



R & D

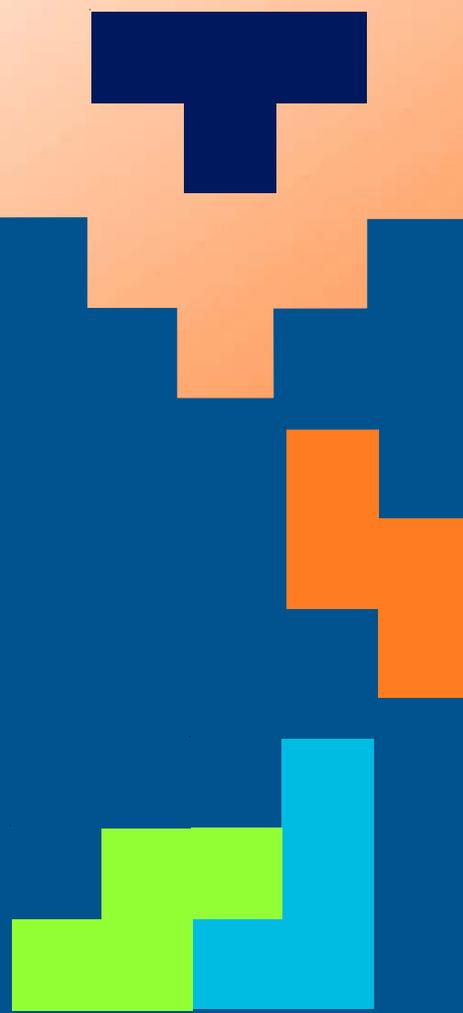
DANS LES SCIENCES DE LA VIE

EN ISRAËL

FÉVRIER 2010

dgcis

direction générale de la compétitivité
et de l'industrie et des services



Du même auteur :

- « **R&D des compagnies pharmaceutiques : ruptures et mutations** ». Janvier 2008
http://www.industrie.gouv.fr/biblioth/docu/dossiers/sect/sb_sect_2008.htm

- « **La globalisation des leaders pharmaceutiques** »
2005 - www.industrie.gouv.fr/pdf/pharma.pdf

- « **Groupes pharmaceutiques mondiaux « moyens » : Quelles alternatives ?** »
2003 – [ww. Industrie.gouv.fr/df/pharma.pdf](http://www.Industrie.gouv.fr/df/pharma.pdf)

- « **L'industrie pharmaceutique en mutation** » Arielle Moreau, Sophie Rémont et nelly Weinmann.
Les études de la Documentation française. Paris 2002.

- « **R&D des leaders pharmaceutiques : ruptures** ». Octobre 2000

- « **Les grands groupes pharmaceutiques japonais : l'ouverture à marche forcée** » .
Paris 1999.

La présente étude est a pour mission d'éclairer quelques enjeux de compétitivité industrielle. Ce travail d'analyse n'engage pas l'État dans le détail de ses descriptions. Les commentaires éventuels seront les bienvenus par l'auteur (nelly.weinmann@finances.gouv.fr)

Je tiens à remercier particulièrement le Poste d'Expansion Économique de Tel-Aviv :

- **Aurore André et**

- **Aurélie GÜthman**

du Service « Sciences de la Vie »

et tous ceux qui m'ont aimablement aidée à réaliser cette étude.

PLAN

R&D DANS LES SCIENCES DE LA VIE EN ISRAËL UNIVERSITÉS - INDUSTRIE : UN TANDEM GAGNANT

Introduction.....	7
1 - Une haute qualité de la recherche	8
2 - Le rôle important des « Technology Transfert Offices » dans la valorisation de la recherche universitaire.....	9
3 - Une forte implication du Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Travail.....	10
4 - Incitations dans des domaines économiques particuliers	15
5 - Les points forts et faibles d'Israël	16
Conclusion.....	22

PRESENTATION DE QUELQUES ENTITES FONDAMENTALES DANS LA REUSSITE D'ISRAËL

1 - Les principaux organismes universitaires scientifiques en Israël.....	24
2 - Exemples de sociétés de transfert de technologie :	
- Ramot.....	27
- Technion Research and Development foundation.....	28
- Yeda.....	30
- Yissum.....	32
3 - Rôle de l'Office of the Chief Scientist (OCS).....	33
4 - Exemple de consortium : Bereshit	37
5 - Exemple d'entreprise de capital risque : Yozma Group.....	39
6 - Exemple d'incubateur : Rad Biomed	40

ANNEXES

1 - Carte d'Israël	43
2 - Les principaux chiffres d'Israël.....	44
3 - Les sciences de la vie, un secteur en forte croissance	45
4 - Teva Pharmaceutical Industries	46
Bibliographie	54

INTRODUCTION

ANALYSE DES RELATIONS ENTRE UNIVERSITES ET INDUSTRIE

Depuis la mise en place de la loi de 1984 encourageant la R&D industrielle, Israël a investi dans la recherche civile, qui représente presque 5 % par an du PIB, hors recherche militaire qui représenterait 1% supplémentaire¹. **Ce pays a porté ses efforts sur des technologies de rupture pour garder une supériorité stratégique.** Parmi d'autres facteurs, l'intégration de scientifiques, notamment russes, a renforcé la création d'une recherche civile de compétence mondiale dans les domaines que l'état israélien jugeait prioritaires dans un premier temps : les télécommunications mobiles et l'internet, la sécurité informatique. En 2007, les secteurs ayant bénéficié le plus des investissements en R&D ont été les biotechnologies et les logiciels.

Aujourd'hui Israël a orienté sa recherche vers d'autres disciplines à fort potentiel de croissance et de création d'emplois. Les sciences de la vie en font partie. Il s'est même imposé comme un pôle d'excellence technologique dans ce domaine. A cela s'ajoute une culture entrepreneuriale existant en Israël, qui facilite le lien entre l'innovation et l'industrie.

Et pour renforcer cette réalité, une politique volontariste a été mise en place par le gouvernement liant l'université et l'industrie pour transmettre l'innovation au secteur industriel.

1 - Une haute qualité de la recherche

Sept universités, cinq collèges, dix instituts spécialisés et les principaux hôpitaux font de la recherche dans les sciences de la vie. Au début des années 90, Israël crée des centres d'excellence au niveau universitaire dans des domaines estimés essentiels dans le développement technologique et scientifique : la biotechnologie, la médecine moléculaire, l'ingénierie des protéines en font partie². Certains centres de recherche sont reconnus au niveau international³. Parmi les plus connus : l'université hébraïque de Jérusalem, l'université de Tel-Aviv, l'institut Weizmann, Technion dans le domaine des sciences de la vie.

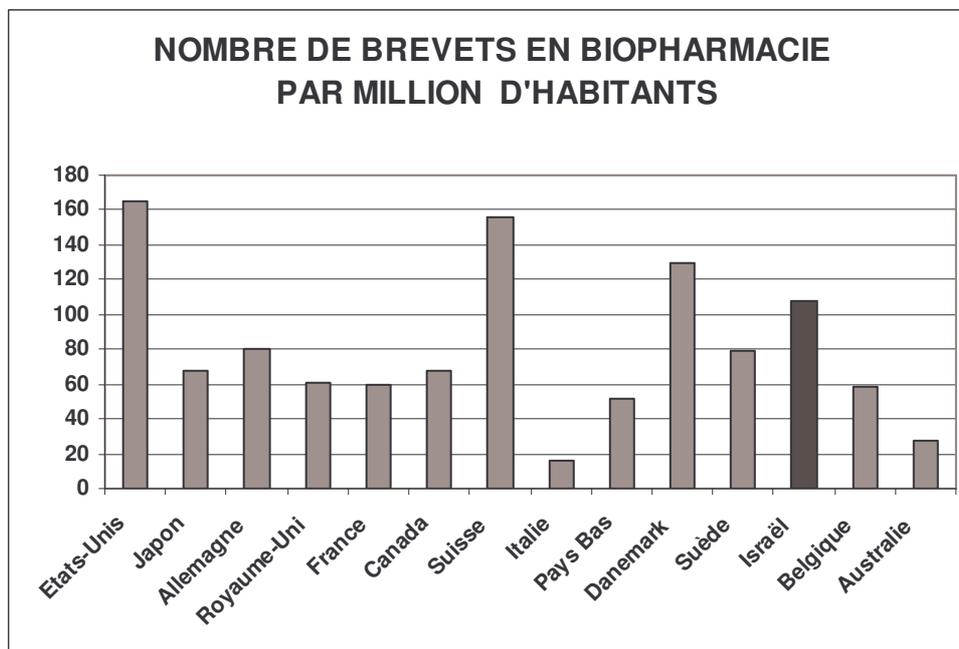
¹ Israël remporte pour la 15^{ème} année consécutive le ratio des plus fortes dépenses mondiales en R&D. Selon le Central Bureau of Statistics, l'État hébreu a dépensé plus de 6 milliards d'euros en R&D civile en 2007, soit un taux de 4.7% du PIB. Ces chiffres sont à comparer aux dépenses françaises (1.2% du PIB), la moyenne de l'OCDE (1.7%), 2.2% aux États-Unis et 3.2% au Japon et en Corée du Sud, les deux suivants sur le podium mondial, après Israël - David Rosenfeld : Israël remporte pour la 15^{ème} année consécutive le ratio des plus fortes dépenses mondiales en R&D - Israël Valley - 31 août 2008.

² Il faut rajouter les technologies de la communication et de l'information, les fluides complexes, les microstructures et macromolécules, la supraconductivité à hautes températures, les sciences de l'interface, la technologie des logiciels pour une informatique de haute performance.

³ Cf. Les principaux organismes universitaires scientifiques en Israël

Avec le chiffre de 140 pour 10 000 habitants⁴, Israël serait le premier au niveau mondial pour la proportion de chercheurs et d'ingénieurs : les deux pays suivants étant les États-Unis et le Japon avec un taux respectivement de 83 et 80.

La qualité de la recherche peut également être mesurée par le nombre de brevets.



Source : www.uspto.gov, analyse ILSI - Les données ont été collectées en décembre 2005.

Et sur ce plan, Israël est placé au 4^{ème} rang mondial derrière les États-Unis, la Suisse et le Danemark.

2 - Le rôle important des « Technology Transfert Offices » dans la valorisation de la recherche universitaire

Pour valoriser la recherche universitaire, Israël a mis en place des systèmes permettant de faire le lien entre les découvertes des instituts de recherche et le monde industriel.

Les recherches universitaires vont jusqu'à la preuve du concept⁵. Les universités ont créé des Technology Transfert Offices (TTO) ou Technology Transfert Companies (TTC), centres de valorisation des travaux conduits dans leurs laboratoires. **Leur objectif est de transférer vers l'industrie les technologies développées par les centres de recherche.** Les principaux TTO en sciences de la vie sont : Ramot, TTO de l'université de Tel-Aviv, Yeda, TTO de l'Institut Weizmann, Yissum, TTO de l'université hébraïque de Jérusalem, Technion Research and Development Foundation (TRDF), TTO de Technion⁶. Le nombre total de TTO est de 11⁷, certains sont plus

⁴ Inon Leroy : Le dynamisme de l'innovation - Repères sur l'innovation en Israël - ANRT - 11 avril 2005

⁵ La recherche pharmaceutique est longue : il faut compter 8 à 12 ans de travail en laboratoire, à cela s'ajoute 2 à 3 ans de procédures administratives, avant sa commercialisation. La R&D d'une molécule présente plusieurs étapes : En phase I, sont étudiées la sécurité du composé et son interaction avec le corps, en phase II, les essais réalisés déterminent si la molécule est efficace dans la maladie visée et est bien tolérée : c'est ce qu'on appelle les essais de preuve du concept (« proof of concept ». Des essais positifs permettent de passer aux essais de phase II plus importants et aux essais de Phase III.

⁶ En annexe, quelques principaux TTO sont décrits

⁷ Il existe aussi en France des structures de valorisation : 273 bureaux de transfert de technologies sont recensés. « La dispersion des bureaux français ne leur permet pas d'atteindre une taille critique nécessaire à une valorisation efficace (...). Il est parfois difficile de trouver des fonctions spécialisées de type juriste dans

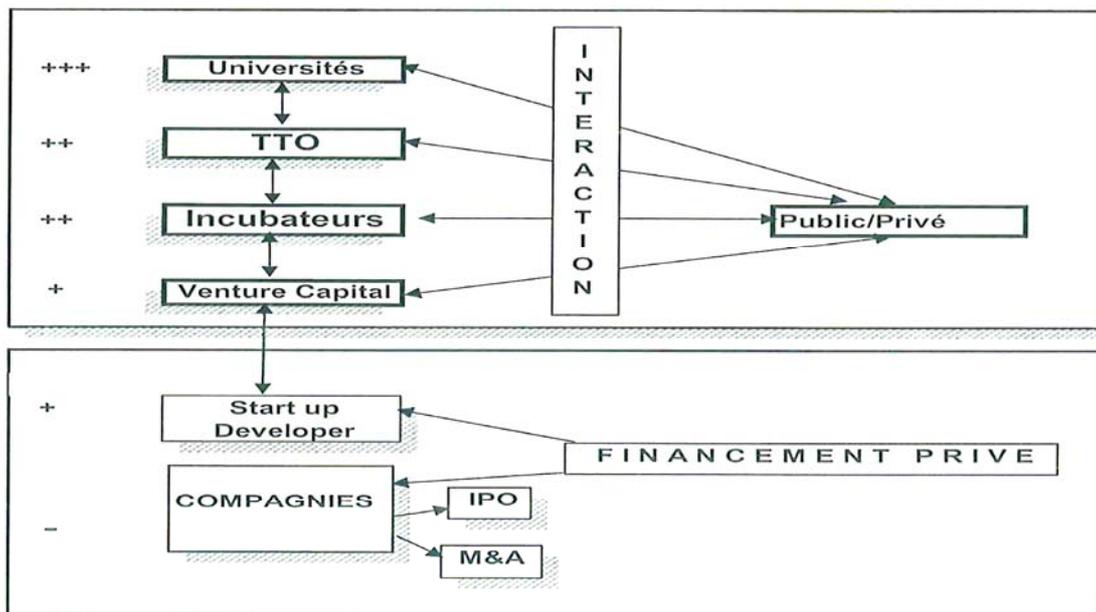
spécialisés dans les sciences de la vie, d'autres regroupent différentes disciplines comme les nanotechnologies, certains sont attachés aux hôpitaux, dans ce dernier cas ils sont plus tournés vers les essais cliniques⁸.

Mais, avant tout transfert vers l'industrie, sera définie la part des bénéfices qui reviendra au TTO, au chercheur qui reçoit la plus forte part et à l'université. Deux exemples : dans le cadre de Technion, si la commercialisation de l'invention réussit, l'inventeur ou les inventeurs se partagent à part égale le revenu net (après déduction des dépenses que le Technion aura engagées dans le processus de commercialisation de la technologie). Dans le cadre de l'université de Jérusalem, quand une découverte conduit à des applications, le chercheur perçoit directement 40% des bénéfices, l'université 40% et le laboratoire dont dépend le chercheur 20%. Ce sont donc des rétributions importantes données aux chercheurs, qui sont considérés comme des entrepreneurs.

La valorisation des brevets issus de la recherche universitaire permettra ainsi au TTO d'avoir des ressources. Les TTO israéliens sont placés parmi les premiers mondiaux pour les revenus générés par leur recherche. Un exemple : Yeda, le TTO de l'institut Weizmann ⁽⁹⁾, tire de ses brevets déposés un revenu de 500 à 800 millions de dollars par an. Aussi, les critères de sélection des projets par ce TTO sont leur réalisation dans le monde industriel et leur vente dans un temps le plus court possible, sous forme de licences.

A cela s'ajoutent les incubateurs académiques dont la politique est la valorisation systématique des résultats de la recherche mise en œuvre par les universités. Yeda de l'institut Weizmann a son incubateur pour créer des start-up mettant en application les travaux de ses chercheurs ; Technion a aussi un incubateur « Entrepreneur in Residence » qui répond à ce même objectif.

DE LA DÉCOUVERTE A LA COMMERCIALISATION



les bureaux de valorisation française. Antoine Mynard et Aline Charpentier : l'action fédérale en matière d'innovation aux États-Unis. Mission pour la Science et la Technologie - 31 mars 2009.

⁸ Exemple : Le TTO Hadasit (Jérusalem) dépend de l'hôpital Hadassah. Il sert aussi d'incubateur pour environ 25 start-ups.

⁹ cf. la présentation de quelques entités fondamentales dans la réussite d'Israël

Le graphique ci-dessus schématise la filière de la découverte à la commercialisation d'une innovation.

Un premier ensemble représente le transfert de l'université au Capital Risqueur (Venture Capital). L'innovation passe de l'université au TTO, puis est développée dans un incubateur avant d'être prise en charge par un capital risqueur, qui investira en fonds propres dans des entreprises de haute technologie - ici la biotechnologie - en phase de démarrage. Il existe une interaction continue entre le public et le privé durant l'évolution de l'innovation trouvée par les chercheurs universitaires. La difficulté est d'identifier le projet performant en amont et l'amener à devenir un projet industriel. Au niveau du capital risqueur, il est donc nécessaire d'avoir le personnel adéquat pour savoir juger de la qualité d'un projet.

