



Actualités OFS

4 Economie nationale

Neuchâtel, octobre 2007

R-D en biotechnologie en Suisse

Indicateurs «Science et Technologie»

Organisation – Structure - Finances - Personnel

Renseignements:

May Lévy, OFS, tél.: +41 32 71 36828, e-mail: may.levy@bfs.admin.ch ou
Elisabeth Pastor Cardinet, OFS, tél.: +41 32 71 36299, e-mail: elisabeth.pastor@bfs.admin.ch

Section Structures et conjoncture économiques

N° de commande: 139-0404

Table des matières

1. Introduction	5	5 La R-D biotechnologique suisse dans le contexte international	11
1.1 Champ d'analyse de la biotechnologie	5	6 Les entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie en Suisse	13
1.2 Cadre et méthode statistiques de la biotechnologie	5	6.1 Profil des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie	14
1.3 Domaine de la biotechnologie en six rubriques	5	6.2 Stratégie de recherche des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie	14
2 Organisation de la biotechnologie	6	7 Résumé et conclusions	18
2.1 Secteurs d'activités de la biotechnologie	6	Bibliographie	19
2.2 Stratégie d'action des entreprises biotechnologiques	6	Liste des abréviations	19
2.3 Dynamique des clusters biotechnologiques	6		
2.4 Réseau de collaboration des grands groupes	6		
3 Types d'entreprises du secteur industriel biotechnologique	7		
4 Place de la biotechnologie dans la R-D nationale	8		
4.1 Entreprises actives dans la R-D en biotechnologie	8		
4.2 Ressources dans la R-D en biotechnologie	9		
4.3 Structure des entreprises actives dans la R-D en biotechnologie	10		

1 Introduction

1.1 Champ d'analyse de la biotechnologie

Comme le relève l'Etat-major de prospective de l'Administration fédérale dans son rapport «Défis 2007-2011», la biotechnologie moderne occupe désormais le devant de la scène scientifique, sociale et politique (p.99). Par ailleurs, la biotechnologie compte parmi les domaines d'activités novateurs de la recherche et développement (R-D), et elle occupe une place importante en Suisse. En effet, les connaissances générées par la R-D en général - et par la biotechnologie en particulier - sont porteuses de savoirs, d'innovations et de croissance économique dans de nouveaux domaines d'activités tels que la santé humaine et animale, l'agroalimentaire et l'environnement. Dans ce créneau innovateur, l'industrie helvétique est en expansion. Bien que d'autres secteurs d'activités de la R-D participent à cet essor, c'est celui des entreprises privées en Suisse qui fera l'objet de la présente étude.

Ce champ d'analyse est ainsi particulièrement important et l'Office fédéral de la statistique (OFS) veut contribuer aux études conduites dans ce domaine en exploitant au maximum les statistiques officielles existantes. Cette publication a ainsi pour principal objectif de présenter le profil et la stratégie de R-D des entreprises actives en biotechnologie en Suisse. Elle accorde une importance particulière aux entreprises qui réalisent des travaux dans ce domaine uniquement. Pour ce faire, les résultats de l'enquête R-D 2004 (economiesuisse / OFS, 2006) menée par l'OFS auprès des entreprises privées font l'objet d'une analyse approfondie.

1.2 Cadre et méthode statistiques de la biotechnologie

Les résultats de cette publication s'inscrivent dans un contexte international particulièrement dynamique. En effet, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a récemment élaboré un cadre statistique permettant de guider la mesure de la R-D et de la

production de biens et de services dans le domaine de la biotechnologie (OCDE, 2005). Par ailleurs, l'OCDE définit actuellement, avec quelques pays membres, et à titre expérimental, une méthode permettant de cerner les caractéristiques des entreprises actives en biotechnologie et leur contribution au développement économique. La présente publication repose en grande partie sur ce cadre conceptuel et les résultats de la Suisse peuvent donc être comparés au niveau international.

1.3 Domaine de la biotechnologie en six rubriques

Cette publication décrit le domaine de la biotechnologie du secteur des entreprises privées dans les six rubriques suivantes. La rubrique 2 présente le mode d'organisation et le type d'entreprises du secteur industriel biotechnologique. La rubrique 3 définit de manière formelle la biotechnologie et distingue différents domaines d'application. La place de la biotechnologie en Suisse est analysée au moyen de différents paramètres dans la rubrique 4, ces résultats étant placés dans une perspective internationale dans la rubrique 5. La rubrique 6 se focalise sur les principales caractéristiques des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie en Suisse; elle présente le profil type et la stratégie de recherche de ces entreprises. Enfin, la rubrique 7 résume brièvement les principaux éléments dégagés dans les rubriques précédentes et place ces derniers dans une perspective à plus long terme.

2 Organisation de la biotechnologie

2.1 Secteurs d'activités de la biotechnologie

Prévenir les nouvelles maladies, renforcer la résistance des plantes face aux organismes nuisibles, optimiser la détection des maladies, traiter l'infertilité humaine, combattre les pollutions, etc....autant de domaines qui constituent le résultat des nouvelles connaissances, des récentes méthodes et des nouveaux produits biotechnologiques. Des actuelles découvertes dans les sciences du vivant, surgissent des innovations qui contribuent à la transformation de l'économie et de la société.

Encadré I: Définition (OCDE, 2005)

Biotechnologie

Pour cerner la biotechnologie, l'OCDE fait appel à une définition unitaire et à une liste indicative et non exhaustive des techniques de biotechnologie.

La définition unitaire provisoire de la biotechnologie recommandée par l'OCDE (2005) est délibérément large. Elle couvre toute la biotechnologie moderne mais aussi une large gamme d'activités classiques ou à la limite des deux: «L'application de la science et de la technologie à des organismes vivants, de même qu'à ses composantes, produits et modélisations, pour modifier des matériaux vivants ou non-vivants aux fins de la production de connaissances, de biens et de services.»

2.2 Stratégie d'action des entreprises biotechnologiques

Afin de créer de la valeur ajoutée à leur recherche scientifique et à leur innovation et de profiter des synergies, les firmes et institutions du domaine de la biotechnologie se concentrent habituellement dans une région géographique transnationale. Leur stratégie d'action est fondée sur les principes de complémentarité, de coopération, de similitude et de compétition. Les échanges entre entreprises sont facilités par une proximité sectorielle et géographique. Ce type d'organisation, nommé «cluster» (Avenir suisse, 2006 et ODEC, 2003), réunit dans le domaine de

la biotechnologie, des conditions particulièrement intéressantes d'inventions, d'innovations et de capture de bénéfices.

