

Israel Advanced
Technology
Industries

En partenariat avec



2022

Rapport annuel sur l'industrie des sciences de la vie en Israël (IATI)

➤ *Connecter l'écosystème technologique israélien*

Avec le soutien de



En collaboration avec



L'IATI est l'organisation faîtière de l'écosystème technologique israélien et a pour mission de générer un impact sur toutes les chaînes de valeur de l'économie et de la société israéliennes



Connecter l'écosystème technologique israélien

Pour en savoir plus sur l'adhésion à l'ITA :
T : +972 73713 6313 / iati@iati.co.il / www.iati.co.il
Herzliya Pituach, Israël

Table des matières

Résumé	4
L'industrie israélienne des sciences de la vie	6
Sous-secteurs de l'industrie des sciences de la vie en Israël	8
L'industrie israélienne des sciences de la vie par zone géographique	10
L'industrie israélienne des sciences de la vie : des secteurs en plein essor	12
Financement	34
Financement de la haute technologie en Israël	34
Secteur des sciences de la vie en Israël – Financement	37
Répartition des sources d'investissement dans les sciences de la vie en Israël	40
Investisseurs les plus actifs dans le secteur des sciences de la vie en Israël	48
Sociétés israéliennes du secteur des sciences de la vie cotées sur les marchés boursiers américains	54
Bourse de Tel-Aviv (TASE)	56
Autres bourses	59
Acquisitions d'entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie	60
Exportation de produits israéliens dans le domaine des sciences de la vie	62
Sociétés de commercialisation en Israël – Bureaux de transfert de technologie (BTT)	65
Soutien des pouvoirs publics et réglementation	72
Initiative gouvernementale	72
L'Autorité de l'innovation en chiffres	74
Analyse par sous-secteurs des sciences de la vie	78
Programmes de l'Autorité pour l'innovation	81
Domaine émergent – Bioconvergence	87
Regarder vers l'avenir	92
Le prochain grand bond en avant dans le domaine de la santé	92
Un pas en arrière – Vers une médecine préventive de l'enfance	97
Tendances mondiales	100
Les membres de l'IATI apportent leur point de vue personnel sur l'industrie israélienne des sciences de la vie	101
Sources	110

Le rapport annuel de l'IITA sur l'industrie des sciences de la vie en Israël offre la vision la plus large et la plus profonde de cette industrie florissante. La continuité, la comparaison annuelle et la vision à long terme font de ce rapport l'étude la plus complète sur l'industrie israélienne des sciences de la vie. En tant qu'organisation faîtière des industries de haute technologie et des sciences de la vie en Israël, l'IATI s'efforce en permanence de relier et de promouvoir les ressources massives du pays en matière de prouesses académiques et technologiques afin de créer un écosystème fertile qui alimentera la croissance dans les années à venir.

L'industrie israélienne des sciences de la vie a poursuivi sa croissance en 2021 malgré la pandémie de COVID-19. L'augmentation continue du nombre d'entreprises, la stabilité des niveaux de maturité et l'innovation dans des secteurs nouveaux et en développement sont autant d'éléments qui contribuent au succès de l'industrie et à son rôle significatif dans l'économie israélienne. 2021 a été une année record en matière de levée de capitaux auprès des sociétés de capital-risque, d'offres publiques et d'autres investisseurs, et le premier semestre 2022 s'annonce difficile à cet égard.

Après avoir mis en lumière les sous-secteurs porteurs de l'industrie dans notre précédent rapport, nous nous concentrons cette fois sur de nouveaux sous-secteurs prometteurs et sur le suivi de ceux que nous avons identifiés par le passé. Ces sous-secteurs s'ajoutent aux sous-secteurs traditionnels examinés dans nos rapports précédents. Ces secteurs sont mis en avant non seulement parce qu'ils sont rapidement peuplés de nouvelles entreprises et qu'ils attirent davantage d'investissements, mais surtout parce qu'ils sont à la pointe de l'innovation et des capacités pluridisciplinaires, démontrant ainsi la capacité de l'industrie à tirer parti de l'excellence de la recherche universitaire, de l'important soutien gouvernemental et de l'écosystème innovant d'Israël.

L'industrie des technologies de la santé a connu des changements spectaculaires en raison de la pandémie de COVID-19. Qu'il s'agisse de collaborations uniques avec des acteurs extérieurs au secteur des sciences de la vie ou de l'adoption rapide de solutions de santé numérique et de télémédecine, la pandémie a eu un impact considérable sur le secteur. Cela s'est également traduit par une année record en matière de financement, comme indiqué plus haut.

Le paysage des soins de santé continue d'évoluer vers un écosystème plus intégré, faisant converger biopharma, medtech, santé numérique et soins de santé en une seule industrie bioconvergente. Ce nouvel espace bio-convergent de la technologie de la santé a un grand potentiel pour transformer la santé et les pratiques de soins de santé. Lorsqu'il s'agit d'occuper une position de premier plan dans ce domaine émergent de la bio-convergence, Israël dispose d'atouts et de capacités considérables. Les nouveaux changements et tendances dans l'espace israélien des technologies de la santé ont été démontrés pour la première fois lors d'une conférence organisée par l'IATI, par l'industrie et pour l'industrie, dans le prolongement de la conférence MIXIII.

Une discussion plus large sur la proposition de valeur d'Israël dans la sphère de la bio-convergence peut être trouvée dans le chapitre « Révolution de la bio-convergence » de ce rapport.

Le système de santé est confronté à une explosion des coûts, tandis que l'industrie biopharmaceutique doit faire face à des pressions agressives sur les prix. Pour relever ces défis, l'industrie des technologies de la santé est à la recherche de nouveaux moteurs de croissance de l'innovation.

Les entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie peuvent jouer, et jouent déjà à bien des égards, un rôle de premier plan pour relever les défis à venir. Favoriser l'innovation en matière de santé numérique pour répondre à des besoins réels et non à des besoins perçus, par exemple, peut conduire à des améliorations significatives dans l'intégration de solutions technologiques, même à partir de sources extérieures aux soins de santé traditionnels. Nous vous invitons à lire les points de vue du terrain dans le chapitre « Comment l'industrie israélienne des technologies de la santé peut-elle réduire la charge des coûts » et dans l'ensemble du rapport.

Nous tenons à remercier chaleureusement Omer Gavish, associé, responsable des produits pharmaceutiques et des sciences de la vie chez PwC Israël, pour tout le soutien apporté à la préparation de ce rapport ; Ami Appelbaum, président, et Dror Bin, directeur général de l'Autorité israélienne de l'innovation, pour leur soutien à notre rapport et leur partenariat avec nous pour la promotion de l'industrie tout au long de l'année ; le Prof. Yossi Matias, vice-président de l'ingénierie et de la recherche chez Google ; Yair Schindel, cofondateur et associé directeur et l'équipe d'aMoon Fund ; Oded Har-Even, associé directeur, Sullivan & Worcester Tel-Aviv ; et Ruth Dagan, associée, responsable de l'environnement et du changement climatique, Herzog Fox & Neeman.

Une nouvelle année de fierté pour les technologies de la santé israéliennes !

Karin Mayer Rubinstein

PDG et présidente

IITA

Yaacov Michlin Président

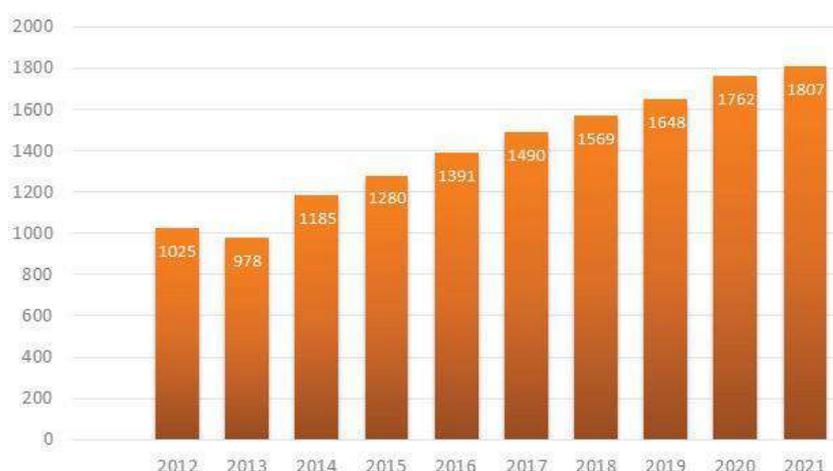
MIXiii Health-Tech.IL

Tous droits réservés à IATI – Israel Advanced Technology Industries (R.A)© ("IATI"). Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, copiée, photocopiée, stockée dans un système de recherche documentaire, transmise par des moyens électroniques, mécaniques, de photocopie ou d'enregistrement sous quelque forme que ce soit, en tout ou en partie – sans l'autorisation écrite préalable de l'IITA.

Industrie israélienne des sciences de la vie

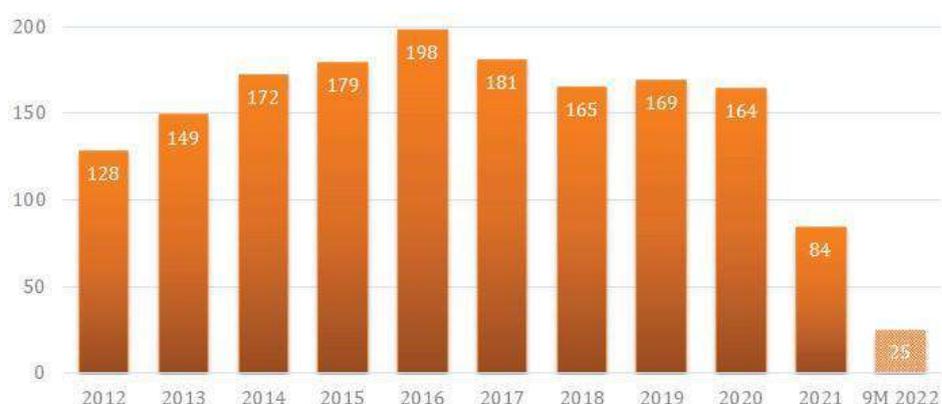
Selon notre propre base de données et nos estimations, ainsi que d'autres bases de données, au troisième trimestre 2022, environ 1 800 entreprises du secteur des sciences de la vie étaient actives en Israël (figure 1). Plus de 1 600 entreprises du secteur des sciences de la vie ont été créées en Israël au cours de la dernière décennie (figure 2), et environ 750 entreprises ont cessé leurs activités, ce qui a entraîné une augmentation de plus de 80 % du nombre d'entreprises actives dans le secteur des sciences de la vie. Alors qu'entre 2014 et 2020, le nombre d'entreprises nouvellement créées est supérieur à la moyenne de la décennie (105 entreprises par an), seules 84 entreprises ont été créées en 2021. Ce chiffre est le plus bas de la dernière décennie et correspond à la tendance mondiale de forte diminution des entreprises de sciences de la vie créées au cours de l'année 2021. Cette tendance se poursuit avec seulement 25 entreprises de sciences de la vie créées au cours des neuf premiers mois de 2022.

Figure 1 – Nombre cumulé de sociétés actives dans le domaine des sciences de la vie (à la fin de la période)



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

Figure 2 – Nombre d'entreprises israéliennes créées dans le domaine des sciences de la vie (2012 - T3 2022)



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

750 entreprises du secteur des sciences de la vie, soit 75 entreprises par an en moyenne, ont cessé leurs activités au cours de la dernière décennie pour diverses raisons telles que l'insuffisance des financements et l'immaturation des technologies (figure 3). La plupart des entreprises qui ont cessé leurs activités en 2021 appartenaient au sous-secteur de la santé numérique (47 % des entreprises), ce qui est similaire au pourcentage de ce sous-secteur parmi les entreprises créées la même année. Dans l'ensemble, ce sous-secteur continue de prospérer avec un pourcentage d'entreprises légèrement plus élevé d'une année sur l'autre.

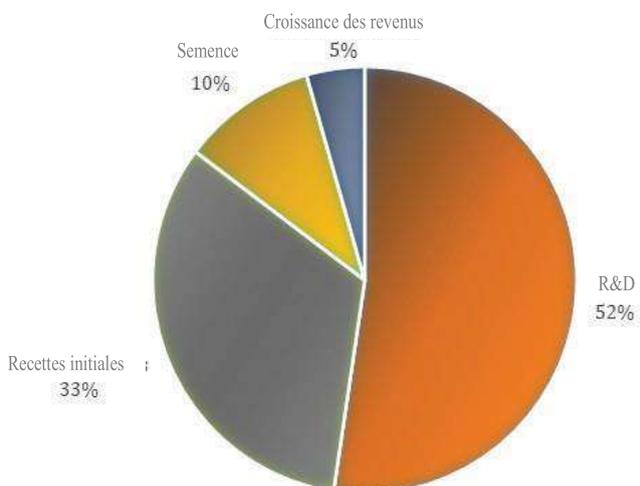
Figure 3 – Nombre d'entreprises israéliennes spécialisées dans les sciences de la vie ayant cessé leurs activités (2012 – T3 2022)



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

Le stade de maturité des entreprises du secteur des sciences de la vie n'a pas beaucoup changé au cours des dernières années. 38 % des entreprises actives dans le domaine des sciences de la vie sont à un stade avancé. Ce pourcentage est stable depuis quelques années, de même que le pourcentage d'entreprises en phase de démarrage et de croissance du chiffre d'affaires (incluses dans les phases avancées), avec respectivement 33 % et 5 % (figure 4). Les autres entreprises sont principalement en phase de R&D et représentent 52 % du total des entreprises actives dans le domaine des sciences de la vie.

Figure 4 – Nombre d'entreprises israéliennes actives dans le domaine des sciences de la vie, par étape

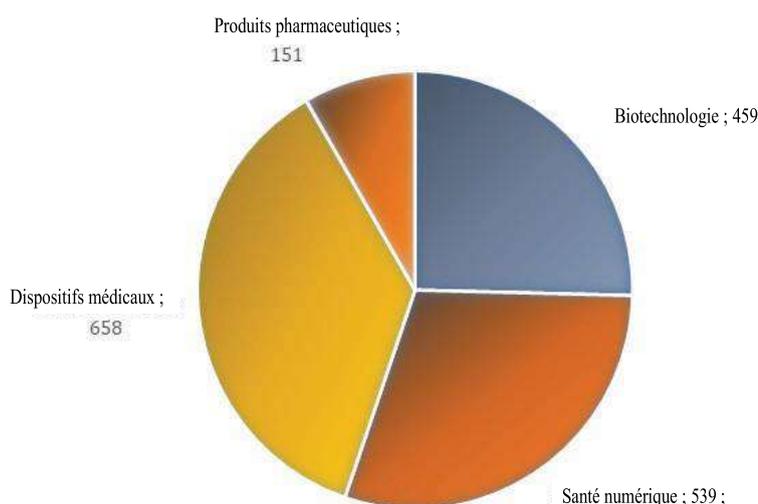


Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

➤ Sous-secteurs de l'industrie des sciences de la vie en Israël

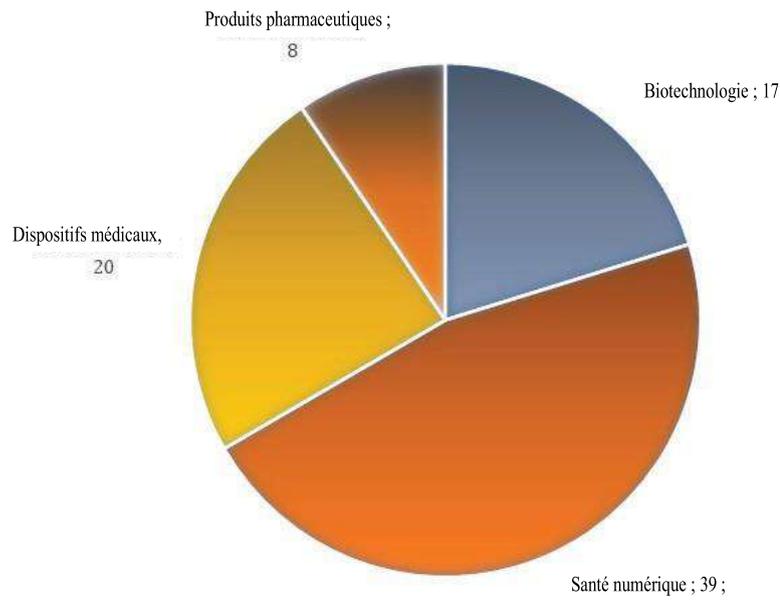
L'industrie israélienne des sciences de la vie peut être divisée en quatre grands sous-secteurs – Santé numérique, dispositifs médicaux, biotechnologie et thérapeutique pharmaceutique. Historiquement, le secteur est fortement orienté vers les dispositifs médicaux, et il en va de même cette année. Les dispositifs médicaux représentent environ 36 % des entreprises du secteur des sciences de la vie en 2021, mais leur pourcentage a diminué de 4 % par rapport à 2020. La santé numérique est le deuxième sous-secteur le plus important, représentant 30 % des entreprises des sciences de la vie, et son pourcentage a augmenté de 3 % par rapport à 2020, ce qui en fait le sous-secteur qui connaîtra la plus forte croissance à la fois en 2020 et en 2021. Le nombre d'entreprises dans les sous-secteurs de la biotechnologie et de la pharmacie est stable par rapport à 2020 (figure 5). Si l'on considère les neuf premiers mois de 2022, le pourcentage de tous les sous-secteurs reste le même qu'en 2021.

Figure 5 – Sous-secteurs de l'industrie des sciences de la vie en Israël



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

Figure 6 – Nombre d'entreprises israéliennes créées dans le domaine des sciences de la vie (2021)

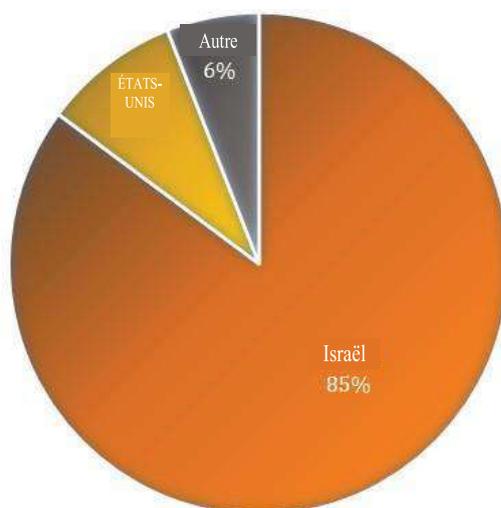


Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

➤ Industrie israélienne des sciences de la vie par zone géographique

Comme indiqué plus haut, il existe environ 1 800 entreprises israéliennes actives dans le domaine des sciences de la vie. Bien que toutes ces sociétés soient constituées en Israël et aient été fondées par des entrepreneurs israéliens, et bien que leurs principales activités se déroulent en Israël, le siège de certaines d'entre elles est situé dans des pays étrangers. Toutefois, ces entreprises sont minoritaires et, pour la grande majorité d'entre elles (85 %), le siège social est situé en Israël (figure 7).

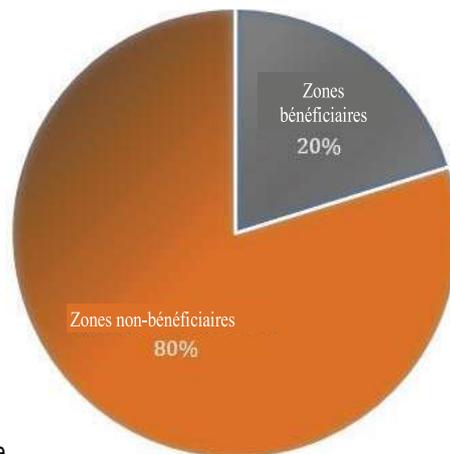
Figure 7 – Localisation du siège des entreprises israéliennes spécialisées dans les sciences de la vie, par pays



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

Le développement de zones industrielles en périphérie est considéré par l'État d'Israël comme un moteur de croissance de l'économie israélienne. Pour encourager les entrepreneurs à implanter leurs sociétés dans ces régions, l'État d'Israël a identifié des zones prioritaires nationales et des zones de développement, dans lesquelles les sociétés peuvent bénéficier de certains avantages économiques. Bien que ces avantages puissent être substantiels pour de nombreuses entreprises, 80 % des entreprises du secteur des sciences de la vie en 2021 ont choisi de ne pas installer leur siège dans ces régions (voir figure 8). Ce pourcentage, qui est stable au fil des ans, peut s'expliquer par le fait que bon nombre de ces entreprises sont encore en phase de démarrage, alors que la plupart des avantages concernent des entreprises plus mûres et des installations de production. Les entreprises peuvent donc installer leurs usines ou d'autres installations de production dans ces zones, alors que leur siège social est situé dans des zones non bénéficiaires.

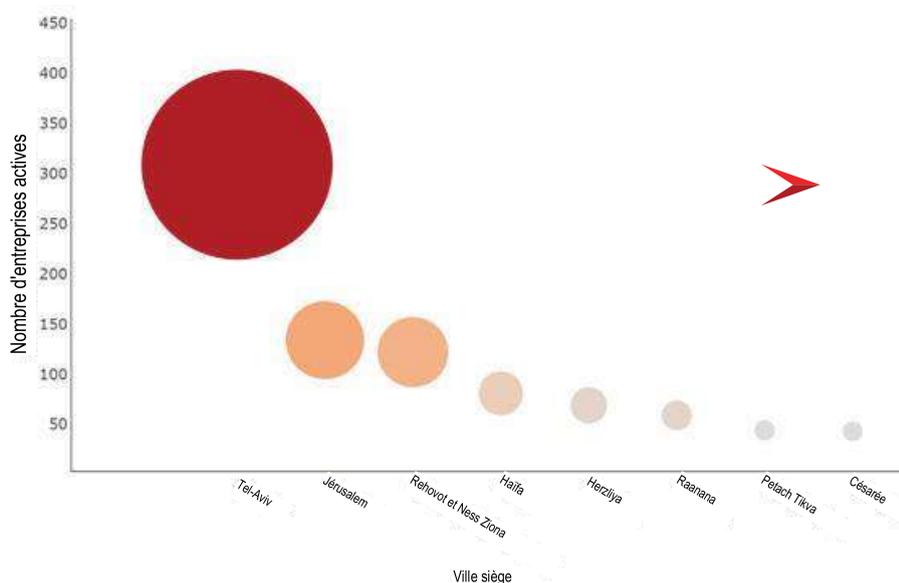
Figure 8 – Localisation du siège des entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie par zone bénéficiaire/non bénéficiaire



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

Comme la plupart des entreprises sont situées dans des zones non bénéficiaires, il n'est pas surprenant de constater qu'elles se trouvent dans les villes centrales et à proximité d'hôpitaux ou d'instituts de recherche. Tel-Aviv, avec 20 % des entreprises du secteur des sciences de la vie, reste la ville qui compte le plus grand nombre d'entreprises du secteur des sciences de la vie et la seule ville d'Israël qui accueille plus de 10 % des entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie. Tel-Aviv est également la ville où le pourcentage d'entreprises a le plus augmenté, et nous pensons que c'est le résultat de l'augmentation du sous-secteur de la santé numérique. Jérusalem, avec 9 % des entreprises, est suivie par Rehovot et Ness-Ziona, qui sont toutes deux situées à proximité de l'Institut Weizmann des sciences, avec 8 % lorsqu'elles sont considérées comme un seul site (figure 9). Haïfa est le quatrième, dépassant Herzliya de 1 %.

Figure 9 – Localisation du siège des entreprises israéliennes spécialisées dans les sciences de la vie, par ville



Industrie israélienne des sciences de la vie Secteurs en expansion

Les secteurs suivants, généralement inclus dans divers sous-secteurs et non identifiés séparément dans les données présentées dans ce rapport, sont quelques-uns des secteurs que nous avons identifiés comme étant les secteurs en croissance dans l'industrie israélienne des sciences de la vie. Nous pensons que ces secteurs, ainsi que ceux que nous avons identifiés dans nos rapports précédents, seront les futurs moteurs de l'industrie israélienne des sciences de la vie et qu'ils attireront une plus grande partie des investissements, des efforts et du soutien.

Bien-être¹

Pourquoi le bien-être, pourquoi maintenant ?

Le bien-être est défini comme « la poursuite active d'activités, de choix et de modes de vie qui conduisent à un état de santé holistique ».² Cette poursuite est souvent individuelle, mais elle est influencée par l'environnement. Elle comprend de nombreuses sphères, notamment émotionnelle, spirituelle, mentale, sociale, physique, professionnelle et parfois financière. C'est pourquoi la recherche d'une vie saine passe par la prise en compte de toutes ces composantes. Le Global Wellness Institute définit le bien-être comme un *processus de construction d'habitudes*, et non comme un état d'être (c'est-à-dire être heureux) ou une destination ultime.

Aujourd'hui, cette vision holistique de la santé n'est pas l'apanage du monde du bien-être. L'Organisation mondiale de la santé définit la santé comme un état de complet bien-être physique, mental et social, et pas seulement *comme l'absence de maladie ou d'infirmité*. Ce changement de paradigme, où la philosophie holistique du bien-être converge avec le monde de la santé, se prépare depuis des années en raison de l'augmentation des dépenses de santé³. Les maladies chroniques non transmissibles sont devenues la principale source de mortalité précoce, dépassant les maladies transmissibles. Les maladies non transmissibles⁴ tuent 41 millions de personnes par an (soit 74 % de l'ensemble des décès dans le monde), dont 77 % dans les pays à revenu faible ou intermédiaire⁵. Les maladies chroniques non diagnostiquées jusqu'à ce qu'il soit trop tard ont conduit à un changement fondamental et à une focalisation sur les soins préventifs et le bien-être plutôt que sur les soins curatifs dans les soins de santé traditionnels.

La promotion du bien-être pour prévenir les maladies chroniques est devenue une priorité à tous les niveaux, du consommateur individuel aux employeurs, en passant par les compagnies d'assurance, les gouvernements, les universités, les hôpitaux et le système de santé, réunissant ainsi de nombreuses disciplines sous l'égide du bien-être. Ce croisement inclut également la biopharmacie, les technologies médicales, la santé numérique et les soins de santé en une seule industrie bio-convergente.