Le capital risqueur attend un retour sur investissement entre 3 et 5 ans pour du matériel médical, par exemple, alors qu'il est d'au moins 5 ans pour les biotechnologies. La durée de la recherche de nouveaux médicaments étant longue, les financements sont également difficiles à mettre sur pied en Israël pour les phases cliniques¹⁰ malgré une prise de risque plus importante.

Dans un second temps, la « jeune pousse » deviendra une start-up, puis, si elle trouve des financements adéquats, elle passera au stade de société, qui pourra peut-être être mise en bourse ou sera acquise ou fusionnée avec une autre compagnie.

Les signes « plus » ou « moins » placés à gauche du tableau ci-dessus représentent le taux d'innovation espéré. Il est intéressant de noter que la principale origine de l'innovation est l'université, qui en est la source première (cf 3 étoiles sur le graphique). A l'opposé, l'entreprise ne représente pas la forme la mieux appropriée pour la recherche. S'il y a une R&D, elle se fait dans une filiale dédiée à la R&D où une certaine autonomie existe.

Dans le cadre universitaire, d'autres subventions peuvent avoir comme objectif la création et le développement des infrastructures technologiques à usage industriel. Un exemple est l'Institut Russel Berrie créé en 2005 dans le domaine de la nanotechnologie. L'entité rassemble la fondation Russel Berrie, le Gouvernement israélien et Technion⁽¹¹⁾. Russel Berrie Nanotechnology Institute (RBNI) s'est spécialisé dans des programmes de recherche en nanotechnologies à usage industriel.

Cette relation étroite entre l'université et le secteur privé est une réalité de longue date. Il est vrai aussi que les laboratoires de recherche israéliens ont l'habitude de chercher des financements auprès du privé. L'université israélienne vit depuis longtemps dans le cadre libéral de la globalisation¹² l'État ne finançant qu'une partie des projets de recherche.

3 - Une forte implication du Ministère de l'Industrie, du Commerce et du Travail

Par ailleurs, le gouvernement a une politique active pour mettre en relation les différents acteurs.

La R&D industrielle dépend de l'« Office of the Chief Scientist » (OCS) dont le ministère de l'Industrie, du Commerce et du Travail a la tutelle. Le rôle de l'OCS est d'assister au développement des nouvelles technologies en Israël, et particulièrement de celles à haute valeur ajoutée, de favoriser l'esprit d'entreprise, d'encourager les coopérations en R&D tant au niveau national qu'international dans le but d'accroître la croissance économique du pays.

¹⁰ Le financement au niveau scientifique et préclinique pose moins de problème. Les phases cliniques demandent un nombre important de patients augmentant ainsi considérablement les coûts.

¹¹ cf. présentation de quelques entités fondamentales dans la réussite d'Israël

¹² Simon Benita : Innover hors d'Israël : synergie université/industrie - Repères sur l'innovation en Israël - ANRT - 11 avril 2005.

Le contenu des principales aides est détaillé en annexe¹³. Il s'agit souvent d'une prime donnée pour un projet. Un comité, comprenant plus d'une centaine d'universitaires, d'industriels et d'avocats, est chargé d'analyser les dossiers déposés par les demandeurs pour des subventions de soutien à leur projet de R&D. Ces subventions peuvent être très importantes.

En 2008, le principal bénéficiaire des subventions¹⁴ distribuées par l'OCS a été le dispositif médical¹⁵. La répartition a été la suivante : 49% des subventions sont allées à des projets de biotechnologie, 32% pour le dispositif médical et 18% pour des projets pharmaceutiques. Au total, 140 projets soumis par 87 sociétés ont été examinés. On constate ici l'augmentation de la part dédiée à la biotechnologie.

Sur les deux dernières années, l'OCS a distribué approximativement 27% de ses fonds à des projets dans les sciences de la vie, chiffre en augmentation significative puisque ce pourcentage n'était que de 14 % en 2000.

- **Valorisation des travaux universitaires**

Certains programmes promeuvent les applications de la recherche académique dans le domaine industriel⁽¹⁶⁾. Les subventions se situent en général entre 50 et 90 % du budget approuvé par une commission d'étude, selon les programmes⁽¹⁷⁾.

Un exemple peut être constitué par un des programmes, celui **Nofar**, dont l'objectif est d'accompagner la recherche académique en biotechnologie et nanotechnologie afin de faciliter le transfert de technologie vers l'industrie. Les subventions peuvent atteindre 90% du budget approuvé. Aucune royalty n'est exigée si le programme réussit. Depuis 2003, le programme Nofar est dédié exclusivement aux sciences de la vie et a déjà subventionné cent dix projets en cinq ans.

D'autres programmes ciblent la recherche précompétitive. C'est le cas du Consortium Magnet, dont l'objectif est d'aider à la formation de compagnies industrielles avec l'aide des académies en développant des technologies précompétitives.

Des consortiums ont également été créés¹⁸ qui sont composés d'universitaires, de grands industriels et de PME d'un même secteur⁽¹⁹⁾ mettant en commun leur savoir-faire pour favoriser un progrès technologique dans un segment industriel donné. Le gouvernement israélien prend alors en charge une partie significative des dépenses de R&D encourues par des consortiums. Aucune royalty n'est exigée sur les produits issus du consortium.

Il existe donc un nombre important de relais entre l'université et l'industrie.

¹³ Office of the Chief Scientist

¹⁴ Le montant des subventions en 2008 s'est élevé à 63 millions d'euros environ (329 millions de shekels. Une communication a été faite en juin 2009 relative à la forte augmentation des subventions données par l'OCS entre novembre 2008 et mai 2009 : 92 millions d'euros ont été distribués pour des projets en sciences de la vie. Cf .Ahead of ILSI-Biomed, Israel'Chief Scientist's Office announces NIS 480 millions investments in Life Sciences over the 7 months - An increase of 50% above last year - 9 juin 2009 - Reuters.

¹⁵ Cf. Les sciences de la vie, un secteur en forte croissance

¹⁶ Exemple, le programme Magnet on a comme objectif de promouvoir le transfert des institutions académiques à l'industrie par des accords entre la société industrielle et le programme de recherche académique.

En France, le **pôle de compétitivité** organise également un rapprochement des compétences sur un territoire donné, en associant des entreprises, de centres de recherche et des organismes de formation, afin d'engager dans une démarche partenariale (stratégie commune de développement), et de dégager des **synergies autour de projets innovants** conduits en commun en direction d'un (ou de) marché(s) donné(s). Source : www.compétitivité.gouv.fr

¹⁷ Source OCS

¹⁸ En 2005, il y en avait 31

¹⁹ Exemple d'un consortium : Bereshit.

- **Les incubateurs technologiques**

La politique d'incubation technologique a débuté en Israël en 1991.

Devant l'incapacité du marché financier à financer des projets innovants à un stade précoce, l'État israélien a créé 26 incubateurs²⁰ dont une dizaine est consacrée aux sciences de la vie et deux incubateurs sont exclusivement réservés à la biotechnologie. Leur objectif est d'apporter une aide à la commercialisation d'une innovation viable technologiquement en un produit attractif pour les investisseurs. La mise en pratique au niveau industriel d'idées nouvelles se fait par le biais de start-up (il ne peut s'agir d'entreprises existantes). L'incubateur les aide à rechercher des investisseurs intéressés par les projets²¹.

L'incubateur est une entité indépendante, dont le comité de direction réunit le secteur industriel, les banques et les instituts de recherche.

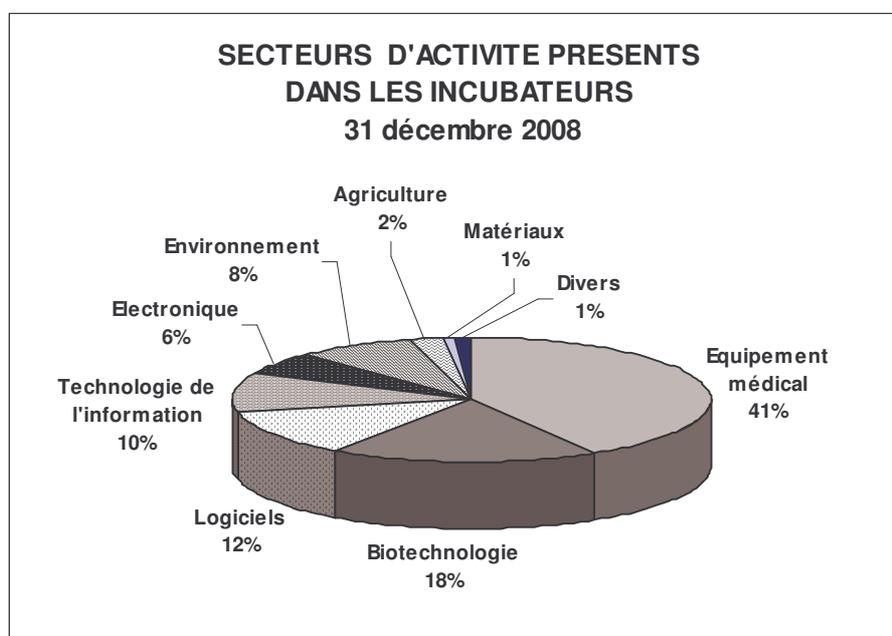
Les principaux critères pour y entrer sont :

- l'innovation et l'originalité,
- sa correspondance à un marché potentiel significatif,
- et sa faisabilité technologique.

L'incubateur permet l'accroissement rapide de la valeur de la start-up, en concluant des alliances stratégiques ou en déposant des brevets. C'est l'État, qui décide de l'entrée d'une start-up dans un incubateur. Il prend alors des parts dans la société, qui lui permettent de se rémunérer en cas de succès.

Une fois la start-up entrée dans l'incubateur, c'est de la responsabilité de l'incubateur de la faire évoluer jusqu'à ce qu'elle puisse devenir viable dans un marché concurrentiel. Toutefois, la période d'« incubation » ne peut dépasser deux ans ; elle peut être plus longue pour les start-up de biotechnologie et atteindre 3 ans²².

Au 31 décembre 2008, les principaux secteurs présents sont l'équipement médical (41%), la biotechnologie (18%), qui forment à eux deux 59% de l'ensemble des projets dans les incubateurs.



²⁰ Exemple d'un incubateur privé Rad Biomed

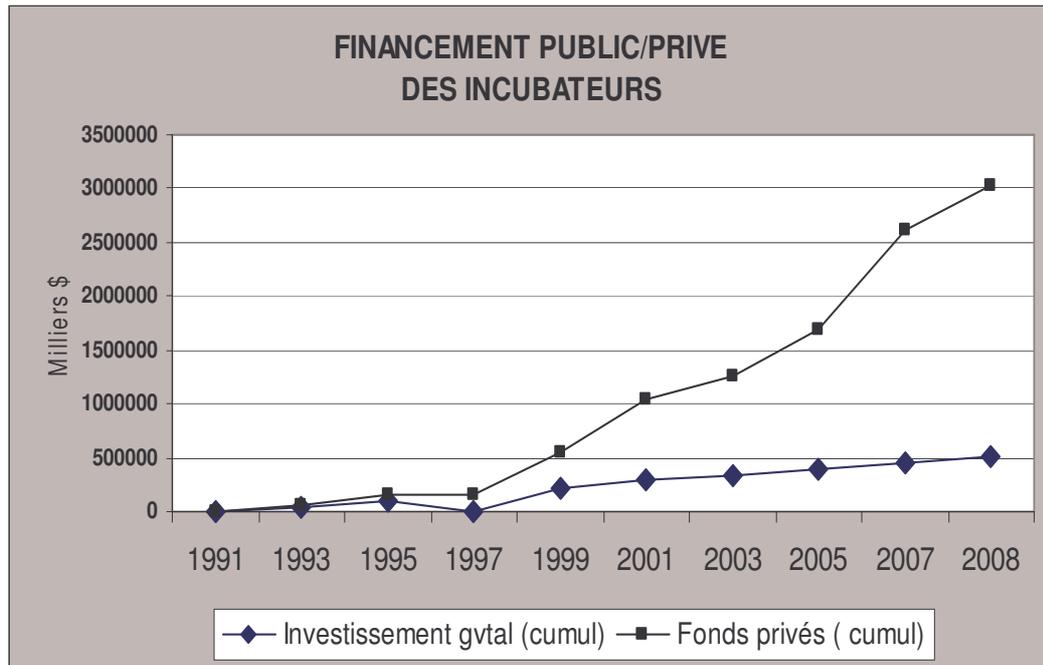
²¹ Yossi Smoler : Technological incubators program -Ministry of Industry, Trade and labor - Office of the Chief Scientist.

²² L'État prend en charge 85% du budget de fonctionnement approuvé des start-up, avec une limite de 300 000 € sur deux ans. L'incubateur est tenu d'apporter au moins les 15% restants.

Source : OCS

De 1991 à 2008, les incubateurs ont accueilli 1 175 projets dont 61% ont été financés par des investissements privés. Le taux de réussite s'est élevé à 38% entre 1991 et 2008.

La part de financement de l'État dans les incubateurs a été en croissance de 6% par an environ entre 1991 et 2008. La part des fonds privés a crû de façon beaucoup plus importante, puisqu'elle représente, en 2008, cinq fois celle de l'État pour atteindre 2 509 millions de dollars contre 509 millions de la part de l'État.



Source : OCS

Avec la privatisation des incubateurs⁽²³⁾, les investisseurs sont de plus en plus impliqués dans le processus de soutien à l'innovation à un stade précoce. Ceci devrait permettre une hausse des budgets accordés au départ, bien que le programme des incubateurs souffre de la baisse constante du budget étatique annuel qui leur est accordé, comme l'indique le graphique ci-dessus.

Ces incubateurs ont permis le soutien précoce de très petites entreprises innovantes pour pallier l'insuffisance des fonds privés et ainsi l'établissement d'un important vivier de start-up, contribuant au dynamisme industriel et entrepreneurial, en même temps qu'ils ont favorisé la croissance des investissements et l'afflux des capitaux étrangers.

Les grandes entreprises, peu présentes jusqu'ici en Israël, se tournent également vers ce pays, comme c'est le cas de Roche qui vient de signer un accord stratégique avec Pontifax (voir encadré).

²³⁾ Exemple d'un incubateur privé

ACCORD ROCHE-PONTIFAX LE PARTAGE DU RISQUE

Roche a passé en mars 2009 un accord stratégique avec le fonds d'investissement israélien Pontifax, spécialisé dans le secteur des sciences de la vie. Roche s'appuiera sur ce fonds pour identifier des projets susceptibles de renforcer son portefeuille d'activités.

Le choix d'Israël repose sur plusieurs indicateurs de qualité en termes de compétitivité :

- 1° - Israël possède un ensemble de facteurs convergents vers la capture de l'innovation (nombre d'articles publiés dans les revues scientifiques, nombre de brevets, **importance des investissements réalisés par l'État israélien dans le domaine de l'innovation...**)
- 2° - L'esprit entrepreneurial du pays (est prise en compte notamment la survie des jeunes entreprises après 6 mois d'existence)
- 3° - L'existence d'un esprit business tourné vers l'innovation exprimant un potentiel commercial
- 4° - En Israël, le capital risque manque de fonds par suite de l'étroitesse du marché ? Roche peut jouer un rôle en apportant une partie du capital.

L'intérêt de cet accord pour Roche est le partage du risque et d'avoir des avis scientifiques qui valident le projet. Dans ce cas, quatre filtres ont été mis en place :

- 1° - 1^{er} filtre : Pontifax contrôle deux incubateurs.
- 2° - le capital-risqueur investit également dans la start-up.
- 3° - Après étude du dossier, le gouvernement israélien octroie un prêt à la start-up qu'elle remboursera en cas de bénéfice (prêt renouvelable à hauteur de 250 000 dollars).
- 4° - La start-up se situe dans un domaine stratégique pour Roche.

L'accord durera 5 ans. A la fin du parcours, l'entreprise nouvellement créée peut entrer en partenariat avec une autre société ou être acquise par Roche ou par une autre compagnie. Roche a simplement un droit de premier regard. Pour Roche, il s'agit de résoudre en priorité un problème technologique à laquelle la start-up peut apporter une avancée technologique.

« Cet accord s'oppose au modèle dans lequel les grands groupes investissent dans des relations académiques, qui ne sont pas toujours adaptées au domaine pharmaceutique », ajoute Alain Vertes, Global Alliance Director dans l'entité Roche Pharma Partnering, responsable des accords chez Roche, « ce type d'accord dans lequel participent plusieurs parties se développera dans l'avenir vers d'autres pays. Il ne s'agit pas de créer d'autres centres de R&D, mais un réseau qui permette d'attirer de nouveaux talents ».

La création des incubateurs a été complétée par le lancement du projet « Yozma »²⁴, entreprise de capital-risque, qui a contribué à la structuration d'une industrie israélienne du capital-risque. Le gouvernement israélien a décidé de financer des fonds de capital d'amorçage, à hauteur de 40%, à condition qu'ils se concentrent sur les investissements technologiques. Les entreprises peuvent racheter les parts de l'État à leur prix d'origine.

²⁴ Cf. fiche sur Yozma

4 - Incitations dans des domaines économiques particuliers

Si, comme il a été vu plus haut, dès 1991, l'État israélien crée des centres d'excellence, en 2000-2003 un tournant a été pris dans les secteurs des sciences de la vie, principalement dans les biotechnologies et les nanotechnologies, par la mise en œuvre de plan ciblé.

