, Dean KLEIKNER, désenchanté par le Sommet mondial de l'alimentation en novembre 1996 a dit à son retour :

"Je n'ai jamais entendu autant de balivernes anti-technologie, anti-commerce, anti-chimique, anti-affaires, anti-grand, anti-tout. J'ai été dégoûté à l'écoute des anti-discours. La plupart des solutions proposées pour combattre la faim consistent à fermer les frontières aux influences extérieures, à bannir le développement des ressources naturelles et à rejeter le progrès technique en faveur d'un travail harassant, courbé vers le sol."

3.1.1 - Le manque d'harmonisation dans la réglementation au niveau global

Cet activisme anti-biotechnologie a des impacts variables selon les pays, ce qui conduit à des systèmes différents de réglementations au niveau mondial, ce qui est une deuxième importante préoccupation.

En fait, il y a deux grands systèmes de réglementation : le système européen, fondé sur le procédé d'obtention du produit, c'est à dire fondé sur le génie génétique en tant que tel et le système développé aux Etats-Unis et utilisé dans la plupart des pays développés hors Union Européenne, fondé sur les caractéristiques du produit. Ce manque d'harmonisation est très dangereux à terme car il risque de conduire à des distorsions importantes, non seulement du commerce international mais aussi de la compétitivité des différentes agricultures mondiales. La position adoptée par l'Union Européenne et ses membres est techniquement et scientifiquement peu défendable et il vaudrait bien mieux que, dans le monde entier, la réglementation soit fondée sur le produit lui-même et non sur sa méthode d'obtention.

Il est aussi intéressant de constater que, dans la plupart des pays d'Asie / Pacifique et d'Amérique latine, des approches flexibles et basées sur des principes directeurs prévalent, en reconnaissance du caractère dynamique de la biotechnologie. Cela semble être bien adapté à leur statut d'économie en développement.

Il est également important de noter que beaucoup de pays n'ont pas encore de réglementations et qu'ils fonderont leur législation sur le protocole de la C.B.D.. Tant que ces systèmes réglementaires ne seront pas en place définitivement, l'industrie semencière sera confrontée à bien des inconnues.

Au manque d'harmonisation des législations ou même à l'absence de réglementations au niveau national s'ajoute le fait que les ministères / départements chargés de l'évaluation de la sécurité des plantes transgéniques sont différents, comme démontré dans le tableau suivant, ce qui rend le dialogue difficile.

Tableau 12 : Exemples de la répartition des charges réglementaires

Pays	Environnement	Alimentation humaine	Alimentation animale
Etats-Unis (Pesticides végétales)	U.S.D.A.	F.D.A. (E.P.A.)	
Canada	Ag. Canada	Health Canada	Ag. Canada
Union européenne (e.g. U.K.)	Autorité nationale compétente		
	(Dép. Environnement)	(Ministère de l'Agriculture)	
Japon	Ministère de l'Agriculture	Ministère de la Santé	Ministère de l'Agriculture
Argentine	Ministère de l'Agriculture		

En plus de cette différence fondamentale d'approche, deux sujets spécifiques liés à la biosécurité nous semblent préoccupants :

3.1.2 - L'étiquetage

Actuellement, des propositions d'étiquetage obligatoire des variétés végétales qui ont été développées par génie génétique et d'extension de cet étiquetage aux produits récoltés de ces variétés transgéniques et à tous les produits qui en seraient dérivés sont en cours. Une telle obligation nécessiterait la séparation des produits génétiquement modifiés de ceux non génétiquement modifiés tout au long de la chaîne de production, de l'agriculteur-producteur aux transformateurs et aux détaillants. Ceci imposerait des contraintes pratiques et financières majeures à tous les acteurs de la chaîne alors que, pour les produits ayant obtenu l'autorisation de mise en marché, il n'y aurait aucune justification technique d'étiquetage, ni pour la sécurité de l'environnement ni pour l'usage alimentaire. Ceci conduirait également, toujours sans justification, à une perturbation majeure du marché mondial des produits agricoles et probablement exclurait l'utilisation des biotechnologies du développement de systèmes de production agricoles plus durables. Il nous semble donc important de lutter contre l'étiquetage obligatoire des produits dits "génétiquement modifiés" lorsqu'ils sont substantiellement équivalents à des produits préexistants. Le marché s'organisera de lui-même pour répondre à toute demande de produits non génétiquement modifiés, si le besoin s'en fait sentir.

3.1.3 - L'accord préalable donné en connaissance de cause

L'autre sujet spécifique est l'éventuel "accord préalable donné en connaissance de cause", plus connu sous la forme anglaise "Advanced Informed Agreement", A.I.A., actuellement en cours de discussion au niveau international.

Tout transport transfrontalier d'organismes vivants modifiés devrait faire l'objet d'un accord préalable. Un organisme vivant modifié est défini comme un organisme contenant du matériel génétique étranger transféré d'un autre organisme. Dans le domaine végétal cela peut

s'appliquer à tous les produits frais, tels que les légumes et les grains.