2.3 Dynamique des clusters biotechnologiques

La Suisse compte quatre clusters biotechnologiques qui se sont développés dans les régions transfrontalières de Bâle (Bio Valley), de Zurich (Mednet), du lac Léman (Bio Alps) et du Tessin (Bio Polo). Ces quatre clusters réunissent, à eux seuls, près de 4/5 des entreprises suisses de biotechnologie ainsi que des hautes écoles, laboratoires de recherche, instituts sans but lucratif, sociétés de capital-risque et investisseurs providentiels. Les clusters regroupent des savoirs clés, des ressources et des compétences hautement qualifiées qui atteignent la masse critique nécessaire à encourager la création d'entreprises, à promouvoir les alliances et à développer les réseaux de collaborations entre les acteurs de la biotechnologie.

2.4 Réseau de collaboration des grands groupes

Les grands groupes pharmaceutiques occupent une place spécifique dans la R-D et l'innovation biotechnologiques. Ils sont de plus en plus conduits à externaliser une partie de leurs travaux biotechnologiques vers des jeunes entreprises technologiques. Celles-ci consacrent l'essentiel de leurs forces de travail à des projets novateurs, à l'exploitation des résultats de la R-D et à la mise en place d'innovations dans le domaine de la biotechnologie.

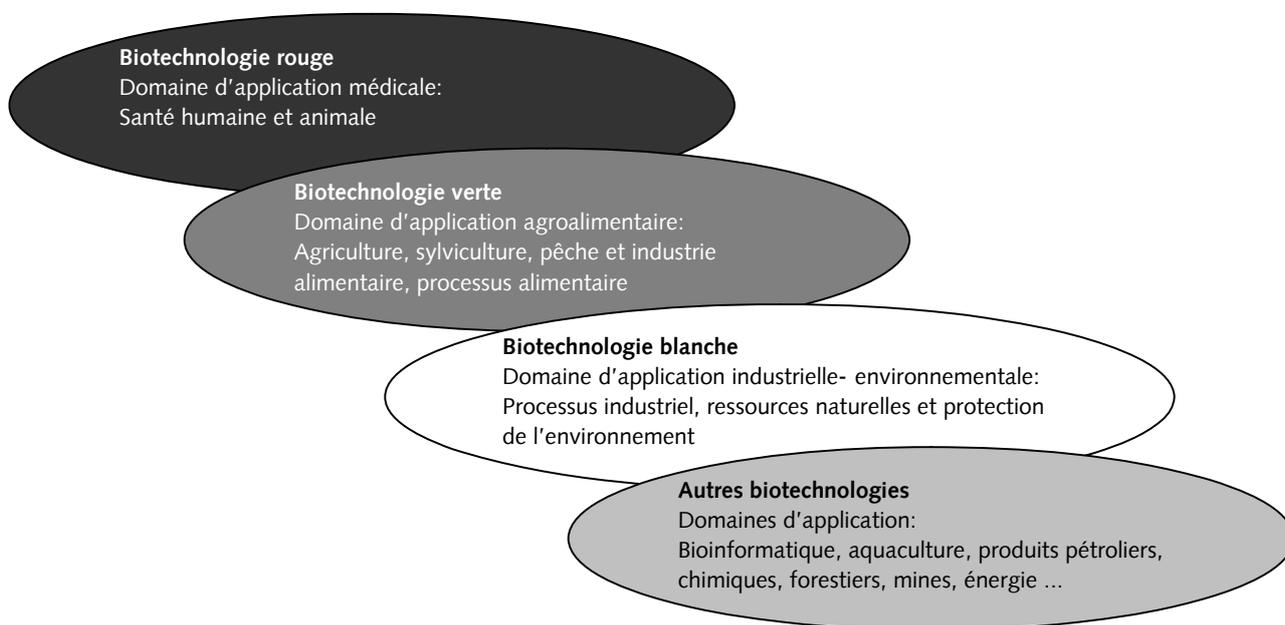
3 Types d'entreprises du secteur industriel biotechnologique

Le secteur industriel biotechnologique se compose de toutes les entreprises actives en biotechnologie. L'OCDE (2005) définit comme «entreprises actives en biotechnologie», les firmes qui mènent, dans le domaine de la biotechnologie, des activités clés, telles que l'application d'au moins une technique biotechnologique dans la production de biens ou de services et/ou la conduite d'activités de R-D en biotechnologie. L'OCDE (2005) distingue les entreprises actives dans les biotechnologies rouge, verte, blanche et autres (cf. G1).

Les domaines d'application des biotechnologies correspondent à des regroupements de branches économiques.

Une entreprise sera classée dans la catégorie des biotechnologies rouge, verte, blanche ou autres, en fonction de la branche économique dans laquelle elle est active¹ (OCDE, 2006).

G1 Biotechnologies et leurs domaines d'application



Source: OCDE, Biotechnology Statistics

© Office fédéral de la statistique (OFS)

¹ Cette délimitation des domaines d'application des biotechnologies basée sur les branches économiques sous-estime notamment les entreprises actives dans la biotechnologie rouge car de nombreuses entreprises actives dans le domaine de la santé sont classées dans la branche économique «R-D» et sont par conséquent assignées aux domaines d'application des «autres biotechnologies».

4 Place de la biotechnologie dans la R-D nationale

4.1 Entreprises actives dans la R-D en biotechnologie

Parmi les entreprises actives dans la R-D en Suisse, certaines dédient une partie ou toutes leurs activités à la R-D en biotechnologie. L'OFS dénombre, dans son enquête R-D 2004 auprès des entreprises privées, 1791 entreprises actives dans la R-D, dont 156² conduisent des activités de R-D en biotechnologie (entreprises actives dans la R-D en biotechnologie).