- **Le plan Bio : 2000 - 2010**

La biotechnologie est un des secteurs connaissant la plus forte croissance.

En 2000, le Gouvernement a donc lancé un programme qui place la biotechnologie dans les priorités nationales pour permettre à Israël de devenir leader dans ce domaine d'ici à 2010. Son budget s'élève à 100 millions de dollars.

Il inclut :

- la création de deux incubateurs de classe mondiale spécialisés en biotechnologie. Des **entités internationales** sont encouragées à apporter leur participation à ces nouveaux incubateurs.
- Les subventions peuvent atteindre des taux importants du budget de R&D approuvé comme il a été vu ci-dessus²⁵. Elles peuvent être d'ailleurs augmentées de 10 % si les sociétés sont situées dans certaines zones géographiques, les zones de développement A²⁶. Dans les zones délimitées comme « ligne de front », la subvention peut atteindre 25 % du budget de R&D et être même supérieure si la fabrication a lieu dans cette même zone.

Il est à noter aussi qu'Israël a la volonté de se positionner dans le domaine des cellules souches. Le président Shimon Peres l'a annoncé lors de l'inauguration du dernier congrès ILSI Biomed Israël, tenu en juin dernier²⁷.

- **Le plan nanotechnologie : Israel National Nanotechnology Initiative (INNI)**

En 2002, le gouvernement israélien a mis sur pied **Israel National Nanotechnology Initiative (INNI)** afin de positionner le pays dans les nanotechnologies et en devenir un acteur incontournable. Cette entité est chargée de la promotion des nanotechnologies, elle est dirigée par des industriels reconnus²⁸. L'objectif de la politique est la mise en place d'infrastructures d'excellence au niveau mondial et de commercialiser le plus rapidement les inventions israéliennes. L'INNI recevra de l'OCS un budget de 300 millions de dollars US sur une période de cinq ans, dont 15% ont surtout permis d'équiper les laboratoires universitaires.

L'INNI se charge de fixer des objectifs à long terme pour la recherche à l'échelle nationale, de répartir les financements et soutenir le développement de projets dont le produit est d'une taille inférieure à 100 nanomètres.

Dans ce cadre, des secteurs sont privilégiés dont la biotechnologie²⁹. Le programme Triangle Donation Matching permet de recueillir des fonds des universités, des fondations et de l'État.

En 2005, est ainsi créé Russel Berrie Institute for Research Nanotechnology dans le cadre du Technion. La fondation Russel Berrie a donné 26 millions de dollars, l'institut Technion, l'Office of

²⁵ Cf. Programme OCS

²⁶ Zones jugées prioritaires politiquement par Israël : Galilée, la vallée du Jourdain, le Néguev, Jérusalem

²⁷ Anne-lise Berthier : Israël-France : Une porte d'entrée pour l'Europe. Pharmaceutiques. Septembre 2009.

²⁸ Le PDG d'Applied Materials, Teva, etc...

²⁹ Aux biotechnologies s'ajoutent les nanomatériaux, la nanoélectronique, les applications de la nanotechnologie dans le traitement des eaux, et de l'énergie alternative.

Chief Scientist et le Ministère des Finances y ont également contribué et la somme totale a été de 78 millions de dollars permettant de donner les moyens à l'Institut Berrie d'atteindre la classe mondiale dans ce domaine.

En septembre 2006, The Triangle Donation Matching Program a été élargi à d'autres universités israéliennes. Le « triangle » est composé d'universités, de fondations et de l'État. Le budget consacré par le gouvernement va passer à 82 millions de dollars sur ces 5 prochaines années. Avec les donations, le fonds devrait atteindre 230 millions de dollars d'ici à 2011.

L'État israélien a ajouté plus de 8 millions de dollars pour l'acquisition d'équipements en nanotechnologie et pour certains projets de recherche avancée³⁰.

Cinq centres de R&D sont spécialisés en nanosanté.

5 - Les points forts et faibles d'Israël

Israël bénéficie de trois points forts dans les sciences de la vie.

- **Ses pôles d'excellence technologique en biotechnologie.**

Israël a des pôles d'excellence technologique dans le domaine des sciences de la vie, comme il a été vu ci-dessus.

La qualité des connaissances est aussi due aux nombreux échanges entre Israël et les États-Unis, le Canada, l'Angleterre³¹. Des coopérations existent également avec la Chine et l'Inde, ces deux pays connaissant d'ailleurs un fort développement. **La capacité de travailler en réseau et à échanger de façon permanente permet d'avoir une vitesse de réactivité très importante**³².

Son expertise technologique permet également à Israël de participer aux différents programmes européens et internationaux. Israël est le seul pays en dehors de l'Union européenne à participer au programme de recherche européen (actuellement le 7^{ème} Programme Cadre de l'Union européenne (PCRD) ainsi qu'au programme Eurêka, qui promeut une recherche transfrontalière. Il prendra d'ailleurs la présidence annuelle du réseau Eurêka pour la recherche et le développement durant la période 2010-2011.

- **La capacité de mettre en relation les résultats de la recherche universitaire avec l'industrie.**

La valorisation de sa recherche universitaire est un point fort d'Israël, suscitant l'intérêt des industriels français qui ont des difficultés à trouver les modalités de partenariat approprié avec les équipes universitaires intéressantes pour leur R&D. Elle s'établit par le biais d'une coopération entre le monde universitaire et l'industrie permettant le transfert d'applications issues de la recherche fondamentale. On peut ainsi assister à la commercialisation de projets issus de plates-formes de R&D en **provenance de centres de valorisation des universités (TTO)**. Les industriels peuvent cibler sans difficulté les équipes intéressantes pour leur R&D³³.

³⁰ Le traitement des eaux utilisant les nanotechnologies.

³¹ Dans un premier temps, les étudiants doivent connaître parfaitement l'anglais : Yeda, appartenant à l'institut Weizmann, est tourné résolument vers l'international, la langue officielle des cours est l'anglais.

³² Daniel Rouach : Y a-t-il un modèle israélien de l'innovation ? ANRT - Colloque du 11 avril 2005.

³³ En France, il existe depuis une dizaine d'années des unités de valorisation, mais elles sont éparpillées : exemple, l'INSERM en possède trois. Le ministère de la recherche doit mettre sur pied un portail de recherche, qui permettra une meilleure visibilité de la recherche académique française.

L'État a une politique volontariste dans ce domaine par le biais de l'Office of the Chief Scientist, dont les programmes permettent de mettre en relation les différents partenaires. Le résultat a été l'essor des sciences de la vie en Israël qui représente environ 35 % des activités de recherche civile.

Cette politique est constamment renforcée par l'implication d'acteurs privés.

- **Le dynamisme des entrepreneurs**

Israël est caractérisé par son esprit entrepreneurial. Comme l'indique L.Leiderman : « Ces entreprises regroupent souvent trois ingénieurs, installés dans la ville de Rehovot³⁴, qui répondent eux-mêmes au téléphone, travaillent sur leur ordinateur avec cette idée folle que si leur initiative trouve son marché, elle peut leur rapporter des millions, voire des milliards de dollars »³⁵. Ces start-up et autres entreprises de ce type sont en plein développement en Israël.

Ces hommes caractérisent l'image de l'homme d'affaires dynamique, pressé de réaliser une plus-value sur une jeune pousse pour pouvoir aussitôt l'investir dans une autre innovation et un autre projet, une expression a été forgée, celle de « serial entrepreneur », dont l'objectif est de créer des entreprises nouvelles, de les valoriser et de les revendre pour prendre la plus-value et investir dans un autre projet, à la recherche d'innovation intéressante pour le marché. Shimon Benita, professeur à l'université hébraïque de Jérusalem, en est un exemple. Dans les années 1990, il a cocréé en France, Novagali Pharma, une société pharmaceutique axée sur l'ophtalmologie. Il a quitté cette société, qui compte aujourd'hui 50 employés, ce qui l'intéresse est la recherche et l'innovation et non le développement d'un produit, qui est du ressort des entreprises. Il travaille actuellement sur la création d'autres entreprises en Israël et en France avec l'université de Lyon pour une société de diagnostic et de cosmétique.

Ainsi des réussites ont permis à des entrepreneurs de « faire fortune » rapidement. Ces perspectives attirent d'autres entrepreneurs et les meilleurs cerveaux vers les disciplines de pointe comme les biotechnologies.

L'exemple de Shimon Benita souligne le dynamisme des professeurs d'université qui n'hésitent pas à créer leur société.

Ces personnalités, franco-israéliennes, qui créent des entreprises en Israël comme en France, démontrent bien l'intérêt pour les industriels de la recherche en Israël autant qu'en France, et qui débouche sur un projet industriel.

Le financement des jeunes pousses se fait par le biais du capital-risque, il représentait **28.2%** des financements des sociétés engagées dans les sciences de la vie en 2004, soit une croissance de 17.6% par rapport à 2001. Le capital-risque représente la deuxième source de financement des start-up.

³⁴ Rehovot est un point de rayonnement intellectuel avec l'Institut des Sciences Weizmann.

³⁵ Leinardo Leiderman : Politique d'innovation : le modèle israélien ? - ANRT : Repères sur l'innovation en Israël - 11 avril 2005.

SOURCES DE FINANCEMENT

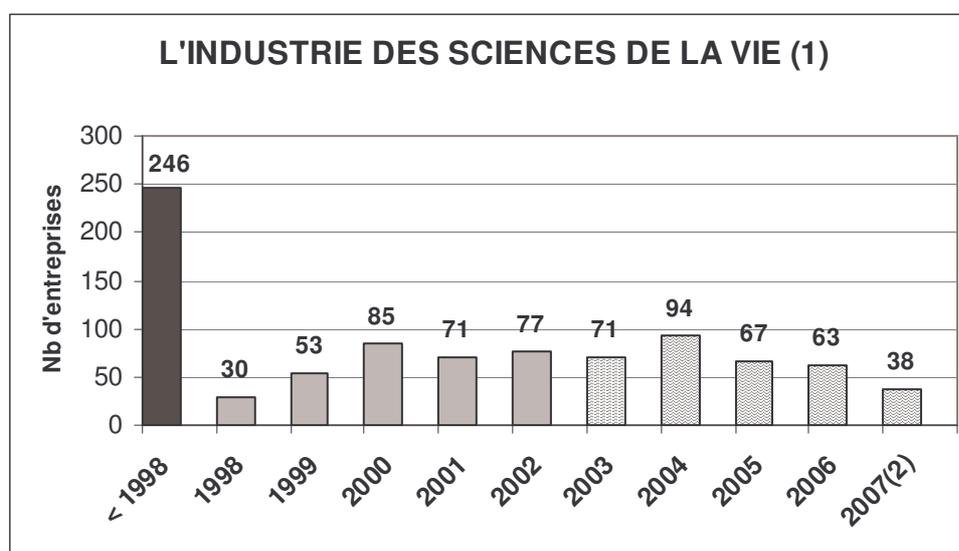
Source de financement	Millions \$	%
- Gouvernement israélien	308	30.3
- Subventions d'organismes (NIH etc.)	130	12.8
- Fondations dans le cadre d'accord binational	17.6	1.7
- Capital-risque	287	28.2
- Fonds provenant des sociétés fondatrices	274	27

Source : ILSI - Données 2004 et rapports industrie

Il est vrai qu'Israël bénéficie aussi de l'appui de sa diaspora, notamment américaine, qui lui permet de drainer des financements.

On peut ajouter un classement soulignant le dynamisme d'Israël : il est le deuxième pays étranger après le Canada dans les cotations au Nasdaq.

Cet état de fait a permis la création d'un nombre important de sociétés dans les sciences de la vie ces dernières années, comme le montre le graphique ci-dessous.



- (1) L'industrie des sciences de la vie comporte notamment le matériel médical³⁶, qui représente 55% de ce segment en 2007.
- (2) L'année 2007 est incomplète.

Source : ILSI, base de données 2007.

Plus de 70% des entreprises ont été créées après 1997, et un tiers a même été créé ces cinq dernières années, montrant le dynamisme de ce segment. 246 sociétés existaient déjà avant 1998, dont Teva Pharmaceutical créé en 1901³⁷.

³⁶ Cf en annexe Le marché des sciences de la vie

³⁷ Cf fiche Teva

Mais Israël doit faire face à plusieurs contraintes

- **Un pays géographiquement petit.**

La taille du marché intérieur et le contexte géopolitique obligent les centres de recherche comme les entreprises à se projeter très rapidement vers l'international.

Du côté de la R&D, il existe tout un volet de la politique industrielle concernant l'international, **l'objectif étant d'insérer les sociétés israéliennes dans la recherche au niveau international**. Ainsi le programme MATIMOP³⁸ aide à la promotion des compagnies israéliennes dans les programmes internationaux de R&D industriel. Un exemple, qui a déjà été cité plus haut, est la participation d'Israël au 7^{ème} PCRD et au programme Eurêka. Israël a également signé des accords bilatéraux avec les États-Unis, Singapour, la Corée du Sud, le Royaume-Uni et la France.

Du côté des entreprises, la grande majorité des sociétés sont de petite taille (autour de 20 personnes) et doivent se développer si elles veulent survivre. Pour les entreprises israéliennes, localisées dans un tout petit pays, le développement passe exclusivement par le marché global. Dans l'acceptation des projets de subvention par l'administration israélienne, la possibilité d'exporter la technologie est un critère essentiel d'intégration d'une start-up dans un incubateur. Celles-ci multiplient d'ailleurs les partenariats internationaux qui leur permettent de transférer des sociétés incubées dans des incubateurs partenaires. Une attention est également portée sur la coopération des sociétés israéliennes et plus particulièrement des start-up avec des multinationales, leur permettant ainsi de rentabiliser la valeur de leur produit, si elle est acceptée.

Cette ouverture sur l'étranger a même conduit l'État israélien à lever en 2005 l'interdiction des transferts technologiques et de savoir-faire vers l'étranger lorsqu'ils étaient financés par le gouvernement israélien³⁹.

- **La difficulté de financement**

Comme il a été vu plus haut, il est difficile de trouver des financements pour les phases avancées de la recherche des médicaments. Leur montant est d'une autre nature que seules les grandes entreprises peuvent prendre en compte. Or, Israël n'a pas de grande entreprise pharmaceutique, hormis Teva Pharmaceuticals⁴⁰.

Cette difficulté concerne également tous les projets à long terme, notamment en biotechnologie. Le capital-risque recherche des projets rentables à court terme.

A cela s'ajoute la restriction des crédits de l'État⁴¹. En cinq ans, la dotation aux universités a diminué de 320 % et dans les quatre années à venir, il est prévu une baisse de 12.5 % sur le budget général. Les infrastructures universitaires risquent alors de connaître des difficultés si des

³⁸ Cf annexe

MATIMOP a en charge le programme Eurêka en relation avec OSEO. Cf annexe

³⁹ Dans le cas d'une délocalisation, l'état réserve le droit d'augmenter les redevances (120 à 300% des subventions).

⁴⁰ Cf fiche sur Teva

⁴¹ Un extrait d'Israël Valley indique même, selon un rapport de l'OCDE, qu'Israël est classé avant-dernier pour le montant investi par le gouvernement dans l'enseignement supérieur par rapport au nombre d'étudiants, à la population et au produit national brut. Israël investit 4 278 \$ par étudiant et par an, contre 7 896 \$ aux États-Unis. Les investissements du gouvernement dans l'éducation nationale ont diminué durant cette dernière décennie, représentant actuellement 76.4% des fonds de l'éducation nationale, obligeant les établissements à chercher de nouvelles sources d'investissements privés. Article de Sébastien Fortin : Israël, mauvais élève pour le financement de l'éducation. Publié le 19 septembre 2007

investissements ne sont pas réalisés, de même que la veille technologique sera rendue plus difficile dans les phases préliminaires de la recherche. Dans ces conditions, on comprend que la proportion de financements privés dans les établissements d'enseignement supérieur israéliens soit l'une des plus élevées des pays développés.

- **La propriété intellectuelle mise à mal**

Bien que faisant partie de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) et ayant signé l'accord entre l'Europe et Israël en 2000⁽⁴²⁾, les droits de la propriété intellectuelle se sont détériorés significativement depuis 1998.

Le tableau ci-dessous⁴³ résume les domaines de protection ou de non-protection des différents aspects du médicament dans trois régions : États-Unis, Union européenne et Israël. Ce dernier est le pays où l'innovation en matière de médicament n'est pas protégée.

	États-Unis	Union européenne	Israël
- Fabrication de génériques avant l'expiration du brevet	Non innov.	Non innov.	Non innov.
- Extension de la durée des brevets	Innovation	Innovation	Non innov
- La brevetabilité du process	Innovation	Innovation	Non innov.
- Exclusivité sur les données	Innovation	Innovation	Non innov.
- Médicaments orphelins	Innovation	Innovation	Non innov.
- Médicaments pédiatriques	Innovation	Innovation	Non innov.
- Importation parallèle	Innovation	Innovation	Non innov.
- Exploitation de la propriété intellectuelle (contrôle des prix)	Innovation	Non innov.	Non innov.

Innovation = encourage l'innovation

Non innov. = n'encourage pas l'innovation

Source : Poste d'Expansion Economique de Tel-Aviv.