¹ Avec le soutien de Welltech Ventures

² <https://globalwellnessinstitute.org/what-is-wellness/>

³ <https://www.cms.gov/Research-Statistics-Data-and-Systems/Statistics-Trends-and-Reports/NationalHealthExpendData/NHE-Fact-Sheet>

⁴ <https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/ncd/global-ncd-overview.html>

⁵ <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

Figure 10 – Taille de l'industrie mondiale du bien-être



Taille de l'industrie mondiale du bien-être

L'industrie mondiale du bien-être est en plein essor depuis quelques années. En 2020, l'économie mondiale du bien-être était évaluée à 4400 milliards de dollars, et ce chiffre ne fait qu'augmenter après la pandémie de Covid. Il devrait atteindre près de 7 000 milliards de dollars en 2025, avec un taux de croissance annuel de 10 %⁶. Cette croissance est stimulée par l'adoption accrue des soins préventifs afin de réduire les dépenses de santé causées par les maladies chroniques et par les technologies révolutionnaires qui rendent le bien-être accessible au plus grand nombre.

La technologie au service du bien-être

La technologie peut aider les individus et les organisations dans leur quête de bien-être. Il peut s'agir d'applications destinées à réduire l'anxiété, à améliorer le sommeil et la forme physique, ou de solutions de télémédecine et de santé numérique visant à promouvoir et à améliorer le bien-être physique et mental.

Aujourd'hui, les frontières entre les start-ups spécialisées dans la santé et le bien-être sont floues, car de plus en plus de technologies du bien-être s'appuient sur des essais cliniques et des allégations scientifiques pour commercialiser leurs produits. Ce brouillage des frontières a donné naissance à un tout nouveau domaine qui réunit l'ingénierie et les sciences de la vie, connu sous le nom de bio-convergence, et qui revêt une importance particulière pour les start-ups.

La dernière décennie a vu l'essor de technologies révolutionnaires qui s'appuient sur l'IA, le big data et l'apprentissage automatique pour apporter le bien-être au plus grand nombre. Aujourd'hui, certaines start-ups spécialisées dans le bien-être ont déjà

Israël - Un terrain fertile pour l'innovation et le bien-être

Alors qu'Israël est un leader mondial dans le domaine de la technologie depuis une vingtaine d'années, ce n'est qu'au cours des deux dernières années que l'écosystème israélien a connu une croissance rapide dans le domaine du bien-être. Cette augmentation rapide des technologies du bien-être est due aux tendances mondiales, aux demandes du marché et à l'héritage de l'écosystème israélien en tant que terrain fertile pour l'innovation. En outre, grâce au système de santé centralisé d'Israël, les essais cliniques sont relativement plus faciles à réaliser dans ce pays, ce qui constitue une option intéressante pour les start-ups spécialisées dans le bien-être. Une autre tendance que nous avons identifiée chez Welltech Ventures est celle de fondateurs expérimentés et d'entrepreneurs en série issus de secteurs technologiques israéliens plus traditionnels, tels que la cybernétique et la technologie financière, qui entrent dans l'arène des technologies du bien-être et de la santé.

Il existe aujourd'hui en Israël des centaines de startups spécialisées dans le bien-être et des milliers d'autres qui touchent au domaine du bien-être, qu'il s'agisse de santé numérique, de technologie sportive, d'agrotechnique, de technologie climatique ou de technologie alimentaire. Par exemple, lorsque les entreprises de technologie alimentaire se fondent sur le concept selon lequel « l'alimentation est un médicament », elles s'inscrivent dans le concept holistique du bien-être et des soins préventifs, faisant ainsi partie de l'écosystème du bien-être, même si elles ne sont pas classées comme telles dans les archives publiques.

Tendances émergentes en matière de bien-être dans le monde

- Soins à distance et médecine préventive, Télésanté et Télébien-être

La pandémie de COVID-19 a sans aucun doute accéléré le besoin et l'adoption des soins à distance, une tendance qui a gagné du terrain au cours de la dernière décennie. Entre 2017 et 2020 seulement, 20 % des startups fondées sur les soins à distance, principalement composés de « surveillance » et de « télésanté », sont également des piliers importants des soins préventifs.

Les technologies de soins à distance offrent aux patients une solution HMO virtuelle pour les soins primaires, la santé mentale, le suivi et les soins préventifs.

L'adoption généralisée de ces technologies a également donné lieu à la numérisation des soins et à l'agrégation de données autrement inaccessibles, à l'aide de l'apprentissage automatique (machine learning) qui permet des soins plus précis et personnalisés sur la base de paramètres partagés.

- **Santé mentale, bien-être neurologique et sommeil**

La santé mentale est peut-être l'une des tendances les plus discutées dans les médias et la culture populaire d'aujourd'hui. Bien qu'il y ait eu une augmentation du nombre de nouvelles startups spécialisées dans le bien-être mental en 2019 et en 2020, la véritable croissance s'est produite après la pandémie. En 2021, la taille du marché mondial des applications de santé mentale était évaluée à 4,2 milliards USD et devrait croître à un taux de croissance annuel composé de 16,5 % entre 2022 et 2030⁷. Les téléchargements d'applications de santé mentale ont augmenté pendant la pandémie, les gens se sentant seuls et déprimés, ce qui offre d'importantes possibilités de croissance dans le domaine de la santé numérique et de la santé mobile.

Les applications de santé mentale offrent également des soins personnalisés et accessibles, avec des solutions telles que des thérapies individuelles, des applications de gestion de l'anxiété qui génèrent un score quotidien de santé mentale basé sur la façon dont les personnes interagissent avec leur téléphone, et des jeux thérapeutiques pour maintenir la santé générale et le stress à un niveau minimum. Il existe également des technologies permettant d'améliorer les symptômes de la dépression et de l'anxiété légères à modérées grâce à l'utilisation de la facilitation de la progression de la pensée (FTP), intégrée dans une solution de jeu mobile qui ne nécessite que quelques minutes par jour pour produire des résultats. En outre, des appareils et des vêtements qui réduisent les hormones de stress en activant le système nerveux parasympathique, procurant ainsi un soulagement immédiat sans médicament, font également leur apparition sur le marché.

Au Royaume-Uni, une personne sur six souffre d'une maladie neurologique. Le neuro-bien-être (bien-être neurologique) est un autre domaine qui gagne du terrain. Il se concentre sur le bien-être émotionnel, l'amélioration de l'humeur et l'innovation. Des chercheurs universitaires et des start-ups étudient la relation scientifique entre le centre de contrôle de notre corps (le cerveau) et la santé émotionnelle, apportant des innovations non médicamenteuses telles que des appareils et des applications dans ce domaine. Un exemple est une application qui propose des évaluations motrices et cognitives pouvant conduire à un diagnostic précoce de la maladie de Parkinson et de la maladie d'Alzheimer avec un simple smartphone.

La qualité du sommeil est également prise en compte par les technologies du bien-être. Avec un Américain sur trois qui ne dort pas suffisamment, le sommeil représente un espace qui a désespérément besoin d'innovation. Des technologies sans fil sont en cours de développement pour surveiller les habitudes de sommeil de qualité médicale en utilisant des mesures multimodales de l'EEG, de l'EOG, de l'EMG et de l'ECG afin de diagnostiquer les troubles du sommeil sur la base d'un algorithme avancé d'apprentissage automatique dans le nuage, le tout dans un environnement de sommeil naturel, à la maison. Les solutions de bien-être du sommeil deviennent de plus en plus accessibles et facilement disponibles au fur et à mesure que la technologie progresse.

⁷ <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/mental-health-apps-market-report>

- **Technologies de la santé**

Une autre tendance qui s'est accélérée pendant l'isolement du COVID-19 est l'adoption de technologies de remise en forme. Alors que les appareils de fitness portables, capables de recueillir des données biométriques et d'en tirer des enseignements pour améliorer le bien-être général, faisaient déjà partie de la vie courante, la demande a augmenté pendant la pandémie. Le besoin de rester en forme tout en se distançant de la société s'est accru, tout comme les solutions numériques pour s'entraîner. Les technologies de remise en forme ont continué à être développées non seulement dans le domaine des appareils portables, mais aussi dans celui des méthodologies informatiques visant à rendre les séances d'entraînement plus efficaces, plus sociales et à aider les gens à atteindre leurs objectifs physiques n'importe où et n'importe quand.

- **Nutrition et technologie alimentaire**

La nutrition fait partie intégrante de la philosophie du bien-être qui consiste à utiliser « l'alimentation comme médecine ». Les technologies numériques qui favorisent une alimentation équilibrée comprennent le comptage des calories, des nutritionnistes et diététiciens cliniques virtuels et un soutien individuel similaire à celui de la télémédecine. La technologie de la nutrition offre aujourd'hui une vision holistique et scientifique de la santé grâce à des nutritionnistes cliniciens. Dans le domaine de la nutrition, nous assistons à l'apparition de technologies de rupture visant à rendre plus sains les aliments que nous consommons. Par exemple, les technologies qui réduisent la teneur en sucre des aliments gagnent du terrain ; la combinaison de la conception computationnelle agile-intégrative des protéines et de la fermentation de précision permet de concevoir une nouvelle protéine pour les aliments et les boissons.

- **Bien-être Durabilité**

En 2022, il n'est plus possible d'ignorer le changement climatique. Avec les chaleurs extrêmes et les catastrophes environnementales qui se succèdent, la durabilité est devenue une priorité pour toutes les parties prenantes au niveau mondial. L'espace bien-être ne fait pas exception. Le bien-être durable est une notion qui consiste à prendre en compte le bien-être des personnes tout en tenant compte de l'impact environnemental que cela peut avoir. Les technologies liées à la durabilité du bien-être comprennent l'intégration de la technologie profonde avec la biologie des systèmes pour développer des produits à base de protéines sans animaux, l'utilisation de la fermentation pour créer des protéines à base de plantes, ainsi que des solutions agrotechniques qui favorisent la durabilité.

- **Métavers du bien-être**

Alors que l'essor du métavers se généralise et devient interdisciplinaire, l'espace est riche d'opportunités et particulièrement attractif pour le bien-être. La réalité virtuelle (RV) peut favoriser le bien-être sur le lieu de travail grâce à des séances de relaxation (imaginez que vous entrez dans une forêt tropicale, un aquarium ou un paysage naturel). Dans une étude menée auprès du personnel du NHS, le bien-être s'est amélioré

après les expériences de RV. La RV peut également améliorer le bien-être au travail en créant des expériences immersives pour les équipes éloignées qui n'ont pas d'interactions sociales.⁸ Mais le métavers du bien-être ne se limite pas à l'espace de travail et au cadre de l'entreprise. Les technologies de réalité étendue (EX) et de RV sont en cours de développement pour soutenir la santé mentale et contribuer à des diagnostics médicaux plus précis, les médecins pouvant utiliser la réalité augmentée (RA) pour superposer des images numériques sur un patient en personne.

La technologie du bien-être va continuer à se développer

Le besoin de solutions de bien-être, accéléré par la pandémie de COVID, associé à la convergence des secteurs de la santé et du bien-être et à l'accent mis sur les soins préventifs, a permis aux innovations dans ce domaine de se développer à une vitesse record. À l'horizon 2023, cette croissance ne devrait que s'amplifier et s'appuyer sur la science pour mettre les innovations en matière de bien-être à la portée du plus grand nombre.

⁸ <https://pmclegacy.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8905197/>

FoodTech et biomédecine⁹

Ensemble, la biomédecine et la technologie alimentaire illustrent la synergie de la biotechnologie

La biotechnologie résout les problèmes en exploitant les processus naturels des organismes vivants. Souvent, un processus naturel peut résoudre de nombreux problèmes, ce qui rend les percées de la biotechnologie applicables dans de multiples contextes. La technologie alimentaire (FoodTech) et la biomédecine imitent toutes deux les éléments les plus complexes de la nature vivante. Il n'est donc pas surprenant que bon nombre des cadres et des capacités de ces domaines se recoupent.

La biomédecine a contribué à jeter les bases d'un grand nombre de technologies et de brevets exclusifs qui font aujourd'hui progresser la FoodTech, y compris des mécanismes, des techniques et des principes fondamentaux essentiels à l'innovation. Il s'agit notamment de transferts de technologie du monde universitaire vers l'industrie, qui ont permis à la recherche dans les laboratoires d'ingénierie biomédicale de constituer la base de plateformes évolutives pour les produits alimentaires issus de la culture cellulaire.

Entre la FoodTech et la biomédecine, il existe une voie à double sens

L'espace entre la FoodTech et la biomédecine n'est ni accessoire ni anodin, et tout comme la biomédecine a joué un rôle important dans la propulsion de la FoodTech, l'inverse est également vrai. Outre le concept largement reconnu de « l'aliment en tant que médicament », les progrès de la biologie moléculaire, de la conception informatique, de l'ingénierie tissulaire et d'autres sciences de la vie ont permis à de nombreuses autres facettes de la FoodTech de devenir hautement transposables à des applications médicales.

Les macronutriments (graisses, glucides et protéines), les vitamines et les minéraux sont tous indispensables à une nutrition de qualité, ce qui rend les denrées alimentaires aussi essentielles que n'importe quel produit de base. Cette demande perpétuelle et inévitable de nutrition de qualité fait de la FoodTech une source constante et fiable d'innovation, dont une grande partie vise à atteindre des objectifs de santé partagés par la biomédecine.

⁹ Avec le soutien de Didier Toubia, cofondateur et directeur général d'Aleph Farms

Fermentation de précision - une même technologie pour des objectifs de santé communs

Depuis toujours, les aliments fermentés sont produits grâce à une croissance microbienne contrôlée et à la conversion de la composition des aliments par des réactions enzymatiques. Le vin, la bière, le yaourt, le tempeh et la choucroute sont des exemples courants d'aliments et d'ingrédients fermentés de cette manière. Le processus de fermentation consiste à ajouter des cultures de départ telles que des levures ou d'autres champignons à des matières premières telles que le soja et le chou, ce qui permet aux micro-organismes de la culture de départ de transformer les matières premières sur le plan biochimique (par exemple, en développant des nutriments) et organoleptique (c'est-à-dire le goût, la texture, etc.)¹⁰.

Aujourd'hui, la fermentation de *précision* transforme les micro-organismes en hôtes capables de produire des structures organiques complexes nécessaires à des ingrédients spécifiques ou à des produits alimentaires entiers, dont beaucoup sont destinés à améliorer la santé humaine. Alors que l'utilisation des levures dans la fabrication du pain, de la bière et d'autres aliments et boissons remonte à des milliers d'années, ces eucaryotes unicellulaires sont aujourd'hui exploités pour fabriquer les protéines présentes dans le lait de vache. Au lieu de placer la levure *à l'intérieur* d'un système, la fermentation de précision convertit la levure *en un système lui-même*, le transformant en une sorte d'usine pour les protéines souhaitées. Le résultat est la possibilité de produire du lait de vache¹¹ – le même produit que les consommateurs de produits laitiers connaissent et aiment – sans facteurs de risque potentiels tels que le lactose ou certains cholestérols.

De même, les biotechnologistes agricoles s'efforcent de modifier et d'éliminer les protéines qui provoquent des réactions allergiques dans certains aliments. La conception computationnelle permet de développer les protéines¹² à l'origine d'édulcorants plus sains qui réduisent la dépendance au sucre, l'une des principales causes de l'obésité, du diabète et d'autres problèmes de santé.

La fermentation de précision contribue non seulement à la réalisation des objectifs de santé, mais aussi à la fabrication des produits de santé eux-mêmes. Par exemple, une partie de la technologie fournissant aux agriculteurs cellulaires des protéines recombinantes pour les milieux de croissance met en œuvre les mêmes méthodes pour créer des compléments alimentaires pour la santé cardiaque¹³.

¹⁰ <https://ourworld.unu.edu/en/benefits-of-traditional-fermented-foods>

¹¹ <https://www.remilk.com/science>

¹² <https://www.calcalistech.com/ctech/articles/0,7340,L-3917187,00.html>

¹³ <https://www.wacker.com/cms/en-us/products/applications/dietary-supplements/heart-health/heart-health.html>

Une relation symbiotique croissante entre les branches de la biotechnologie

Les problèmes de santé liés à l'alimentation devenant de plus en plus complexes, la relation entre la biomédecine et la FoodTech est appelée à se renforcer. La capacité de ce dernier à réduire le risque de maladies d'origine alimentaire et de résistance aux antimicrobiens contribue directement à l'objectif le plus fondamental de la biomédecine : rendre les gens en bonne santé et les maintenir en bonne santé. Les grandes autorités mondiales en matière de sécurité alimentaire et de santé¹⁴ accordent une attention croissante à la capacité de la FoodTech à créer des sources de nutrition sûres et évolutives.

Ensemble, la biomédecine et la FoodTech font de grands progrès pour permettre à l'humanité de créer des systèmes alimentaires plus résistants et de relever les défis actuels en matière de santé mondiale.

¹⁴ <https://www.fao.org/food-safety/news/news-details/en/c/1604412/>

Lutter contre le changement climatique grâce à l'innovation dans le domaine des biosciences et de la biotechnologie¹⁵

Introduction

Parallèlement à la publication de ce rapport, les nations du monde entier se réunissent à Charm el-Cheikh pour la conférence des Nations unies sur le changement climatique de 2022 (COP 27). Alors que les délégués entament les discussions, des engagements forts sont attendus de la part des gouvernements et du secteur des affaires pour atteindre l'objectif d'atténuation de l'Accord de Paris visant à limiter le réchauffement climatique à moins de 1,50c.

Il est largement admis que cet état d'urgence, où tout le monde est sur le pont, nécessite d'utiliser bien plus que les technologies considérées comme « traditionnelles » pour lutter contre le changement climatique, telles que l'énergie solaire et l'électrification. En conséquence, nous observons une croissance exponentielle dans divers domaines au sein de l'écosystème des technologies climatiques, qui est devenu une industrie lucrative de 13,8 milliards de dollars en 2021 et devrait atteindre 147,5 milliards de dollars d'ici à 2032¹⁶.

Le monde du climatech comprend de nombreux domaines technologiques, notamment la fabrication propre, la circularité et les matériaux, la construction et les bâtiments écologiques, l'agriculture intelligente, les aliments alternatifs, l'énergie propre, les technologies de l'eau, les transports et les chaînes d'approvisionnement propres, et les technologies de la nature, ainsi que de vastes applications des technologies numériques telles que la mesure de la réduction des émissions, l'analyse des données massives et l'IA.

De nombreuses disciplines scientifiques et technologiques sont étroitement liées les unes aux autres et parfois intrinsèquement imbriquées. En outre, de nombreuses entreprises technologiques opérant actuellement dans le domaine des technologies climatiques ont vu le jour dans des domaines et à des fins totalement différents, et n'ont réalisé que récemment que leur véritable vocation était de s'attaquer au changement climatique. Par exemple, des entreprises de haute technologie fondées à l'origine pour fournir des outils de collecte de données numérisées afin d'accroître la rentabilité des usines de fabrication ont découvert qu'en modifiant leur produit de manière ciblée, celui-ci pouvait devenir un outil révolutionnaire pour réduire les émissions de carbone liées aux processus – c'est ainsi que sont nées les technologies de fabrication propre. Un processus d'évolution similaire a été observé ces dernières années : les entreprises des sciences de la vie et de la biotechnologie se tournent progressivement vers les applications et les solutions liées au climat.

¹⁵ Avec le soutien de Mme Ruth Dagan, associée et responsable de la pratique en matière d'environnement et de changement climatique, Herzog...

¹⁶ <https://www.futuremarketinsights.com/reports/climate-tech-market>

Les biosciences et les biotechnologies à l'avant-garde du défi climatique

En examinant la science de la biologie à l'intersection du changement climatique, il apparaît clairement que le lien est infini. Elle se reflète dans tous les aspects de la vie – comment nous mangeons, comment nous vivons, si nous succombons aux effets du climat ou si nous l'emportons.

On estime ainsi que l'application des biosciences et de la biotechnologie aux défis liés au climat pourrait permettre d'atténuer l'équivalent de 3 milliards de tonnes de dioxyde de carbone par an d'ici à 2030, ce qui représente environ la moitié des émissions annuelles totales des États-Unis¹⁷. En outre, si l'atténuation est essentielle, les biosciences offrent également des solutions aux problèmes d'adaptation au climat, alors que nous nous préparons à vivre dans un environnement plus chaud avec des schémas climatiques de plus en plus volatils.

Les biosciences et la biotechnologie peuvent contribuer de multiples façons à la lutte contre le changement climatique. Il s'agit notamment des éléments suivants¹⁸ :

- **Bioénergie et biomatériaux** – les biocarburants et les biomatériaux remplacent progressivement les produits pétrochimiques et les matériaux de construction à forte émission de gaz à effet de serre tels que le béton. Les bioproduits sont destinés à révolutionner la consommation d'énergie et de matières premières dans les processus de fabrication, les infrastructures et les bâtiments. Les matériaux de construction produits à partir de champignons et les biocarburants produits à partir d'algues en sont des exemples.
- **Agtech et Foodtech** – la production alimentaire est responsable d'un quart des émissions mondiales de gaz à effet de serre. La capacité à s'engager dans une agriculture durable et une production alimentaire à faible émission de carbone est essentielle pour atténuer le changement climatique et s'y adapter, tandis que les biosciences et l'innovation biotechnologique sont en première ligne pour relever ce défi. L'agriculture cellulaire permet de développer de nouvelles souches de riz et d'autres céréales, tandis que les technologies de pointe permettent de produire de la viande cultivée et des protéines laitières en laboratoire. Toutes ces mesures permettront de réduire considérablement les émissions de méthane résultant de la consommation alimentaire.
- **Biologiemoléculaire et biologie synthétique** – l'édition de gènes permet de cultiver des organismes qui sont non seulement adaptés au changement climatique, mais qui peuvent aussi contribuer à le combattre. Les arbres et les plantes sont conçus pour améliorer la photosynthèse et de nouvelles espèces végétales sont cultivées pour emprisonner plus de carbone, et plus rapidement. Le réarrangement des gènes crée de nouveaux systèmes biologiques de lutte contre le carbone, tels que les microbes dépollueurs.

¹⁷ Résumé du rapport sur le climat_FINAL.pdf(bio.org)

¹⁸ 13 façons dont les biosciences contribuent à la lutte contre le changement climatique (rsb.org.uk)

- **Changement climatique et santé** – le renforcement de la résilience aux effets du changement climatique est un élément essentiel pour relever le défi climatique mondial. Il s'agit non seulement de s'adapter à la hausse des températures et du niveau des mers, mais aussi de se préparer à la propagation éventuelle de maladies et à l'augmentation de la prévalence des pandémies. Ici aussi, les applications basées sur les sciences de la vie entrent en jeu et auront un impact significatif sur la capacité d'adaptation de l'homme aux effets climatiques dans les décennies à venir.

Le rôle d'Israël dans la lutte contre le changement climatique grâce aux biosciences et aux biotechnologies

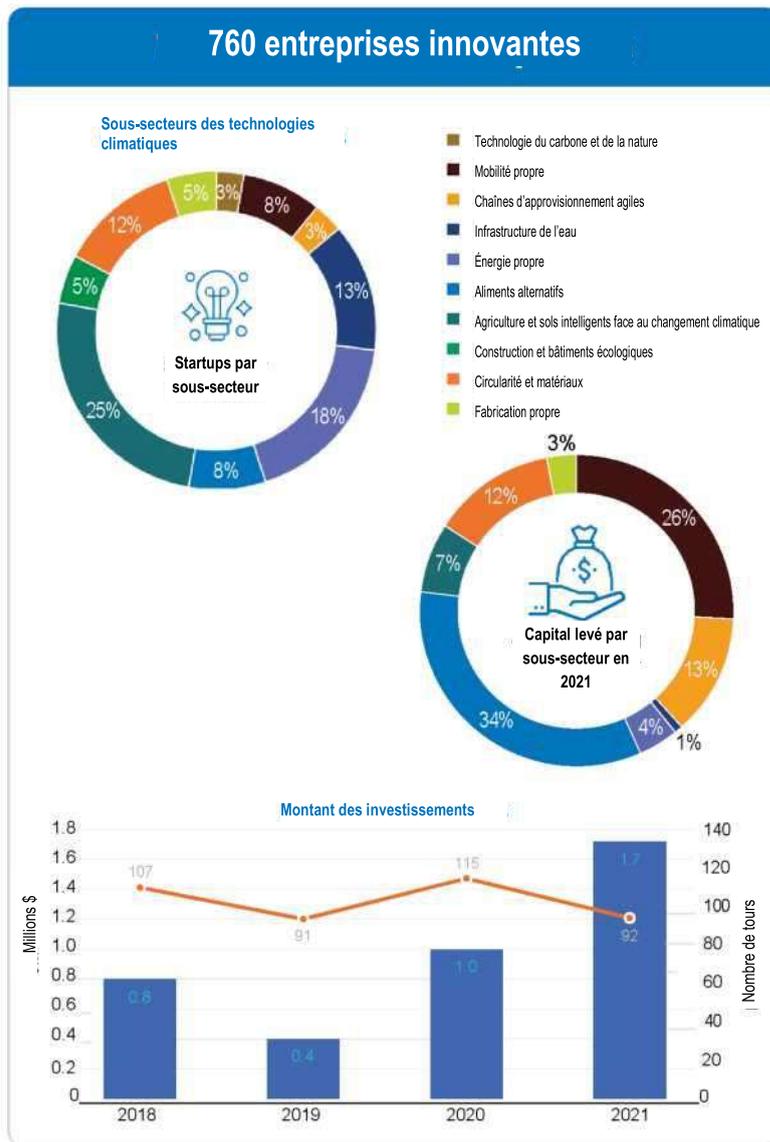
Ce n'est un secret pour personne que, à l'instar des tendances mondiales, l'écosystème israélien des technologies climatiques est en plein essor. On estime que le secteur israélien a bénéficié d'investissements de l'ordre de 5,2 milliards de dollars entre les années 2018 et 2021, tandis qu'au cours du seul premier semestre 2022, ils ont totalisé un montant estimé à 1,47 milliard de dollars¹⁹.

Bien que les ventilations sectorielles ne permettent pas de déterminer avec précision la part de ce financement qui est allée aux entreprises du secteur des biosciences et de la biotechnologie, les chiffres indiquent que cette part pourrait être importante. Selon les données de Startup Nation Central²⁰, 34 % des capitaux levés en 2021 sont allés au secteur des aliments alternatifs. 12 % ont été consacrés à la circularité et aux matériaux et 7 % à l'agriculture intelligente face au climat.