Parmi les 156 entreprises actives dans la R-D en biotechnologie plus de la moitié se consacrent exclusivement à la R-D en biotechnologie (86 entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie ou ESB), les autres, n'y dédient qu'une partie de leurs activités de R-D (70 entreprises partiellement actives dans la R-D en biotechnologie). 1390 entreprises ne pratiquent pas du tout de R-D en biotechnologie (entreprises non actives dans la R-D en biotechnologie ou ENB). Il n'est pas exclu que certaines d'entre elles fassent cependant partie des entreprises actives en biotechnologie en raison d'une

éventuelle activité de production en biotechnologie ou de sous-traitance dans ce domaine. Pour les 245 autres entreprises, nous ne disposons pas d'informations précises sur le type de recherche qu'elles mènent (cf. G2).

Encadré II: Définitions (OCDE, 2002)

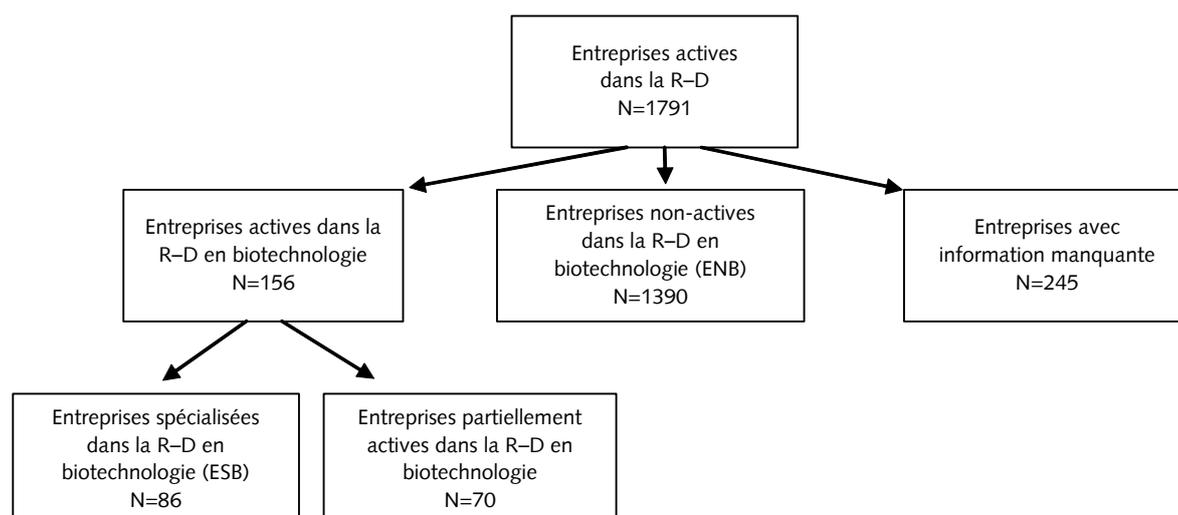
Recherche et développement expérimental (R-D)

La recherche et le développement expérimental (R-D) englobent les travaux de création entrepris de façon systématique en vue d'accroître la somme des connaissances, y compris la connaissance de l'homme, de la culture et de la société, ainsi que l'utilisation de cette somme de connaissances pour de nouvelles applications.

R-D intra-muros

La R-D intra-muros porte sur l'ensemble des travaux de R-D exécutés par l'entreprise (y compris les établissements et les entreprises affiliées) dans ses propres locaux (laboratoires) en Suisse, quelle que soit leur source de financement.

G2 Entreprises actives dans la R-D en biotechnologie en Suisse, 2004



Source: economiesuisse / OFS

© Office fédéral de la statistique (OFS)

² Ce nombre peut sensiblement changer en fonction des méthodes d'extrapolation.

Encadré II (suite):**R-D extra-muros**

La R-D extra-muros porte sur l'ensemble des travaux de R-D que l'entreprise donne à réaliser à l'extérieur (à des organes non affiliés en Suisse ou à l'étranger). Les mandats et contributions de R-D constituent les dépenses extra-muros de R-D. L'acquisition de savoir-faire est considérée comme de la R-D effectuée à l'extérieur de l'entreprise.

R-D en biotechnologie

La R-D en biotechnologie porte sur les techniques biotechnologiques, les produits biotechnologiques ou les procédés biotechnologiques, conformément aux définitions de la biotechnologie présentées dans l'encadré I.

Recherche fondamentale

La recherche fondamentale consiste en des travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue d'acquérir de nouvelles connaissances sur les fondements des phénomènes et des faits observables, sans envisager une application ou une utilisation particulière.

Recherche appliquée

La recherche appliquée consiste également en des travaux originaux entrepris en vue d'acquérir des connaissances nouvelles. Cependant, elle est surtout dirigée vers un but ou un objectif déterminé.

4.2 Ressources dans la R-D en biotechnologie

Au total, les entreprises privées en Suisse dépensent, en 2004, 9659 millions de francs dans la R-D intra-muros (cf. encadré II, pages 8 et 9) et emploient, pour cette activité, 37 819 personnes. Les 156 entreprises actives dans la R-D en biotechnologie injectent 5147 millions de francs dans leur R-D intra-muros, dont 830 millions uniquement dans leur R-D en biotechnologie. Le personnel de R-D de ces entreprises est formé de 12 970 personnes (economiesuisse / OFS, 2006) (cf. T1).

T1 Personnel et dépenses intra-muros de R-D en biotechnologie, 2004

En personnes physiques et en millions de francs

	Personnel de R-D	Chercheurs	Dépenses intra-muros de R-D	Dépenses intra-muros de R-D en biotechnologie
Secteur des entreprises privées	37 819	13 965	9 659	830
Entreprises actives dans la R-D en biotechnologie (N=156)	12 970	5 691	5 147	830
Entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie (N=86)	1 463	581	255	255
Entreprises partiellement actives dans la R-D en biotechnologie (N=70)	11 507	5 110	4 893	575

Source: economiesuisse / OFS

4.3 Structure des entreprises actives dans la R-D en biotechnologie

C'est dans les entreprises de 100 personnes et plus que se concentre la plus grande part des dépenses intra-muros de R-D en biotechnologie (651 millions de francs du total de 830 millions, soit 78,4%).