D'autres mesures ont conduit à la détérioration de la situation :

- les extensions d'indication d'une molécule existante ne bénéficient d'aucune protection.
- les délais nécessaires pour l'obtention d'une demande de brevet pour un produit sont de six ans en moyenne contre 18 mois en moyenne aux États-Unis et en Europe conduisant à une augmentation de cinq ans par rapport aux pays industrialisés pour obtenir l'autorisation de mise sur le marché.

⁴²⁾ L'accord concerne les droits à la protection intellectuelle, industrielle et commerciale en accord avec les standards internationaux les plus élevés.

⁴³⁾ Poste d'Expansion Economique de Tel-Aviv: The impact of Israel's Intellectual Property Environment on the R&D based Pharmaceutical Industry - February, 2008.

Pour faire baisser le coût des médicaments, les importations parallèles de produits éthiques sont acceptées depuis 2001 ; le gouvernement a également adopté un système de prix de référence, c'est-à-dire la fixation d'un prix maximum de remboursement, les patients payant l'excédent si le fabricant fixe le prix au-dessus du prix de référence. En 2002, l'enregistrement d'un produit générique a été raccourci à 70 jours. En 2005, l'exclusivité des données a été remplacée par celle du marché, cela signifie que les brevets sont principalement respectés à l'extérieur d'Israël.

En conséquence, le régime de la protection intellectuelle n'est pas fait pour favoriser l'installation de centres de R&D d'entreprises pharmaceutiques étrangères. Il n'y en avait d'ailleurs aucun en Israël jusqu'à une date récente. On commence à noter des changements : Johnson & Johnson et Roche y entrevoient d'installer un centre de R&D.

Cette attitude s'explique aussi par l'industrie pharmaceutique israélienne qui s'est surtout spécialisée dans l'industrie du générique. La première entreprise pharmaceutique israélienne, Teva, est située au premier rang mondial dans le domaine des génériques.

CONCLUSION

Malgré ces quelques difficultés, la politique technologique reste fortement contrôlée par l'État, ce qui a largement contribué à positionner Israël sur l'échiquier des puissances technologiques au niveau mondial.

Le pari d'Israël a été de tabler sur l'innovation apportant une «rupture technologique» par rapport aux connaissances établies, l'engageant ainsi sur des secteurs clés pour l'avenir et sur des futurs marchés à fort potentiel de croissance. Les sciences de la vie et notamment la biotechnologie font partie des nouvelles approches qui renouvelleront complètement les schémas existant précédemment.

Les universités et plus particulièrement leurs centres d'excellence constituent la source principale de l'innovation, malgré une baisse des crédits de l'État. La transmission rapide des connaissances s'effectue par le biais d'une coopération existant entre le monde universitaire et l'industrie⁴⁴ par des plates-formes de R&D en provenance de centres de valorisation ou de l'université même, qui participe ainsi à la transmission des connaissances vers l'industrie. À tous les niveaux (TTO, incubateurs technologiques, consortiums), l'université est intimement liée à la sphère industrielle. Cette politique reçoit d'ailleurs un soutien actif de l'État, qui a mis sur pied des structures de transfert de technologies renforcées constamment par l'implication d'acteurs privés. Il existe ainsi une forte proximité entre l'université et le monde industriel, dans lesquels l'esprit entrepreneurial est très développé et dont l'innovation en est un levier. A cet esprit entrepreneurial participent également les professeurs d'universités permettant une osmose entre ces deux mondes.

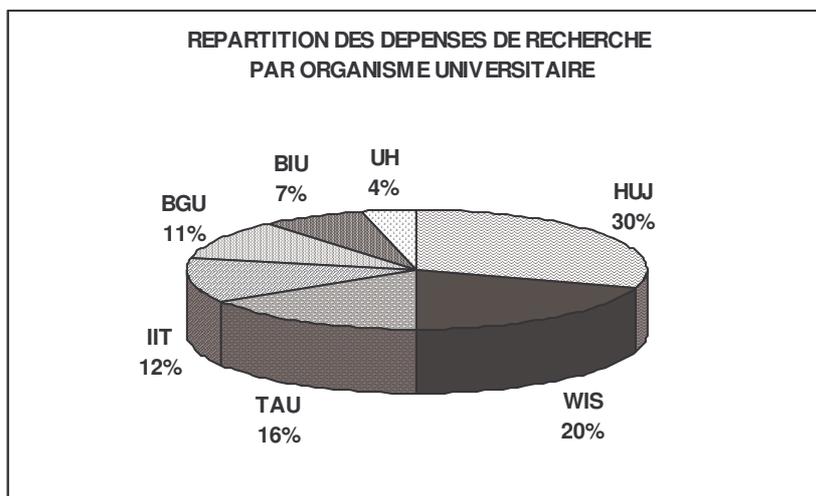
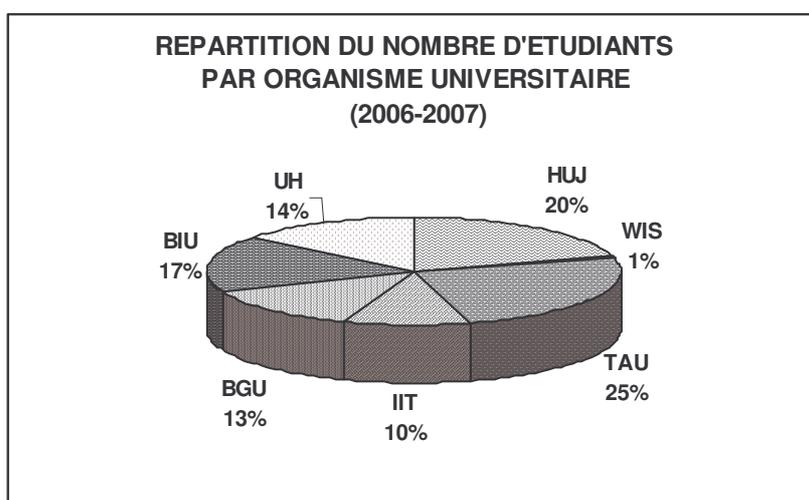
Du côté de l'État, il existe une politique importante de soutien à l'innovation dans les entreprises. Le ministère de l'Industrie, par le biais de l'Office of the Chief Scientist, est aussi un acteur prépondérant auprès des industriels dans le transfert des technologies, génératrices de richesse et d'emploi. Il s'assure par différents programmes de la transmission des innovations vers le monde industriel, notamment vers les petites entreprises et aussi des investissements en capital auprès des capital-risqueurs pour financer la prise de risque essentielle à une place de leader.

⁴⁴ Roche a déjà signé des partenariats avec les instituts de recherche. La compagnie suisse y consacrera un peu plus de 16 millions € entre 2008 et 2011. La Tribune : L'industrie pharmaceutique et laboratoires publics apprennent à travailler ensemble - 12 juin 2009.

**PRESENTATION DE QUELQUES ENTITES FONDAMENTALES
DANS LA REUSSITE D'ISRAËL**

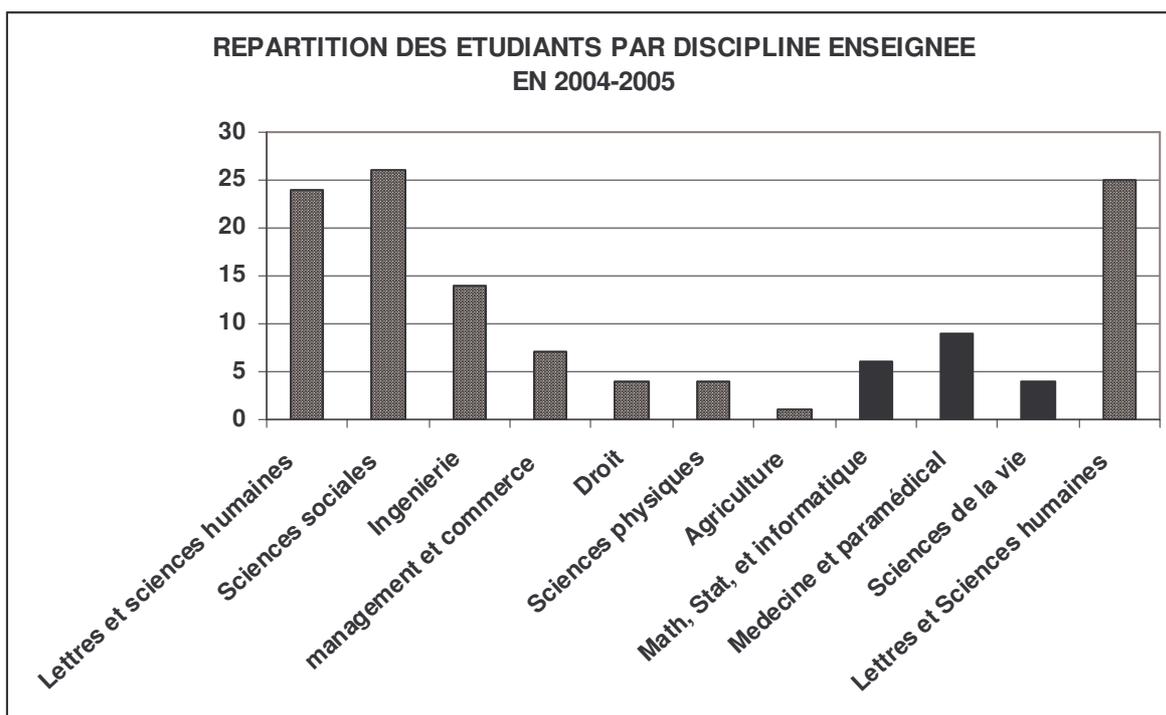
1- Les principaux organismes universitaires scientifiques en Israël

L'enseignement supérieur israélien s'appuie principalement sur les sept universités autorisées à délivrer un diplôme de doctorat. En 2006/2007, 142 462 étudiants se répartissaient dans ces sept universités habilitées à délivrer un doctorat. Celles-ci portent une part importante de leur effort sur la recherche. La répartition du nombre des étudiants par université met en évidence la part importante des enseignements dédiés aux sciences humaines et sociales dans les Universités de Haïfa et Bar-Ilan, ainsi que la vocation de recherche scientifique de l'Institut Weizmann et de l'Université Hébraïque de Jérusalem.



HUJ :Université hébraïque de Jérusalem; WIS :Institut des Sciences Weizmann; TAU : Université de Tel-Aviv; IIT :Institut de Technologie d'Israël (Technion); BGU : Université Ben Gurion ; BIU : Université Bar-Ilan ; UH : Université d'Haïfa.

Source: Central Bureau of Statistics.



Source : Ministère des Affaires étrangères et Européennes

Les universités possèdent une large autonomie. La relation entre les sept universités et les centres de recherche est très étroite.

L'université de Jérusalem (30% des dépenses de recherche), l'Institut Weizmann (20%), représentent les principaux budgets de recherche à vocation scientifique.

Les principales universités scientifiques sont les suivantes :

- ***Technion***

Institut technologique d'Israël (fondé en 1924 à Haïfa), Technion est le plus ancien organisme universitaire, initialement dédié à la formation d'ingénieurs ; il est le plus prestigieux organisme de recherche d'Israël avec l'Institut Weizmann. Des facultés de médecine et de biologie y ont été ajoutées ces dernières années.

Outre ses 42 Instituts et centres de Recherche, Technion a créé des Centres d'Excellence permettant de concentrer les efforts de ses meilleurs universitaires afin de leur permettre de partager leurs découvertes, leurs innovations et les progrès accomplis.

- ***L'Institut Weizmann***

Fondé en 1934 à Rehovot, il est aujourd'hui un centre de recherche où la formation n'est disponible qu'au niveau des 2^{ème} et 3^{ème} cycles universitaires, environ 900 étudiants y suivent les enseignements, et la plupart sont des doctorants. Sélectif, l'Institut Weizmann recrute parmi les meilleurs éléments des formations israéliennes de 1^{er} cycle. Il a notamment un département de biotechnologie, pharmacie, matériel médical, bioinformatique et protéomique, chimie et nanotechnologie.

- *L'université de Tel-Aviv*

Fondée en 1956, l'université de Tel-Aviv est la plus grande université du pays, offrant un vaste ensemble de disciplines et mettant l'accent sur la recherche fondamentale et appliquée. Elle abrite entre autres des instituts spécialisés dans les études stratégiques, la gestion de services de santé, la prospective technologique et l'énergie.

TAU représente la recherche de l'université de Tel-Aviv. Dans le domaine de la santé, les projets de TAU-Tech concernent plus particulièrement la maladie d'Alzheimer, le diabète de type II, le cancer. Le matériel médical n'est pas non plus oublié, notamment dans le domaine des microbiosenseurs optiques pour les diagnostics.

Ramot est le centre de valorisation de la recherche de cette université.

Source : Ministère des Affaires étrangères et européennes. 22/8/07

2 - Exemples de sociétés de transfert de technologie

Le transfert de technologie peut prendre plusieurs formes : un TTO, un consortium. Voici quelques exemples.

RAMOT TTO de l'Université de Tel-Aviv

L'université de Tel-Aviv concentre plus de 100 instituts de recherche, dépose 50 brevets environ par an, et établit une soixantaine de licences et accords de recherche.

Les centres de recherche spécialisée concernent notamment la santé, la biotechnologie, le cancer, la génétique moléculaire, la nanotechnologie et la nanoscience, la protéomique et la biologie structurale.

Ramot est le Technical Transfert Office de l'université de Tel Aviv. Sa mission est d'initier, de conduire et de gérer le transfert de nouvelles technologies des laboratoires au marché et de renforcer les liens entre la communauté de chercheurs et la sphère industrielle. Il agit comme le bras commercial de l'université.

Ramot est une filiale à part entière de TAU représentant la recherche de l'université de Tel-Aviv. Il agit comme bras commercial de l'université.

Son conseil d'administration comprend : six personnes du monde de l'industrie, du capital risque et du droit, et six autres issues du monde scientifique du TAU.

TAU et Ramot évaluent les nouveaux projets : Les projets sont sélectionnés selon des critères scientifiques et commerciaux, y sont étudiés la propriété intellectuelle, un plan de développement et une possibilité claire de commercialisation.

La recherche est donc orientée vers l'industrie, ce qui permet d'entrevoir des revenus provenant de différentes sources :

- des sociétés (dont des start-up), du gouvernement israélien (dans ce cas, le laboratoire de recherche reçoit une subvention) ;

- des contrats de licence (du paiement initial, des versements d'étape [milestones payments], des redevances) ;

A cela s'ajoute un fonds philanthropique pour la recherche appliquée (TAU-Tech) qui conduit 7 à 10 projets par an. De grandes compagnies américaines y ont également investi (8,5 millions \$ en 2007) ⁽⁴⁵⁾. Ce budget sert à développer de nouvelles technologies avec l'université de Tel-Aviv dans le but de rendre commercialisables des projets.

La technologie, la propriété intellectuelle, la gestion du budget et le développement des « business » sont conduits par Ramot.

Les partenaires ont certains droits sur la propriété industrielle issue de cette recherche.

Les succès des projets conduisent à un retour sur investissement permettant d'autres financements.

⁴⁵⁾ Les sociétés investissent une certaine somme pour la recherche dans un domaine représentant un intérêt.

TECHNION RESEARCH AND DEVELOPMENT FOUNDATION Consortium du Technion

Fondé en 1924, Technion possède 42 centres et instituts de recherche. En 1978, l'Institut Samuel Neaman est créé qui fait le lien entre le monde académique et le secteur de l'industrie et les pouvoirs publics.

VALORISATION DE LA RECHERCHE

La Fondation pour la recherche et le développement du Technion (Technion Research and Development Foundation (TRDF)), créée en 1952, a pour objectif de parrainer la recherche et d'effectuer des essais industriels. Son objectif est le transfert de technologie entre les scientifiques du Technion et ceux de l'industrie.

DE L'ACADEMIE A L'ENTREPRENEURIAT

Le Technion emploie différentes stratégies pour la commercialisation de ses technologies. La principale est la constitution d'entreprises par le biais notamment d'un programme « Entrepreneur in Residence » (EIR).

Des entrepreneurs sont identifiés hors du campus et ensuite associés à un chercheur/une technologie. Ces entrepreneurs acceptent de financer 15% des capitaux propres attribués à la nouvelle entreprise constituée. S'ils contribuent aussi à la création d'une nouvelle propriété intellectuelle, leur part peut atteindre jusqu'à 30 %.

Le droit des propriétés intellectuelles développées par les chercheurs du Technion est le Technion. TRDF a le droit de commercialiser la propriété intellectuelle du Technion.

Si la commercialisation de l'invention est réussie, le Technion et l'inventeur (ou les inventeurs) se partagent à part égale le revenu net (après déduction des dépenses que le Technion a engagées dans le processus de commercialisation de la technologie). Un chercheur qui pense que son invention a un potentiel commercial présente un « formulaire de divulgation de brevet » dans lequel est décrit en détail le potentiel commercial des inventions. Un comité des brevets, qui se réunit chaque mois, examine les différentes propositions et décide s'il faut déposer un brevet.