¹⁹ [https://www.planetech.org/planetech-world-Israel's Mise à jour de l'état de Climatech 2022.](https://www.planetech.org/planetech-world-Israel's%20Update%20of%20Climatech%202022)

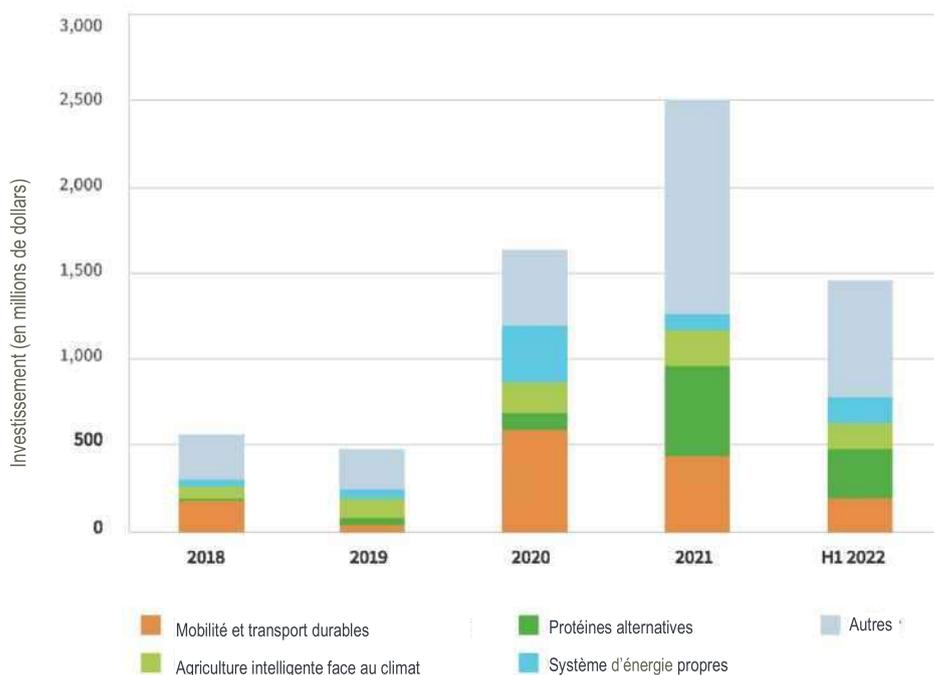
²⁰ https://startupnationcentral.org/wp-content/uploads/2022/07/Climate_tech_2-pager-JUNE22.pdf

Figure 11 – Capitaux levés par sous-secteur en 2021



Source : Start-Up Nation Central – Le secteur israélien des technologies climatiques

Figure 12 – Investissements dans des start-ups israéliennes spécialisées dans les technologies climatiques



Selon les données de PLANTech²¹, sur environ 700 startups identifiées dans l'espace Climatech en Israël, près de 140 sont classées comme opérant dans le secteur de l'agriculture intelligente face au climat, près de 60 dans les protéines alternatives, plus de 70 dans les matériaux et la circularité et des dizaines d'autres startups dans des domaines connexes, notamment les écosystèmes forestiers et terrestres, les océans et les écosystèmes aquatiques et la biodiversité.

D'après les projections climatiques mondiales, cette tendance à la hausse devrait se poursuivre. En outre, Israël s'est engagé, dans le cadre de sa politique nationale, à promouvoir ses capacités climatiques dans le monde entier et à devenir essentiellement la « nation climatique »²². Ce seul fait contribuera grandement à faire progresser les entreprises de climatologie originaires d'Israël, y compris les secteurs des biosciences et de la biotechnologie. Ce programme soutenu par le gouvernement a contribué à créer un écosystème florissant d'entrepreneurs, d'investisseurs et d'experts, qui travaillent tous ensemble à la réalisation d'un objectif commun²³.

²¹ <https://www.planetech.org/planetech-world-Israel's> Mise à jour de l'état de Climatech 2022.

²² https://www.gov.il/en/departments/news/spoke_climate241021

²³ Les principales initiatives comprennent celles lancées par le ministère israélien de la protection de l'environnement, le ministère de l'énergie, l'Autorité de l'innovation, PLANTech et Startup Nation Central. <https://innovationisrael.org.il/growth/pilot/environment> ; https://www.gov.il/he/departments/news/press_120922 ; <https://innovationisrael.org.il/kol-kore/energypilot> ; <https://www.planetech.org/abinbev-planetech-innovation-lab>

Plus important encore, en juin 2022, le gouvernement israélien a décidé d'investir 3 milliards de NIS jusqu'en 2026 pour soutenir l'innovation nationale en matière de climat. Cette résolution a été approuvée à la suite des travaux d'un comité interministériel dirigé par le ministère de la protection de l'environnement, le ministère de l'énergie et l'autorité chargée de l'innovation. Les principaux objectifs énoncés dans la résolution sont d'accélérer le développement des technologies climatiques en Israël et de mobiliser ces technologies pour atteindre les objectifs climatiques d'Israël tout en s'appuyant sur les avantages relatifs de l'innovation israélienne et en mettant en place des mesures incitatives pour que le secteur des entreprises en Israël s'implique²⁴.

Cette dernière résolution fait suite à plusieurs programmes initiés par divers organismes gouvernementaux compétents pour promouvoir le climat en Israël. Il s'agit notamment de financements et de subventions accordés par le ministère de la protection de l'environnement en collaboration avec l'Autorité de l'innovation dès 2018, afin de soutenir les programmes pilotes liés au climat des entreprises technologiques israéliennes dans le but d'accélérer le développement, la mise en œuvre et la commercialisation des technologies liées au climat et à l'environnement²⁵. Dans le cadre de ce programme, un certain nombre de subventions ont été accordées à des entreprises du secteur des biosciences et de la biotechnologie (par exemple, des entreprises proposant des solutions de protection des cultures et de nouveaux matériaux de construction d'origine biologique)²⁶.

Pour l'avenir, on peut identifier plusieurs tendances clés qui affecteront le développement de cet écosystème, ainsi qu'un certain nombre de défis auxquels il devrait être confronté.

Perspectives d'avenir - Tendances clés, défis et opportunités

Les solutions basées sur les biosciences et les biotechnologies peuvent jouer un rôle transformateur dans l'effort mondial pour atténuer le changement climatique et s'y adapter. Cependant, ces domaines technologiques particuliers regorgent de défis et d'obstacles. Plus important encore, ces solutions sont soumises à une réglementation stricte dans le monde entier et sont caractérisées par de longues procédures d'approbation²⁷. Cette situation, ainsi que les processus lourds et à forte intensité de capital associés à l'étape POV et la lourdeur de l'infrastructure impliquée dans la mise en œuvre de la technologie climatique en général, créent des obstacles importants pour les entrepreneurs dans ce domaine.

²⁴ https://www.gov.il/he/departments/news/climate_260622

²⁵ <https://innovationisrael.org.il/growth/pilot/environment> ; https://innovationisrael.org.il/press_release/5994

²⁶ https://innovationisrael.org.il/general_content/4120

²⁷ <https://www.weforum.org/agenda/2022/05/biosolutions-clear-path-to-fight-climate-change/>

Le fait que le gouvernement israélien ait décidé de se concentrer sur le financement d'initiatives majeures dans ce domaine contribuera grandement à soutenir les entreprises qui doivent surmonter ces obstacles. Cependant, le financement seul ne suffira pas et un effort gouvernemental majeur devra être fait pour réduire les obstacles réglementaires et bureaucratiques. Un effort supplémentaire majeur devra être entrepris pour rationaliser les processus et les réglementations par rapport à ceux qui existent dans d'autres pays de l'OCDE, et en particulier aux États-Unis et dans l'UE, afin de soutenir la mise en œuvre et l'extension au niveau mondial de solutions innovantes originaires d'Israël.

L'une des principales initiatives récentes du ministère israélien de la protection de l'environnement est la publication de la Taxonomie verte²⁸. La taxonomie israélienne, qui reflète la taxonomie verte de l'UE²⁹, est une liste d'activités qui doivent être considérées comme conformes à des critères de durabilité définis et donc éligibles aux investissements des institutions financières et des fonds d'investissement. La publication de la Taxonomie verte israélienne contribuera grandement à promouvoir les investissements dans le secteur des technologies climatiques et plus particulièrement dans les biotechnologies pour le climat.

Deux domaines d'opportunités clés peuvent être identifiés pour les entreprises du secteur de la biotechnologie pour le climat :

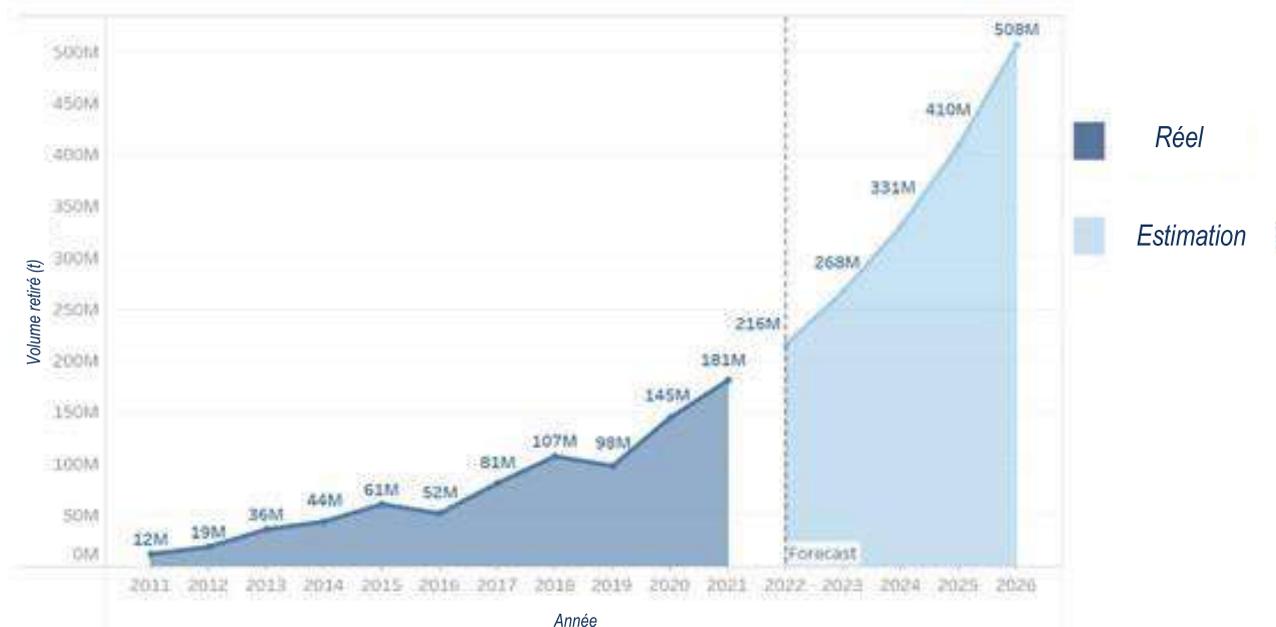
- **Tirer parti de la numérisation et de l'innovation en matière d'infrastructure pour créer de l'évolutivité**
 - le passage des phases de laboratoire et d'expérimentation à des projets pilotes à grande échelle et, enfin, à des solutions à grande échelle en vue d'une mise en œuvre à l'échelle mondiale constitue un défi majeur dans tous les domaines technologiques. Pour les innovations dans le domaine des biosciences et des biotechnologies en particulier, l'intégration de solutions numériques à grande échelle dans les domaines du big data, de l'IA et de la mesure du carbone peut changer la donne. La majorité des initiatives biotechnologiques en faveur du climat qui existent aujourd'hui peuvent bénéficier de l'adoption de ces technologies, qui abondent dans le secteur technologique israélien, et il est probable que nous verrons ces initiatives conjointes porter leurs fruits dans les années à venir.

²⁸ Une version préliminaire de la Taxonomie verte israélienne a été publiée pour consultation publique le 26 octobre 2022. https://www.gov.il/he/Departements/publications/Appel_d_offres/taxonomie

²⁹ https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en

- **Tirer parti des marchés du carbone pour financer des projets de R&D et de mise en œuvre** – Ces dernières années, la valeur globale des marchés mondiaux du carbone a grimpé en flèche³⁰. Les projections jusqu'en 2030 et au-delà restent cohérentes et prévoient une croissance exponentielle à la fois dans le domaine du volontariat et dans celui de l'éducation³¹ et de conformité, tout en présentant un potentiel de synergies par le biais de l'échange international et bilatéral de carbone en vertu de l'article 6 de l'accord de Paris³². Les multinationales et les institutions financières intègrent des éléments de marché dans leurs stratégies de décarbonisation en vue d'atteindre les objectifs de zéro net fixés par le secteur des entreprises pour 2030 et 2050. Ce faisant, ils cherchent intensivement à identifier les investissements à court et à long terme qui pourraient potentiellement produire des compensations et des crédits de carbone à l'avenir. Grâce à une adaptation sur mesure des projets et des offres, ce marché peut être largement exploité par les jeunes entreprises de biotechnologie pour le climat et permettre à la fois un financement de départ et un financement de projet.

Figure 13 – Marché mondial du carbone volontaire – Évolution de la demande et prévisions



Source : Pôle Sud

³⁰ <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/24/global-carbon-pricing-generates-record-84-billion-in-revenue>

³¹ <https://www.southpole.com/reports/voluntary-carbon-market-trend-report-2022>

³² https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_english_.pdf

Conclusion

L'application des biosciences et de la biotechnologie aux défis liés au climat permet d'atténuer l'équivalent de 3 milliards de tonnes de dioxyde de carbone par an d'ici à 2030. Bien que l'on ne sache pas exactement quelle part du marché israélien en plein essor peut être attribuée aux entreprises de biosciences et de biotechnologies, les chiffres indiquent que cette part pourrait être assez importante. D'après les projections climatiques mondiales, cette tendance à la hausse devrait se poursuivre.

Pour les innovations dans le domaine des biosciences et des biotechnologies en particulier, l'intégration de solutions numériques à grande échelle dans les domaines du big data, de l'IA et de la mesure du carbone peut changer la donne. En outre, l'adaptation des projets dans le domaine des biotechnologies pour le climat à la demande du marché mondial du carbone peut avoir un effet de levier important pour créer des opportunités d'investissement et de financement.

L'IA au service des soins de santé³³

Les progrès de l'IA transforment déjà la santé et le bien-être, et dans les années à venir, nous pouvons nous attendre à d'autres percées et développements qui amélioreront les soins de santé pour des milliards de personnes dans le monde. L'apprentissage automatique ouvre la voie à des avancées dans de nombreux domaines médicaux, de l'utilisation de la génomique pour les soins de santé personnalisés à l'utilisation de l'imagerie et des diagnostics pour la détection précoce de maladies telles que le cancer du sein et la rétinopathie diabétique. Les équipes de recherche et les entreprises technologiques telles que Google, d'une part, et les entreprises pharmaceutiques et des sciences de la vie traditionnelles, d'autre part, investissent dans le développement de ces types de technologies et d'applications d'IA qui peuvent aider les professionnels de la santé à fournir de meilleurs soins et à rendre les soins plus accessibles aux patients du monde entier.

Application de l'intelligence artificielle à l'endoscopie et à la chirurgie mini-invasive - une étude de cas de Verily, une société Alphabet spécialisée dans la santé de précision, et de son centre de R&D en Israël

Verily est une filiale d'Alphabet qui utilise une approche axée sur les données et les personnes pour changer la façon dont les gens gèrent leur santé et la façon dont les soins de santé sont dispensés. Lancée en 2015 à partir de Google X, Verily a pour objectif d'apporter la promesse d'une santé de précision à chacun, tous les jours.

En août 2021, Verily a ouvert un nouveau centre de R&D en Israël. Il a été créé à la suite de recherches préliminaires fructueuses menées par Google Health et le centre médical Shaare Zedek de Jérusalem sur l'application de l'IA à la détection des polypes coliques. L'équipe de Verily Israël se concentre sur l'application des techniques d'intelligence artificielle (IA) à d'importants problèmes biomédicaux, notamment des applications en endoscopie, en chirurgie mini-invasive et dans d'autres modalités d'imagerie. L'un des principaux objectifs de l'équipe est d'utiliser l'IA pour aider à identifier les excroissances potentiellement cancéreuses que les coloscopies traditionnelles ne détectent pas toujours. En outre, l'équipe vise à développer une suite qui aide les chirurgiens et les gastro-entérologues dans leurs activités quotidiennes avant, pendant et après les procédures. L'équipe de Verily Israël est dirigée par Ehud Rivlin, professeur d'informatique au Technion, qui a travaillé avec Google Health et a rejoint Verily pour créer et diriger Verily Israël. Verily continue de collaborer étroitement avec Google Health et l'équipe mondiale de recherche sur l'IA dans le domaine de la santé de Google, dirigée par Yossi Matias, vice-président de l'ingénierie et de la recherche chez Google et directeur général du Centre Google en Israël.

³³ Avec le soutien de Verily Israel, une filiale d'Alphabet, et de Google

Plongée dans : Coloscopie

Partie 1 : Le besoin

Troisième tumeur maligne la plus fréquente et deuxième type de cancer le plus meurtrier, le cancer colorectal (CCR) a été diagnostiqué dans environ 1,9 million de nouveaux cas et a entraîné 0,9 million de décès dans le monde en 2020³⁴. Il est bien connu que le dépistage recommandé par coloscopie est la mesure la plus efficace pour réduire le nombre de diagnostics et diminuer considérablement le risque de décès³⁵. Le CCR prend naissance dans de petites lésions précancéreuses du côlon, appelées polypes. Au cours d'une coloscopie, le gastro-entérologue ou un autre spécialiste en gastro-entérologie utilise une sonde contenant une caméra, appelée scope, pour examiner le gros intestin à la recherche de polypes précancéreux et de signes précoces de cancer. Ces médecins peuvent également retirer simultanément les tissus, ou polypes, qui semblent inquiétants. Cependant, certains facteurs de complication limitent l'efficacité des coloscopies, tels que la détection incomplète (lorsque le polype apparaît dans le champ de vision, mais n'est pas détecté par le gastro-entérologue, peut-être en raison de sa taille ou de sa forme) et l'exploration incomplète (lorsque le polype n'apparaît pas dans le champ de vision de la caméra). Ces deux facteurs peuvent entraîner un taux élevé de polypes non détectés. En fait, des études suggèrent que 22 % à 28 % des polypes ne sont pas détectés lors des coloscopies, dont 20 % à 24 % ont le potentiel de devenir cancéreux.³⁶

Partie 2 : La solution d'IA en cours de développement

Verily développe une solution de détection assistée par ordinateur (DAO) destinée à augmenter les taux de détection des polypes sans interrompre les flux de travail des médecins. La solution est en cours de développement, en attente d'enregistrements réglementaires et n'est pas disponible à la vente. Pour simplifier, on peut considérer cette solution pour la coloscopie comme un autre expert en gastro-entérologie – une deuxième paire d'yeux observant la même vidéo en temps réel et soutenant le processus global afin de réduire le nombre de polypes susceptibles d'être manqués. Ce système, basé sur l'IA digère la vidéo de la procédure en direct et en temps réel, examine la vidéo à la recherche de polypes et les marque pour un examen plus approfondi par le spécialiste en gastro-entérologie.

En coulisses, ces fonctionnalités reposent sur un traitement vidéo sophistiqué effectué par des réseaux neuronaux computationnels profonds entraînés. Comme pour de nombreuses autres tâches d'apprentissage automatique, il est primordial de recueillir suffisamment de données étiquetées, et l'étiquetage doit être effectué par des experts du domaine. Des algorithmes dûment développés sont ensuite entraînés sur ces données en s'appuyant sur les techniques d'apprentissage auto-supervisé les plus récentes.

34 Xi Y, Xu P. Fardeau mondial du cancer colorectal en 2020 et projections jusqu'en 2040. *Transl Oncol.* 2021 Oct ;14(10):101174. doi : 10.1016/j.tranon.2021.101174. Epub 2021 Jul 6. PMID : 34243011 ; PMCID : PMC8273208.

35 https://www.cdc.gov/cancer/colorectal/basic_info/prevention.htm

36 Leufkens AM, van Oijen MG, Vleggaar FP, Siersema PD. Facteurs influençant le taux d'absence de polypes dans une étude de coloscopie dos à dos. *Endoscopia.* 2012 May; 44(5):470-5. doi : 10.1055/s-0031-1291666. Epub 2012 Mar 22. PMID : 22441756.

Partie 3 : Partenariat avec le personnel médical et les hôpitaux

Nous pensons qu'un processus de développement doit s'appuyer sur des partenariats solides avec des hôpitaux de premier plan et des experts en gastro-entérologie en Israël et à l'étranger.

Un exemple de ce type de partenariat est la recherche menée par Verily, Google Health et le centre médical Shaare Zedek de Jérusalem (SZMC), supervisée par Shaare Zedek Scientific et le centre d'innovation de l'hôpital, sur l'application de l'IA à la détection des polypes coliques, qui a été publiée dans *Gastrointestinal Endoscopy*³⁷. L'étude a été approuvée par le comité d'examen institutionnel (CEI) du SZMC et a respecté toutes les exigences fixées par les organismes de réglementation locaux et le ministère de la Santé. Les patients qui ont choisi de participer à l'étude initiale ont signé des formulaires de consentement éclairé (ICF).

L'étude du SZMC a été suivie d'un essai contrôlé randomisé (ECR) de plus grande envergure à l'initiative des chercheurs au centre médical Elisha en 2021. Les résultats de cet essai clinique randomisé ont été présentés à l'UEGW, l'une des plus grandes conférences mondiales de spécialistes en gastro-entérologie, qui s'est tenue à Vienne (Autriche) en octobre 2022. Les conclusions de ce premier essai clinique israélien démontrent que le système d'IA peut améliorer de manière significative l'ADR et l'APC³⁸, deux mesures importantes pour déterminer la qualité des coloscopies, tout en ayant un faible taux de fausses alertes.

Les partenariats de ce type soutiennent un vaste processus continu d'accumulation et d'étiquetage des données. Par exemple, Verily Israel a obtenu des licences pour des milliers de vidéos de procédures de coloscopie ainsi que pour des métadonnées pertinentes provenant d'hôpitaux partenaires. Les annotateurs gastro-entérologues du monde entier étiquettent de larges portions de ces données anonymes, établissant ainsi une vérité de base pour l'entraînement des modèles ML de Verily.

Partie 4 : De la coloscopie à la chirurgie

L'endoscopie est une procédure utilisant un système d'imagerie directe pour voir l'intérieur du corps. La coloscopie est l'un des nombreux exemples d'endoscopie. Au cours des deux dernières décennies, de nombreuses innovations et avancées dans les procédures endoscopiques et mini-invasives ont été développées dans les spécialités médicales et chirurgicales, permettant un rétablissement plus rapide pour le patient. Les capacités de l'IA ont été appliquées à de nouveaux domaines de la chirurgie mini-invasive, avec des recherches qui couvrent à la fois l'analyse intra-procédurale et post-procédurale pour l'enseignement, la formation et l'amélioration de la qualité.

³⁷ Dan M. Livovsky, Danny Veikherman, Tomer Golany, Amit Aides, Valentin Dashinsky, Nadav Rabani, David Ben Shimol, Yochai Blau, Liran Katzir, Ilan Shimshoni, Yun Liu, Ori Segol, Eran Goldin, Greg Corrado, Jesse Lachter, Yossi Matias, Ehud Rivlin, Daniel Freedman, *Detection of elusive polyps using a large-scale artificial intelligence system (with videos)*, *Gastrointestinal Endoscopy*, Volume 94, Issue 6, 2021, Pages 1099-1109.e10, ISSN 0016-5107

³⁸ APC - nombre total d'adénomes détectés lors des coloscopies de dépistage par rapport au nombre total de procédures. ADR - nombre de coloscopies de dépistage avec au moins un adénome par rapport au nombre total de procédures

Conclusion

Le potentiel de l'IA pour révolutionner les soins de santé est considérable et nous voyons déjà la valeur de la recherche appliquée dans les domaines médicaux. Comme indiqué ci-dessus, l'expertise unique de Verily Israël en matière d'IA et ses équipes exceptionnelles d'ingénieurs et de chercheurs, combinées aux besoins et opportunités croissants en matière de soins de santé, ouvrent de nouveaux horizons pour la recherche et le développement. Leurs efforts sont encore renforcés par une étroite collaboration avec Google Research en Israël et dans le monde.

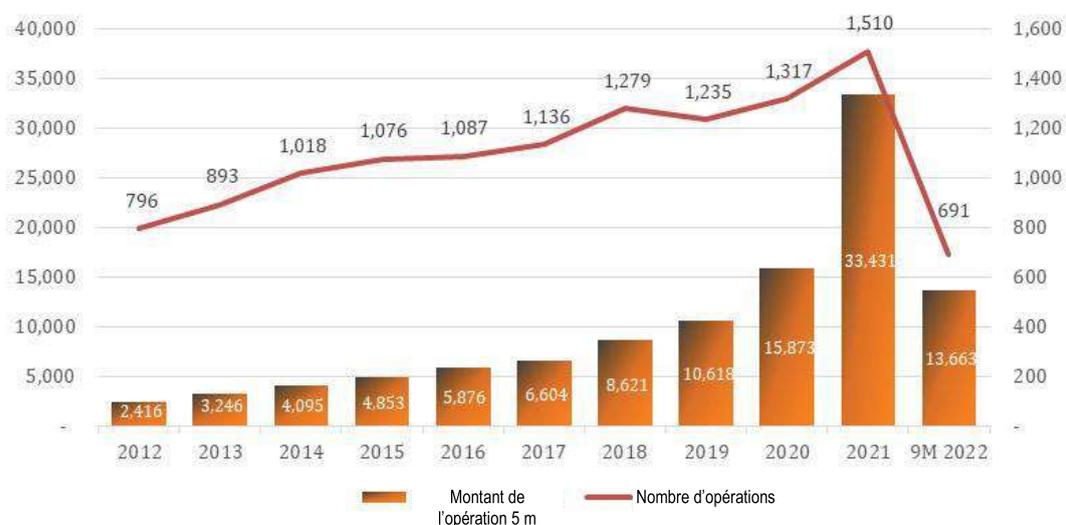
➤ **Financement de la haute technologie en Israël**

Il existe de nombreuses sources de financement pour l'industrie israélienne des sciences de la vie, les principales étant l'Autorité israélienne de l'innovation, les micro-fonds et les investisseurs providentiels dans les phases initiales, et les fonds de capital-risque (israéliens et étrangers), les investisseurs privés et les introductions en bourse dans les phases plus avancées. Nos données sur le financement sont principalement basées sur des informations provenant de notre propre base de données, ainsi que de la base de données en ligne du CBF et de différentes sources mondiales. Bien qu'il soit difficile d'obtenir des chiffres exacts, car les définitions utilisées par les différents rapports sectoriels sont différentes, ces sources rendent compte des capitaux levés par les entreprises israéliennes de haute technologie auprès de fonds de capital-risque locaux et étrangers, ainsi que d'autres investisseurs tels que des sociétés d'investissement étrangères ou israéliennes, des investisseurs privés, des incubateurs, des accélérateurs et des investisseurs privés tels que des anges et des clubs d'anges. Comme dans nos rapports précédents, les capitaux levés sur les marchés boursiers sont présentés séparément dans ce chapitre.