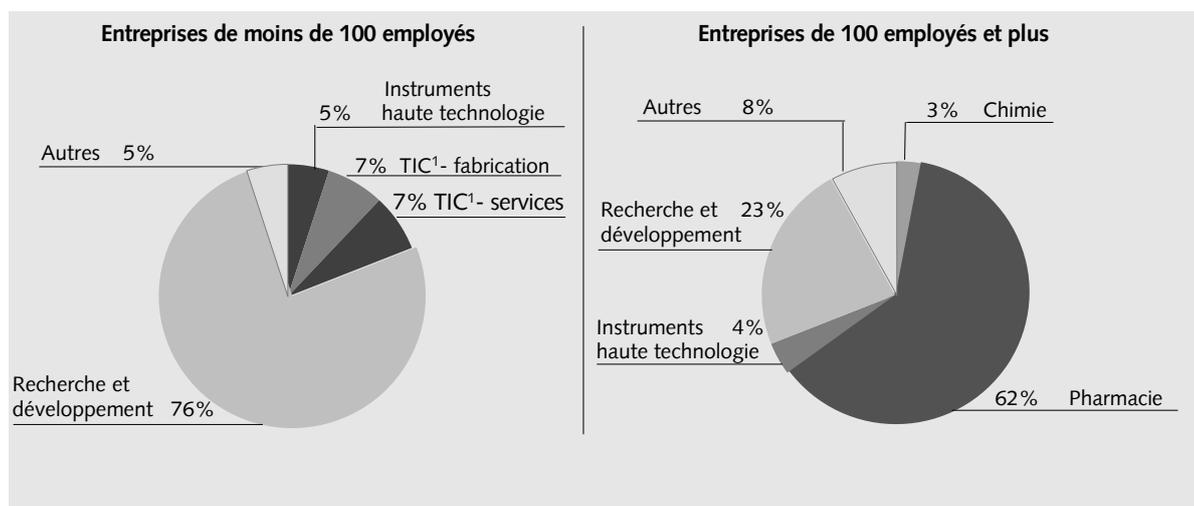
Ce sont les entreprises de 100 personnes et plus de la branche «Pharmacie» et les entreprises de la branche «Recherche et développement» de moins de 100 employés qui sont particulièrement actives dans ce domaine (cf. G3), (economiesuisse / OFS, 2006).

Encadré III: Liste des branches économiques de la R-D (economiesuisse / OFS, 2006)

- 1 Alimentation
- 2 Chimie
- 3 Pharmacie
- 4 Métallurgie
- 5 Machines
- 6 Instruments de haute technologie
- 7 TIC-fabrication
- 8 TIC-services
- 9 Recherche et développement

G3 Dépenses intra-muros de R-D en biotechnologie selon la branche économique et la taille de l'entreprise, 2004

En %, chiffres arrondis



1 TIC: Technologies de l'information et de la communication

5 La R-D biotechnologique suisse dans le contexte international

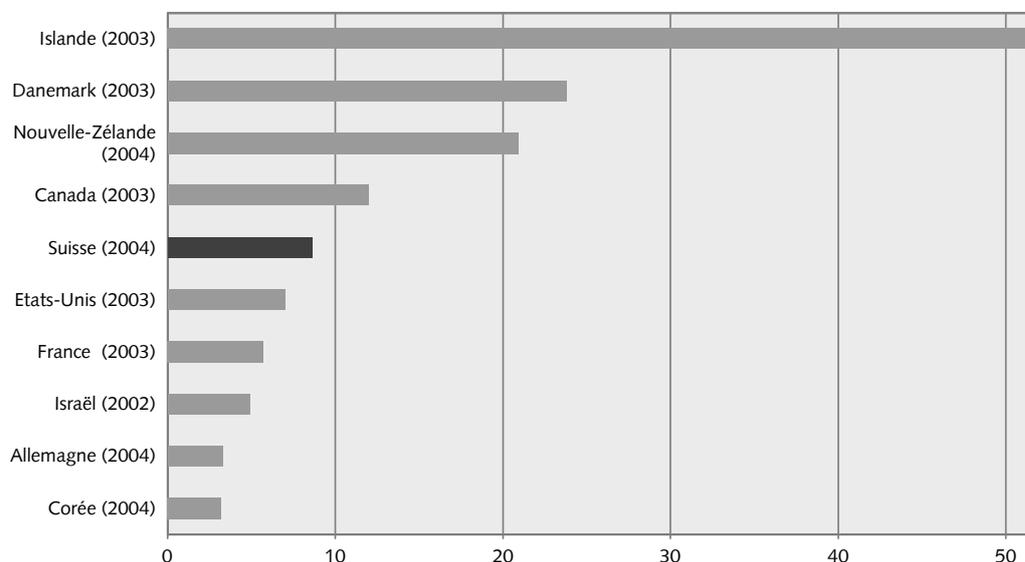
Les dépenses que les entreprises privées engagent dans la R-D en biotechnologie (830 millions de francs ou 469 millions de dollars PPA³) placent la Suisse parmi les pays de l'OCDE les mieux dotés en ressources de R-D. Dans ce classement, la Suisse se situe cependant loin derrière les Etats-Unis (OCDE, 2006). Ce classement est toutefois trompeur, car il ne tient pas compte des tailles et des structures des différentes économies. Par contre, la comparaison des dépenses en valeurs relatives donne des indications plus pertinentes sur l'importance de la biotechnologie. La part dédiée à la biotechnologie en Suisse représente 8,6% du total des dépenses intra-muros de

R-D de l'économie privée et place notre pays dans le peloton de tête des pays de l'OCDE, au 5^e rang derrière l'Islande, le Danemark, la Nouvelle-Zélande et le Canada, mais avant les Etats-Unis (cf. G4).

De l'analyse de la répartition des firmes dans les secteurs d'activités des biotechnologies rouge (domaines d'application médicale), blanche (domaines d'application industrielle-environnementale) et verte (domaines d'application agroalimentaire), il ressort que la Suisse se range parmi les pays de l'OCDE avec la plus grande part d'entreprises actives dans la biotechnologie rouge⁴. La Suisse

G4 Dépenses intra-muros de R-D en biotechnologie de l'économie privée, comparaison internationale, 2004

En % du total des dépenses intra-muros de R-D de l'économie privée



Source: OCDE, Biotechnology Statistics

© Office fédéral de la statistique (OFS)

³ Les parités de pouvoir d'achat (PPA) sont les facteurs de conversion qui permettent de comparer le pouvoir d'achat de différentes monnaies.

⁴ Une partie relativement importante des firmes nationales n'ont pu être attribuées à une de ces trois biotechnologies (39% pour la Suisse).

fait partie des pays les moins actifs dans la biotechnologie verte, comme c'est le cas aussi du Danemark, du Royaume-Uni (UK) et de la Suède (cf. T2). Pour ce qui est de la biotechnologie blanche, la Suisse se range également dans les pays à faible activité comme le Danemark, la Norvège et le Canada (OCDE, 2006).