Le Business Development Unit fonctionne sous la tutelle de la Fondation de la Recherche et du Développement du Technion. Il a pour rôle d'identifier toute recherche dotée d'un potentiel commercial, d'obtenir la protection de la propriété industrielle et de la commercialiser. Outre le directeur de l'unité, trois responsables de la commercialisation (deux en sciences de la vie et un en ingénierie) sont également présents.

Le montant global de ses fonds avoisine les 3 millions de dollars.

L'unité commerciale du Technion travaille en étroite collaboration avec la pépinière d'entreprises du Technion, récemment privatisée. Cette dernière est constamment informée de chaque nouvelle invention à fort potentiel commercial.

Un **consortium** est également créé, réunissant université et industrie, il permet aux universitaires et aux industriels de mettre en commun leur R&D au stade précompétitif.

QUELQUES REUSSITES

- **Raspatine** contre la maladie de Parkinson a été développée par Teva en collaboration avec des chercheurs du Technion. Les ventes de cette molécule dépassent les 114 millions de dollars en 2007. Conformément à l'accord avec Teva, Technion est en droit de percevoir 4% de royalties sur les ventes.
- **Biosense Ltd** a été créée en 1993 par un chercheur du Technion. Cette société a développé le système « cardiac electrophysiology mapping and ablation system ». Cette société a été acquise par Cordis, une filiale de Johnson & Johnson en 1997, pour 400 millions de dollars.

Au total, Technion a directement créé plus de 80 entreprises.

Source : Association Technion France

YEDA RESEARCH AND DEVELOPMENT

TTO DE L'INSTITUT WEIZMANN

Yeda Research and Development est le TTO de l'institut Weizmann, il a été créé en 1964.

S'il n'a pas de spécialisation officielle, les recherches dans les sciences de la vie sont largement majoritaires, elles représentent 68% des brevets dans la période entre 1998 et 2006⁴⁶

I/ BUDGET

- L'institut a créé une structure de financement stable lui procurant une certaine autonomie. Son budget se répartit ainsi : un tiers en provenance de l'état, un tiers en provenance de leurs propres ressources (activité philanthropique et revenus issus des transferts de technologies partagées avec l'inventeur, un tiers en provenance de subventions concurrentielles (competitive grants).

L'institut se situe dans les dix premières universités par les revenus générés par les licences.

- L'argent gagné par les TTO sert ainsi à financer de nouvelles recherches fondamentales et appliquées.

II/ PROCESSUS DU TRANSFERT DE TECHNOLOGIE

- Il s'agit d'un processus circulaire dans lequel la recherche existante au sein de l'université est sélectionnée par un comité de direction composé d'universitaires, d'industriels, de personnes issues de Venture Capital et du droit. Les projets sélectionnés qui ont pour critère principal la réalisation et l'application dans un temps court pourront, après brevetage, être vendus sous forme de licences.

- L'institut ne vend pas des brevets mais fournit des licences, qui sont vendues à un niveau précoce de développement : les entreprises ont donc à charge de réaliser les démonstrations, les tests et le marketing. Si l'entreprise ne développe pas ou ne commercialise pas le produit, la licence est reprise.

- La propriété intellectuelle est détenue par l'institut tandis que les royalties dégagées par la vente de licences sont partagées avec l'inventeur, qui reçoit 40% des royalties.

- Le taux pour les royalties, les accords de licence « up found/malstrom paiement » dépendant de plusieurs facteurs dont la capacité financière de la compagnie. Ces accords font l'objet d'une négociation propre. Lorsqu'il s'agit d'une start-up qui dispose de peu de liquidités, il arrive que Yeda prenne entre 5 et 15 % des actions de l'entreprise, en substitution des paiements.

- Les entreprises qui investissent dans les recherches développées au sein de l'Institut sont de 70 à 80 % des entreprises israéliennes dont 15 % de start-up.

⁴⁶ Répartition sectorielle des brevets entre 1998 et 2006 : santé : 68%, chimie : 12%, mathématiques : 9%, physique : 6%, solaire : 3%, agriculture : 2%.

III/ TYPES DE PROJETS

- L'institut n'oriente pas ses scientifiques vers la recherche appliquée, mais vers la recherche fondamentale, seule apportant des changements significatifs. Car la recherche est à la base de l'industrie.

- Yeda a permis la création de 40 nouvelles start-up dont 22 les six dernières années. Yeda n'intervient pas dans le management de la société.

L'institut compte 330 familles de brevets entre la période 1998 et 2006.

Les sciences de la vie représentent 68 % des brevets, la chimie ensuite 12 %, les mathématiques 9 %, la physique 6 %, le solaire 3 % mais ce chiffre risque d'être rapidement multiplié par deux dans les prochaines années, enfin, les brevets dans le secteur de l'agriculture représentent 2 %. Le nombre de brevets est largement fonction du nombre de chercheurs dans chaque domaine et des possibilités de brevetage dans le domaine concerné. Les mathématiques ou la chimie comptent moins de chercheurs et le niveau extrêmement théorique des recherches ne permet pas de breveter toutes les recherches.

- Nombre de brevets ou licences déposés ou d'accords de soutien de recherche : depuis 2000, plus de 1500 brevets ont été déposés et 600 sont toujours actifs. Yeda a déposé plus de 330 brevets entre 1998 et 2006, soit 41 brevets en moyenne par an.

- Exemple de réussite : *Copaxone*⁽⁴⁷⁾ : médicament contre les scléroses multiples détient aujourd'hui 23 % du marché mondial et dégage 2.058 milliards de dollars de recettes par an au niveau mondial⁴⁸.

Chaque année, grâce aux licences achetées par les entreprises, ce sont plus de 8 milliards de dollars qui sont générés.

IV/ QUALIFICATION ET INTERÊT

Yeda est tourné résolument vers l'international (60 %). La langue officielle des cours est d'ailleurs l'anglais.

Yeda souhaite renforcer ses liens avec les acteurs français et européens. Il souhaite vivement créer des liens avec des acteurs français.

Le Conseil Pasteur-Weizmann est un très grand succès de collaboration franco-israélienne entre chercheurs de l'Institut Pasteur et l'Institut Weizman. Les réunions organisées tous les deux ans, alternativement à l'Institut Pasteur et à l'Institut Weizmann, sont très appréciées des chercheurs français et israéliens.

Source : PEE Tel-Aviv.

⁴⁷⁾ Molécule commercialisée par Teva.

⁴⁸⁾ Source : IMS

YISSUM

SOCIETE DE TRANSFERT TECHNOLOGIQUE DE L'UNIVERSITE HEBRAÏQUE DE JERUSALEM

L'Université hébraïque de Jérusalem est une institution leader en Israël dans plusieurs domaines : de l'informatique à l'astrophysique et biotechnologie.

UNE POSITION DE LEADER EN ISRAËL

Cette université conduit un tiers de l'ensemble des recherches universitaires réalisées en Israël. Quelques chiffres situent sa position :

- 43 % des recherches en biotechnologie sortent de cette université,
- 1.200 chercheurs travaillent sur le campus,
- 5 hôpitaux sont affiliés à la recherche.
- 6 prix Nobel ont été décernés à des chercheurs issus de cette université.

UNE EXPERIENCE DANS LA COMMERCIALISATION

Yissum est la société de transfert technologique de cette université. Elle a été créée en 1964. Elle a une expérience dans la commercialisation des découvertes réalisées par l'Université de Jérusalem. **Elle détient des brevets** notamment dans le domaine de la santé.

Yissum a concédé plus de 400 licences et commercialise des produits qui génèrent au niveau mondial un chiffre d'affaires d'1 milliard de dollars par an.

Ce transfert de technologie a produit 60 nouvelles sociétés (spin-off) issues de sa recherche.

Les activités commerciales de Yissum recouvrent notamment :

- l'optimisation et la commercialisation des produits issus de la propriété intellectuelle de l'Université de Jérusalem. Exemple : EXELON, un médicament contre l'Alzheimer vendu par Novartis (608 millions de \$ en 2007).

- l'identification d'un partenaire commercial le plus approprié concernant la santé. Amgen, Eli Lilly, GW Pharmaceuticals, Johnson & Johnson, Merck, Novartis, Teva sont des partenaires de Yissum. Elles sont bien placées pour le lancement commercial d'une innovation.

LES 3 P: PROTECTION, PARTENARIAT ET PERFORMANCE.

Yissum a mis en place un service de protection des brevets et un service juridique et commercial permettant de proposer les découvertes de l'université à un niveau international augmentant leur valeur commerciale.

Lorsqu'une découverte est enregistrée et conduit à des applications, le chercheur perçoit directement 40% des bénéfices, l'université 40% et le laboratoire dont dépend le chercheur 20%. Cette rémunération n'est pas liée au nombre de mois ou d'années consacrés à la recherche ni au salaire du chercheur : elle dépend strictement des bénéfices réalisés à partir de l'invention.

La société attire les capitaux pour financer les différentes étapes de développement, en échange de droits commerciaux d'exploitation.

3 - ROLE DE L'OFFICE OF THE CHIEF SCIENTIST (OCS)

Le rôle de l'« Office of Chief Scientists »⁴⁹ est d'aider au développement de nouvelles technologies dans l'objectif de renforcer l'économie israélienne en encourageant l'esprit d'entreprise, en facilitant le transfert de la R&D académique à haute valeur ajoutée dans le monde industriel. L'OCS favorise également la coopération internationale dans le domaine de la recherche industrielle.

Dans ce cadre, des incubateurs en biotechnologie ont été créés, des programmes ont été lancés pour faciliter le transfert de l'innovation vers le monde industriel.

Deux aspects sont présents :

- les programmes mis en place vers l'industrie,
- la coopération aux programmes internationaux ou vers d'autres pays.

1 - Les programmes mis en place vers l'industrie

a) des incitations en amont de la commercialisation

- *Des programmes concernant le transfert de la recherche académique au secteur industriel.*

Voici les principaux :

- **Magneton** : son objectif est de promouvoir le transfert des institutions académiques à l'industrie par des accords entre la société industrielle et le programme de recherche académique.

Les subventions peuvent être de l'ordre de 66 % du budget approuvé.
Aucune redevance n'est demandée.

- **Nofar** : Il est destiné à favoriser la recherche académique appliquée en biotechnologie et nanotechnologie et son transfert vers l'industrie.

La subvention peut atteindre 90 % du budget approuvé concernant les biotechnologies et ne peut dépasser 100 000 \$ par projet.

Aucune redevance n'est exigée.

- **Tnufa** :

- Il encourage l'esprit d'entreprise dans le domaine technologique et l'innovation en amont (*pre-seed stage*).

- Il assiste les inventeurs et les start-up durant les phases de démarrage de leur projet, cela inclut l'évaluation technologique et le potentiel économique du projet, la préparation d'un projet de brevet à soumettre aux autorités, la construction d'un prototype, la préparation d'un plan de démarrage de l'activité, la mise en relation avec les industriels intéressés et des investisseurs.

- Des subventions peuvent être données à hauteur de 85 % des dépenses avec un maximum de 50.000 \$ pour chaque projet.

⁴⁹ Source : [<http://www.moit.gov.il/NR>]

- **Des incubateurs technologiques.**

Une politique d'incubateurs technologiques a également été mise en place. Ils sont financés 1/3 par l'État et 2/3 par les incubateurs. L'État intervient dans les cinq premières années et laisse la possibilité de racheter leur part.

Leur objectif est de fournir un cadre et un support aux nouvelles sociétés pour le développement de leurs technologies innovantes et pour attirer les investisseurs privés (capital-risque).

Le programme est ouvert aux investisseurs privés pour investir dans l'incubateur et dans les jeunes compagnies à leur début leur permettant un retour sur investissement plus important.

Une douzaine d'incubateurs en biotechnologie ont été récemment créés et concernent des projets de biotechnologie en pharmacie.

b) Rendre la R&D plus performante

Il existe un programme concernant plus particulièrement les industries nouvelles.

Les programmes de R&D doivent conduire à un nouveau produit ou à une amélioration significative par rapport à un produit existant. L'innovation peut aussi être un nouveau process industriel ou une amélioration significative de celui existant.

Le budget annuel est de 300 millions de dollars répartis entre un millier de projets environ, et qui bénéficient à quelque 500 sociétés.

La subvention se situe entre 20 % et 50 % du coût du projet de R&D approuvé par le comité étudiant les dossiers.

L'étape « Bêta-Site » (intermédiaire entre la R&D et le marketing) est reconnue comme une phase importante et fait partie intégrante du projet de R&D, l'objectif étant de tester le produit dans la réalité.

Quand les projets de R&D ont abouti à des produits commercialisés avec succès, la société doit alors verser des royalties pour abonder le fonds pour de nouvelles subventions.

c) R&D précompétitive

Des programmes ciblent plus particulièrement la R&D précompétitive.

- **Consortium Magnet**

Ce consortium⁵⁰ aide à la formation de compagnies industrielles et d'institutions académiques pour développer des technologies précompétitives. Les sciences de la vie sont présentes, notamment la recherche dans les cellules souches. Ce programme est doté de 30 millions € par an.

Les subventions sont équivalentes à 66 % du budget approuvé des dépenses de R&D.

- **Les instituts de recherche**

Selon certains critères, les programmes de recherche réalisés par des instituts de recherche peuvent recevoir une aide, qui s'élève à 90 % du budget approuvé.

⁵⁰ Ce programme est proche du concept des pôles de compétitivité français.

- **R&D des entreprises**

Pour encourager les entreprises à investir une part significative en R&D à long terme, une subvention de 50 % peut être accordée sur un budget approuvé.

Aucune royalty n'est demandée en retour.

- **Centres de R&D dans les universités**

L'objectif est de créer et de développer des infrastructures technologiques pour l'usage industriel.

Un exemple est la création de l'Institut Russel Berrie pour la nanotechnologie à Technion.

d) Autres

- **Associations d'industriels (« users associations »).**

Une association de sociétés industrielles pour la diffusion et l'assimilation des technologies peut recevoir une subvention de 66 % du budget approuvé.

Aucune royalty 'est exigée en échange.

2 - les accords internationaux

a) D'autres programmes sont plus tournés vers les multinationales.

- **MATIMOP** : Ce programme aide à la promotion et à la participation des compagnies israéliennes à l'international dans des programmes de coopération de R&D industrielle⁵¹.

Il réalise une base de données tenue à jour concernant les technologies avancées et une base de données des sociétés israéliennes cherchant une coopération à l'international.

- **Accord avec l'Europe : PCRD (Programme Cadre de Recherche - Développement) et Eurêka**

Israël est le seul pays non européen à participer au programme de recherche européen. Ce programme aide à organiser et à soutenir financièrement la coopération entre universités, centres de recherche et industriels, y compris les PME.

Quant au programme Eurêka, qui vise à renforcer la compétitivité de l'Europe par la promotion de la R&D transfrontalière, axée sur la collaboration et orientée vers le marché⁵², les sociétés israéliennes participent également à ce programme.

⁵¹ MATIMOP a en charge le programme Eurêka et est en relation avec OSEO.

Membre du programme depuis 2000 et seul pays non européen à en faire partie, Israël prendra la présidence annuelle du réseau Eurêka pour la recherche et le développement durant la période 2010 - 2011.

⁵² Les projets Eureka sont menés à l'initiative des industriels eux-mêmes ce qui tend à les différencier du PCRD (sur appels d'offres de la Commission européenne). Les projets Eurêka sont menés à l'initiative des industriels eux-mêmes ce qui tend à les différencier du PCRD (sur appels d'offres de la Commission).

- **La Commission de Science et de Technologie États-Unis/Israël.**

Cette commission est une infrastructure permettant de développer une collaboration binationale au plus haut niveau des gouvernements, des académies et de l'industrie.

La Commission est centrée sur certains domaines : la technologie, la biotechnologie, l'harmonisation des normes et des réglementations, la sécurité intérieure et les nanotechnologies.

- **D'autres accords bilatéraux concernent certains pays** : les États-Unis, le Canada, la Corée du Sud, Singapour.

A cela s'ajoutent d'autres accords binationaux avec 14 pays, dont la France.

b) Des programmes traitent plus particulièrement des relations avec les entreprises leaders.

- **Cadre de coopération en R&D avec des entreprises globales**

Ce programme concerne les multinationales dans le but de favoriser des accords de coopération avec des start-up israéliennes. Ce programme est souple afin de permettre l'adaptation aux demandes des multinationales.

Le gouvernement favorise également des opportunités pour les start-up israéliennes pour accéder aux leaders mondiaux.

- **Des fonds binationaux.**

Le fonds aide les projets de R&D entre des sociétés de deux pays différents.

La subvention est de 50 % des dépenses de R&D pour chaque société de chaque État.

Des accords existent avec certains pays : les États-Unis, la Grande-Bretagne, le Canada, la Corée du Sud, Singapour et la France.

Des programmes de R&D bilatéraux ont également été mis en place par le biais de MATIMOP, centre israélien à but non lucratif fondé par trois grandes associations industrielles pour le développement de la R&D.

4 - EXEMPLE DE CONSORTIUM : BERESHIT ⁵³

Le consortium, créé en 2003 pour une durée initiale de trois ans, a obtenu une prolongation jusqu'en 2009, ce qui correspond à 6 ans d'activité.

Les domaines d'activité sont les suivants : thérapie cellulaire, développement de cellules souches embryonnaires et adultes pour le traitement de maladies diverses.