En 2021, les entreprises israéliennes ont levé 33,4 milliards de dollars d'investissements privés, pulvérisant le précédent record de 2020 de 15,8 milliards de dollars de financement. Les effets des forces macroéconomiques ont stimulé la levée de capitaux par les entreprises israéliennes de haute technologie tout au long de 2021 et, en conséquence, la taille moyenne des transactions a presque doublé, passant de 12,1 millions de dollars en 2020 à 22,1 millions de dollars en 2021.

Récemment, le secteur israélien de la haute technologie a subi une correction du marché. Alors que le secteur privé est suivi par les corrections des bourses publiques, les entreprises israéliennes de haute technologie ont levé un montant relativement impressionnant de 13,7 milliards de dollars au cours des neuf premiers mois de l'année 2022. Bien que ce montant soit proche des fonds levés pour l'ensemble de l'année 2020, il représente néanmoins une baisse de 41 % par rapport aux neuf premiers mois de l'année dernière.

Figure 14 – Levées de fonds des entreprises israéliennes de haute technologie (2012 – T3 2022)



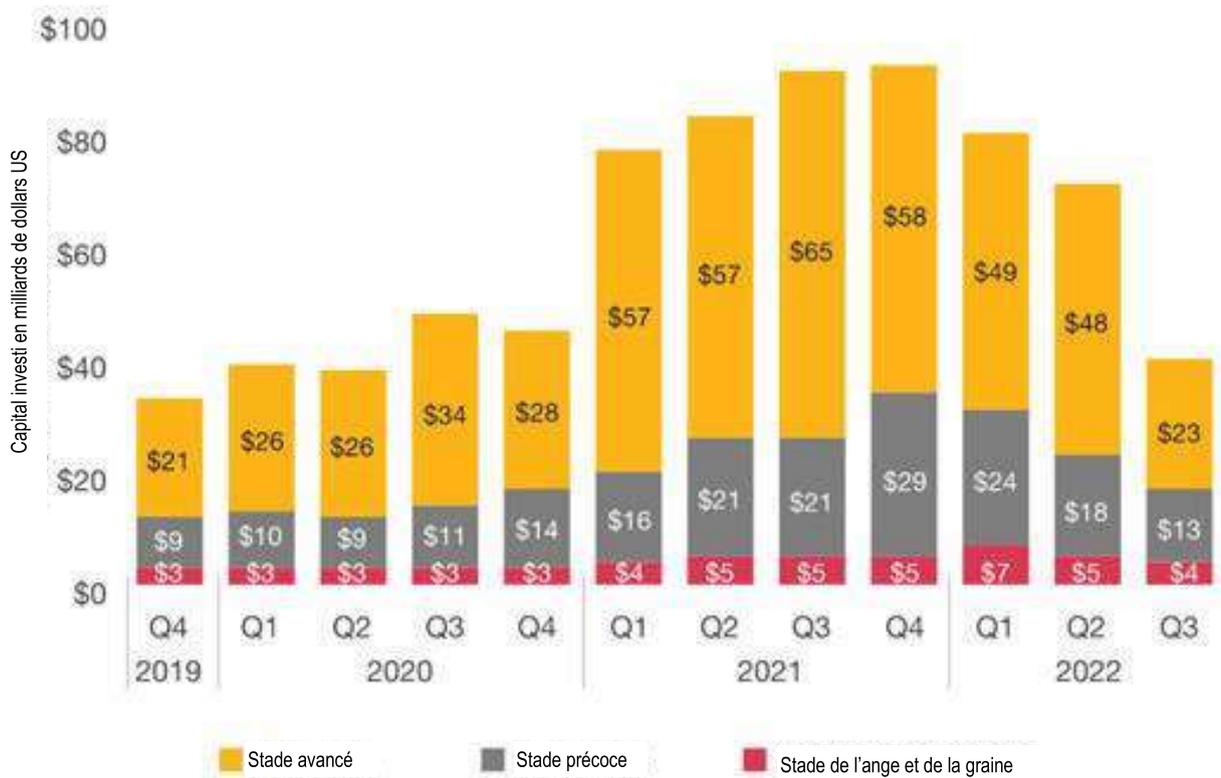
Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

Comme nous le constatons souvent, la tendance en Israël est similaire à celle des États-Unis. Selon le rapport Q3 2022 Capital Markets Watch de PwC³⁹, le total des investissements en capital-risque aux États-Unis est passé de 170 milliards de dollars en 2020 à 343 milliards de dollars en 2021 (figure 15).

Au cours des neuf premiers mois de 2022, les sociétés de capital-risque américaines ont investi 191 milliards de dollars, soit une baisse de 60 milliards de dollars ou de 24 % par rapport à la même période de l'année précédente. Cette diminution n'est pas aussi importante que celle observée en Israël. Au cours du seul troisième trimestre 2022, seuls 40 milliards de dollars ont été investis, soit le niveau le plus bas de ces deux dernières années. Cette baisse est due à une longue liste d'incertitudes, notamment l'environnement inflationniste et les hausses de taux correspondantes.

³⁹ <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/deals/capital-markets-watch-quarterly.html>

Figure 15 – PwC Capital Markets Watch Report – Venture Capital Deal Value (Valeur des transactions de capital-risque)



Source : Rapport de surveillance des marchés des capitaux T3 2022

➤ Secteur des sciences de la vie en Israël - Financement

Le financement du secteur des sciences de la vie continue de croître en 2021, attirant un financement d'environ 3,8 milliards de dollars – un nouveau record pour la dernière décennie – et une augmentation de 41 % par rapport à 2020 (figure 17). Toutefois, la croissance du financement dans le secteur des sciences de la vie est inférieure à la croissance de l'ensemble des levées de fonds israéliennes dans le secteur de la haute technologie en 2021, ce qui est similaire à la tendance observée ces dernières années. La part du financement du secteur des sciences de la vie dans l'ensemble des levées de fonds israéliennes dans le secteur de la haute technologie en 2021 et au cours des trois premiers trimestres de 2022 est inférieure de 11 % et 13 %, respectivement, à la moyenne des dix dernières années. Il est important de noter que, bien que les proportions soient inférieures à celles des années précédentes, les montants liés au secteur des sciences de la vie ont également augmenté, étant donné que les capitaux investis dans la haute technologie israélienne n'ont cessé de croître au cours des dix dernières années (figure 16).

Au cours des trois premiers trimestres de 2022, 1,7 milliard de dollars ont été investis dans des entreprises du secteur des sciences de la vie, soit une baisse de 0,5 milliard de dollars ou 22 % par rapport à la même période de l'année précédente. Le financement israélien de la haute technologie en général et le secteur israélien des sciences de la vie en particulier sont affectés par les tendances macroéconomiques mondiales, et nous prévoyons un certain ralentissement des investissements en 2022 (principalement au troisième trimestre 2022).

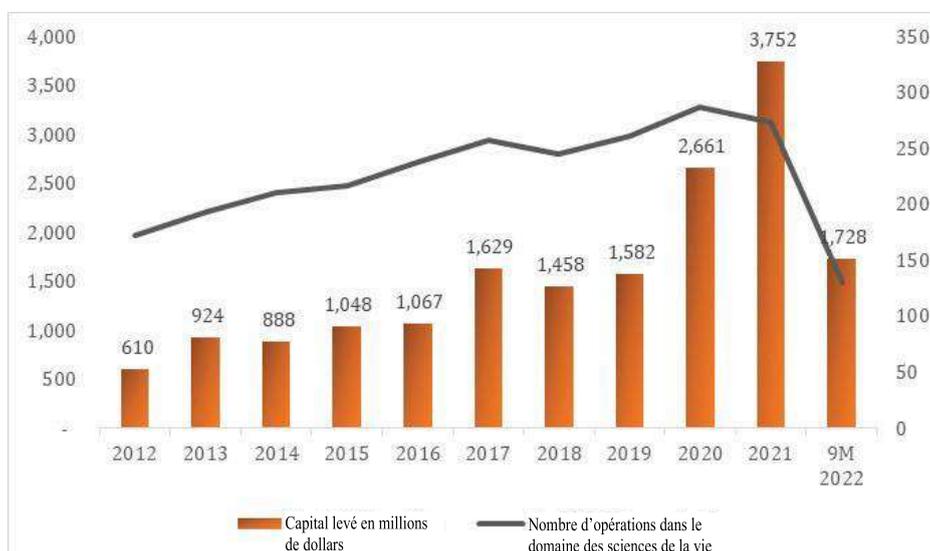
Figure 16 – Capital levé par les entreprises israéliennes de haute technologie, par secteur (2012 – T3 2022)



Source : Base de données IATI
Base de données IVC-Online

Le nombre d'entreprises du secteur des sciences de la vie impliquées dans des opérations d'investissement a augmenté en 2021 à un rythme inférieur à celui des montants investis, ce qui s'est traduit par un financement moyen record de 13,7 millions de dollars par opération. Sur l'ensemble de l'année 2021 et au cours des trois premiers trimestres de 2022, 274 et 131 entreprises des sciences de la vie ont été impliquées dans des opérations d'investissement, respectivement (figure 17). Bien que nous n'observions qu'une légère baisse du financement moyen par opération, à 13,2 millions de dollars, l'activité de levée de fonds a considérablement diminué en 2022 et le nombre d'opérations réalisées a été inférieur de 35 % au cours des trois premiers trimestres de 2022 par rapport à la période correspondante en 2021.

Figure 17 – Capital levé par les entreprises israéliennes des sciences de la vie (2012 – T3 2022) – millions de dollars

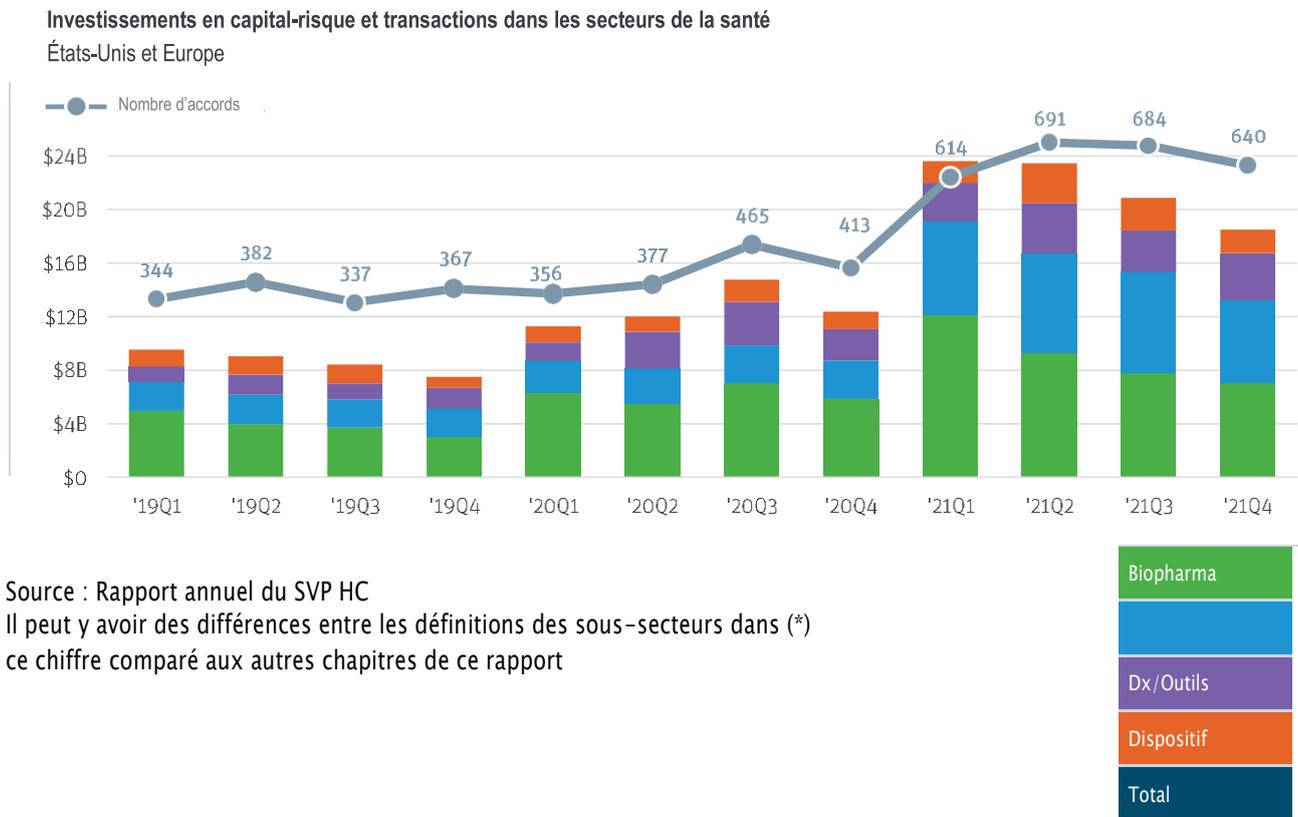


Source : Base de données IATI
Base de données IVC-Online

Une tendance similaire peut également être observée dans le secteur des sciences de la vie aux États-Unis et en Europe. Selon le rapport Healthcare Investments and Exits de la Silicon Valley Bank⁴⁰, les investissements globaux dans le secteur de la santé ont plus que doublé, passant de 34 milliards de dollars en 2019 à 86 milliards de dollars en 2021 (figure 18), le deuxième trimestre 2021 établissant un nouveau record trimestriel en matière d'investissements. Toutefois, au second semestre 2021, nous avons observé une légère diminution du nombre d'opérations et des valorisations plus faibles. Le ralentissement des levées de fonds des entreprises des sciences de la vie s'est poursuivi en 2022.

⁴⁰ <https://www.svb.com/globalassets/library/managedassets/pdfs/silicon-valley-bank-healthcare-investments-and-exits-rapport-annuel-2022.pdf>

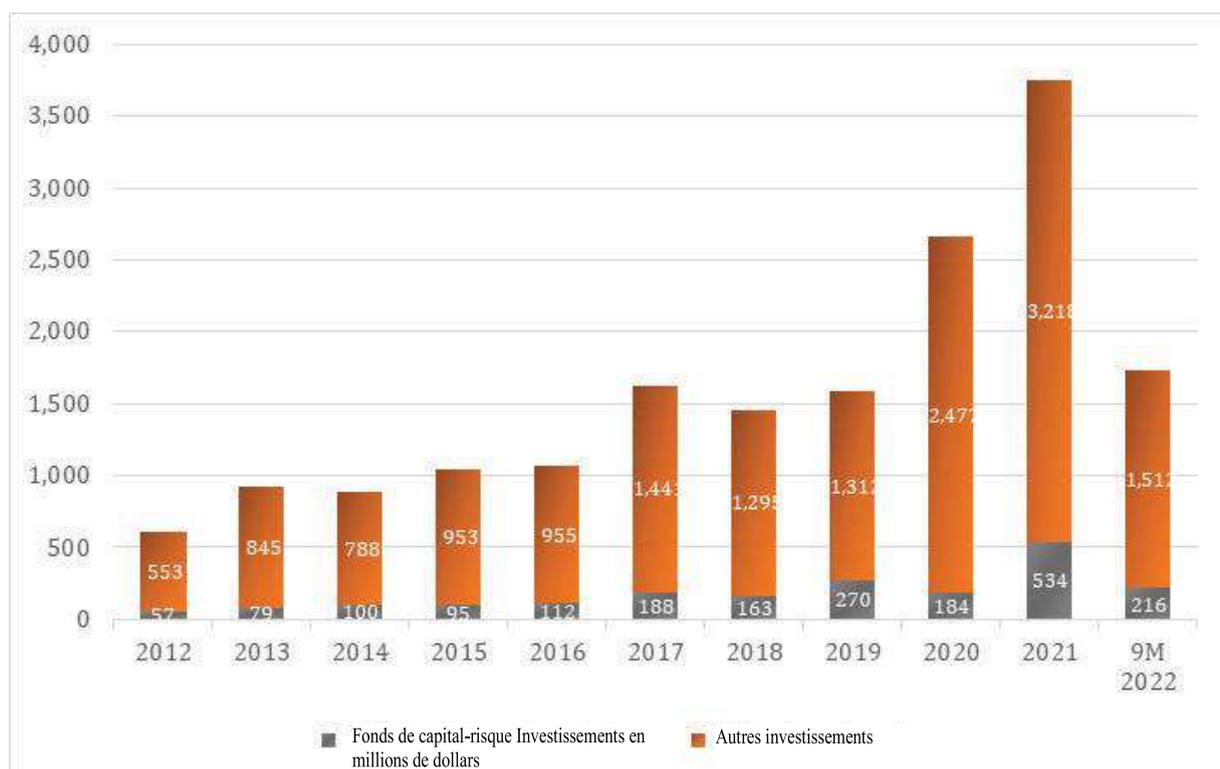
Figure 18 – Dollar et opérations financées par le capital-risque par secteur (*) aux États-Unis et en Europe



➤ Répartition des sources d'investissement dans les sciences de la vie en Israël

Comme indiqué dans le présent rapport, les investissements totaux dans les entreprises des sciences de la vie en Israël en 2021 et au cours des trois premiers trimestres de 2022 se sont élevés à 3,7 milliards de dollars et à 1,7 milliard de dollars, respectivement. Sur le total des investissements en 2021, 534 millions de dollars ont été investis par des fonds de capital-risque israéliens, ce qui représente une augmentation significative de plus du double des investissements de capital-risque israéliens par rapport à 2020 et un nouveau record pour la dernière décennie. Les investissements réalisés par les fonds de capital-risque israéliens en 2021 représentent environ 14 % du total des investissements dans les entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie (figure 19).

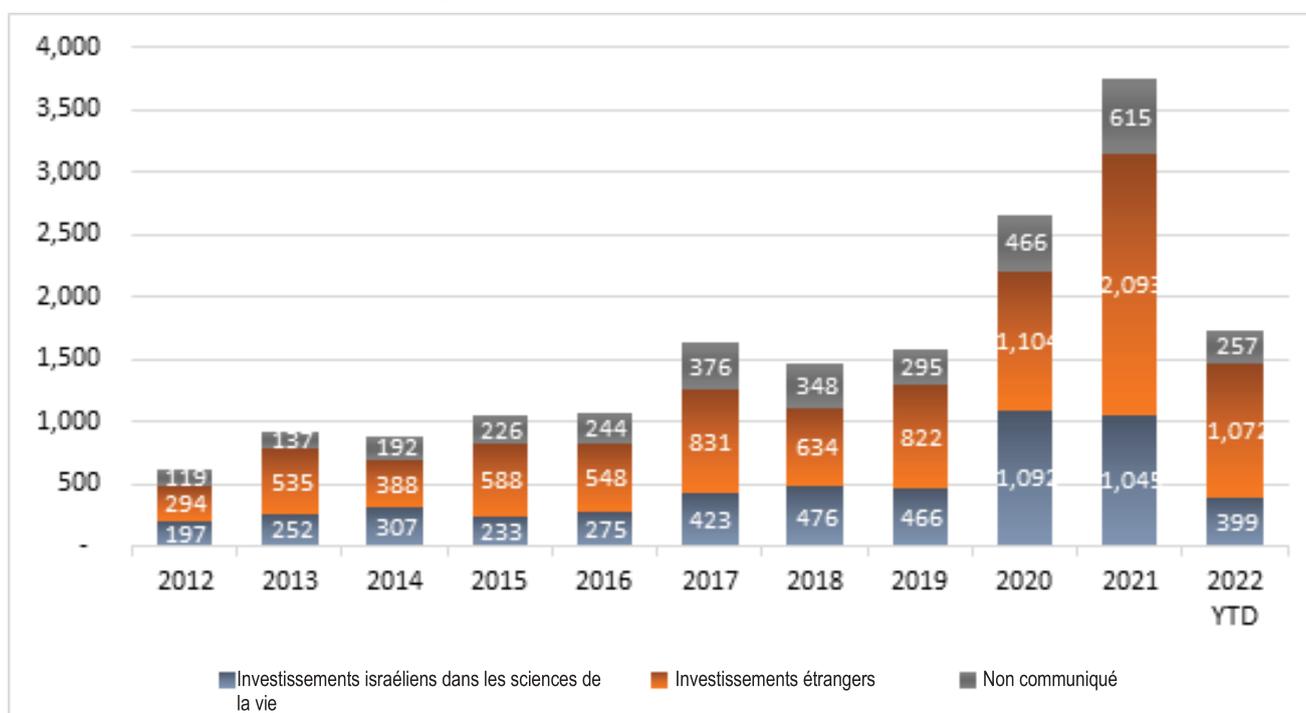
Figure 19 – Capital investi par les fonds de capital-risque israéliens par rapport aux autres investisseurs dans les sciences de la vie (2012 – T3 2022) – millions de dollars



Source : Base de données IATI
Base de données IVC-Online

Depuis 2012, nous avons constaté une tendance à l'augmentation des montants investis par les investisseurs israéliens dans les entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie. Tout au long de l'année 2021, les investisseurs israéliens ont contribué à hauteur de 1,0 milliard de dollars, ce qui est similaire à la contribution en 2020. Toutefois, la contribution des investisseurs étrangers a doublé en 2021 par rapport à 2020, passant de 1,1 milliard de dollars à 2 milliards d'euros la part des investisseurs israéliens dans le total des investissements dans les entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie est passée de 41 % en 2020 à seulement 28 % en 2021. Nous pensons que l'augmentation des investissements étrangers est principalement due à l'activité accrue des investisseurs américains sur le marché israélien à la lumière des changements dans l'économie américaine. Tout au long des trois premiers trimestres de 2022, nous avons constaté que le capital investi par les investisseurs étrangers était plus de deux fois supérieur aux montants investis par les investisseurs israéliens.

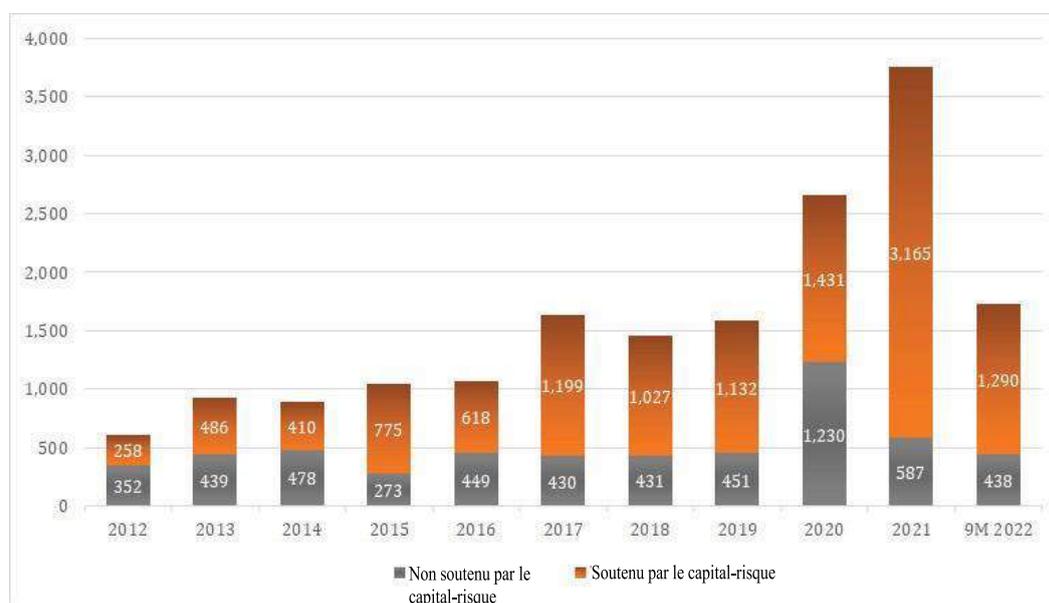
Figure 20 - Capital investi dans les entreprises israéliennes des sciences de la vie : Investisseurs israéliens et étrangers (2012 - T3 2022) - en millions de dollars



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

Au cours de la dernière décennie, les entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie ont été principalement financées par des fonds de capital-risque. En 2021, les sociétés de capital-risque ont apporté 3,2 milliards de dollars, ce qui représente 84 % du total des investissements dans les entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie cette année et le montant le plus élevé mobilisé par les sociétés de capital-risque en un an. Les trois premiers trimestres de 2022 ont connu un ralentissement après la forte activité de financement par capital-risque en 2021 et les capitaux levés auprès des sociétés de capital-risque sont en baisse de 33 % par rapport aux trois premiers trimestres de 2021 (figure 21).

Figure 21 – Financement des sciences de la vie par des sociétés de capital-risque ou non (2012 – T3 2022) – en millions de dollars



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

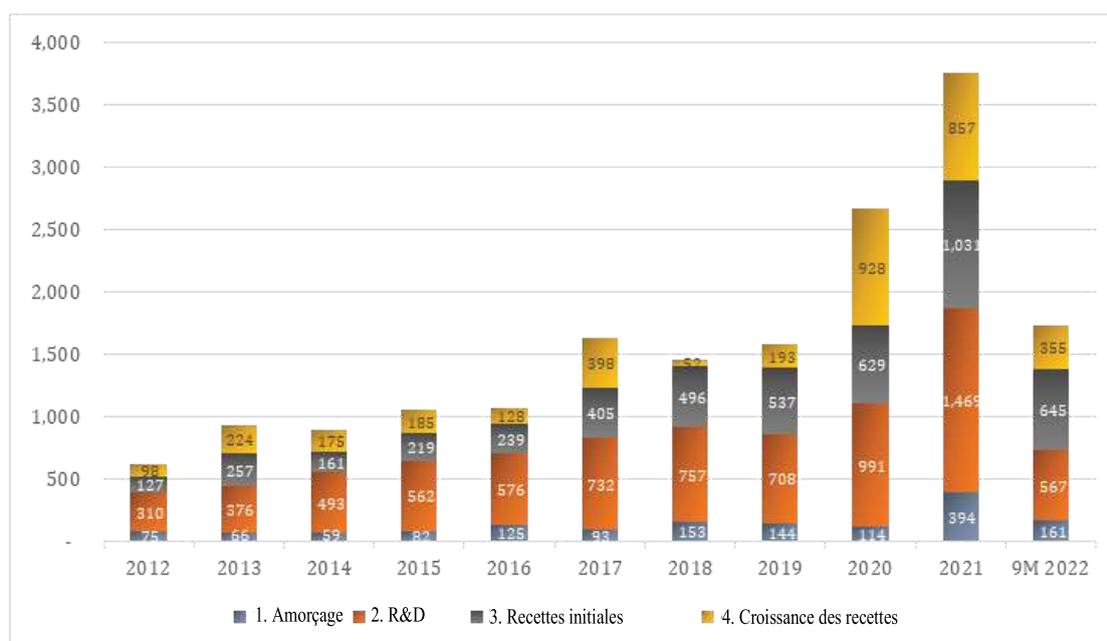
Tout au long de l'année 2021, le nombre d'opérations dans les entreprises en phase de R&D est resté stable, mais le montant des investissements à ce stade a augmenté par rapport à 2020, ce qui représente une augmentation du montant moyen des investissements par opération de 9,7 millions de dollars à 16,5 millions de dollars en 2021 (Figure 24). En outre, nous constatons une augmentation du montant moyen de l'investissement par opération dans les entreprises à revenus initiaux, qui a presque doublé en 2021 par rapport à 2020. Nous avons observé une tendance intéressante dans le montant investi par opération dans les investissements d'amorçage, qui a fortement augmenté pour atteindre plus de 3 millions de dollars en 2021 et au cours des trois premiers trimestres de 2022, contre environ 1 million de dollars en 2020 et les années précédentes. En 2022, le montant des investissements et le nombre de transactions ont diminué par rapport à 2021 et 2020 en raison des effets négatifs sur l'activité économique dans le monde.