T2 Entreprises actives en biotechnologie selon le domaine d'application

En % du nombre total des entreprises actives en biotechnologie

Pays (année)	Domaine d'application médicale (Biotechnologie rouge)	Domaine d'application agroalimentaire (Biotechnologie blanche)	Domaine d'application industrielle-environnementale (Biotechnologie verte)	Autres domaines d'application de la biotechnologie
Allemagne (2004)	66	14	21	..
USA (2003)	65	12	12	11
Chine (2003)	63	15	17	4
Danemark (2003)	58	3	4	35
Canada (2003)	54	8	28	11
UK (2003)	53	10	8	30
Norvège (2003)	53	3	19	25
Finlande (2003)	52	25	18	5
Suède (2003)	52	12	8	28
Israël (2002)	49	16	24	11
Suisse (2004)	49	6	6	39
Australie (2003)	47	24	23	6
Irlande (2003)	46	17	10	27
France (2003)	41	..	17	41
Belgique (2003)	33	..	15	52

Source: OCDE, Biotechnology Statistics

6 Les entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie en Suisse

Les entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie (ESB) sont le plus souvent de jeunes entreprises technologiques, issues des hautes écoles et se développant dans des parcs scientifiques. Ces entreprises qui consacrent l'intégralité de leurs activités de recherche à la biotechnologie, participent de manière importante au développement de ce domaine. L'OFS a voulu, par des analyses particulières, donner une description de ces entreprises et montrer leurs particularités. L'étude repose sur l'hypothèse de base que ces ESB ont un profil spécifique et une stratégie de recherche différente des entreprises menant de la recherche dans un autre domaine.

Les entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie sont comparées non pas à l'ensemble des autres entreprises du secteur biotechnologique, mais spécifique-

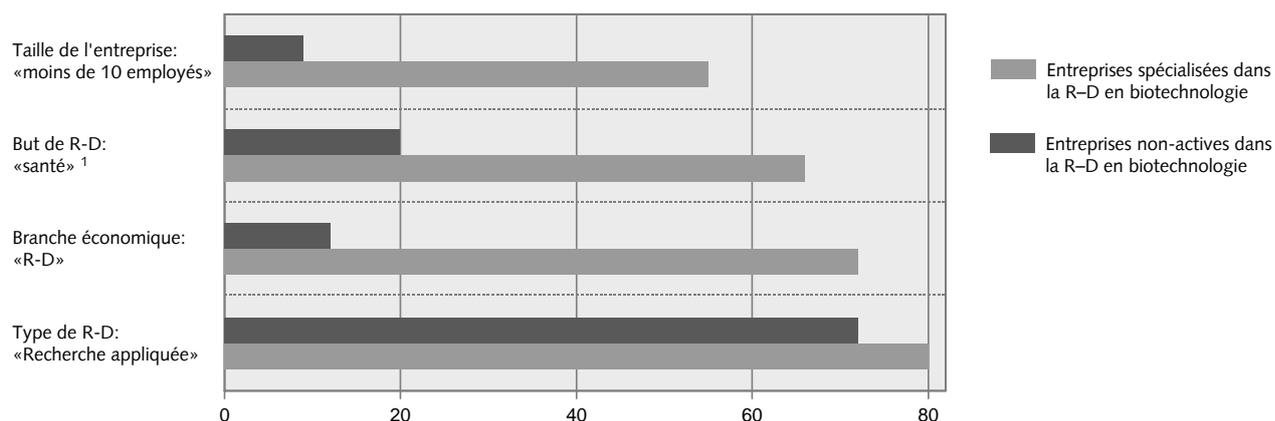
ment à celles qui, bien qu'actives dans la R-D, ne mènent pas de R-D en biotechnologie (ENB).

Les ESB sont pour la plupart de petites entreprises de moins de 10 employés alors que le groupe des ENB comprend majoritairement des entreprises de plus de 100 employés. Les résultats obtenus dans cette étude sont ainsi forcément entachés d'un effet de taille, les différences observées entre les deux groupes étant en partie dues à la disparité de taille des entreprises qui les constituent. Cet effet n'est cependant pas suffisant pour anihiler l'impact des autres variables testées.

Des analyses réalisées⁵, il ressort que le profil type des entreprises est déterminé par quatre variables: la branche économique, la taille, le type de R-D et le but de R-D (cf. encadré IV). Quant à la stratégie type de recherche, elle

G5 Profil des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie (ESB) et des entreprises non actives dans la R-D en biotechnologie (ENB) selon la taille de l'entreprise, le but de R-D, la branche économique et le type de R-D, 2004

En % du nombre total des ESB ou ENB



1 But de R-D «Protection et promotion de la santé humaine»

Source: economiesuisse / OFS

© Office fédéral de la statistique (OFS)

⁵ Les données détaillées de ces analyses sont disponibles sur demande.

se définit à l'aide de variables que nous regroupons en trois catégories: la collaboration, le financement des activités de R-D et le recrutement du personnel de R-D.

Encadré IV: Liste des buts de R-D

(economiesuisse /OFS, 2006)

- 1 Exploration et exploitation du milieu terrestre
- 2 Infrastructure et aménagement du territoire
- 3 Systèmes de télécommunications
- 4 Protection de l'environnement
- 5 Protection et promotion de la santé humaine
- 6 Production, distribution et utilisation rationnelle de l'énergie
- 7 Production et technologie agricoles
- 8 Production et technologie industrielles
- 9 Industries électroniques et connexes
- 10 Produits de l'industrie chimique
- 11 Construction de véhicules à moteur et d'autres moyens de transport
- 12 Structures et relations sociales
- 13 Exploration et exploitation de l'espace
- 14 Recherches non orientées (promotion générale des connaissances)
- 15 Défense nationale, armement
- 16 Recherches non ventilées

6.1 Profil des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie

Comme le montre le graphique G5, 72% des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie (ESB) se concentrent dans la branche «Recherche et développement»; elles se démarquent ainsi nettement des entreprises non actives dans la R-D en biotechnologie (ENB) qui ne rallient que 12% des entreprises dans cette branche. Les 28% restant des ESB se répartissent essentiellement dans les branches «Chimie», «Pharmacie», «Instruments haute technologie» et «TIC (fabrication et service)» (cf. encadré III).