COMPOSITION ET PARTAGE DE L'INFORMATION

Les membres sont neuf industriels, dont Teva, le leader mondial du médicament générique, qui a initié le projet et est à la tête du consortium.

Des membres universitaires participent aussi au projet : 5 universités et 3 centres de recherche participent à ce consortium : l'Université Hébraïque de Jérusalem, le Technion, le Centre Médical Hadassah, l'Université Ben Gourion, l'Université de Tel Aviv, le Centre Médical Tel-Aviv Sourasky et l'IOLR.

Le consortium dispose d'un intranet sur lequel l'avancement des recherches est accessible à l'ensemble des membres afin de permettre le partage de l'information. Des réunions internes sont organisées au moins une fois par mois.

FINANCEMENT, BUDGET ET REPARTITION

Le budget total accordé depuis la création du consortium s'élève à 3 M USD.

Il est réparti entre les différents membres selon leurs besoins et les ressources investies pour le consortium. Etant le principal acteur, Teva reçoit la majeure partie du budget. Une part de 66 % provient de subventions de l'État, le reste étant financé par les industriels.

10 % des subventions de l'OCS sont destinées aux centres de recherche universitaires qui n'apportent pas de contribution financière.

TYPES DE RECHERCHE ET PRODUITS

L'activité du consortium se concentre sur 3 principaux projets de recherche et un projet périphérique :

- Le premier projet (Adult Stem Cell & Tools Development Cluster-ASCC) et le second (Embryonic Stem Cell Cluster -ESCC) portent sur la création de nouvelles cellules souches humaines sans tissu biologique. Ces nouvelles cellules devraient permettre la fabrication à grande échelle de cellules souches pour l'industrie. L'objectif du consortium est de pouvoir être le premier au monde à commercialiser ce type de cellules souches. Si les tests sont concluants, le produit pourrait sortir d'ici une dizaine d'années.
- Le deuxième projet mené dans le cadre d'un joint-venture avec Gamida Cell, porte sur l'utilisation du sang contenu dans le cordon ombilical en cas de transplantations. 70 % des personnes nécessitant une transplantation pourraient bénéficier de cette nouvelle technologie et ainsi éviter les problèmes de compatibilité.

⁵³ "Bé-Récht" est le premier mot de la Thora. Il signifie « au commencement »... (Dieu cré les cieux et la terre.°).

- Le troisième projet est lié au développement d'un produit d'aide à la réparation des fractures osseuses.
- Il y a ensuite plusieurs projets de plus petite envergure concernant le conditionnement, la conservation et le transport des cellules souches qui permettent la réduction du coût et du temps des expériences.
- Plusieurs brevets ont déjà été déposés par les principaux partenaires.

V. QUALIFICATION ET INTERET

- Israël est leader dans le domaine de la recherche sur les cellules souches qui a commencé au début des années 90. Il n'existe aucune réglementation contraignante dans ce domaine en Israël.
- Le consortium est à la recherche de partenaires capables de mener des études cliniques de haute précision sur les cellules développées, qui pourraient être français au regard de leur expérience en la matière.

Source : PEE Tel- Aviv

5 - EXEMPLE D'ENTREPRISE DE CAPITAL RISQUE : THE YOZMA GROUP

Yozma est une société de capital-risque fondée en 1993.

Elle investit dans des sociétés spécialisées dans la communication, la technologie de l'information et les technologies médicales.

Yozma privilégie certaines sociétés :

- celles qui ont une avance technologique ;
- les entités qui ont un portefeuille important et,
- des compagnies dont l'objectif principal est les marchés hors d'Israël.

Yozma investit donc dans des sociétés qui développent des produits nouveaux quel que soit leur stade de développement, mais avec une préférence pour les stades précoces permettant une valeur ajoutée plus importante. Les investissements initiaux s'élèvent entre 1 et 6 millions de dollars et leur montant peut être revu à la hausse pour des investissements complémentaires.

Yozma prend alors la direction ou une co-direction dans la société en ayant des sièges dans le conseil d'administration et un pourcentage dans le capital.

Il travaille en étroite collaboration avec les sociétés, en les assistant à tous les stades de développement. Il les aide dans la formulation de leur stratégie, il les introduit auprès de partenaires stratégiques, il les met en contact avec des analystes de leur secteur et des banques d'investissement, les aide dans le recrutement de candidats de haut niveau, et les assiste dans l'ouverture de bureaux à l'international.

Yozma peut également investir dans des sociétés plus matures avec un potentiel attractif important.

L'évaluation de l'opportunité de ses investissements se fait selon les critères suivants :

- **l'activité de la société doit conduire à une position de leader sur le marché.**
- le management est capable d'exécuter son plan d'activité (business plan) et possède les qualités entrepreneuriales et managériales en conséquence.
- **la technologie peut être applicable tout en n'étant pas facilement contrefaite par la concurrence.**

Depuis sa création, Yozma a investi dans une quarantaine de sociétés. Un de ses succès a été BioSense, compagnie de technologie médicale, qui a été le premier à développer un traitement efficace contre les perturbations du rythme cardiaque, appelées tachycardie ventriculaire. En octobre 1997, Johnson & Johnson acquiert BioSense pour un demi-million de dollars environ, représentant la plus importante acquisition d'une société israélienne.

6 - EXEMPLE D'UN INCUBATEUR : RAD BIOMED

Rad Biomed a été créé en 1992 et a été privatisé en février 2007. Sept personnes y travaillent.

Il est spécialisé dans les sciences de la vie (biotechnologies industrielles, biopharma, diagnostics, équipement médical, bioinformatique et chimio-informatique).

Il intervient dans des Investissements en phase « early-stage ».

ACTIONNARIAT ET PARTENARIATS :

- Rad Biomed est détenu par l'investisseur privé Yehuda Zisapel, créateur du groupe RAD qui génère chaque année plus de 500 M USD de chiffre d'affaires.
- Rad Biomed fait partie du consortium européen d'incubateurs spécialisés dans le domaine des biotechnologies au sein du PCRD (www.natibs.net) auquel appartient également le Genopôle d'Evry. Par ailleurs, l'incubateur représente Israël au Conseil européen des régions spécialisées en Biosciences (www.cebr.net.)

MODELE D'INVESTISSEMENT

- En général, chaque projet va recevoir 400.000 USD de l'OCS et 100.000 USD de Rad Biomed, soit un total de 500.000 USD sur une période de deux ans, qui permet un actionnariat à hauteur de 30-40 %. Le reste est détenu par l'entrepreneur et les employés.
- Sur 200 projets qui lui sont soumis chaque année, Rad Biomed sélectionne finalement 4 à 5 projets.
- Chaque projet connaît une période d'incubation comprise entre 20 et 24 mois. Bien qu'il existe la possibilité d'accorder une année supplémentaire, en particulier pour les projets dans les sciences de la vie, Rad Biomed veille à ce que les sociétés soient autonomes après 2 ans.

SOCIETES EN COURS D'INCUBATION :

- 7 projets se trouvent actuellement dans l'incubateur Rad Biomed. De nouveaux projets sont à l'étude, l'objectif de l'incubateur étant d'avoir en permanence 10 projets en phase d'incubation.

Quelques projets :

- NatSpears, créée en 2002, met au point des traitements thérapeutiques de lutte contre le cancer.

- ProteRec développe depuis 2002, une nouvelle enzyme à partir de recombinaisons protéiniques in vitro. Elle souhaite aujourd'hui mettre en place de nouvelles collaborations pour assurer le développement commercial de son produit.
- ImmunArray a mis au point un diagnostic qui permet de détecter très tôt les maladies immunitaires. L'entreprise procède pour l'heure au brevetage de son innovation.

SOCIETES INCUBEES :

- Simbionix développe des simulateurs pour les applications médicales MIT (Minimal Invasive Therapy), en particulier l'endoscopie. Une fois sortie de l'incubateur, en 2000, la société a levé des fonds aux États-Unis. Elle compte à ce jour plus de 45 employés et a un chiffre d'affaires supérieur à 10 M USD.
- MaimoniDex développe une thérapie contre l'arthrite. Ayant tout juste achevé sa période d'incubation (décembre 2006), l'entreprise est déjà en discussion pour établir un partenariat avec un grand groupe suisse.
- FlexiProbe est spécialisé dans le traitement de l'incontinence chez la femme. L'entreprise a mis au point un procédé de stimulation électrique. Aujourd'hui prête à la commercialisation de son produit, la société recherche des capitaux.

LES RESULTATS :

Entre 2004 et 2006, 64 % des entreprises ont réussi à lever des fonds supplémentaires une fois sorties de l'incubateur.

QUALIFICATION ET INTERET

Rad-Biomed en tant que membre de NATIBS ⁽⁵⁴⁾ a déjà des contacts avec le Genopôle d'Evry et avec le Canceropôle de Strasbourg.

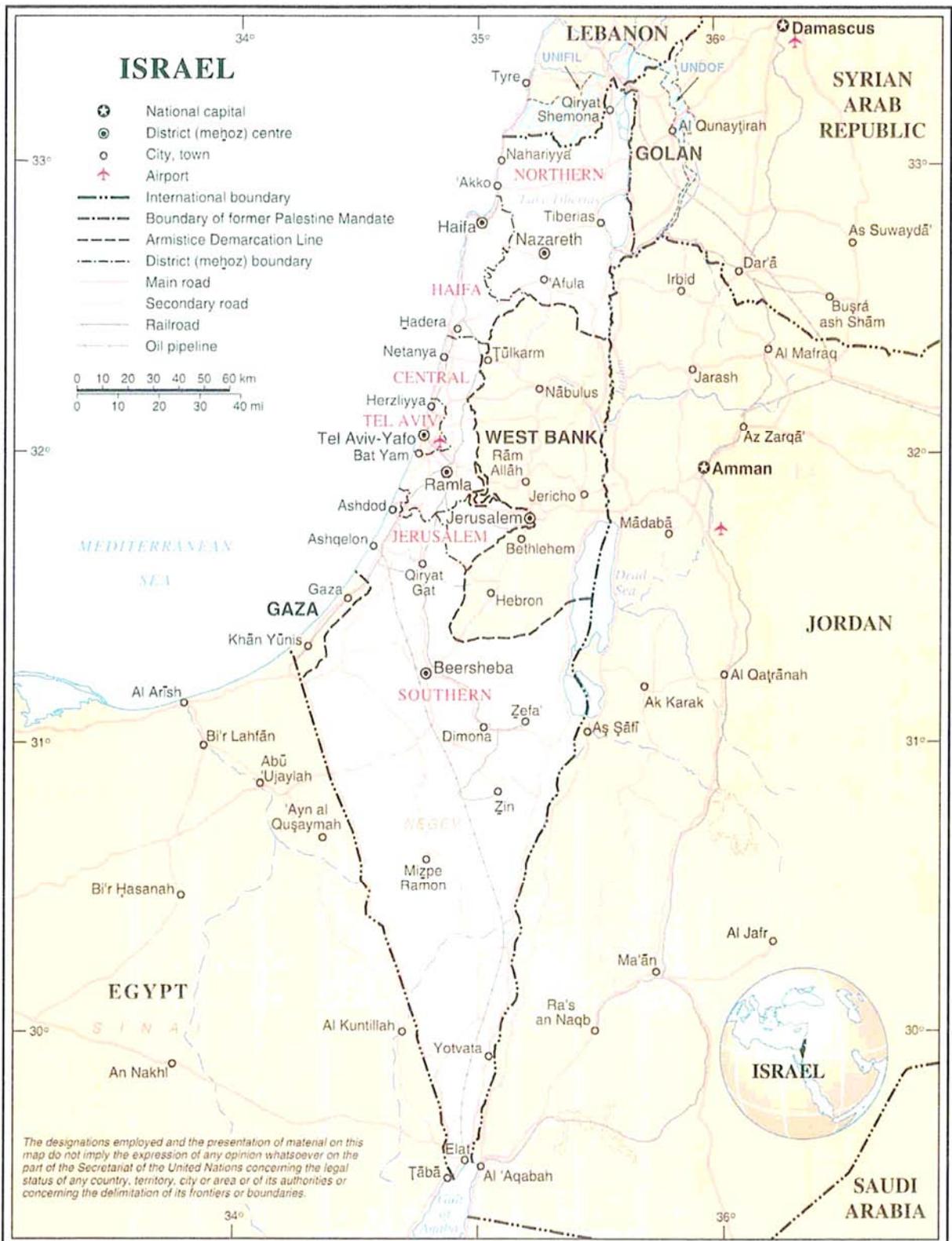
Le CEO de RadBiomed a par ailleurs manifesté un intérêt particulier à entrer en contact avec d'autres pôles de compétitivité français. Il est également en charge de l'Europe au sein du conseil de l'IVA (Israël Venture Association).

Source : PEE de Tel-Aviv

⁵⁴⁾ New Approaches and Tools for Incubated Biotechs ...

ANNEXES

- Carte d’Israël.....	43
- Les principaux chiffres d’Israël	44
- Les sciences de la vie, un secteur porteur en forte croissance ...	45
- Teva Pharmaceuticals Industries	46



Map No. 3584 Rev. 2 UNITED NATIONS
January 2004

Department of Peacekeeping Operations
Cartographic Section

LES PRINCIPAUX CHIFFRES D'ISRAËL

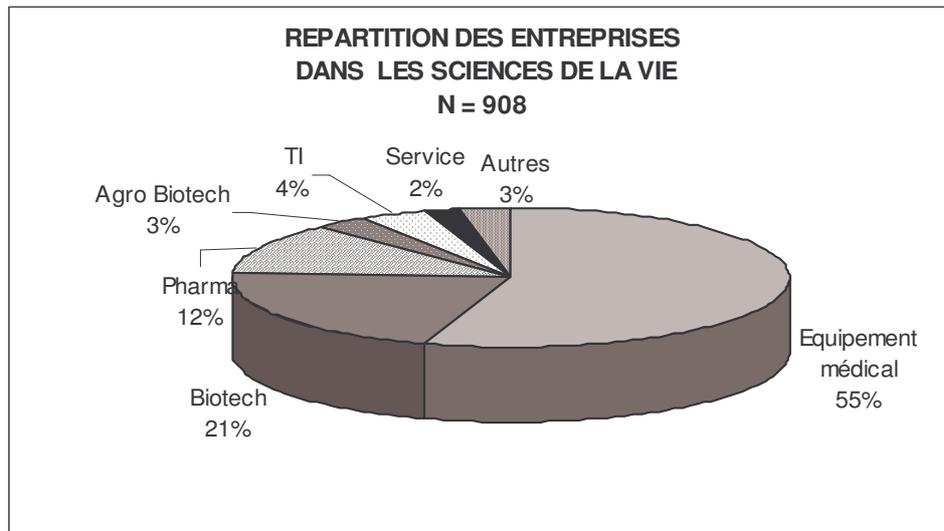
- **Superficie** : 20 700 km² (une superficie équivalente à 3.8% de la superficie de la France); s'ils sont ajoutés les territoires annexés (Golan, Jérusalem Est), la superficie atteint alors 27 000 km², soit 3% de la superficie française).
 - **Population** (ce : 64 303 000 habitants).
28.4% de la population est âgée de 14 ans et moins (17% dans les pays occidentaux), la proportion de personnes âgées de 65 ans et plus atteint 9.9 % contre une moyenne de 15% dans la plupart des pays développés.
 - **Capitale** : l'État d'Israël a fixé sa capitale à Jérusalem. En l'absence d'accord international sur le statut de cette ville, la quasi-totalité des ambassades sont à Tel-Aviv.
 - **Villes principales** : Tel-Aviv, Haïfa, Beer Sheva, Jérusalem (*corpus separatum*)
 - **PIB en millions de dollars courants (2008)** : 188.700 .
 - **PIB par habitant valeur PPA (2008)**: 28 200 USD - France : 32 700
 - **Taux de croissance (2008)** : + 3.9 % en volume
 - **Taux de chômage (2008)** : 6.1% de la population active
 - **Taux d'inflation (2008)** : + 4.6 %
 - **Taux de croissance production industrielle (2007)** : 4.1% - France : 2%.
 - **IDE (2008)** : 7.7 milliards US \$
 - **Balance commerciale (2007 - hors diamants)** : - 7.1 milliards de dollars
 - **Parts de marché (2007 - hors diamants)** : France : 3.2 % ; Allemagne : 7.5% ; Royaume - Uni : 3.8%; États-Unis : 14.9% ; Chine : 9.2%, Inde : 1.2%
 - **Part des principaux secteurs d'activité dans le PIB (2007)** :
 - agriculture : 1,9 %
 - industrie : 21.5 %
 - services : 76.6 %
- L'activité dans les secteurs de hautes technologies a pratiquement doublé depuis 1995⁵⁵.
- **Dépenses militaires (2008)** : 8.8 % du PIB (France : 2.2 %)
 - **Dépenses de R&D (2007)** : 4,74 % du PIB (France : 2,1 %).
 - **Dépenses de santé par habitant (2008)** : 1638 \$- France : 4 719 \$

Source : PEE Tel-Aviv, Statistiques mondiales

⁵⁵ Pascal Devaux : Israël : Economie émergente ou développée ? BNP Paris-Bas - Conjoncture - Septembre 2007.

LES SCIENCES DE LA VIE : UN SECTEUR EN FORTE CROISSANCE

Israël s'est imposé comme un pôle d'excellence technologique dans le domaine des sciences de la vie.