Figure 22 – Capitaux levés par les entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie, par étape (2012 – T3 2022)
- Nombre d'accords



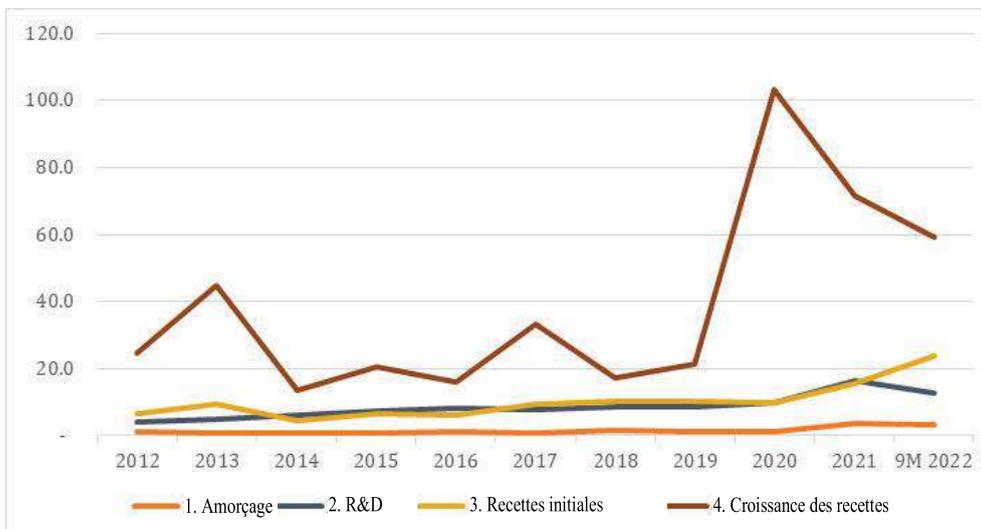
Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

Figure 23 – Capitaux levés par les entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie, par étape (2012 – T3 2022)
- en millions de dollars



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

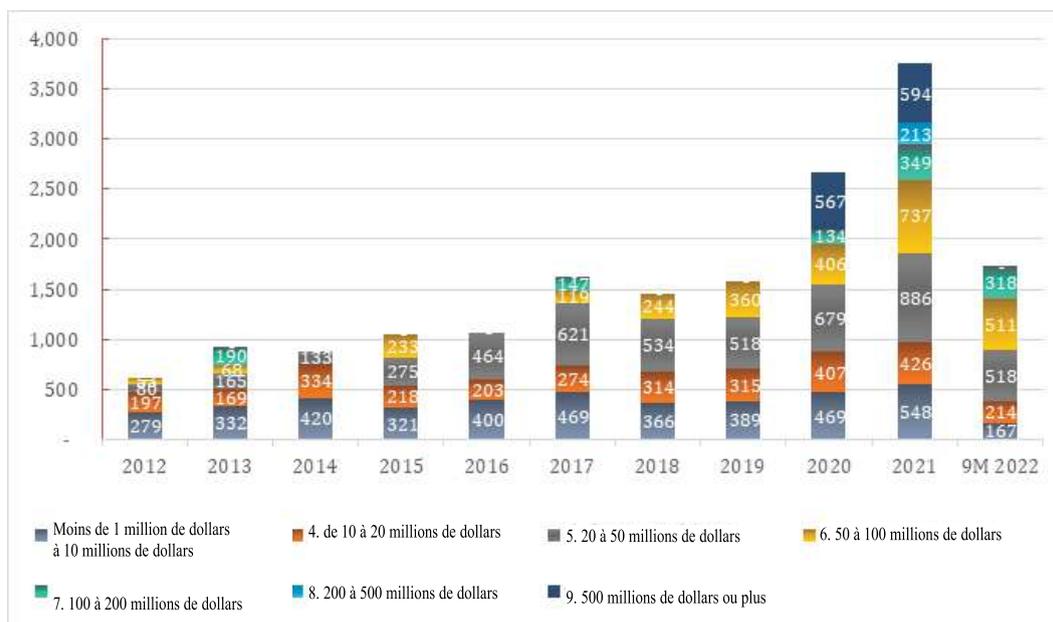
Figure 24 – Taille moyenne des opérations de financement dans le secteur des sciences de la vie en Israël, par étape (2012 – T3 2022) – millions de dollars



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

L'année 2021 montre non seulement une augmentation du financement total, mais aussi un plus grand nombre d'investissements dans des opérations de plus de 20 millions de dollars par rapport à 2020. Le quatrième trimestre 2021 a été le plus fort de la dernière décennie, avec une contribution de 1,5 milliard de dollars, dont deux méga-tours de 0,6 et 0,2 milliard de dollars. Cette tendance ne s'est pas poursuivie en 2022, et l'opération d'investissement la plus importante a été de 0,15 milliard de dollars seulement. La baisse du financement total au cours des trois premiers trimestres de 2022 a eu un effet significatif sur les cycles de financement de petite taille (jusqu'à 10 millions de dollars) par rapport aux montants levés lors de ces cycles au cours de la dernière décennie.

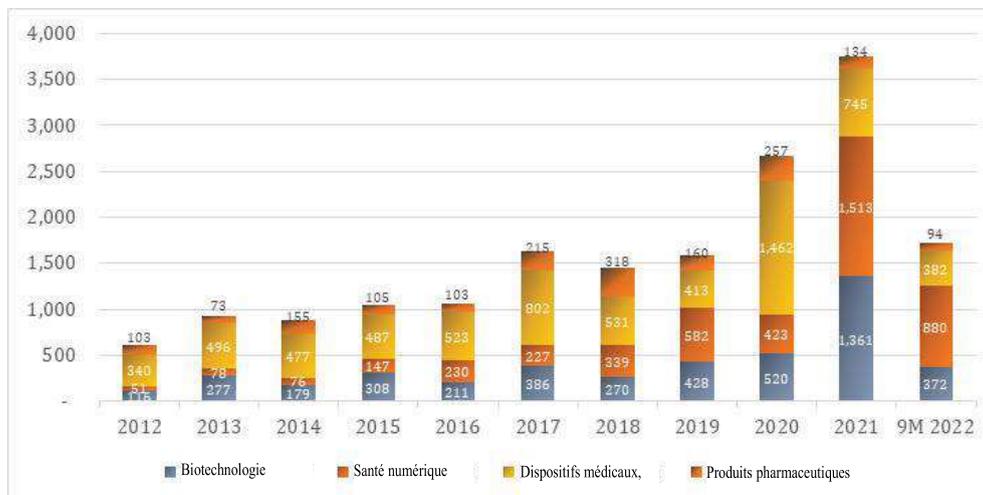
Figure 25 – Capitaux levés par les entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie par taille d'opération (2012 – T3 2022) – en millions de dollars



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

En ce qui concerne les investissements par sous-secteur, pour la deuxième fois seulement au cours de la dernière décennie, le sous-secteur des dispositifs médicaux n'est pas le premier sous-secteur en termes d'investissements. On constate qu'en 2021, le sous-secteur de la santé numérique s'est envolé avec 1,5 milliard de dollars et 50 % du total des investissements dans les sciences de la vie, remplaçant le sous-secteur des dispositifs médicaux qui a mené le montant des investissements jusqu'alors. En outre, en 2021, il y a un investissement exceptionnel dans le sous-secteur de la biotechnologie de 1,3 milliard de dollars, principalement au quatrième trimestre 2021 et en raison d'un méga-rond de 0,6 milliard de dollars levé par Ultima Genomics. Le ralentissement des investissements en 2022 affecte tous les sous-secteurs et aucun d'entre eux n'a été épargné par la baisse des montants investis et du nombre de transactions financières (figures 26).

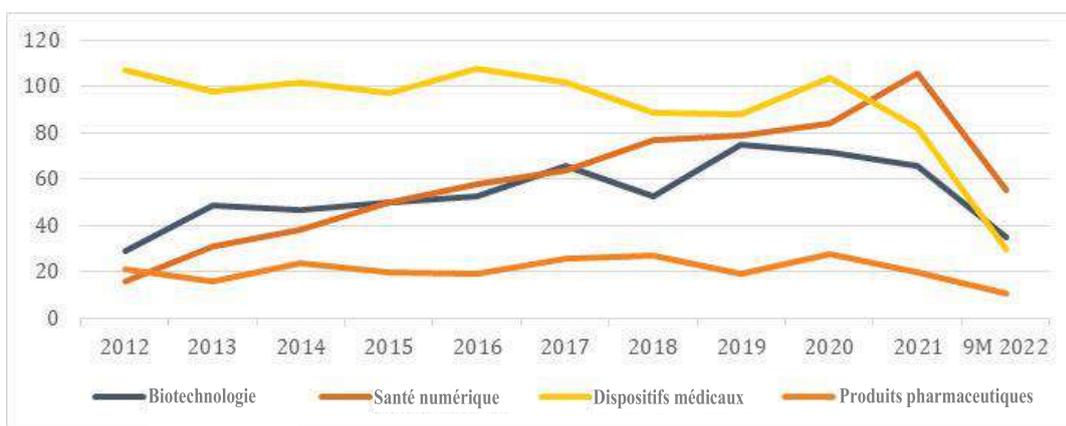
Figure 26 – Capitaux levés en Israël dans le domaine des sciences de la vie par sous-secteur – en millions de dollars



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

Entre 2012 et 2021, on observe une tendance à l'augmentation du nombre d'opérations dans le sous-secteur de la santé numérique, qui passe de 16 opérations en 2012 à 106 opérations en 2021, soit une croissance phénoménale de plus de 650 % sur la décennie. Alors que le nombre d'opérations liées au sous-secteur de la biotechnologie et des produits pharmaceutiques est resté stable au cours de la dernière décennie, le nombre d'opérations dans le sous-secteur des dispositifs médicaux continue de diminuer lentement, avec 82 opérations en 2021, soit le nombre d'opérations le plus bas de la dernière décennie (figure 27).

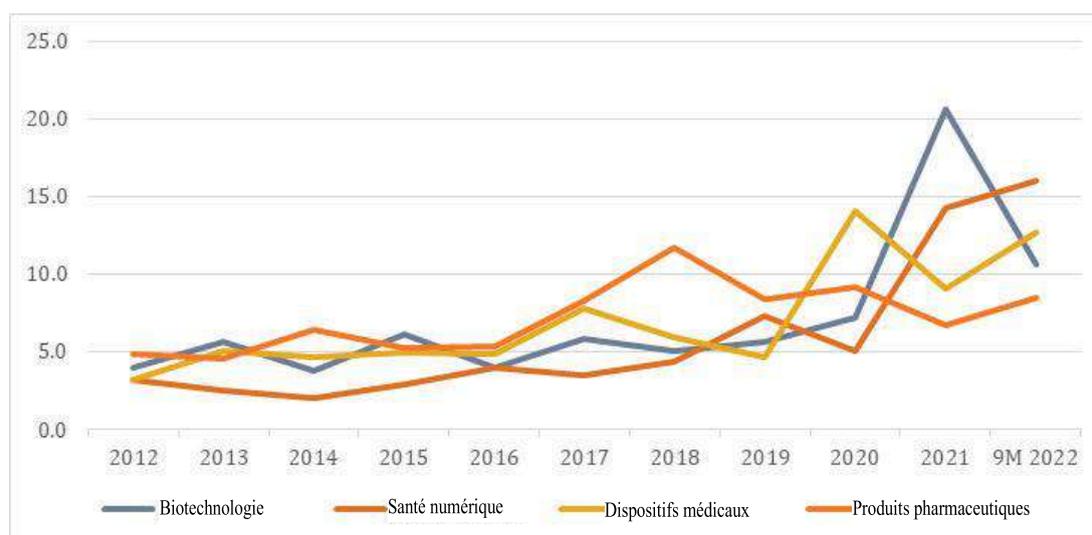
Figure 27 – Opérations de levée de fonds en sciences de la vie en Israël par sous-secteur



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

On constate également une forte augmentation de la taille moyenne des transactions dans le sous-secteur de la santé numérique, qui passe de 5 millions de dollars en 2020 à 14,3 millions de dollars en 2021. La volatilité de la taille moyenne des opérations dans les sous-secteurs des dispositifs médicaux et des produits pharmaceutiques est due aux investissements en cours en 2020 et 2021, respectivement. Si le total des investissements et le nombre d'opérations de financement ont diminué en 2022, la taille moyenne des opérations est restée solide.

Figure 28 – Taille moyenne des opérations de financement dans le secteur des sciences de la vie en Israël par sous-secteur (2012 - T3 2022) - millions de dollars



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

➤ Investisseurs les plus actifs dans le domaine des sciences de la vie en Israël

Selon la base de données IATI, le centre de recherche IVC et d'autres données accessibles au public, au cours des trois premiers trimestres de 2022, eHealth Ventures a été l'investisseur le plus actif dans le domaine des sciences de la vie en Israël. Le deuxième investisseur le plus actif au cours de cette période a été Insight Partners, suivi de LionBird. En 2021, l'investisseur le plus actif était OurCrowd, suivi de NFX et Welltech.

Tableau 1 – Principaux investisseurs dans les sciences de la vie par année, nombre de premiers investissements et nombre total d'investissements

Année	Nom de l'investisseur	Type d'investisseur	en nombre de premiers investissements	nombre d'opérations en participation
9M 2022	eHealth Ventures	Incubateur	6	6
	Partenaires Insight	Fonds de capital-risque	3	5
	LionBird	Fonds de capital-risque	3	3
2021	OurCrowd	Plateforme de financement participatif (crowdfunding)	8	1 1
	NFX	Fonds de capital-risque	7	9
	Welltech Ventures	Fonds de capital-risque	5	6

Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

Voici une liste, par ordre alphabétique, des investisseurs en Israël qui se consacrent entièrement ou partiellement aux sciences de la vie et aux soins de santé :

- 10D – fondée en 2018, 10D investit dans des tours d'amorçage et de série A dans des startups de haute technologie, y compris des sociétés de sciences de la vie. Selon une enquête menée par l'IATI, au cours de la période 2020-2022, 10D a investi dans 9 entreprises dans le cadre d'investissements initiaux et d'investissements de suivi pour un total de 27 millions de dollars, tous les investissements étant réalisés dans des entreprises en phase d'amorçage, de R&D et de revenus initiaux.
- Accelmed – Cofondée par Mori Arkin et Uri Geiger, cette société de capital-risque basée à Herzliya se concentre sur les entreprises de matériel médical qui ont déjà atteint le stade du chiffre d'affaires. Le portefeuille d'Accelmed comprend 20 entreprises.
- ALIVE – Israel Healthtech Fund – fondé en 2020, ALIVE Israel Healthtech Fund est un fonds de technologie de la santé à un stade intermédiaire ou avancé, qui se concentre sur les entreprises matures dans les domaines de la technologie médicale, de l'équipement médical et de la télémédecine. Selon une enquête menée par l'IATI, en 2020-2022, ALIVE a investi dans 9 entreprises dans le cadre d'investissements initiaux et a réalisé 2 investissements de suivi pour un montant total de 72 millions de dollars.

- Almeda Ventures – fondée en 2020, Almeda Ventures investit à l'échelle mondiale en se concentrant sur les dispositifs médicaux, la santé numérique et la bio-convergence. Selon une enquête menée par l'IATI, en 2020-2022, Almeda Ventures a investi dans 9 entreprises pour un montant total de 16 millions de dollars, tous les investissements allant du stade de la R&D au stade de la croissance du chiffre d'affaires.
- Alpha Capital – fondée en 2001 par un éminent investisseur privé impliqué dans les investissements en capital-risque. Alpha est géré par LH Financial Services Corp, qui dispose de bureaux à New York et à Tel-Aviv, et se concentre sur les secteurs des sciences de la vie et de la technologie. Alpha investit dans le capital-risque et les start-ups, du pré-amorçage au tour B, et a réalisé ces dernières années plusieurs investissements dans des entreprises israéliennes publiques et privées. Alpha Capital est également le fondateur et le principal actionnaire de l'incubateur InNegev.
- aMoon Partners Fund – fondé en 2016 et dirigé par le Dr. Yair Schindel, aMoon est le plus grand fonds de capital-risque opérant aujourd'hui en Israël ainsi que le plus grand fonds de sciences de la vie et de soins de santé jamais créé en Israël et l'un des plus importants en dehors des États-Unis. Le portefeuille d'aMoon comprend 30 entreprises, dont 4 sont post-IPO.
- Arkin Bio – une entreprise commune entre la société d'assurance et de financement Phoenix Group (49 %) et Arkin Holdings (51 %). Dirigé par le Dr Pini Orbach, ce capital-risque basé à Herzliya investit dans des entreprises innovantes en phase de démarrage ou de post-crédation qui réalisent des percées décisives dans des domaines tels que l'immunothérapie, le cancer, le métabolisme, le microbiome, le système nerveux central, les maladies auto-immunes, les maladies orphelines et les plateformes d'administration de médicaments. Le portefeuille d'Arkin Bio comprend 15 entreprises, dont 3 sont en phase d'introduction en bourse.
- Biomed 100-ShizimXL Ltd – fondée en 2014 et faisant partie du groupe Shizim. Dirigé par Tamir Pardo, ShizimXL est un accélérateur pour les jeunes entreprises en phase de démarrage. Le portefeuille de ShizimXL comprend 13 entreprises du secteur des sciences de la vie, principalement dans les domaines des technologies médicales, des produits pharmaceutiques, des dispositifs médicaux et du cannabis médical.
- Clal Biotechnology Industries (CBI) – opérant depuis Tel-Aviv et Boston, CBI est une société publique cotée sur le TASE qui investit dans des entreprises publiques et privées, de la phase d'amorçage à la phase de maturité. Ses principaux actionnaires sont Clal Industries Ltd, l'une des principales sociétés d'investissement israéliennes, et Access Industries, un groupe industriel privé fondé par Len Blavatnik. Le portefeuille de CBI comprend 11 entreprises dans les domaines de la biotechnologie et des dispositifs médicaux.
- Elron Electronic Industries – basée à Tel-Aviv, Elron est une holding technologique israélienne cotée au TASE et une filiale du groupe IDB. Fondée en 1962 par Uzia Galil, elle est actuellement dirigée par Yaron Elad. Le portefeuille d'Elron comprend 4 entreprises dans le secteur des sciences de la vie.

- Entrée Capital – Fondée en 2009, Entrée Capital fournit des financements en plusieurs étapes à des entreprises innovantes en phase d’amorçage, de démarrage et de croissance dans le monde entier. Entre Capital gère plus d’un milliard de dollars et a investi dans des start-ups de haute technologie. Le portefeuille d’Entrée Capital comprend 7 entreprises israéliennes spécialisées dans les sciences de la vie.
- ExitVally Ltd – fondée en 2015, une plateforme de crowdfunding pour les start-ups en phase de démarrage, opérant principalement dans les domaines de la technologie, de la technologie alimentaire et des sciences de la vie. La communauté d’ExitVally compte plus de 24 000 investisseurs.
- Guangzhou-Israel Biotech Investment Fund (GIBF) – fondé en 2016, opérant à Tel-Aviv et à Guangzhou, en Chine, et se concentrant sur l’investissement dans les sciences de la vie. L’objectif de la GIBF est d’amener la biotechnologie israélienne à Guangzhou pour la commercialiser et l’industrialiser. Le portefeuille de la GIBF comprend 12 entreprises.
- Israel Biotech Fund (IBF) – basé à Rehovot, fondé par Yuval Cabilly, David Sidransky et Ido Zairi. IBF investit exclusivement dans des sociétés biotechnologiques et pharmaceutiques israéliennes ou liées à Israël. Le portefeuille de la IBF comprend 13 entreprises. Selon une enquête menée par l’IATI, au cours de la période 2020-2022, IBF a investi dans 12 entreprises dans le cadre d’investissements initiaux et a réalisé des investissements de suivi dans 3 entreprises pour un montant total de 42 millions de dollars, tous les investissements concernent des entreprises en phase d’amorçage, de R&D et de revenus initiaux.
- Joy Ventures – fondée en 2017, basée à Herzliya, Joy investit dans des entreprises qui développent des produits de consommation à base scientifique qui aident les gens à vivre des moments de joie au quotidien et à améliorer leur bien-être émotionnel. Le portefeuille de Joy comprend 11 entreprises.
- Koch Disruptive Technologies – la branche de capital-risque de Koch Industries Inc. se concentre sur le partenariat avec des entreprises à forte croissance qui perturbent les alternatives actuelles du marché grâce à une technologie éprouvée. Selon une enquête menée par l’IATI, en 2020-2022, Koch’s a investi dans 5 entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie dans le cadre d’investissements initiaux et d’investissements de suivi pour un total de 252 millions de dollars.
- LionBird – fondé en 2012, basé à Tel-Aviv et Chicago, investit dans des startups en phase de démarrage dans les domaines de la santé, du commerce et de l’entreprise. Le portefeuille de LionBird comprend 18 entreprises du secteur de la santé. Selon une enquête menée par l’IATI, LionBird a investi dans 12 entreprises au cours de la période 2020-2022 dans le cadre d’investissements initiaux et a réalisé des investissements de suivi dans 12 entreprises pour un montant total de 25 millions de dollars, les investissements allant de la phase d’amorçage aux entreprises à forte croissance.
- Mediterranean Towers Ventures – basée à Ganei Tikva et faisant partie du Mediterranean Towers Group, une chaîne de communautés de retraite en Israël, et dirigée par Dov Sugarman et Yael Benvenisti. Mediterranean Towers Ventures est le premier fonds en Israël à investir exclusivement dans des entreprises technologiques qui développent des solutions révolutionnaires pour le vieillissement. Le portefeuille du fonds comprend 5 entreprises.

- NFX – fondée en 2015 et axée sur les startups en phase de pré-amorçage et d’amorçage. Le portefeuille de NFX comprend 19 entreprises du secteur de la santé. Selon une enquête menée par l’IATI, en 2021–2022, NFX a investi dans 7 entreprises dans le cadre d’investissements initiaux et a réalisé des investissements de suivi dans 2 entreprises pour un montant total de 21 millions de dollars.
- OrbiMed Israel Partners – fondé en 1989 à New York et ayant ouvert un bureau à Herzliya en 2010, OrbiMed investit dans l’ensemble de l’industrie mondiale de la santé, du capital-risque en phase d’amorçage aux grandes sociétés cotées en bourse. Les investissements sont réalisés dans le cadre de l’une des trois stratégies suivantes : actions publiques, actions privées et opportunités de redevances.
- OurCrowd – fondé en 2013, situé à Jérusalem avec des bureaux couvrant onze succursales. OurCrowd est une plateforme mondiale de financement participatif (equity crowdfunding). Le portefeuille santé de OurCrowd comprend 24 entreprises. Selon une enquête menée par l’IATI, en 2020–2022, OurCrowd a investi dans 29 entreprises dans le cadre d’investissements initiaux et a réalisé des investissements de suivi dans 100 entreprises pour un montant total de 157 millions de dollars, allant des entreprises en phase d’amorçage aux entreprises en croissance de chiffre d’affaires.
- PeakBridge – fondée en 2017 et axée sur les entreprises de technologie alimentaire. Le portefeuille de PeakBridge comprend 16 entreprises de technologie alimentaire. Selon une enquête menée par l’IATI, en 2020–2022, PeakBridge a investi dans 17 entreprises dans le cadre d’investissements initiaux et a réalisé des investissements de suivi dans 14 entreprises pour un montant total de 45 millions de dollars, les investissements allant du stade de la R&D aux entreprises à croissance rapide.
- Peregrine – fondée en 2001 par Boaz et Eyal Lifschitz, située à Or Yehuda. Elle se concentre sur l’investissement dans des entreprises de haute technologie en phase de démarrage, avec un accent particulier sur les sciences de la vie. Le portefeuille de Peregrine comprend 48 entreprises du secteur des sciences de la vie. Selon une enquête menée par l’IATI, en 2020–2022, Peregrine a investi dans 38 entreprises dans le cadre d’investissements initiaux et a réalisé des investissements de suivi dans 46 entreprises pour un montant total de 248 millions de dollars, tous les investissements étant réalisés dans des entreprises en phase d’amorçage, de R&D et de revenus initiaux.
- Pitango Venture Capital – fondé en 1993, basé à Herzliya. Pitango investit dans les technologies de base à tous les stades, par le biais de deux fonds – Pitango Early Stage et Pitango Growth. Dans le domaine de la santé, Pitango recherche des opportunités d’investissement dans les secteurs de la santé numérique, du diagnostic, de l’information sur la santé et de la thérapeutique. Le portefeuille de Pitango comprend 17 entreprises du secteur de la santé. Selon une enquête menée par l’IATI, en 2020–2022, Pitango a investi dans 13 entreprises dans des investissements initiaux d’un montant total de 69 millions de dollars, les investissements allant de l’amorçage aux entreprises à croissance de revenus.
- Pontifax Venture Capital – fondé par Eli Hurvitz en 2004, basé à Herzliya avec un bureau supplémentaire en Californie. Pontifax est une société de capital-risque spécialisée dans les soins de santé qui recherche des technologies transformatrices et de pointe dans le domaine des sciences de la vie, à tous les stades de développement. Le portefeuille de Pontifax comprend 54 entreprises.