Certaines propositions actuelles, en discussion dans le cadre de la Convention sur la biodiversité, demandent que l'accord préalable soit obligatoire, quelle que soit l'utilisation finale du produit. Il faudrait une autorisation pour chaque expédition et pour chaque caractéristique de l'organisme modifié.

Si de telles propositions étaient acceptées, elles conduiraient certainement à des perturbations majeures des échanges internationaux, voire à un blocage complet et ceci dans de nombreux domaines :

- l'échange d'une banque de gènes entre deux universités nécessiterait plusieurs milliers de dossiers ;
- l'échange de semences pour recherche et expérimentation nécessiterait de très nombreux dossiers ;
- l'échange de fruits et légumes également et les exportateurs devraient connaître le statut de toutes leurs expéditions ;
- les perturbations les plus importantes seraient cependant à attendre dans le commerce des grains, quelle que soit l'utilisation finale du produit : alimentation humaine ou animale, directe ou indirecte. Or,
 - il n'y a probablement pas un seul pays dans le monde ayant les installations nécessaires pour séparer à la récolte, stocker individuellement et transporter séparément chaque variété, voire chaque caractéristique d'une variété, de l'ensemble de sa production agricole ;
 - même si les équipements existaient, nous savons tous qu'il n'est pas possible aujourd'hui, dans le circuit agricole, d'assurer à 100% le nettoyage du matériel de récolte à la ferme, de transport, de stockage.

Il faut bien sûr accepter des règles de sécurité et la sécurité est une des priorités de l'industrie des semences, dans le domaine des biotechnologies comme dans les autres. Il faut cependant que les règlements soient pragmatiques, qu'ils soient harmonisés et qu'ils ne conduisent ni à une perturbation complète et injustifiée du commerce international, ni au rétablissement de barrières douanières déguisées.

3.2 - L'"incontournable" question de la propriété intellectuelle

3.2.1 - La protection des variétés végétales et des inventions biotechnologiques

L'obtention végétale moderne, associée à l'utilisation des biotechnologies, a mené à des formes complexes de la protection de la propriété intellectuelle. Il en résulte que le secteur entier de l'obtention se voit confronté à une multitude croissante de droits différents de protection. Par exemple, une plante transgénique, résistante aux insectes peut impliquer des droits d'obteneur et des brevets de plantes ainsi que des brevets de technologies de transformation, de marquage de sélection, de gènes codant pour la résistance, de promoteurs et de différents éléments régulateurs nécessaires à l'expression adéquate dans les cellules végétales.

Ce réseau de protection associé à un germplasma engendre l'apparition d'un ensemble complexe de revendications de droits de propriété intellectuelle et l'imposition de barrières légales qui limitent la "liberté d'opérer" du chercheur.

Dans une telle situation, à moins d'établir des accords spéciaux, l'accès au germplasma pour la continuation de l'obtention deviendra de plus en plus difficile.

3.2.2 - Le débat Nord-Sud

Pendant bien des années, la protection de la propriété intellectuelle a été un sujet contentieux entre les pays industrialisés et les pays en voie de développement, en particulier lors des réunions de la F.A.O. sur les ressources génétiques. En 1989, pour équilibrer le droit d'obtenteur, on a introduit le concept des droits des agriculteurs dans l'Engagement international pour les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture. La définition de ces droits des agriculteurs, définis comme "des droits résultant des contributions passées, actuelles et futures des agriculteurs à la conservation, l'amélioration et la disponibilité des ressources génétiques végétales", est très vague, et jusqu'à présent, les pays n'ont pas réussi à s'accorder sur son sens.

Le développement de la biotechnologie et la protection par brevet des produits biotechnologiques ont exacerbé les discussions non seulement à la F.A.O., mais aussi au niveau de la Convention sur la Diversité Biologique (C.B.D.) et de l'Organisation Mondiale du Commerce (O.M.C.). Des opposants aux droits de propriété intellectuelle parlent de biopiratage et une des conséquences est que les ressources génétiques qui jusqu'alors étaient considérées comme héritage de l'humanité sont maintenant propriété souveraine des pays où elles sont situées. De plus, des pays en voie de développement et beaucoup d'O.N.G. réclament des "droits traditionnels des communautés" qui, eux aussi, sont difficiles à définir. D'un autre côté, ils demandent la suppression des droits de la propriété intellectuelle pour les plantes et les inventions biotechnologiques ce qui peut sembler illogique.

Journée de l'A.S.F. du 5 février 1998

BIBLIOGRAPHIE

- LE BUANEC B. - 1996 - Globalization of the Seed Industry : Current Situation and Evolution. *Seed Science and Technol.* 24, 409-417.
- HEIKBROEK A.M.A. et SCHUTTER E.M.L - 1996 - *The World Seed Market, seconde édition révisée. Rabobank editeur.*
- JAMES C. - 1997- Global Status of Transgenic Crops in 1997. *ISAA Briefs No.5. I.S.A.A.A. : Ithaca, N.Y.*, pp.31.
- ANONYME - 1997 - Strengthening C.G.I.A.R.. Private Sector Partnerships in Biotechnology : A Private Sector Committee Perspective on Compelling Issues, pp.22.