Source : base de données d'ILSI - 2007

Ce secteur est un moteur de croissance pour l'économie israélienne avec des exportations en augmentation, les produits de santé représentent un peu plus de 8% des exportations du pays, soit 6.5 milliards de dollars sur un total de 80 milliards de dollars en 2008.

L'équipement médical représente le secteur dominant, avec 55% des entreprises. Il s'agit principalement d'appareils du type thérapeutiques-implants.

Quant l'industrie des biotechnologies, elle représente le deuxième secteur, soit 21% des entreprises des sciences de la vie. Elle en est encore à ses débuts, il s'agit pour les trois quarts de start-up.

L'industrie pharmaceutique chimique représente le troisième secteur, elle est principalement orientée vers les génériques. Teva est le leader mondial des génériques. Il souhaite néanmoins s'orienter vers des médicaments éthiques.

TEVA PHARMACEUTICAL INDUSTRIES

Teva Pharmaceutical Industries (Teva) est la première société pharmaceutique israélienne, placée au 14^{ème} rang mondial en 2008⁵⁶. Elle s'est spécialisée dans le développement, la production et la commercialisation de médicaments génériques, et est d'ailleurs le n° 1 mondial dans ce secteur. Elle se tourne maintenant aussi vers la découverte de ses propres médicaments et vers la biopharmacie.

La compagnie a deux segments : la pharmacie et la fabrication de matière active pour les médicaments.

L'ACTIVITE DU GROUPE

Sa pharmacie se segmente en 4 divisions.

- La première activité de Teva est les génériques où il est le leader mondial. Il est présent dans de nombreuses classes thérapeutiques, notamment en neurologie, oncologie, cardiovasculaires et antibiotiques.

Ce segment a été renforcé par de nombreuses acquisitions dont les principales ont été : en 2006 la société américaine Ivax pour 7,46 milliards \$, repositionne Teva à la 1^{ère} place mondiale du générique⁽⁵⁷⁾. Ivax a apporté son expertise dans le développement, la fabrication et la commercialisation de médicaments, notamment dans le domaine des médicaments inhalés. En juillet 2008, Teva réalise une autre acquisition importante avec Barr Pharmaceuticals (États-Unis), le 5^{ème} fabricant de génériques pour 7.5 milliards de dollars. Le groupe israélien vise une part de 30 % sur le marché américain des génériques à l'horizon 2012 contre 24 % actuellement.

Comme moteur de croissance, Teva souhaite aller sur des marchés dont le taux de pénétration des génériques est encore faible, comme l'Italie et le Japon (moins de 20%). En 2008, Teva a annoncé une alliance avec le japonais Kowa pour développer et commercialiser des génériques sur le marché japonais.

Teva souhaite aussi développer la biopharmacie comme opportunité de croissance future. En 2008, il acquiert CoGenesys (Lituanie), société spécialisée dans le développement de médicaments basés sur des peptides et des protéines.

- Le groupe souhaite se tourner vers des produits éthiques, dont les marges sont plus importantes, il possède deux molécules innovantes : l'une est la 1^{ère} molécule du groupe : Copaxone (contre les scléroses en plaque) a été licenciée de l'Institut des Sciences Weizmann en 1987. Bien qu'il soit déjà attaqué⁵⁸, son brevet devrait être valide jusqu'en mai 2014. Vendue la première fois en 1996 en Israël, elle l'est actuellement dans 48 pays. Son chiffre d'affaires a atteint 1.709 millions \$ en 2008⁽⁵⁹⁾. Cette molécule devrait représenter une source de croissance pour la société. Teva a déjà positionné le remplacement de Copaxone : laquinimod, qui devrait être lancé en 2012⁶⁰. La seconde molécule, Agilect, (razagiline) contre la maladie de Parkinson a reçu l'autorisation de mise sur le marché européen en 2005. Son chiffre d'affaires s'est élevé à 175 millions \$ en 2008 et devrait atteindre 350 millions en 2012.

- Teva a également quelques produits OTC (notamment préparation pour la repousse des cheveux), des équipements médicaux hospitaliers (diagnostics, produits de dialyse...).

- La section pharmacie détient également une petite division de santé animale héritée d'Ivax. En juin 2008, Teva a indiqué qu'il pourrait désinvestir ce segment.

⁵⁶ 18^{ème} rang mondial en 2007, d'après IMS.

⁽⁵⁷⁾ Teva est suivi par Novartis qui avait racheté précédemment Hexal et Eon Labs.

⁵⁸ Natco Pharma lança le 1^{er} générique de Copaxone en Inde en mai 2007, Momenta et Sandos soumièrent un dossier d'ENDA à la FDA en juillet 2008 pour un générique de Copaxone.

⁽⁵⁹⁾ 1 713 millions de dollars en 2007, il doit faire face aujourd'hui à la concurrence, la molécule ayant perdu l'exclusivité aux États-Unis en tant que médicament orphelin en décembre 2003.

⁶⁰ Laquinimod est originaire de la société suédoise Active Biotech, en 2004, Teva signe un accord exclusif pour développer et fabriquer et commercialiser cette molécule.

La production de substances actives

Une autre activité de Teva est le développement, la fabrication et la commercialisation de substances actives pour l'industrie pharmaceutique. Ce segment a été renforcé par l'acquisition, en 2004, de Sicor (Italie), spécialisé dans ce créneau. Teva produit pour le monde entier dans 16 sites de production (États-Unis, Israël, Hongrie, Italie, Inde, Mexico, Porto Rico et république Tchèque).

L'acquisition de Sicor pour 3.4 milliards de dollars a permis d'augmenter ses capacités de production au Mexique, en Lituanie et en Italie. Sicor détient 40% du capital (porté à 60% par Teva) de la société chinoise Tianjin Hualida Biotechnology Company fabricant des biosimilaires, lui permettant d'entrer sur le marché chinois et sur le marché des biosimilaires.

Une production uniquement de petites molécules

Etant majoritairement une compagnie centrée sur les génériques, la société est presque exclusivement tournée vers des molécules chimiques.

Néanmoins, le groupe investit dans les biosimilaires, identifiés comme un relais de croissance important dans l'avenir. Des acquisitions faites récemment devraient lui permettre de renforcer cette activité : En 2004, Sicor lui apporte des capacités de développement et de fabrication dans le domaine biologique et en février 2008, il acquiert CoGenesys, société spécialisée dans la fusion de l'albumine, permettant d'augmenter de moitié la durée de l'action des peptides et des protéines et de diminuer la quantité nécessaire au traitement. L'acquisition de Barr en décembre 2008 lui a permis de renforcer notamment sa position dans le domaine biologique. Aussi sa contribution dans les biosimilaires devrait être beaucoup plus importante après 2013.

UNE RECHERCHE EGALEMENT GLOBALE

Le groupe investit 7 % de son chiffre d'affaires en R&D, soit un budget de 786 millions \$.

Sa recherche est globale : les chercheurs sont situés en Israël, aux États-Unis, au Canada, en Hongrie, en Inde et dans plusieurs pays de l'Europe de l'Ouest. Il s'agit d'une recherche réalisée au niveau mondial.

Sa recherche est organisée autour de ses quatre activités :

- **Global Generic R&D** opère par le biais de 8 centres (États-Unis, Canada, Israël, Hongrie, Mexique et Pays-Bas).

- **Global Innovative R&D.**

- **Biopharmaceutical R&D** est centrée sur la biopharmacie et est située en Lituanie, en Chine (Tianjin Hualida Biotechnology⁽⁶¹⁾), Mexique et Israël.

- **Global API R&D** est centré sur le développement et le process chimique et biologique (fermentation) et sur la production de la matière active. Les centres importants sont situés en Israël et en Hongrie, d'autres existent en Inde, en Italie, au Mexique et États-Unis.

Teva a dans son portefeuille notamment 13 molécules anticancéreuses, 7 dans le domaine cardiovasculaire, 7 concernent les scléroses multiples.

A cela s'ajoute le fait que le groupe dispose du plus large pipeline concerné par le Paragraphe IV⁶²

⁽⁶¹⁾ Teva détient 60 % du capital de Tianjin Hualida Biotechnology.

⁶² Une société de médicaments peut obtenir l'approbation de la FDA avant l'expiration d'un brevet si elle certifie que son produit n'enfreint pas les brevets listés ou que les brevets ne sont pas valables (certification du paragraphe IV). En outre, la première société à déposer un dossier ANDA (Abbreviated new Drug Applications) avec la certification du Paragraphe IV bénéficie d'une période d'exclusivité de 180 jours pour ledit médicament générique, donnant ainsi un avantage concurrentiel important à l'industriel qui présente le dossier.

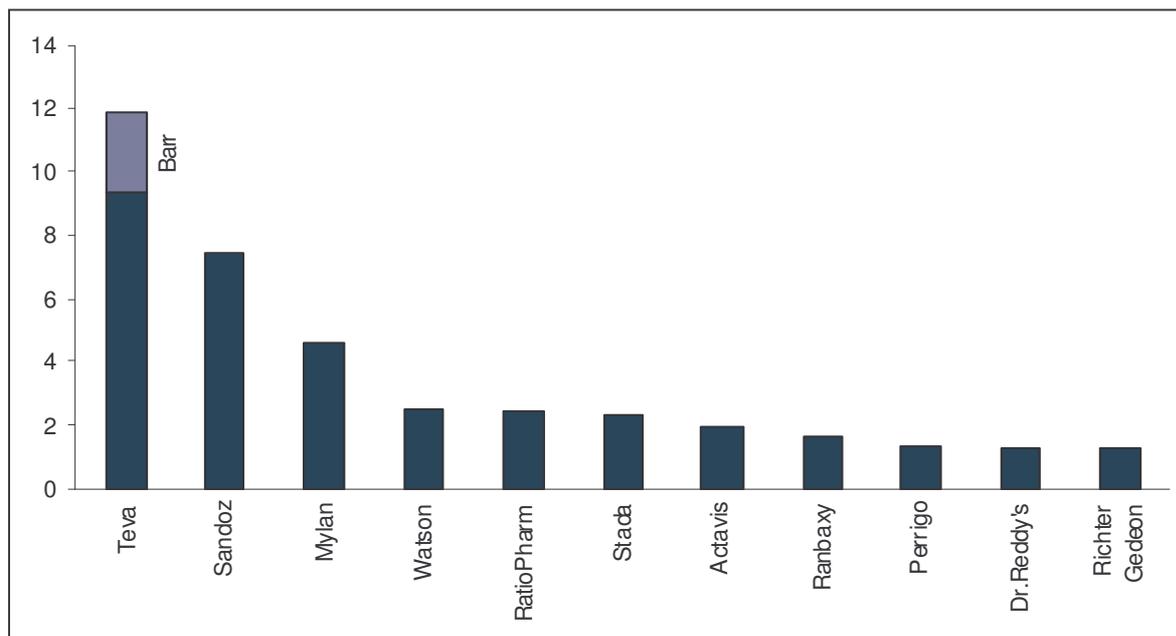
LES POINTS FORTS ET FAIBLES DU GROUPE

- Les forces.

Plusieurs aspects représentent des forces et des opportunités pour l'avenir :

- Teva est n° 1 mondial dans les génériques, le deuxième, Sandoz, a un chiffre d'affaires inférieur de 23 % par rapport au leader.

PRINCIPALES SOCIÉTÉS DE GÉNÉRIQUES D'APRÈS LEURS REVENUS EN 2007



Source : Datamonitor

La taille actuelle de Teva lui donne un avantage compétitif par rapport aux autres concurrents.

Il continue sa croissance dans les génériques par des acquisitions et a un pipe-line important. Le nombre de génériques approuvés a augmenté de 27 % par an entre 2002 et 2006⁽⁶³⁾.

Une opportunité existe avec le développement des génériques dans les politiques de santé des pays pour diminuer les coûts de santé. Teva est encore peu présent dans certains pays européens comme l'Allemagne, et peut aussi profiter du marché des pays émergents.

- **Teva a une infrastructure globale** (dans une cinquantaine de pays) lui permettant la distribution de ses produits à travers les principaux marchés mondiaux.

A cela s'ajoutent les onze unités de fabrication de matières actives réparties à travers le monde. Il dispose ainsi de matières premières à bas coût pour le développement de ses propres molécules.

- **Teva s'est lancé dans la découverte de molécules provenant de sa propre recherche.**

- **L'entrée sur le marché des biosimilaires** permettrait à Teva d'avoir des médicaments de haute valeur. Teva a les ressources financières pour investir dans ce créneau. Son premier produit, Tev-Tropin, une hormone humaine de croissance, développée avec Savient Pharmaceuticals, a été lancée en 2006 sur le marché américain. Teva a plusieurs biosimilaires dans son pipe-line.

⁽⁶³⁾ Datamonitor : Teva Pharmaceuticals Industries -

- **Les faiblesses**

Si la croissance a été de 32 % par an entre 2001 et 2006, alors que celle de ses pairs était plus faible⁽⁶⁴⁾, elle a été rendue possible par des acquisitions réalisées dans ce segment. Il n'est pas sûr que le groupe puisse poursuivre sur cet élan. D'ailleurs, en 2007, la division générique de Merck a été remportée par Mylan Laboratoires (États-Unis).⁶⁵

La compétition avec les sociétés indiennes et celles des pays de l'Est, qui bénéficient d'un avantage de coût, pourrait aussi lui porter ombrage.

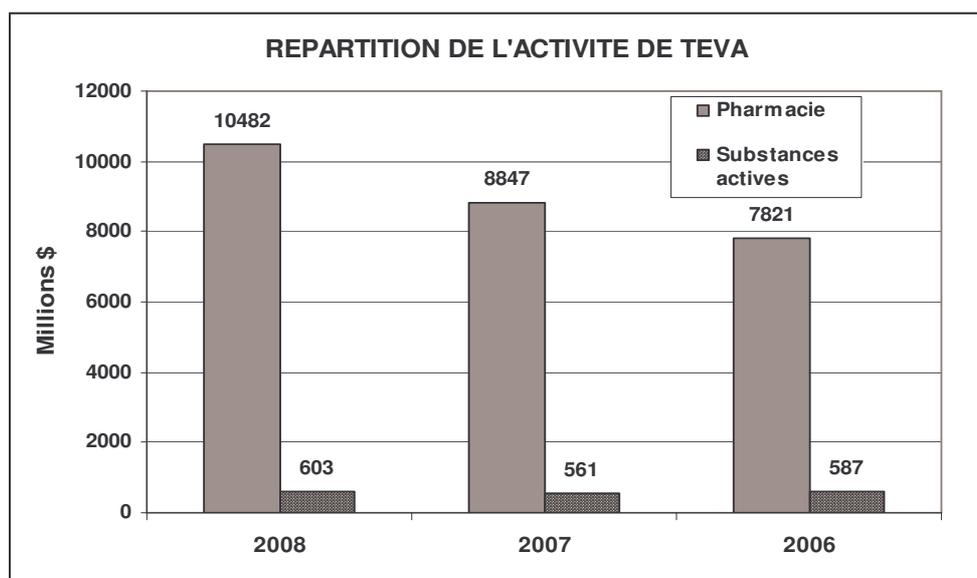
Par ses acquisitions et sa recherche, Teva a su se hisser à la première place mondiale dans les génériques, et à se tourner vers des produits éthiques, qui, pour l'instant, ne sont pas nombreux (deux), même s'ils représentent déjà 17% du chiffre d'affaires 2008.

L'ACTIVITE DE TEVA

L'activité de Teva est divisée en 2 segments :

- la **pharmacie** (95 % du chiffre d'affaires) se compose des médicaments de prescription, des OTC, de matériel médical pour les hôpitaux et d'un petit segment santé animale ;
- la **fabrication de substances actives** (5 %).

Teva a engagé une réflexion concernant son segment santé, qui pourrait bien être vendu.



Source : Rapport annuel (Format 20-F)

D'après IMS, les agents immunostimulants⁶⁶ représentent la principale aire thérapeutique (10% du CA), les antidépresseurs et les troubles de l'humeur représentent (8.1% du chiffre d'affaires en 2008), les contraceptifs hormonaux (7%), les antiépileptiques (6.4%) et les antiulcéralants (6.1%).

Il est à noter que la forte croissance des années 2005-2009 est due principalement à des acquisitions. Le laboratoire israélien s'est fixé un chiffre d'affaires de 31 milliards de dollars pour 2015, soit presque un doublement par rapport à celui de 2008 (CA : 11 milliards \$). Un tiers de la croissance projetée par Teva devrait être réalisée grâce à de nouvelles acquisitions⁶⁷.