- RMGP Biopharma – situé à Herzliya et géré par RM Global Healthcare Fund Management, le fonds d'investissement RMGP Biopharma se concentre sur les thérapies innovantes en phase de démarrage dans des domaines où les besoins ne sont pas satisfaits. Grâce à son partenariat avec OrbiMed, Johnson & Johnson et Takeda, RMGP offre la possibilité d'investir dans des entreprises opérant dans l'incubateur israélien FutuRx. Le portefeuille de la RMGP comprend 14 entreprises.
- Sanara Ventures – situé à Ra'anana et fondé en 2014 par un partenariat entre Philips Healthcare et Teva Pharmaceuticals, le fonds d'investissement Sanara Ventures investit dans des startups en phase de démarrage dans les domaines des dispositifs médicaux et des technologies de la santé numérique. Les investissements d'amorçage sont réalisés par l'intermédiaire de l'incubateur de Sanara et son portefeuille comprend 17 entreprises.
- SBI Japan-Israel Innovation Fund – situé à Herzliya, fondé début 2017 en tant que partenariat entre SBI Holdings of Japan et Vertex Israel. SBI est une société de capital-risque qui investit dans des entreprises pharmaceutiques israéliennes (ou liées à Israël) soutenues par des sociétés de capital-risque à différents stades de développement. Le portefeuille de la SBI comprend 10 entreprises.
- Shavit Capital Fund – fondé en 2007, il se concentre sur les investissements en phase finale dans les entreprises liées à Israël. Selon une enquête menée par l'IATI, en 2020–2022, Shavit a investi dans 9 entreprises dans le cadre d'investissements initiaux et a réalisé des investissements de suivi dans une entreprise pour un montant total de 1,3 milliard de dollars, les investissements allant du stade de la recherche et du développement aux entreprises à forte croissance.
- Tal Ventures – fondée en 2016, Tal Ventures est une société de capital-risque basée en Israël qui se concentre sur l'écosystème high-tech israélien. Selon une enquête menée par l'IATI, en 2021–2022, Tal Ventures a investi dans 3 entreprises dans des investissements initiaux d'un montant total de 10 millions de dollars, les investissements étant en phase d'amorçage.
- Triventures – fondée en 2010, située à Herzliya avec un bureau en Californie. Triventures investit dans des entreprises de sciences de la vie en phase de démarrage, notamment dans les domaines cardiovasculaire, orthopédique, robotique, ophtalmologique, de la santé des femmes et de la santé numérique. Le portefeuille de Triventures comprend 23 entreprises.
- Vertex Ventures Israel – fondé en 1997, il investit dans des entreprises israéliennes en phase de démarrage. Le portefeuille de Vertex comprend 4 entreprises de santé numérique. Selon une enquête menée par l'IATI, en 2020–2022, Vertex a investi dans deux entreprises dans le cadre d'investissements initiaux et a réalisé des investissements de suivi dans quatre entreprises dans le domaine de la santé numérique pour un montant total de 32 millions de dollars. Les investissements sont en phase d'amorçage et de revenus initiaux.

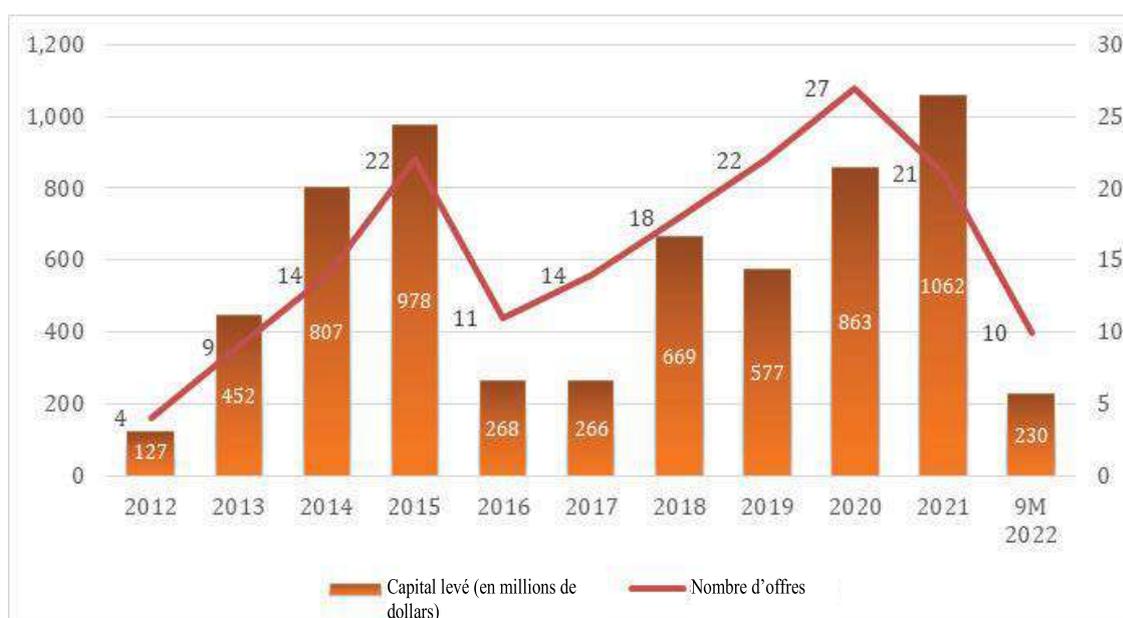
- VLX Ventures – fondée en 2013, située à Jérusalem et dirigée par Ori Choshen, investit dans des startups en phase de démarrage dans les domaines de la biologie computationnelle et des sociétés de développement de médicaments. Les investissements d’amorçage sont réalisés par l’intermédiaire de l’incubateur technologique de VLX à Jérusalem et le fonds de capital–risque réalise également des investissements de suivi. Le portefeuille de VLX comprend 10 entreprises du secteur des sciences de la vie sur un total de 12 entreprises.
- Welltech Ventures – fondée en 2019 et axée sur l’investissement dans le domaine de la santé et du bien-être. Le fonds est axé sur les entreprises en phase de démarrage. Le portefeuille de Welltech comprend 13 entreprises.

➤ Sociétés israéliennes du secteur des sciences de la vie cotées sur les marchés boursiers américains

Depuis plus d'une décennie, les marchés boursiers américains sont la principale source de financement des entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie. Selon les informations publiques, environ 50 des 190 entreprises israéliennes cotées sur les marchés boursiers américains sont des entreprises du secteur des sciences de la vie. Environ 6 milliards de dollars ont été levés sur les marchés boursiers américains par des entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie au cours de la dernière décennie⁴¹, principalement en deux périodes. Alors que la première période n'a duré que deux ans (2014-2015), au cours de laquelle près du guichet ouvert en 2018 s'est poursuivi pendant quatre ans et a été élargi en 2020 et 2021 en raison des conditions macroéconomiques, ce qui a porté le montant total collecté au cours de cette période à plus de 3 milliards de dollars. En 2021, non seulement le montant du capital investi dans les sociétés de sciences de la vie qui lèvent des capitaux par le biais d'introductions en bourse et d'offres de suivi a été le plus élevé de la dernière décennie, mais le montant du capital levé par opération a également été le plus élevé.

Contrairement à l'année 2021, la situation est différente en 2022. En raison des changements macroéconomiques et des fortes fluctuations des marchés boursiers, la mobilisation de capitaux par le biais d'offres publiques est devenue plus sélective et dans un volume beaucoup plus faible qu'au cours des années précédentes, et s'est presque complètement arrêtée.

Figure 29 – Offres publiques des entreprises israéliennes des sciences de la vie sur le Nasdaq 2012 – T3 2022 (millions de dollars, nombre d'offres)



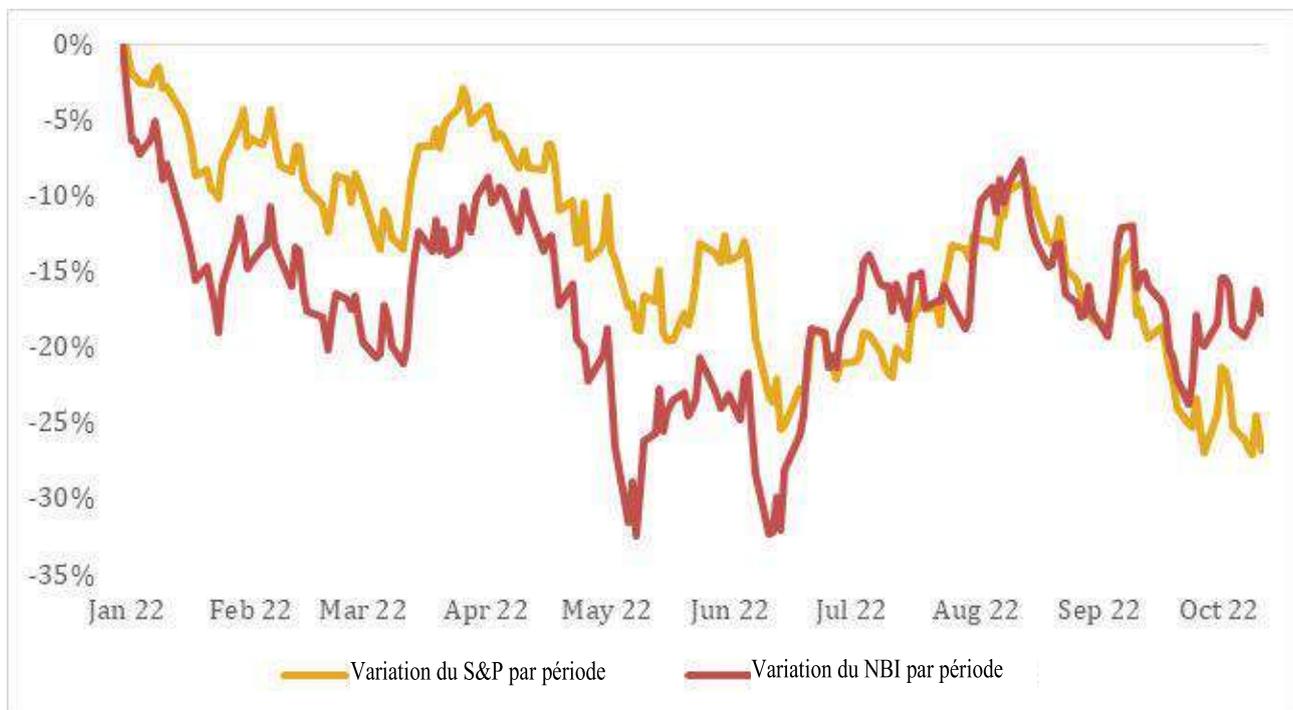
Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

⁴¹ Hors investissements privés en fonds propres (PIPE)

Selon l'étude Capital Markets Outlook 2022⁴² de PwC, 121 entreprises du secteur des sciences de la vie ont été introduites en bourse aux États-Unis au cours de l'année 2021, ce qui a permis de lever environ 20,6 milliards de dollars.

Si l'on examine l'indice Nasdaq Biotech (NBI), qui représente la variation du cours des actions d'environ 200 grandes sociétés pharmaceutiques cotées au Nasdaq, on constate que le rendement du NBI est inférieur à celui de l'indice S&P 500 et qu'il affiche même un rendement négatif depuis le début de l'année. Il semble qu'après la levée des restrictions liées à la pandémie de grippe aviaire, les investisseurs aient recommencé à s'intéresser à des actions dans d'autres domaines que les sciences de la vie, considérées comme immunisées contre les fluctuations des marchés boursiers pendant la pandémie.

Figure 30 – Performance du PNB par rapport à l'indice S&P 500 (janvier – octobre 2022)



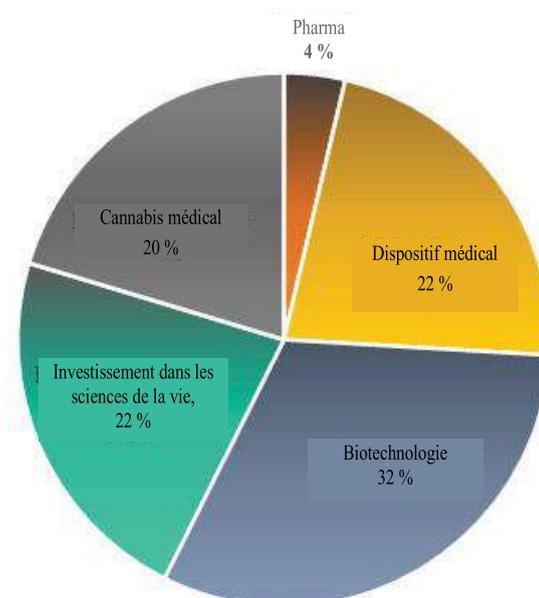
Source : Yahoo Finance

⁴² <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/deals/library/us-capital-markets-outlook.html>

➤ Bourse de Tel-Aviv (TASE)

54 entreprises du secteur des sciences de la vie sont cotées à la bourse de Tel-Aviv (figure 31), dont 15 sont également cotées sur des marchés étrangers⁴³. Nous avons constaté par le passé que les entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie considèrent le TASE principalement comme un tremplin vers le marché boursier américain à un stade ultérieur. Cette tendance s'est poursuivie cette année avec la double cotation des actions d'IceCure Medical Ltd. et d'InterCure Ltd. sur TASE et Nasdaq.

Figure 31 – Nombre d'entreprises publiques du secteur des sciences de la vie sur le TASE, par secteur*



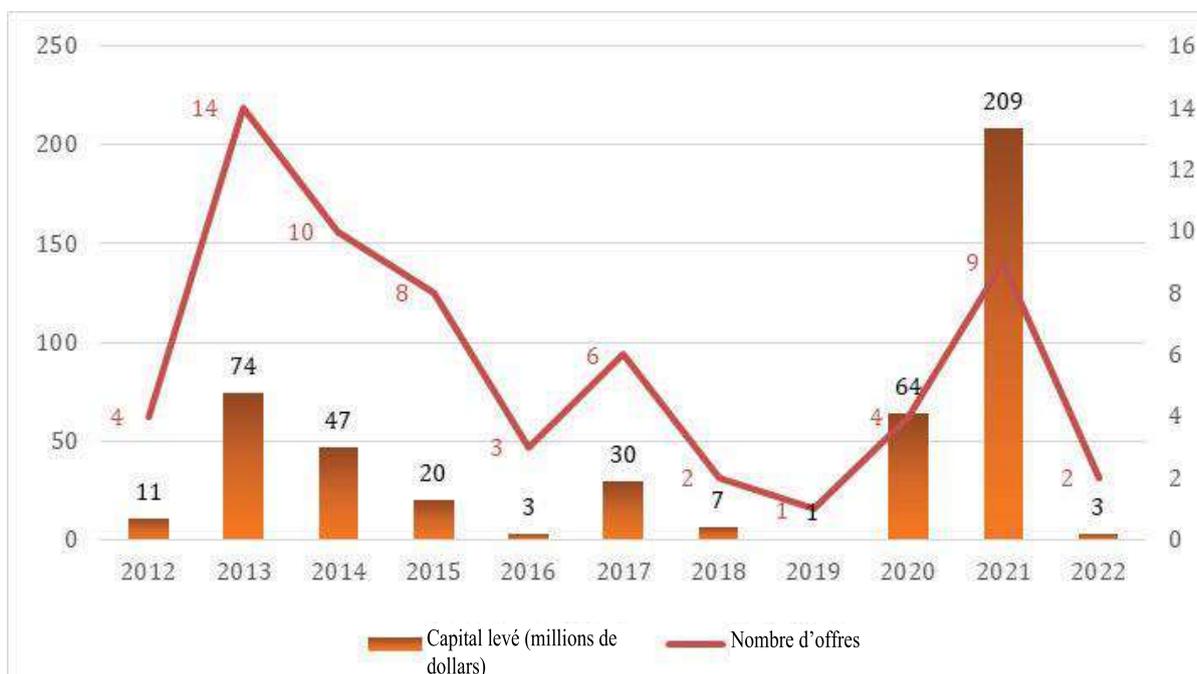
Source : Bourse de Tel-Aviv

Il peut y avoir des différences entre les définitions des sous-secteurs dans cette figure par rapport aux autres chapitres du présent rapport(*)

2021 a été une nouvelle année exceptionnelle à la bourse de Tel-Aviv pour les entreprises du secteur des sciences de la vie. Les capitaux levés dans le cadre d'introductions en bourse et d'offres subséquentes de sociétés du secteur des sciences de la vie ont plus que triplé par rapport à 2020. En 2022, en raison du ralentissement de l'activité économique et de la baisse des valorisations, les capitaux levés et le nombre d'opérations ont fortement diminué et sont similaires à ceux des années antérieures à 2020.

⁴³ Selon le site Internet de TASE - www.tase.co.il

Figure 32 – Offres publiques* des sociétés israéliennes de sciences de la vie sur le TASE (2010 – T3 2022) (millions de dollars, nombre d’offres)

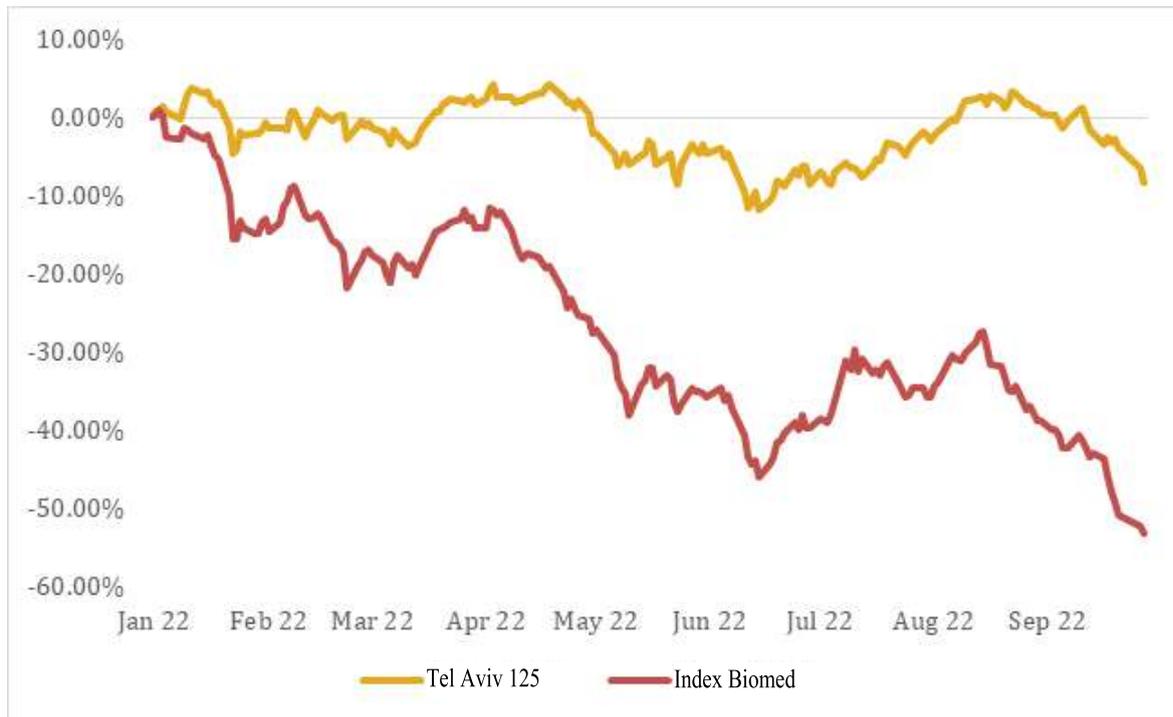


Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

*Y compris les introductions en bourse et les offres subséquentes

L'indice TASE Biomed, lancé en mars 2010, continue de croître et comprend actuellement 32 entreprises du secteur des sciences de la vie. Contrairement à l'indice TA-125, l'indice Biomed a chuté en 2022, portant son rendement depuis le début de l'année à un niveau négatif de 50 % (figure 33). Cette tendance et les raisons qui l'expliquent sont similaires à celles du marché boursier américain (voir le graphique 30 ci-dessus).

Figure 33 – Performance de l'indice TASE Biomed par rapport à l'indice TA-125 au cours de l'année 2022 (janvier – septembre 2022)



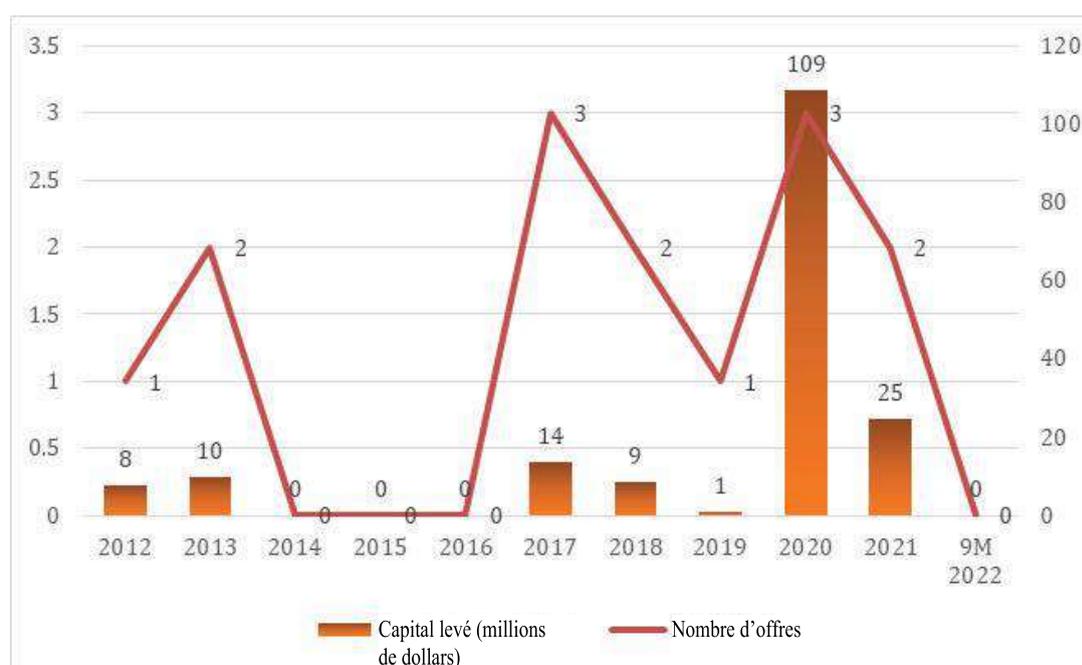
Source : Bourse de Tel-Aviv

➤ Autres bourses

Quelques sociétés israéliennes spécialisées dans les sciences de la vie sont cotées sur des marchés boursiers autres que le TASE ou les États-Unis, tels que l'AIM ou le LSE (Londres), le Frankfurt SE ou Xetra (Francfort), le SGX (Singapour), le TSX (Toronto) et l'ASX (Sydney). En 2021, 25 millions de dollars ont été levés dans le cadre de trois offres initiales et complémentaires sur ces places boursières (figure 34).

Plusieurs raisons expliquent pourquoi les entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie choisissent de lever des capitaux sur un marché boursier étranger autre que celui des États-Unis. Les entreprises préfèrent lever des capitaux là où se trouve leur principal marché afin de maximiser leur valeur et l'allègement des réglementations et des exigences de conformité sont également des variables significatives.

Figure 34 – Offres publiques* des sociétés israéliennes de sciences de la vie sur d'autres bourses 2012 – T3 2022 (millions de dollars, nombre d'offres)



Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

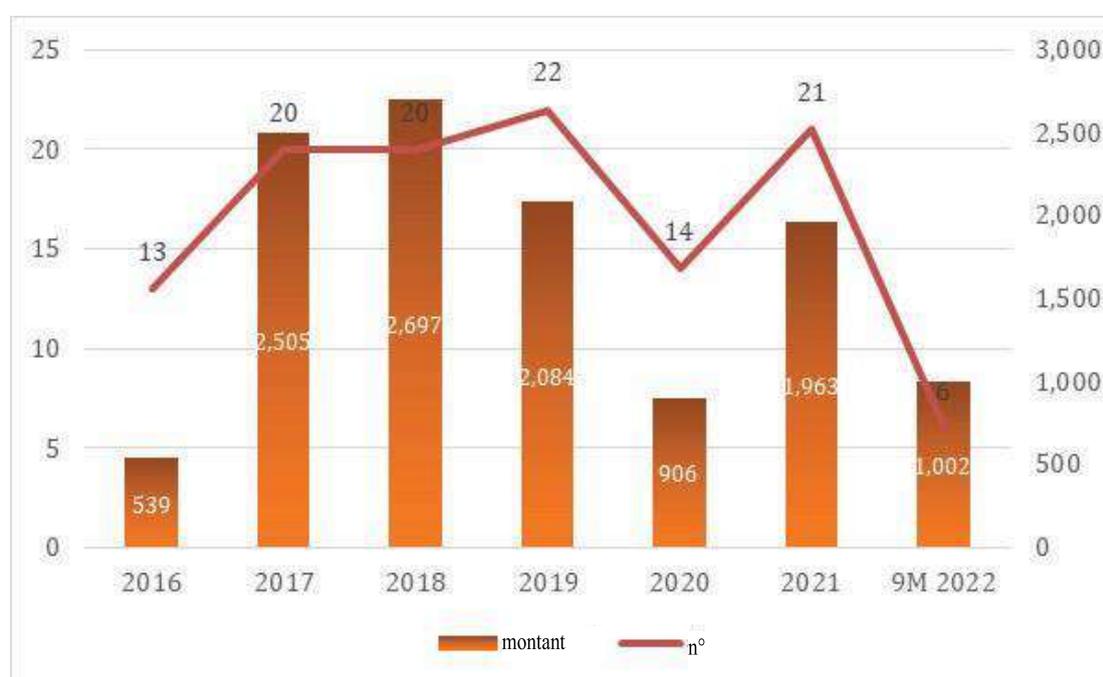
*Y compris les introductions en bourse, les fusions inversées et les offres complémentaires.

➤ Acquisitions d'entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie

Plus de 100 entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie ont été rachetées au cours des sept dernières années pour un montant total de plus de 11 milliards de dollars. En 2021, 21 entreprises ont été acquises pour un montant total de 2 milliards de dollars, soit un montant moyen d'environ

100 millions de dollars par transaction. En 2022, six entreprises ont été acquises pour un montant total de 1 milliard de dollars, dont la moitié résulte de l'accord Shamir Optics-EssilorLuxottica.