Alors que la majorité des ESB (55%) sont des entreprises de moins de 10 employés, seules 9% des ENB comptent moins de 10 employés.

Les dépenses de R-D intra-muros des ESB atteignent 255 millions de francs. En chiffre absolu, ce montant est modeste par rapport à celui des ENB (3916 millions de francs). En revanche, en chiffre relatif (moyenne des dépenses par entreprise), l'écart entre les deux groupes est quasiment nul (près de 3 millions de francs dans les deux groupes).

Sur leur type de recherche et sur leur but de R-D (cf. encadré IV), les ESB se démarquent des ENB. En effet, les ESB sont proportionnellement plus nombreuses à effectuer de la recherche appliquée (80% contre 72%). En revanche, pour ce qui est des dépenses moyennes par entreprises, les ESB injectent 2.5 fois plus dans la recherche fondamentale (cf. encadré II).

Les ESB sont, par ailleurs, spécialisées dans la biotechnologie rouge: 66% d'entre elles mènent des recherches dont le but est la «Protection et promotion de la santé humaine», contre 20% seulement des ENB. La R-D dans le domaine de la santé monopolise 87% du total des dépenses de R-D des ESB contre 7% des dépenses de R-D des ENB.

Les ENB sont, par contre, plus nombreuses proportionnellement (59% contre 23%) à réaliser des recherches dont le but est la «production et technologie industrielles». De plus, la part des dépenses de R-D destinées à ce but est plus importante dans le groupe des ENB (36%) que dans le groupe des ESB (4%). Les autres buts de recherche (cf. encadré IV) ne représentent, proportionnellement qu'une part minime des dépenses de R-D des ESB (cf. G5).

Les différences entre les ESB et les ENB, en termes de type de recherche et de but de R-D, peuvent avoir des causes multiples. Une des raisons pourrait être que les ESB tirent profit de leur petite taille pour innover et inventer des produits que les ENB achètent, puis commercialisent après avoir développé de nouvelles technologies industrielles. Cette argumentation privilégie l'hypothèse d'une répartition séquentielle des tâches entre les différents acteurs du domaine des biotechnologies. Elle n'est toutefois qu'une cause possible parmi d'autres. En l'état, le matériel statistique à disposition ne permet pas de trancher, et il n'est donc actuellement pas possible d'explorer plus en avant ces différences de comportement.

6.2 Stratégie de recherche des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie

Les variables analysées dans la rubrique 6.1 (branches économiques, taille, type de R-D et but de R-D) ont permis de présenter les principales caractéristiques des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie (ESB) d'un point de vue structurel. Le dynamisme, propre à ces entreprises, n'apparaît cependant pas dans ce profil. Pour décrire le comportement des entreprises, d'autres variables de l'enquête R-D dans les entreprises privées (dépenses extra-muros, financement des dépenses intra-

muros et personnel de R-D) sont utilisées. Les résultats de ces analyses présentées dans cette rubrique révèlent les comportements spécifiques et les stratégies de R-D particulières des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie.

6.2.1 Collaborations

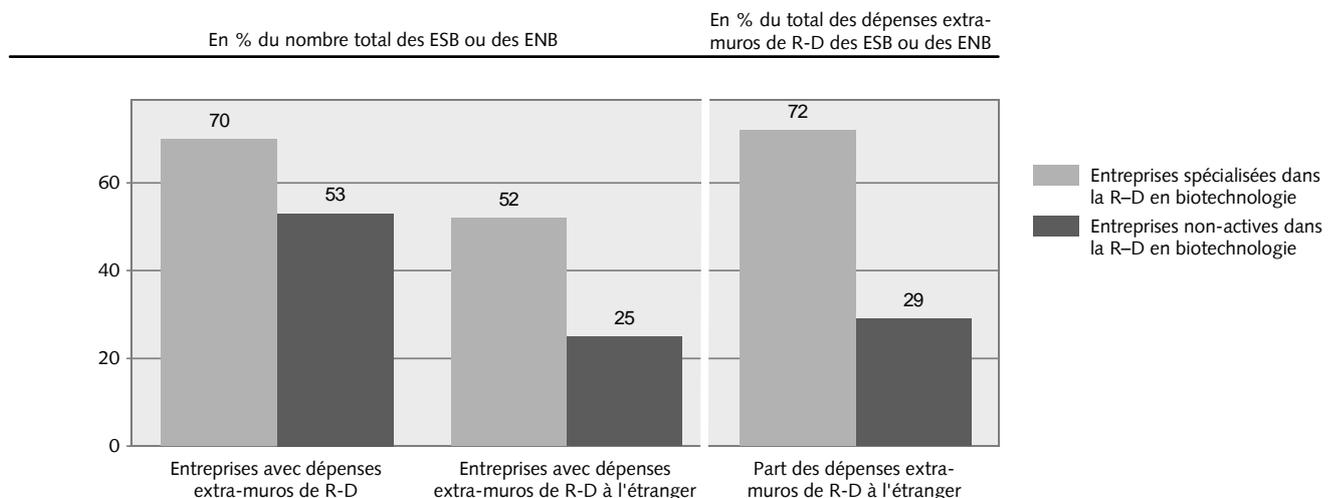
Pour cerner les collaborations de recherche qu'entretiennent les entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie (ESB) avec d'autres entreprises ou d'autres organismes de R-D, nous analysons leurs dépenses extra-muros de R-D. Il s'agit des sommes qu'une entreprise paie à une autre entreprise ou un autre organisme (haute école, laboratoire ou centre de recherche, etc.), pour l'exécution de travaux de R-D. Ces dépenses extra-muros englobent l'achat de R-D exécutée par d'autres entreprises ou organismes, ainsi que les aides financières accordées pour l'exécution de cette R-D. Les dépenses extra-muros de R-D sont révélatrices d'une forme plus ou moins intense de collaboration entre les entreprises ou, entre les entreprises et d'autres partenaires. En effet, les entreprises qui cherchent à acheter de la R-D ou à la faire faire sur mesure, doivent entrer en contact avec les firmes ou les organismes qui pourraient la réaliser et la leur vendre. Une forme de collaboration s'installe alors entre ces institutions.