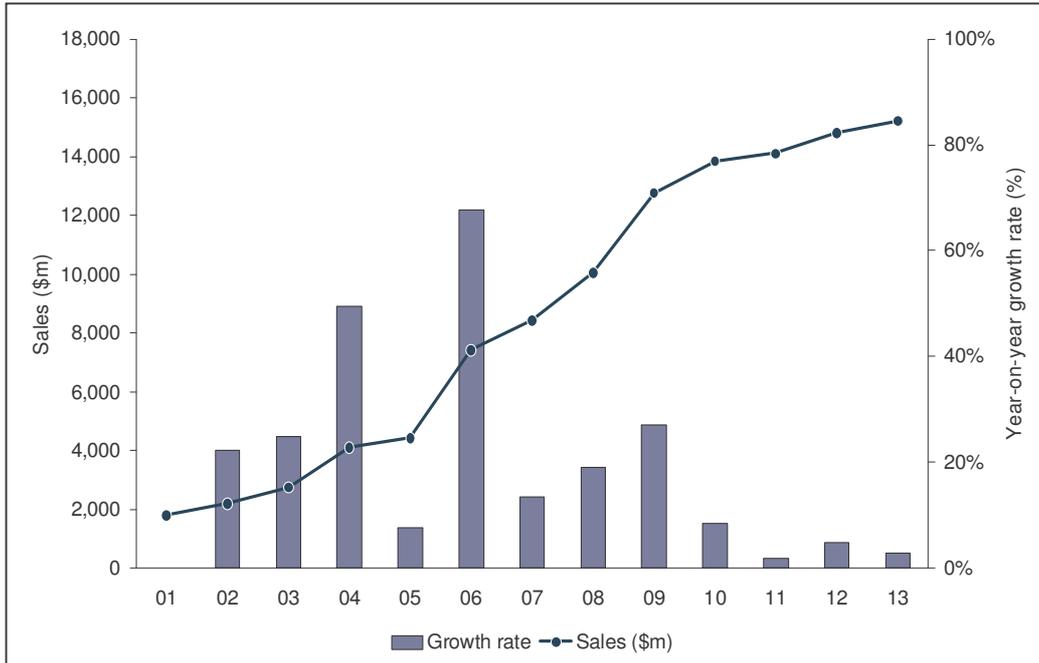
⁽⁶⁴⁾ Sandoz : 7 %.

⁽⁶⁵⁾ En 2007, Merck (Allemagne) vend sa division « génériques » à Mylan Laboratories (USA). Le chiffre d'affaires attendu est de 4,2 milliards \$.

⁽⁶⁶⁾ Les agents immunostimulants amplifient les réactions de défense de l'organisme.

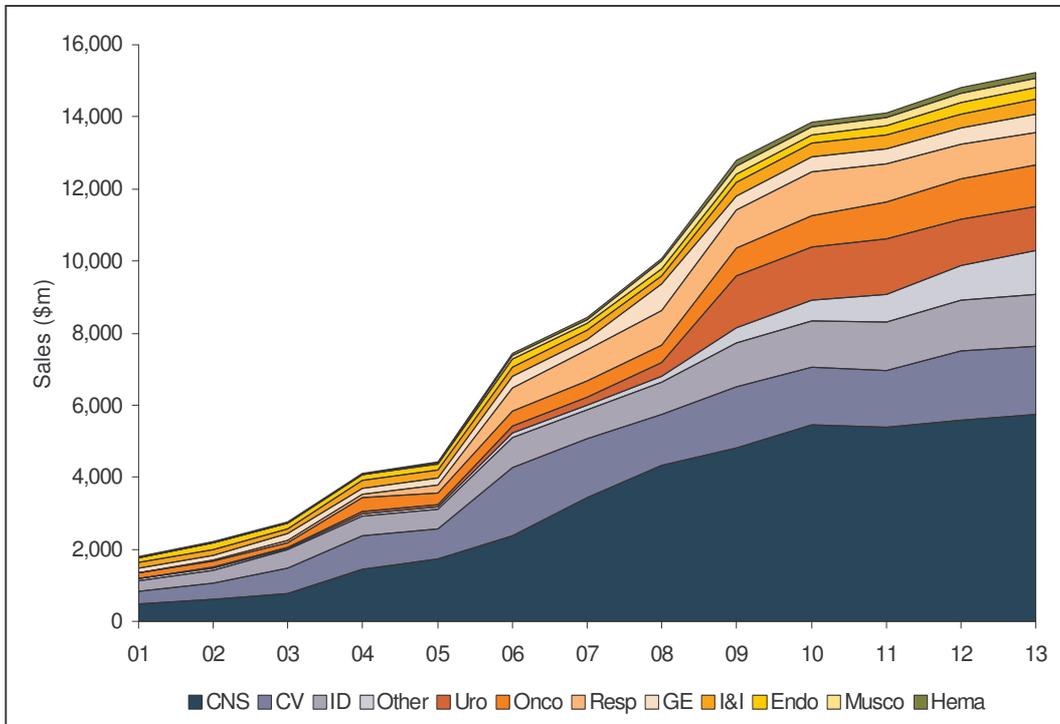
⁽⁶⁷⁾ Teva vise un chiffre d'affaires plus que doublé en 2015 - Les Echos du 8 janvier 2010

EVOLUTION DES MEDICAMENTS DE PRESCRIPTION



Source : Datamonitor

CHIFFRE D'AFFAIRES DES MEDICAMENTS DE PRESCRIPTION PAR AIRES THERAPEUTIQUES



CNS : système nerveux central, CV : cardiovasculaire, ID : maladies infectieuses, Other : Autres, Uro : urologie, Onco : oncologie, Resp : respiratoire, GE : maladies gastro-entérologie, I&I : inflammations et maladies immunes, Endo : endocrinologie, Musco : muscles et squelette, Hema : hématologie.

Source : Datamonitor

PRINCIPALES MOLECULES

(> 500 millions dollars)

	CA 2008 <i>en millions \$</i>
- Copaxone (scléroses multiples)	1 537
- Lamotrigina (antiepileptique)	679
- Pantoprazole (antiulcéreux)	649
- Salamol (asthme)	555
- Budeprion (dépression)	600
- Amlodipine +Benazepril (cardiologie)	553

Source : IMS

CHIFFRES CLES

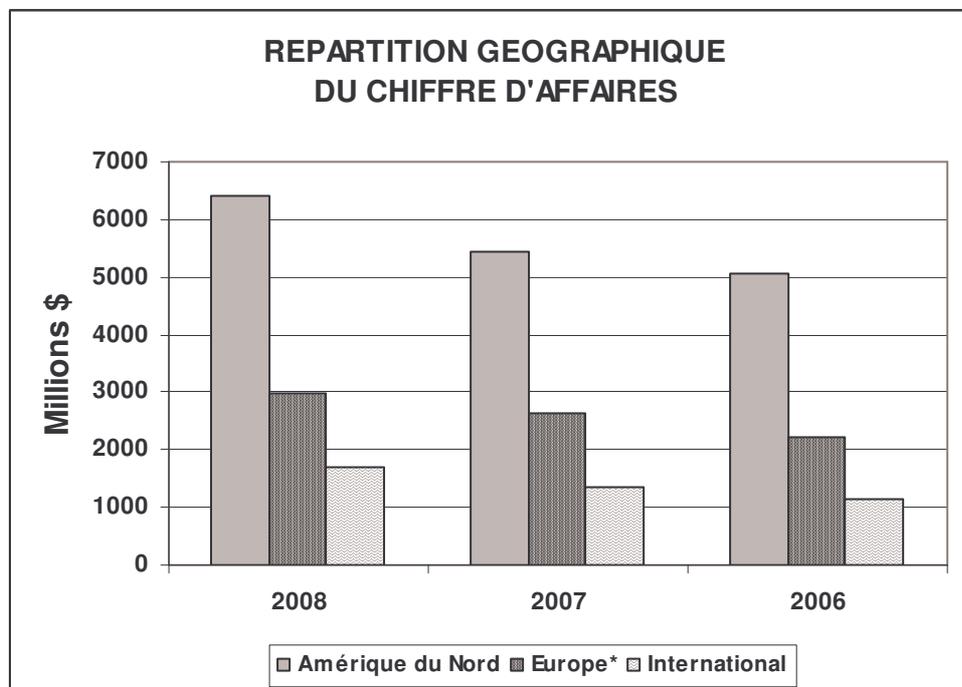
(millions de \$)

	2008	20012 (P)
Chiffre d'affaires	11 085	17 810
- dont produits éthiques	1 884	3 580
- dont génériques	8 598	9 975
- dont substances actives	603	740
R&D	786	900
- en % du CA	7.1%	5 %
Bénéfice net	1 186	4 256
- en % du CA	10.7 %	23,9 %

Source : Cowen & Co (Mars 2009)

UNE FORTE PRESENCE AUX ÉTATS-UNIS

Teva est très présent en Amérique du Nord (58% de son chiffre d'affaires) et dans l'Union Européenne (27% de son CA).



Source : Teva Form 20-F.

Aux États-Unis, Teva commercialise plus de 300 génériques dans plus de 1.000 dosages et packagings différents. Elle y réalise plus de la moitié de son chiffre d'affaires. Il détient d'ailleurs la première place parmi les génériqueurs sur ce marché. Cette position a été renforcée par l'acquisition de Barr.

Au Canada, Teva fabrique et commercialise des génériques auprès de 7.500 pharmacies environ par le biais de Novopharm. Ce dernier a aussi une division de vente aux hôpitaux qui couvre environ 900 hôpitaux canadiens⁽⁶⁸⁾.

En Europe, les principaux marchés sont la France, le Royaume-Uni, les Pays Bas et l'Italie (acquisition de Dorom S.r.l. en 2004, fournisseur important de génériques en Italie). Il est peu présent en Allemagne. L'acquisition d'Ivax a particulièrement renforcé sa présence en Europe (Royaume-Uni, France, République Tchèque et Pologne) et celle de Bentley Pharmaceuticals en juillet 2008 qui concerne particulièrement le marché espagnol.

L'acquisition d'Ivax lui a permis de se renforcer en Europe. Ivax a également des filiales en Amérique du Sud (Argentine, Chili, Mexique, Pérou, Uruguay et Vénézuéla) renforçant ainsi la présence de Teva dans cette région.

Le groupe est peu présent en Asie⁽⁶⁹⁾. Il souhaite d'ailleurs se renforcer au Japon où il prévoit un chiffre d'affaires d'1 milliard de dollars dès 2015⁽⁷⁰⁾. Dans le cadre de cet objectif, Teva a lié une alliance avec Kowa en septembre 2008. Chacune d'elle a 50% du capital de Teva Kowa Pharma, qui est devenue opérationnelle en 2009.

⁽⁶⁸⁾ Datamonitor.

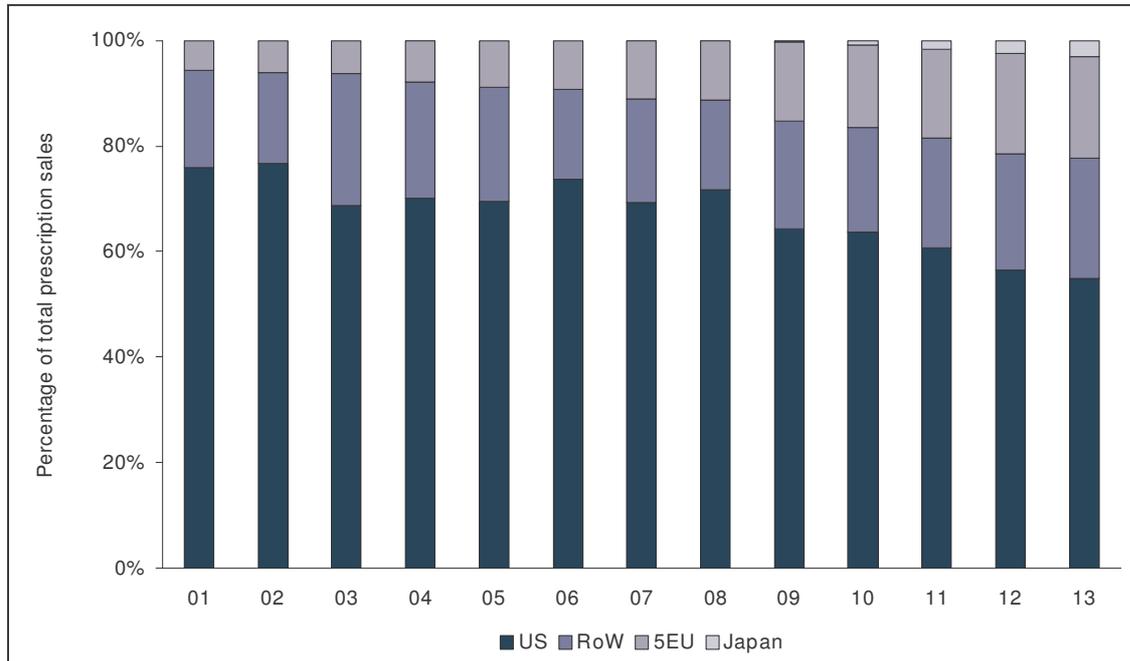
⁽⁶⁹⁾ Thaïlande (9 millions \$), Chine (6 millions \$), Hong Kong (6 millions \$).

Source : IMS Knowledge link.

⁽⁷⁰⁾ Les génériques dans le marché japonais évalué à 80 milliards de dollars, ne représentent que 5,7% en valeur (soit 4,6 milliards de dollars). Le gouvernement japonais a annoncé un plan quinquennal afin que leur proportion atteigne 30 % d'ici à 2012.

CHIFFRE D'AFFAIRES DES MEDICAMENTS DE PRESCRIPTION PAR ZONES GEOGRAPHIQUES

2001-2013



Source : Datamonitor

Si sur la période 2001 -2007, les États-Unis représentaient un moteur de croissance, Datamonitor prévoit que les relais de croissance seront les cinq principaux pays européens et le Japon. Le marché américain devrait se tasser, l'explication est aussi que le marché des génériques aux États-Unis est mature, ne permettant plus une forte croissance.

BIBLIOGRAPHIE

- ANRT - Colloque : repères sur l'innovation en Israël - 11 avril 2005
- Aurore ANDRE et Sabine OHAYON - Le marché de la pharmacie en Israël. Mission Economique de Tel-Aviv - mai 2008.
- Simon BENITA - Innovation hors d'Israël : synergie université/industrie - ANRT 11 avril 2005
- Hervé BERCOVIER - Structure de la recherche et de l'enseignement supérieur - Colloque ANRT - 11 avril 2005.
- Anne-Lise BERTHIER - Israël/France : une porte d'entrée pour l'Europe. Pharmaceutiques - septembre 2009
- Michel CERF - Politique de l'innovation : le modèle israélien - ANRT - 11 avril 2005.
- Nathalie Hamou - Roche s'offre une "tête chercheuse" en Israël - Pharmaceutiques - septembre 2009
- ILSI - The Israeli Life Science Industry - 1998 - 2007: A decade of growth - Database 2007
- Financing of Israel's Life Sciences Activities. www.ilsa.org.il
- Leonardo LEIDERMAN - Politique d'innovation : le modèle israélien ? - Regards croisés France-Israël - séminaire du vendredi 14 mars 2008
- Antoine MYNARD et Aline CHARPENTIER - L'action fédérale en matière d'innovation aux États-Unis : réalités et tendances. Ambassade de France aux États-Unis : Mission pour la science et la technologie. 31 mars 2009.
- MISSION ECONOMIQUE de Tel-Aviv - Les sciences de la vie en Israël : acteurs, raisons du succès et principaux défis. Mission Economique en Israël - décembre 2008
- La cartographie des incubateurs - PEE Tel-Aviv - 2009
- Les informations pratiques sur Israël - PEE Tel-Aviv - 2009
- Israël assure une véritable passerelle stratégique entre le monde de la recherche et le monde de la recherche et le monde industriel grâce à ses dispositifs nationaux et internationaux - Fiche de synthèse - PEE Tel Aviv - 2006
- The impact of Israel's Intellectual Property Environment on the R&D based Pharmaceutical Industry - février 2008
- Le secteur de la biotechnologie en Israël - Fiche de synthèse - août 2006
- MINISTERE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES ET EUROPÉENNES - Israël : Organisation de l'enseignement supérieur. 22 août 2007
<http://www.diplomatie.gouv.fr>
- MINISTRY OF INDUSTRY TRADE AND LABOR - Office of the chief Scientist. Incentives for industrial R&D in Israël, décembre 2005.
- OFFICE OF THE CHIEF SCIENTIST - Israël Bio-Plan: 2000-2010: realizing biotechnology potential in Israel - Ministry of industry and Trade.
- Julie RONZAUD et Steeve ANGOULA - L'innovation technologique est-elle une alternative à la guerre économique ? Géoéconomie. N° 45 - Printemps 2008 - Ed Choiseul
- Daniel ROUACH - Y a-t-il un modèle économique israélien de l'innovation - ANRT Colloque 11 avril 2005.

- Securities and Exchange Commission -Teva Pharmaceutical Industries Limited - Form 20 F - 2009
- Yossi Smoler -Technological incubators program. Ministry of Industry, Trade & Labor -Office of the Chief Scientist.
- Statistiques Mondiales -Statistiques de France et d'Israël : <http://www.statistiques-mondiales.com>
- TECHNION -www.technion.france.org
- Rebecca Withham Pharma Vitae : Teva Pharmaceuticals Industries Ltd - Datamonitor - Avril 2009
- YEHUDA NIV -From discovery to products: Ramot at Tel-Aviv University - Août 2007
- YISSUM - Technology Transfer Company of the Hebrew University of Jerusalem : when Science means business. www.yissum.ci.il
- YOZMA Group www.yozma.com/investment

Bases de données

- IMS Knowledge Link
- Datamonitor
- Merrill Lynch
- SG Equity Research

Revue

- Les Echos
- SCRIP
- Pharmaceutiques.com
- La Tribune
- Le Monde