Figure 35 – Acquisitions d'entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie – millions de dollars, nombre d'entreprises (2016 – T3 2022)

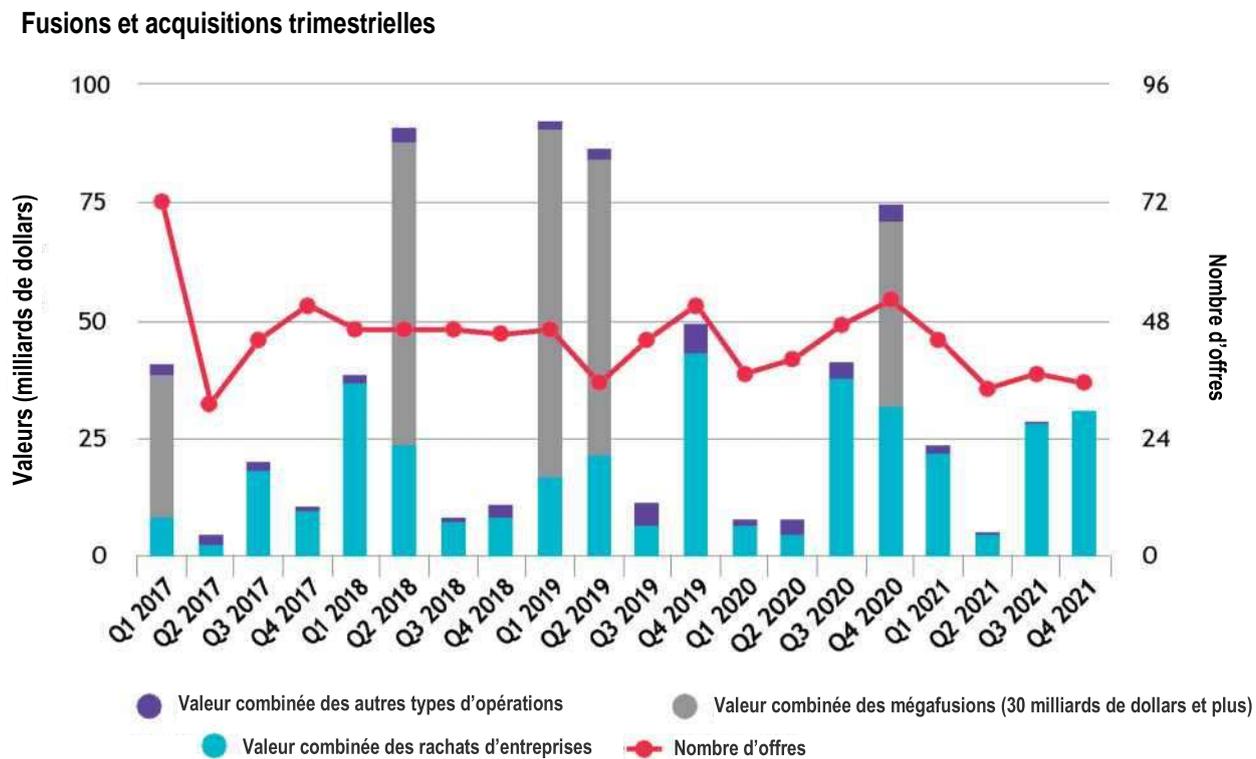


Source : Base de données IVC-Online
Base de données IATI

Selon Biopharma and Medtech Review⁴⁴, publié par Evaluate Pharma, les fusions-acquisitions des entreprises des sciences de la vie dans le monde en 2021 ont totalisé 87,8 milliards de dollars, soit une baisse de 33 % par rapport à 2020 (figure 36).

⁴⁴ <https://info.evaluate.com/rs/607-YGS-364/images/jn371-vantage-2021-review-44report.pdf>

Figure 36 – Fusions et acquisitions dans le secteur pharmaceutique et biotechnologique au niveau mondial



Source : Evaluate.

Source : Pharma, Biotech & Medtech 2021 en revue, février 2022

Exportation de produits israéliens dans le domaine des sciences de la vie

Selon l'Institut israélien d'exportation et de coopération internationale (IEICI), les exportations de produits pharmaceutiques et d'équipements médicaux en provenance d'Israël ont atteint en 2021 le chiffre de 5,2 milliards de dollars, ce qui représente environ 4 % du total des exportations de biens et de services d'Israël et environ 7 % des exportations de haute technologie d'Israël. En 2021, il y a eu une augmentation de 0,9 milliard de dollars par rapport à l'année précédente, ce qui représente un changement de tendance par rapport aux années précédentes. Malgré l'augmentation quantitative, il n'y a pas eu de changement significatif dans le ratio des exportations totales de biens et de services en provenance d'Israël par rapport à l'année précédente.

Les exportations industrielles de haute technologie, qui comprennent les produits des sciences de la vie, ont augmenté de 20 % en 2021. Les exportations d'équipements médicaux continuent de croître (figure 38) et atteignent un pic en 2021, à 3,1 milliards de dollars, avec un taux de croissance de 21 %, similaire à la croissance générale des exportations industrielles de haute technologie. En ce qui concerne les exportations pharmaceutiques, il y a un changement de tendance et, pour la première fois depuis 2017, il y a une augmentation en 2021 des exportations de produits pharmaceutiques. Atteignant 2,1 milliards de dollars, il représente une augmentation de 24 %, supérieure à la croissance générale des exportations industrielles de haute technologie. Le premier semestre 2022 affiche de meilleurs résultats que la période comparative de 2021, et si le second semestre maintient cette tendance, on peut s'attendre à une nouvelle année record pour les exportations d'équipements médicaux.

Figure 37 – Exportations de produits d'équipement médical en provenance d'Israël 2012 – S1 2022 – en millions de dollars

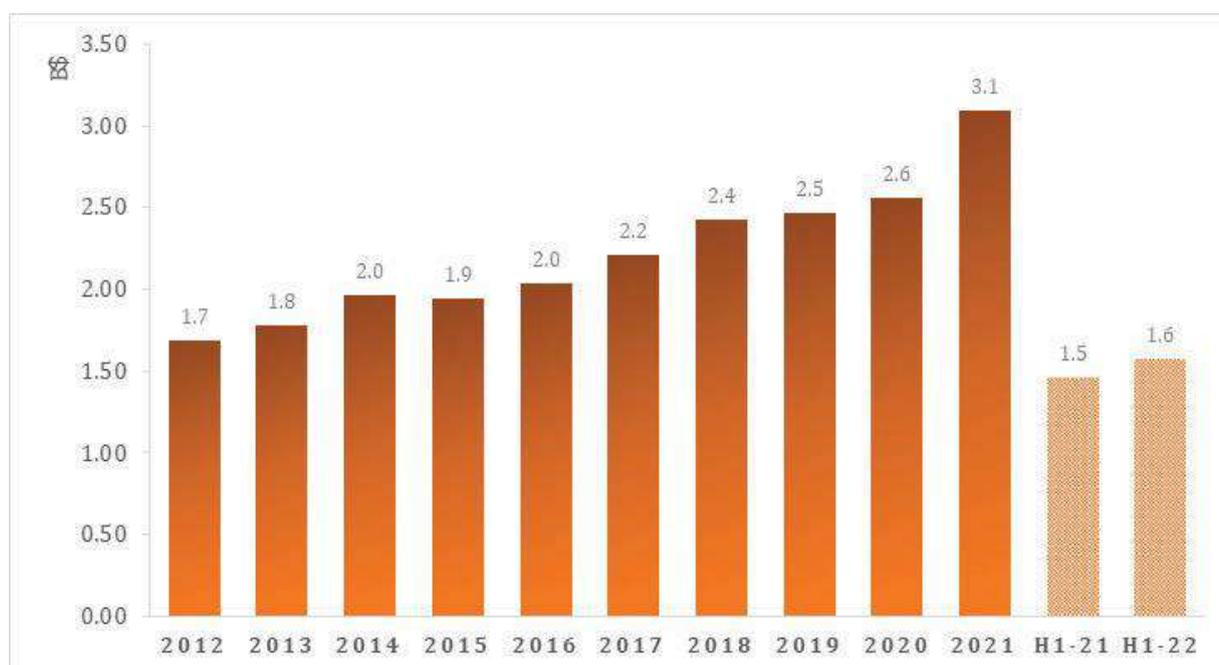
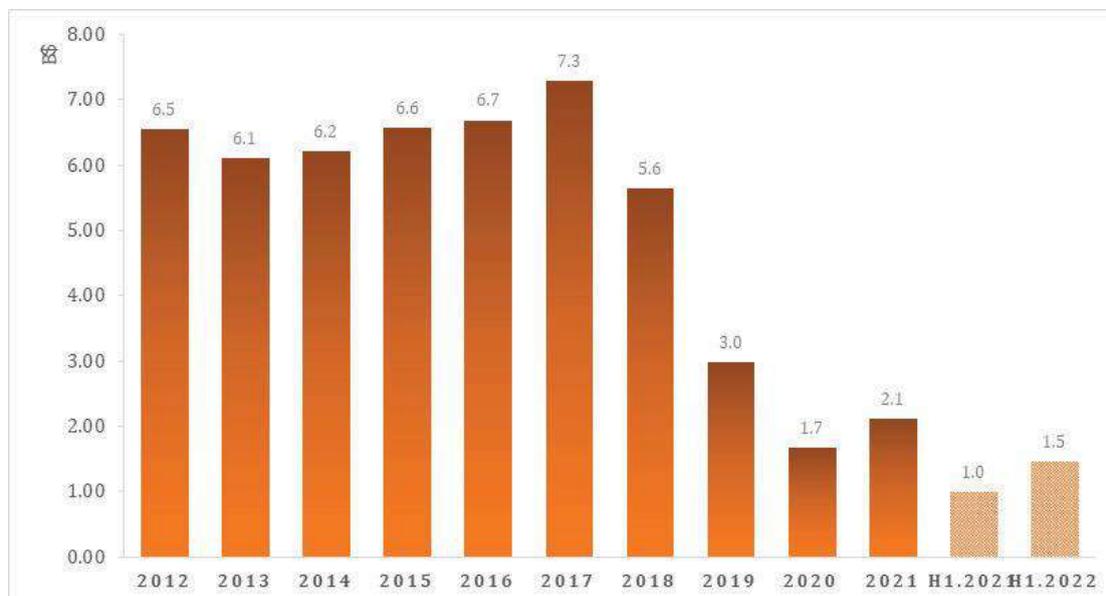


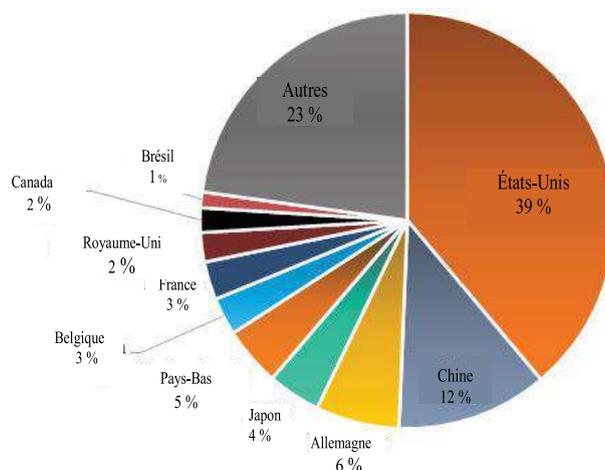
Figure 38 – Exportations de produits pharmaceutiques en provenance d’Israël 2012 – S1 2022
 – en millions de dollars



Source : L’Institut israélien d’exportation et de coopération internationale

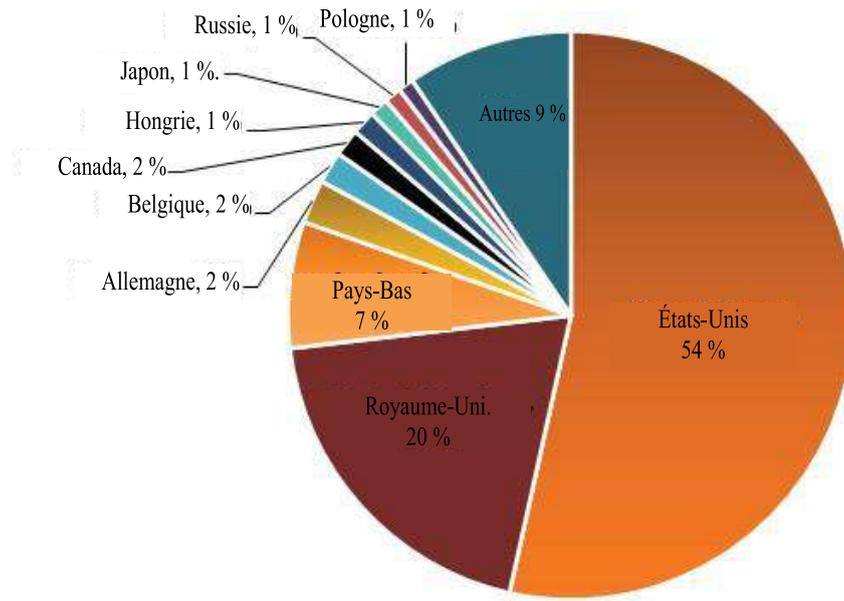
Si l’on examine la répartition des exportations de produits israéliens des sciences de la vie, on constate que les États-Unis restent le plus grand marché pour les exportations d’équipements médicaux (figure 39), la Chine étant le deuxième plus grand pays de destination des exportations d’équipements médicaux. Les États-Unis sont également le premier marché pour les exportations de produits pharmaceutiques, suivis par le Royaume-Uni (figure 40).

Figure 39 – Répartition des exportations de produits d’équipement médical par régions commerciales (2021)



Source : L’Institut israélien d’exportation et de coopération internationale

Figure 40 – Répartition des exportations de produits pharmaceutiques par régions commerciales (2021)

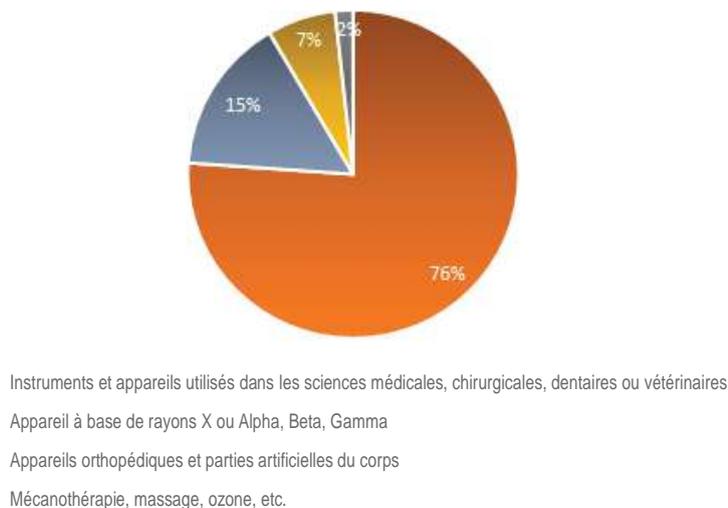


Source : L'Institut israélien d'exportation et de coopération internationale

Selon l'IEICI, les exportations de produits pharmaceutiques vers les États-Unis ont augmenté de 2 % en 2021. Malgré l'augmentation quantitative, le ratio du total des marchandises exportées vers les États-Unis a diminué d'environ un pour cent par rapport à l'année précédente.

Si l'on examine les cinq segments d'exportation des produits israéliens des sciences de la vie, on constate que le principal segment, avec 76 % du total des exportations d'équipements médicaux, est celui des instruments et appareils utilisés dans les sciences médicales, chirurgicales, dentaires ou vétérinaires (figure 41).

Figure 41 – Répartition des exportations de produits d'équipement médical par segments (2021)



Source : L'Institut israélien d'exportation et de coopération internationale

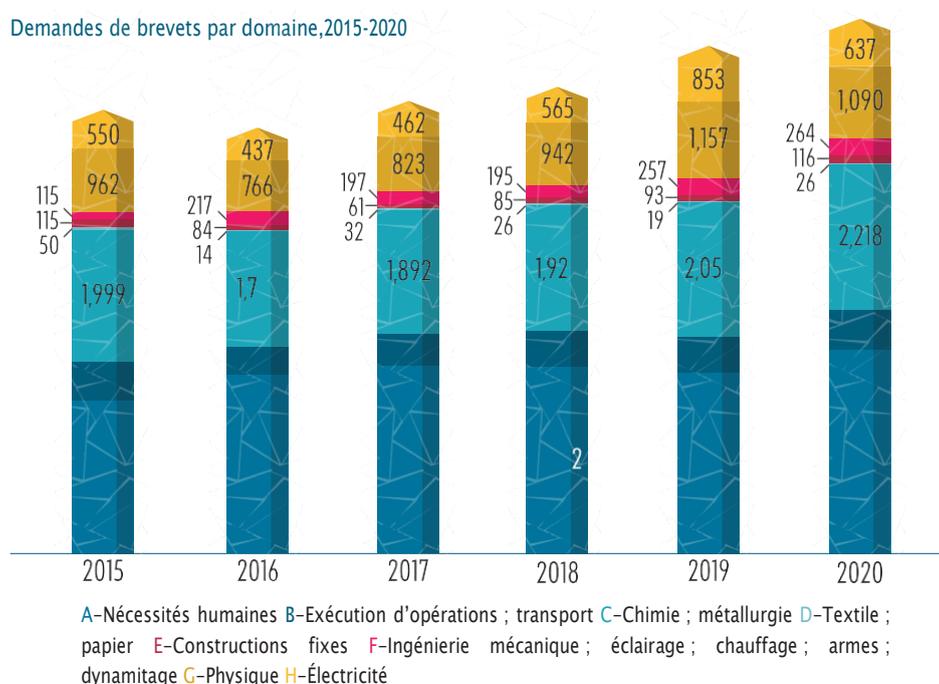
Sociétés de commercialisation en Israël - Bureaux de transfert de technologie (BTT)

Les institutions publiques, telles que les hôpitaux et les universités, font appel à des sociétés de commercialisation (TTO) pour rechercher, développer et commercialiser le savoir-faire qu'elles ont accumulé afin de transformer les brevets en produits commerciaux. Les sociétés de commercialisation qui exercent ces activités contribuent de manière substantielle à la croissance de l'économie en augmentant les revenus des institutions qu'elles représentent.

Les BTT jouent un rôle majeur dans l'industrie des sciences de la vie en Israël, car de nombreux brevets, nouvelles start-ups et accords de licence dans ce domaine proviennent des universités de recherche, des instituts de recherche et des hôpitaux situés dans tout le pays. L'industrie israélienne du transfert de technologie est un modèle pour de nombreuses organisations de transfert de technologie dans le monde et elle est considérée comme l'une des principales communautés de transfert de technologie dans le monde.

Selon le rapport annuel 2020⁴⁵ de l'Office israélien des brevets, la plupart des demandes de brevets déposées entre 2015 et 2020 sont liées aux sciences de la vie. 8 063 demandes de brevets ont été déposées en 2020 au total, contre 7 738 brevets en 2019, soit une augmentation de 4 %. Les domaines dominants des nouvelles demandes de brevet sont les besoins humains (39 %), la chimie et la métallurgie (28 %) et la physique (14 %) (figure 42).

Figure 42 – Brevets Demandes de brevets par domaine (2015–2020)



Source : Office israélien des brevets

⁴⁵ https://www.gov.il/BlobFolder/reports/new-annual-reports/en/annual-reports_eng_main-annual-report-2020-eng.pdf

Au cours de la dernière décennie, nous avons assisté au développement de véhicules de financement et de développement commercial qui ont vu le jour dans le but d'établir une interface directe avec les BTT et les chercheurs israéliens. Ces véhicules déploient divers modèles en ce qui concerne l'affiliation institutionnelle, l'approvisionnement en projets, les domaines de recherche et le soutien financier. La mission de ces véhicules est la suivante : offrir aux projets précoces une piste sûre pour la commercialisation en facilitant l'accès au financement et à la commercialisation, ainsi qu'au savoir-faire de l'industrie, car trop souvent, les projets de recherche innovants ne parviennent pas à atteindre le marché malgré leur potentiel commercial. Voici une liste des TTO et des véhicules de soutien qu'ils ont mis en place :

- Afeka Yissumim Ltd : Établie en 2011, une filiale à part entière de l'Afeka Tel-Aviv Academic College of Engineering en tant que son TTO et son bras de commercialisation.
- Ariel Scientific Innovations (ASI) : Le bureau de transfert de technologie de l'université d'Ariel. L'ASI est un lieu central pour les initiatives de développement technologique, les activités entrepreneuriales, les collaborations industrielles et les innovations à vocation commerciale au sein de l'université. La mission principale de l'ASI est de faciliter le transfert des inventions des laboratoires de recherche universitaires vers le marché, au bénéfice de la société.
- BIRAD – Société de Recherche et de Développement Ltd : Elle a été créée en 1974 pour faciliter la commercialisation et la traduction des connaissances universitaires et de la propriété intellectuelle de l'université Bar-Ilan (BIU). BIU génère un pipeline de technologies innovantes dans diverses disciplines, notamment l'ingénierie, la bio-ingénierie, la cybersécurité, la chimie, l'agriculture, la pharmacie et la biotechnologie. En outre, les centres d'intégration tels que le centre de nanotechnologie et de recherche sur le cerveau constituent un terrain fertile pour les innovations dans le domaine de la bio-convergence. Le BIRAD encourage également les alliances entre le monde universitaire et l'industrie par le biais de programmes de recherche collaborative ou de services contractuels, en utilisant des technologies et des équipements de pointe, ainsi qu'un personnel très expérimenté travaillant dans le cadre de la division des services scientifiques.
- Carmel – Bureau de transfert de technologie de l'Université de Haïfa (TTO) : La Carmel Haifa University Economic Corporation Ltd. est l'organe de commercialisation et d'affaires de l'Université de Haïfa. Elle est chargée de protéger, d'entretenir et de commercialiser ses connaissances et sa propriété intellectuelle, ainsi que de faire progresser la collaboration avec l'industrie et l'écosystème. Carmel-Haifa collabore avec divers partenaires et crée des entreprises et des fonds dans le but de maximiser le potentiel commercial de la recherche et des connaissances développées à l'Université de Haïfa. Le Carmel a créé le Carmel Innovations Funds, qui fournit des fonds d'amorçage aux entreprises créées par le Carmel, pour des projets innovants basés sur la propriété intellectuelle de l'université de Haïfa. En collaboration avec le Fonds, Carmel-Haifa crée des entreprises à fort potentiel commercial et les développe jusqu'au stade où des entreprises internationales ou d'autres partenaires seront intéressés par des accords de collaboration ou d'acquisition.

- SPARK HUJI est un accélérateur de biotechnologies basé à l'Université hébraïque de Jérusalem, qui se concentre sur les technologies qui favorisent la médecine personnalisée, la santé numérique, la réaffectation et la reformulation des médicaments.
- Yisssum – la société de transfert de technologie de l'Université hébraïque de Jérusalem : Yisssum est le plus grand des TTO universitaires en Israël. Il sert de pont entre la recherche universitaire de pointe et une communauté mondiale d'entrepreneurs, d'investisseurs et d'industriels. Les innovations de Yisssum couvrent un large éventail de domaines scientifiques, y compris, mais sans s'y limiter, les sciences de la vie, les technologies agricoles et l'informatique. Depuis 1964, Yisssum a déposé plus de 10 875 brevets dans le monde, concédé plus de 1 140 technologies sous licence et créé plus de 191 entreprises.
- Integra Holdings – Université hébraïque : Fondée en 2012 par Yisssum, Integra investit dans des projets issus de l'Université hébraïque et détient un droit exclusif d'examiner en premier lieu les innovations et la propriété intellectuelle les plus prometteuses issues de l'institution. Integra se concentre sur les produits biopharmaceutiques et les diagnostics et dispositifs médicaux. Integra emploie des équipes multidisciplinaires d'experts qui travaillent aux côtés des inventeurs et adoptent une approche pratique pour atteindre le succès commercial. Le fonds apporte son savoir-faire et son soutien aux entreprises de son portefeuille, de la création à la commercialisation, tout en tirant parti de son vaste réseau industriel cultivé au fil des décennies. Integra Holdings détient un portefeuille diversifié de onze entreprises à des stades précoces ou avancés, avec des partenariats établis avec des fonds d'investissement de premier plan tels qu'Orbimed, Pontifax, Lundbeck fund, SROne, CBI et Biolight LifeSciences, ainsi qu'avec des investisseurs privés.
- A.Y.Y.T – Transfert de technologie et innovation à l'Institut de technologie de Holon (HIT) : A.Y.Y.T. est le lien entre l'HIT et l'industrie, étant responsable de la commercialisation du savoir-faire, des inventions et des brevets des chercheurs de l'HIT. A.Y.Y.T. travaille en étroite collaboration avec les chercheurs de HIT afin d'identifier les bonnes opportunités commerciales pour leur invention/innovation. Afin de garantir le succès du transfert de technologie, l'équipe commerciale expérimentée d'A.Y.Y.T. travaille en étroite collaboration avec les chercheurs dont les connaissances, les contacts et la compréhension technologique sont importants pour la réussite du processus de commercialisation. En outre, l'implication constante des chercheurs dans le développement du produit par le partenaire de licence est cruciale pour le développement du produit final.
- T3 – Transfert de technologie du Technion : L'organe de commercialisation de toutes les technologies générées par le Technion. La mission de T3 est de relier la richesse inégalée des connaissances du Technion aux opportunités du marché afin de générer des technologies à fort impact pour l'avenir. Les principales activités de T3 comprennent l'octroi de licences de technologies et la création de jeunes entreprises, la collaboration avec l'industrie, la facilitation de la recherche parrainée, la gestion du vaste portefeuille de brevets du Technion et la supervision des investissements en cours.