Les dépenses extra-muros de R-D connaissent un développement rapide depuis quelques années témoignant

de la nécessité croissante d'une collaboration entre les différents acteurs de la biotechnologie (les entreprises, les hautes écoles, les institutions privées sans but lucratif, etc.). En 2004, la priorité des entreprises est en général placée sur les mandats et contributions à d'autres entreprises privées en Suisse mais aussi, de plus en plus souvent, à des institutions à l'étranger. Cette externalisation de la R-D s'avère nécessaire pour accéder aux connaissances nouvelles dans les domaines technologiques, tels que la biotechnologie, qui se développent très rapidement à l'étranger.

Cette stratégie d'ouverture se vérifie en particulier chez les entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie (ESB). Ces entreprises sont, par rapport aux entreprises non actives dans la R-D en biotechnologie (ENB), plus ouvertes vers l'extérieur. 70% des ESB ont des dépenses extra-muros de R-D contre 53% seulement des ENB. De plus, la stratégie des ESB est à l'internationalisation des collaborations. Plus de la moitié d'entre elles ont développé des collaborations (mandats) avec des organismes à l'étranger (52%). En moyenne, par entreprise, leurs dépenses extra-muros de R-D à l'étranger représentent 1,04 millions de francs alors que les ENB dépendent en moyenne 131 milles francs en mandats ou contributions de R-D à l'étranger. Pour les ESB, la part des mandats à l'étranger sur l'ensemble de leurs dépenses extra-muros de R-D atteint 72%. Pour les ENB, cette part ne dépasse pas 29% (cf. G6).

G6 Dépenses extra-muros de R-D des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie (ESB) et des entreprises non actives dans la R-D en biotechnologie (ENB)



Source: economiesuisse / OFS

© Office fédéral de la statistique (OFS)

6.2.2 Financement des activités de R-D

Dans l'ensemble, les entreprises puisent dans leurs fonds propres pour couvrir leurs dépenses de R-D. L'autofinancement est le mode le plus courant, il représente 89% du financement de la R-D du secteur des entreprises privées en Suisse, en 2004. Les entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie (ESB) ont, elles aussi, recours à l'autofinancement pour un peu plus de 80% de leurs dépenses de R-D. Ce pourcentage n'est pas significativement différent de celui des entreprises non actives dans la R-D en biotechnologie (ENB).

Par contre, les sources de financement externes sont différentes d'un groupe à l'autre. La part des dépenses de R-D qui n'est pas financée par l'ENB elle-même est en priorité assurée par d'autres entreprises et plus marginalement par d'autres sources (hautes écoles, laboratoires ou centres de recherche, institutions privées sans but lucratif, pouvoirs publics, etc.). Les ESB, en revanche, bénéficient davantage du financement des institutions privées sans but lucratif et surtout de celui du secteur public. Les centres de transfert de technologie d'origine étatique, comme la Commission pour la technologie et

l'innovation (CTI), sont les principaux bailleurs de fonds externes des ESB. La volonté politique de développer ce secteur de pointe apparaît dans cette spécificité du financement des ESB par le secteur public.

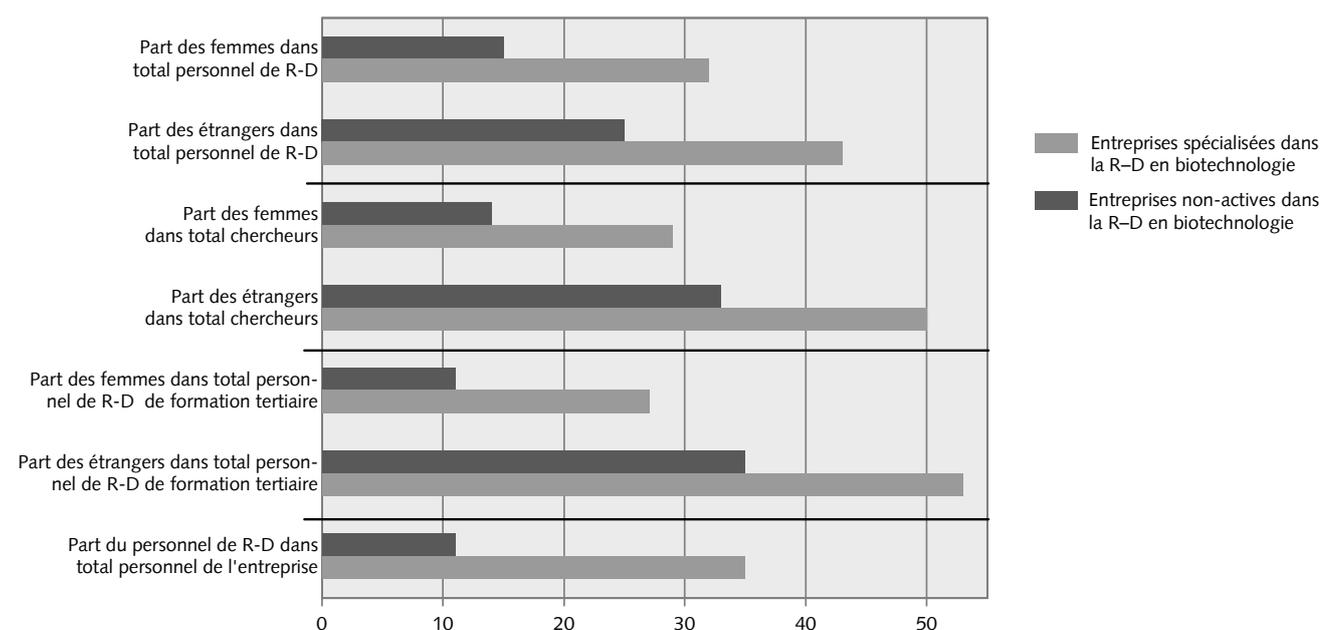
6.2.3 Recrutement du personnel de R-D

Pour ce qui concerne le recrutement du personnel, dans le secteur des entreprises privées en Suisse, la R-D, en général, reste encore l'apanage des hommes: en 2004, les femmes ne représentent que 23% du personnel total de R-D et constituent 21% du total des chercheurs. Par ailleurs, le personnel de R-D des entreprises en Suisse est formé de 32% d'étrangers. Parmi les chercheurs, 40% sont étrangers.

La stratégie des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie (ESB) est particulièrement ouverte en termes d'emploi de personnel de R-D, de femmes, d'étrangers et de personnel bien formé. En effet, sur l'ensemble des employés des ESB, la part du personnel de R-D est trois fois plus importante que dans les entreprises non actives dans la R-D en biotechnologie (ENB) (35% contre 11%), la part du personnel de R-D féminin deux fois

G7 Personnel des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie (ESB) et des entreprises non actives dans la R-D en biotechnologie (ENB)

Parts en %



Source: economiesuisse / OFS

© Office fédéral de la statistique (OFS)

plus élevée (32 % contre 15 %) et la présence des étrangers plus marquée (43 % contre 25 %).

Enfin, la majorité (83 %) des ESB engage des chercheurs alors que seules 55 % des ENB en intègrent dans leur équipe. Parmi ces chercheurs, la part des femmes est deux fois plus importante dans les ESB (29 % contre 14 %). Les étrangers représentent 50 % des chercheurs dans les ESB contre 33 % dans les ENB.

La quasi-totalité des ESB (95 %) emploie du personnel de R-D avec une formation de degré tertiaire. Ce pourcentage s'élève à 77 % pour les ENB.

Dans les ESB, la part du personnel de R-D féminin avec une formation de degré tertiaire est plus élevée que dans les ENB (27 % contre 11 %). La part du personnel de R-D étranger avec une formation de degré tertiaire est également plus élevée dans les ESB que dans les ENB (53 % contre 35 %) (cf. G7).

Ces spécificités dans la composition du personnel des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie reflètent la structure particulière de ces entreprises qui sont souvent encore proches de l'univers des hautes écoles. Comme on l'a vu précédemment, les ESB sont généralement des petites entreprises de la branche R-D qui consacrent l'essentiel de leur temps à la recherche. Leurs activités de production et de vente étant le plus souvent marginales, elles ont peu de personnel administratif. De ce fait, la densité des chercheurs dans leurs murs est forcément plus élevée que dans les autres entreprises dont la diversité des activités exige un personnel administratif bien plus important. La présence plus marquée des femmes et la forte proportion de personnel bien formé sont elles aussi, liées à la structure et au caractère « scientifique » manifeste des activités des ESB. De même, la part relativement faible des recherches dont le but est « production et technologie industrielles » suggère une moindre importance de la production au sens étroit du terme, et partant une structure marquée par une formation tertiaire élevée. Toutefois, en l'état, il est impossible d'apporter un éclairage plus précis sur ce comportement particulier des ESB, car l'enquête ne prévoit pas de volet spécifique dans ce domaine. Un module complémentaire au relevé, portant sur ces éléments précis, apporterait certainement une contribution supplémentaire importante à la présente analyse.

7 Résumé et conclusions

Cette publication a mis en évidence différents niveaux d'analyse de la R-D en biotechnologie. Comme indiqué dans l'introduction, ces analyses reposent sur les résultats de l'enquête 2004 menée auprès des entreprises privées. Depuis l'année de référence 1996, de telles enquêtes ont lieu tous les quatre ans. Par contre, des données sur la R-D en biotechnologie ont été relevées uniquement dans l'enquête 2000 et 2004.

Au plan national, la Suisse bénéficie grandement du dynamisme de ses quatre clusters biotechnologiques et des dépenses élevées des grandes entreprises. Dans l'ensemble, les entreprises suisses tendent à privilégier la biotechnologie rouge, c'est-à-dire les applications médicales dans les domaines de la santé humaine et animale. Ce résultat s'explique surtout par les importantes dépenses intra-muros de R-D en biotechnologie des entreprises de 100 employés et plus, ayant des débouchés dans la pharmacie. Les entreprises de moins de 100 employés, concentrées en majorité dans la branche «Recherche et développement» participent cependant aussi au développement de la biotechnologie médicale mais leur contribution est relativement plus modeste.

Au niveau des entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie, les analyses présentées dans cette publication permettent d'affirmer que l'entreprise type est une unité de petite taille qui consacre une importante partie de ses dépenses de R-D à la recherche fondamentale. Son domaine de recherche de prédilection est la biotechnologie médicale. Pour réaliser ses activités et se développer, cette entreprise compte sur des collaborations dans la R-D avec d'autres acteurs de la biotechnologie. En conséquence, ses dépenses de R-D extra-muros sont relativement plus importantes que celles des autres entreprises. Par ailleurs, l'entreprise type donne volontiers des mandats de R-D à des organismes de recherche à l'étranger.

L'entreprise spécialisée dans la R-D en biotechnologie se distingue encore par la spécificité de ses sources externes de financement. Elle bénéficie notamment, plus que les autres entreprises, du financement du secteur public et des institutions privées sans but lucratif. Enfin, l'entreprise type spécialisée dans la R-D en biotechnologie compte sur un personnel de R-D relativement plus important et mieux formé que les autres entreprises. Elle engage aussi plus volontiers du personnel de R-D (et en particulier des chercheurs) féminin ou étranger.

Bibliographie

Avenir Suisse (2006): Comtesse, Xavier et Van der Poel, Cédric, *Le feu au lac*, éd. du Tricorne, Genève.

Economiesuisse / OFS (2006): *La recherche et le développement dans l'économie privée en Suisse 2004*, Zürich / Neuchâtel.

Etat-major de prospective de l'Administration fédérale, *Défis 2007–2011*, Rapport du 3 avril 2007, Berne.

OCDE (2002): *Manuel de Frascati. Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental*, Paris.

OCDE (2005): *Cadre pour les statistiques de biotechnologie*, Paris.

OCDE (2006): Van Beuzekom, Brigitte and Arundel, Anthony, *Biotechnology statistics 2006*, Paris.

ODEC (2003): Ouimet, Mathieu, Amara, Nabil et Landry, Réjean, *Les « clusters » comme outil de développement régional - de l'idée aux outils d'intervention*, 3ème atelier annuel sur l'innovation, Observatoire de Développement économique Canada (ODEC), Montréal.

Liste des abréviations

CTI	Commission pour la technologie et l'innovation
ENB	Entreprises non-actives dans la R-D en biotechnologie
ESB	Entreprises spécialisées dans la R-D en biotechnologie
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ODEC	Observatoire de Développement économique Canada
OFS	Office fédéral de la statistique
PPA	Parités de pouvoir d'achat
R-D	Recherche et développement expérimental
TIC	Technologies de l'information et de la communication