- Le T3 reflète la force d'innovation de l'institut technologique le plus important d'Israël, comme en témoignent plus de 100 entreprises affiliées créées sur la base de la propriété intellectuelle générée par l'écosystème du Technion.
- TRDF – Technion Research & Development : Foundation Ltd. TRDF est l'organe de commercialisation du Technion (via T3), offrant un accès à la propriété intellectuelle et à l'expertise scientifique et technologique de pointe du Technion. Le TRDF se concentre sur l'octroi de licences pour les innovations basées sur le Technion et sert également de point focal pour les bras d'investissement du Technion, qui poursuivent les investissements dans les entreprises dérivées de la technologie du Technion à un stade précoce.
- Institut Alfred Mann – Technion (AMIT) : AMIT est le plus ancien véhicule d'investissement incorporé du Technion. Créée en 2006, l'AMIT a jusqu'à présent placé des investissements dans des technologies diversifiées issues du Technion ou faisant appel à du personnel du Technion. La mission d'AMIT est d'aider les technologies innovantes en phase de démarrage à surmonter le désert de financement rencontré au cours de la phase initiale de développement et jusqu'à ce que des investisseurs financiers ou des partenaires stratégiques s'intéressent au marché. Le portefeuille d'AMIT est axé sur les sciences de la vie, avec des entreprises actives dans les domaines des dispositifs médicaux, de la santé numérique, de l'analyse de données, etc. À ce jour, AMIT a bénéficié d'une sortie dans deux des entreprises de son portefeuille.
- Technion Investment Opportunities Fund LP (TIOF) : Fondée en 2011, TIOF a été créée dans le but d'investir dans des entreprises dérivées à un stade précoce basées sur la technologie développée par les chercheurs et les diplômés du Technion. L'investissement global du TIOF dans une entreprise peut atteindre 1 million de dollars et est généralement utilisé pour maintenir les droits de préemption du TRDF.
- Le Technion Drive Accelerator LP (Drive) : Le Drive Accelerator LP est un programme de financement et d'accélération de 9 mois destiné aux entreprises en phase de pré-amorçage et d'amorçage, qui se concentrent sur les technologies profondes. Les entreprises du Drive bénéficient de l'écosystème unique du Technion pour les entrepreneurs et les innovateurs.
- Ramot – La société de transfert de technologie de l'université de Tel-Aviv (TTO) : Ramot fait le lien entre le monde universitaire et l'industrie, en mettant sur le marché les découvertes scientifiques faites à l'université. Ramot gère toutes les activités de commercialisation de l'université, est propriétaire de la propriété intellectuelle créée par les chercheurs de l'université et est responsable du dépôt et du maintien des demandes de brevets et des brevets revendiquant cette propriété intellectuelle. Ramot crée de nouvelles opportunités commerciales pour les chercheurs de l'université et leurs technologies en créant des entreprises en phase de démarrage et en établissant des collaborations avec des entités industrielles. En 2020, Ramot a déposé plus de 5 000 demandes de brevet et a participé à la création de plus de 100 jeunes entreprises. Ramot a créé le Technology Innovation Momentum Fund en partenariat avec le groupe TATA et Temasek Holdings et TAU Ventures en partenariat avec des étudiants de premier cycle et d'anciens étudiants de l'Université de Tel-Aviv.

- SPARK Tel-Aviv – Fondé par le professeur Dan Peer, vice-président de la recherche et du développement à l'université de Tel-Aviv, SPARK est un programme de mentorat qui a été créé pour soutenir les efforts universitaires visant à transformer les découvertes en produits thérapeutiques qui répondent à des besoins médicaux non satisfaits. L'atout le plus précieux de SPARK est le partenariat unique entre l'université, les hôpitaux affiliés et les experts de l'industrie. SPARK assure l'éducation, le mentorat et le financement et travaille en étroite collaboration avec Ramot pour identifier, sélectionner et faire progresser les technologies qui sont acceptées par SPARK.
- ALYNnovation – une piste d'innovation pour le développement et la commercialisation de technologies d'assistance pédiatrique et de dispositifs médicaux de réadaptation, mise en place à ALYN, le principal hôpital de réadaptation pédiatrique de Jérusalem. L'hôpital traite les enfants et les adolescents souffrant d'un large éventail de maladies congénitales et acquises. ALYNnovation est un guichet unique pour l'entrepreneuriat technologique et réunit, pour la première fois sous un même toit, tous les éléments nécessaires à l'innovation dans ce domaine : un espace de travail physique avec un laboratoire de pointe pour le prototypage et la fabrication initiale, l'accès aux principaux experts israéliens en matière de réadaptation pédiatrique, un partenariat autour d'essais cliniques et la possibilité de tester des produits auprès de publics cibles en interagissant avec les enfants d'ALYN dans un environnement contrôlé et sûr.
- Assuta Medical Centers – Assuta Medical Centers a récemment mis en place un département d'innovation, qui se concentre sur le développement et l'adoption rapide de nouvelles technologies – médicales et autres. Le département s'appuie sur les principaux atouts d'Assuta, notamment des bases de données importantes et uniques et des installations médicales.
- Hadasit – la société de transfert de technologie du centre médical Hadassah de Jérusalem (TTO). Hadasit transforme la recherche de pointe issue de Hadassah en technologies médicales commercialisables, transformant des idées révolutionnaires en produits et services viables susceptibles de changer le monde et d'améliorer l'humanité. Hadasit identifie, protège, nourrit et commercialise les découvertes faites au Centre médical Hadassah. L'entreprise aide les médecins et les chercheurs à identifier les besoins médicaux non satisfaits, à aligner les inventions sur les attentes du marché et de la réglementation, et à lever des fonds pour soutenir le développement de la preuve de concept. Hadasit s'occupe également des aspects contractuels de tous les services offerts à l'industrie, ainsi que des études précliniques menées à Hadassah. Hadasit s'enorgueillit d'un portefeuille riche de plus de 250 familles de brevets, couvrant un large éventail de nouveaux produits thérapeutiques, de diagnostics et de dispositifs médicaux. Elle a également conclu des dizaines d'accords de recherche, de licence et d'option avec des partenaires stratégiques dans le monde entier. À ce jour, Hadasit a créé plus de 60 entreprises, dont Hadasit Bio-Holdings (TASE : HDST), et gère l'accélérateur Hadassah pour les entreprises de santé numérique en collaboration avec IBM Alpha Zone. Hadasit Bio-Holdings Ltd. (HBL, TASE : HDST) a été fondée et introduite à la Bourse de Tel-Aviv en 2005 afin de permettre la participation du public dans le domaine très prometteur de la biotechnologie, et dans le but de promouvoir et de

commercialiser la propriété intellectuelle et les capacités de R&D générées à Hadassah, afin de trouver des solutions aux problèmes auxquels la médecine moderne est confrontée. HBL constitue un précédent dans le financement de la biotechnologie – pour la première fois, l’investissement public peut participer à des entreprises basées sur la propriété intellectuelle générée par le principal centre de recherche médicale d’Israël, le Hadassah Medical Center.

- Rambam MedTech – le bureau de transfert de technologie du campus Rambam Healthcare (TTO). Établi en 2014, il sert de liaison industrielle à Rambam pour amener les innovations médicales sur le marché. Rambam MedTech soutient la recherche pionnière et innovante des médecins et des scientifiques de Rambam, en transformant des idées novatrices en produits médicaux de classe mondiale.
- Madait – le bureau de transfert de technologie du centre médical Shaare Zedek. Créé pour promouvoir le développement et la commercialisation de nouvelles technologies médicales et pour faire le lien entre Shaare Zedek et l’industrie.
- Tel Aviv Sourasky Medical Center – le bureau de transfert de technologie du Tel-Aviv Sourasky Medical Center (TASMC), qui présente un portefeuille de technologies en pleine expansion, allant des nouvelles thérapies aux diagnostics et aux dispositifs médicaux, résultat de recherches innovantes sur le mécanisme des maladies menées dans les laboratoires de recherche du TASMC.
- Ichilov Tech – lancée en janvier 2020, Ichilov Tech est la société d’innovation et de transfert de technologie du centre médical Sourasky de Tel-Aviv (Ichilov). Ichilov Tech agit comme un pont vers l’industrie – un partenaire de conception pour les technologies de la santé les plus innovantes, en les dotant de l’expertise clinique de plus de 1 500 médecins à l’esprit d’entreprise, ainsi que de méthodologies agiles et claires pour concevoir, développer et déployer des innovations biomédicales. En outre, son service de transfert de technologie promeut, développe et commercialise les inventions, les résultats de la recherche et la propriété intellectuelle de l’hôpital. L’hôpital offre également un accès à I-Medata, le centre de science des données, un bac à sable pour les startups israéliennes dans le domaine de la santé numérique. Le centre utilise les données collectées pour développer des produits axés sur les données qui améliorent la qualité des soins médicaux, aident à prédire et à identifier les conditions médicales le plus tôt possible, hiérarchisent et optimisent les options de traitement, et améliorent les systèmes d’aide à la décision.
- Tel Hashomer Medical Research, Infrastructure and Services Ltd. Favorise le transfert des technologies, de l’innovation et du savoir-faire professionnel générés par les employés de l’hôpital vers l’industrie biomédicale. Toutes les ressources générées par l’entreprise sont utilisées pour soutenir la recherche et l’éducation à l’hôpital. Son portefeuille de propriété intellectuelle couvre divers domaines médicaux, notamment les produits thérapeutiques, les outils de diagnostic, les modalités d’imagerie, les systèmes d’administration de médicaments et les dispositifs médicaux. L’entreprise sert de transfert latéral de technologie pour 10 autres hôpitaux publics et d’autres administrations.

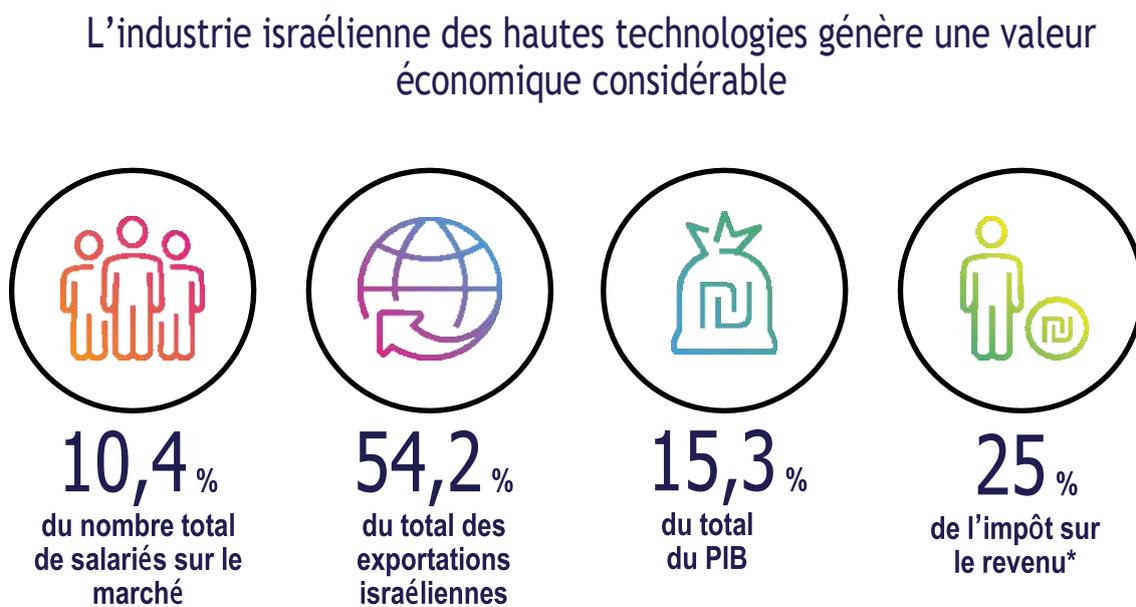
Tableau 2 – Bureaux de transfert de technologie les plus actifs en Israël, par institution :

Type d'institution	Nom de l'institution	Bureaux de transfert de technologie
Universités	Université d'Ariel	Ariel Scientific Innovations, Ltd.
	Université de Bar Ilan	Birad
	Université de Haïfa	Carmel
	Université hébraïque	Yissum
	Institut de Holon Technologie	A.Y.Y.T
	Collège ORT Braude	Ofek Eshkolot Research & Development Ltd.
	Afeka Tel Aviv Collège académique	Afeka Yissumim Ltd
	Technion	T ₃
	Université de Tel-Aviv	Ramot
	Institut Weitzman	Yeda
Centres médicaux	Hôpital d'Alyon	ALYNnovation
	Assuta	Service des entreprises et de l'innovation
	Université Hadassah Centre médical	Hadasit
	Rambam Médical Centre	MedTech
	Shaare Zedek Medical Centre	Madait
	Tel-Aviv Sourasky Centre médical	Bureau de l'innovation et du transfert de technologie
	Centre médical Chaim Sheba à Tel Hashomer	Tel Hashomer Medical Research, Infrastructure and Services Ltd
Institutions de recherche	Services de santé Clalit	Applications dans le domaine de la recherche morale
	MIGAL	Gavish – Galilee Bio applications Ltd
Maintien de la santé Organisations	Services de santé Clalit	Applications dans le domaine de la recherche morale
	Soins de santé Maccabi Services	MaccabiTech

➤ Initiative gouvernementale

Alimentée par une culture entrepreneuriale dynamique, une infrastructure technologique solide et une main-d'œuvre hautement qualifiée qui produit le plus grand nombre d'investissements en capital-risque et de milliards de dollars par PIB⁴⁶, l'innovation est l'une des ressources naturelles les plus précieuses d'Israël. Parallèlement, Israël abrite aujourd'hui environ 400 centres de R&D de sociétés multinationales, dont un grand nombre figurent au classement Fortune 500.

Figure 43 – Valeur économique significative de l'industrie israélienne des hautes technologies



Source : Bureau central des statistiques 2021. *CBS 2018

Depuis de nombreuses années, le gouvernement israélien s'attache à créer un réseau de soutien à la R&D par le biais de divers programmes de subventions et d'incitations. L'Autorité israélienne pour l'innovation, une agence gouvernementale indépendante financée par des fonds publics, a donc été créée pour fournir une série d'outils pratiques et de plateformes de financement visant à répondre efficacement aux besoins de l'UE en matière d'innovation

⁴⁶ Base de données de l'indice mondial de l'innovation, OMPI, 2022

les besoins dynamiques et changeants des écosystèmes d'innovation locaux et internationaux. Il s'agit d'entrepreneurs en phase de démarrage, d'entreprises matures développant de nouveaux produits ou procédés de fabrication, de groupes universitaires cherchant à transférer leurs idées sur le marché, de sociétés internationales souhaitant collaborer avec la technologie israélienne, d'entreprises israéliennes cherchant de nouveaux marchés à l'étranger et d'usines de fabrication cherchant à incorporer des technologies de fabrication innovantes et avancées dans leurs activités.

Après de nombreuses années d'investissements à grande échelle dans l'industrie pharmaceutique par le gouvernement israélien et l'Autorité israélienne pour l'innovation, qui n'ont pas abouti à une industrie pharmaceutique significative en Israël, l'Autorité pour l'innovation a lancé une étude complète pour identifier les raisons et fournir des outils qui peuvent contribuer à l'établissement d'une industrie pharmaceutique en Israël et encourager les technologies émergentes dans le secteur des sciences de la vie.

La recherche comprenait une analyse de la contribution de l'industrie pharmaceutique innovante à l'économie israélienne, comparée aux fonds investis dans le secteur au fil des ans, ainsi que l'identification d'autres technologies émergentes qui pourraient constituer un futur moteur de croissance industrielle pour le secteur. L'Autorité de l'innovation a également analysé les avantages et les forces des industries israéliennes de haute technologie performantes afin de localiser les capacités multidisciplinaires optionnelles susceptibles d'être mises en synergie avec le secteur des sciences de la vie pour favoriser l'émergence de nouveaux domaines d'innovation et d'excellence industrielles.

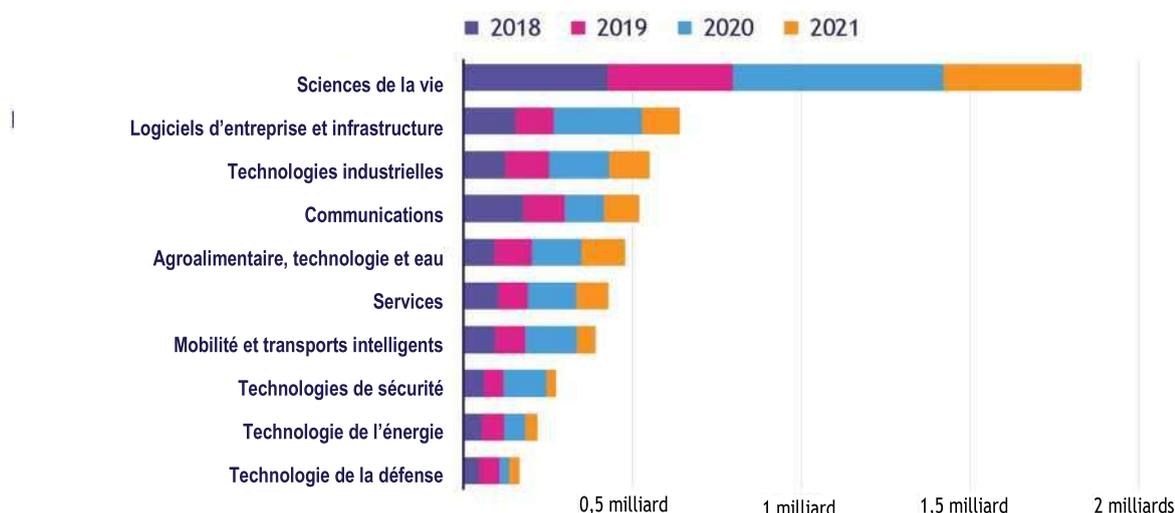
Au cours des trois dernières années, l'Autorité de l'innovation a agi en adaptant la politique de soutien et en établissant une nouvelle vision qui s'appuie sur la force des avancées technologiques d'Israël ainsi que sur les connaissances accumulées par le secteur des sciences de la vie : la bioconvergence.

➤ L'Autorité de l'innovation en chiffres

En 2021, les divisions de l'Autorité de l'innovation ont mis en œuvre un large éventail d'efforts et de programmes visant à favoriser la croissance de l'écosystème israélien de l'innovation. Ce chapitre présente les investissements de l'Autorité de l'innovation dans l'industrie des sciences de la vie⁴⁷ par des programmes de premier plan au cours des 4 dernières années (2018–2021)⁴⁸.

Figure 44 – Subventions agrégées par secteur (2018 – 2021) – NEI

Subventions agrégées par secteur - NEI 2018-2021



Le secteur des sciences de la vie est le secteur le plus soutenu par l'Autorité de l'innovation au fil des ans. Au cours des quatre dernières années (2018–2021), l'Autorité de l'innovation a investi dans le secteur des sciences de la vie 1,83 milliard de NIS (environ 529 millions de dollars et 33 % du total des subventions) et dans les secteurs des technologies agricoles, alimentaires et de l'eau 0,47 milliard de NIS (environ 136 millions de dollars et 9 % du total des subventions).

⁴⁷ Le secteur des sciences de la vie comprend les sociétés pharmaceutiques, les dispositifs médicaux, la santé numérique et d'autres sociétés de sciences de la vie. Pour certaines analyses, nous avons également inclus Ag/Food Tech. Il peut y avoir des différences entre certaines définitions de ce chapitre et celles des autres chapitres de ce rapport.

⁴⁸ Pendant la pandémie de COVID-19 en 2020, l'Autorité de l'innovation a lancé des programmes spéciaux traitant de la pandémie et de ses conséquences pour les entreprises israéliennes et a reçu un budget spécial pour ces programmes. Au cours de cette année, le nombre de demandes et d'approbations a été exceptionnellement élevé, c'est pourquoi nous n'avons pas inclus l'année 2020 dans la plupart des analyses.

Tableau 3 – Résumé des subventions approuvées pour le secteur des sciences de la vie en 2021, par programme.

2021 Subventions par programme

Programme	Nombre de subventions LS* approuvées	% de LS* par rapport au total des subventions approuvées	Subventions approuvées par LS (M NIS)	% de LS* par rapport au total des subventions approuvées (NIS)
Tnufa	59	59 %	7	62 %
Incubateurs	51	60 %	106	72 %
Fonds de R&D	104	42 %	206	43 %
Pilotes	20	32 %	14	21 %
Consortiums d'aimants			60	34 %

Le pourcentage d'approbations pour les entreprises du secteur des sciences de la vie diminue pour les entreprises qui en sont à un stade de développement avancé. Les programmes Tnufa et Incubateurs sont des programmes destinés aux projets et aux entreprises en phase de démarrage. Au cours de ces étapes, le pourcentage de subventions approuvées dans le domaine des sciences de la vie est très élevé, avec 60 % en 2021. En revanche, le pourcentage d'approbation du programme du Fonds de R&D, qui est un programme destiné aux stades ultérieurs, est nettement inférieur et s'élevait à 40 % en 2021. Dans les phases de développement avancées, et en particulier dans les phases cliniques, les entreprises du secteur des sciences de la vie ont besoin de fonds beaucoup plus importants et la contribution de l'Autorité de l'innovation est moins significative à ces stades.

Applications

Au cours des années 2018, 2019 et 2021, le secteur des sciences de la vie a présenté 1 500 demandes de subventions, soit une moyenne de 500 demandes par an, et le secteur agro-alimentaire-technique de l'eau 518, soit une moyenne de 173 demandes par an. Les deux secteurs ont présenté ensemble 2 018 demandes, soit 39 % du total des demandes adressées aux différents programmes de l'Autorité de l'innovation.

Agréments

Au cours des années 2018, 2019 et 2021, 49 % des demandes relatives aux sciences de la vie et 45 % des demandes relatives à l'agroalimentaire et à l'eau ont été approuvées.

Figure 45 – Nombre d'approbations par secteur

Approbations par secteur 2018, 2019, 2021

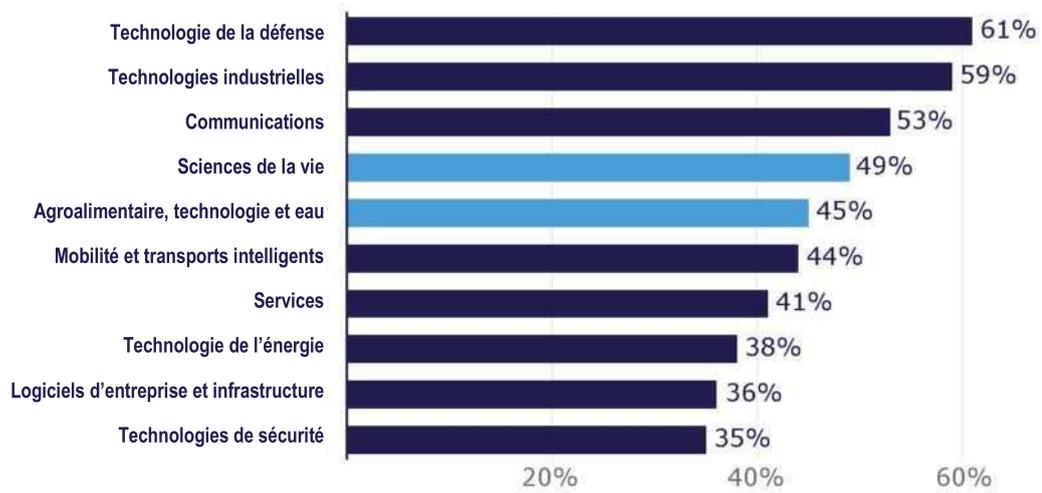
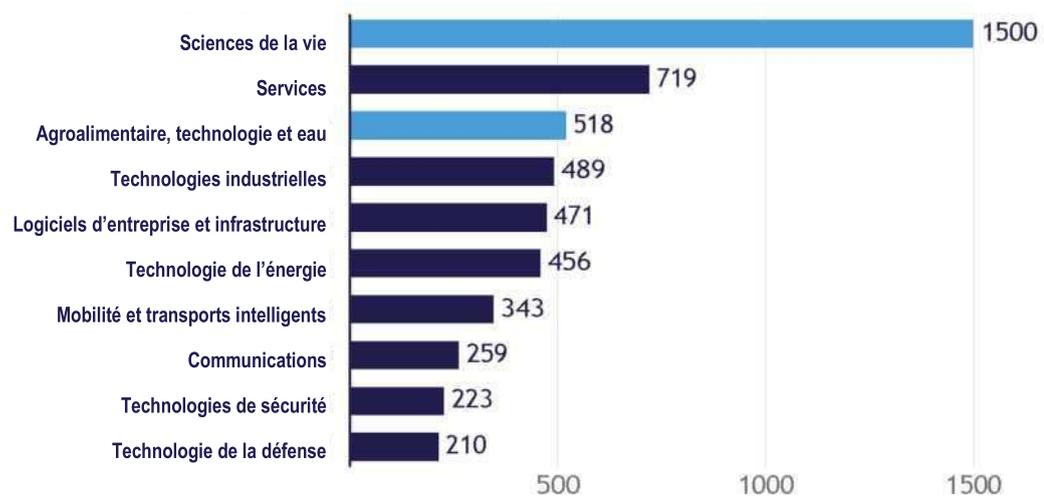


Figure 46 – Nombre agrégé de subventions

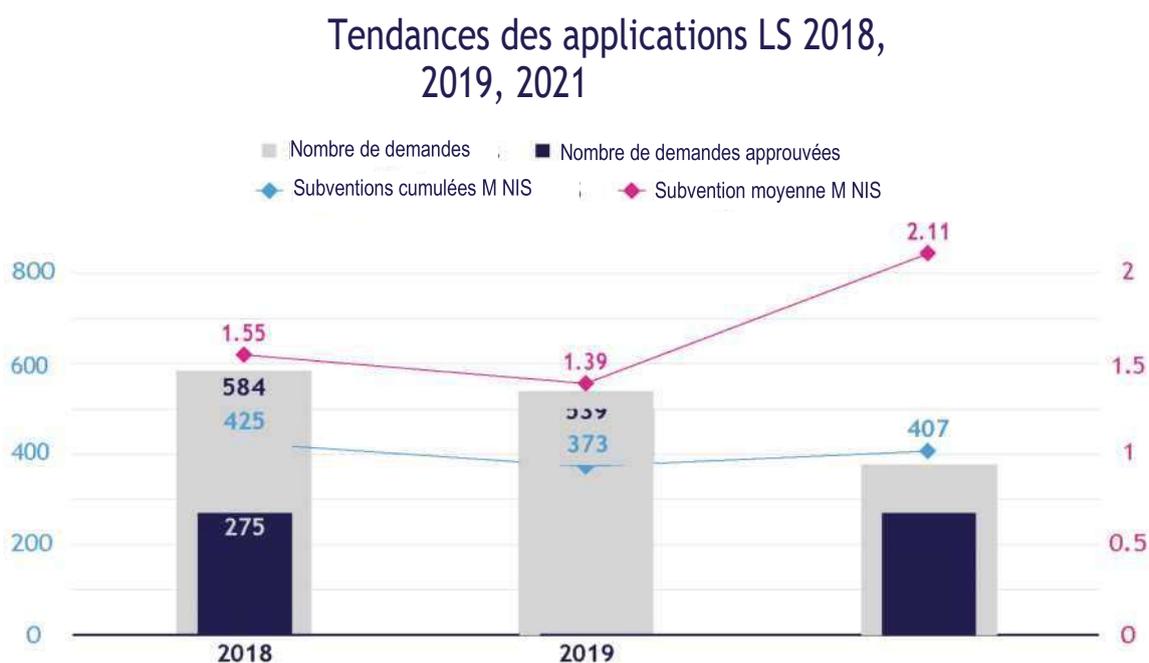
Demandes agrégées 2018, 2019, 2021



Tendances :

La tendance est clairement à la diminution du nombre de demandes au cours des quatre dernières années et, par conséquent, à la baisse du nombre d'approbations. Alors que le total des subventions agrégées pour les sciences de la vie a augmenté et que la subvention moyenne par demande approuvée a augmenté de manière substantielle.

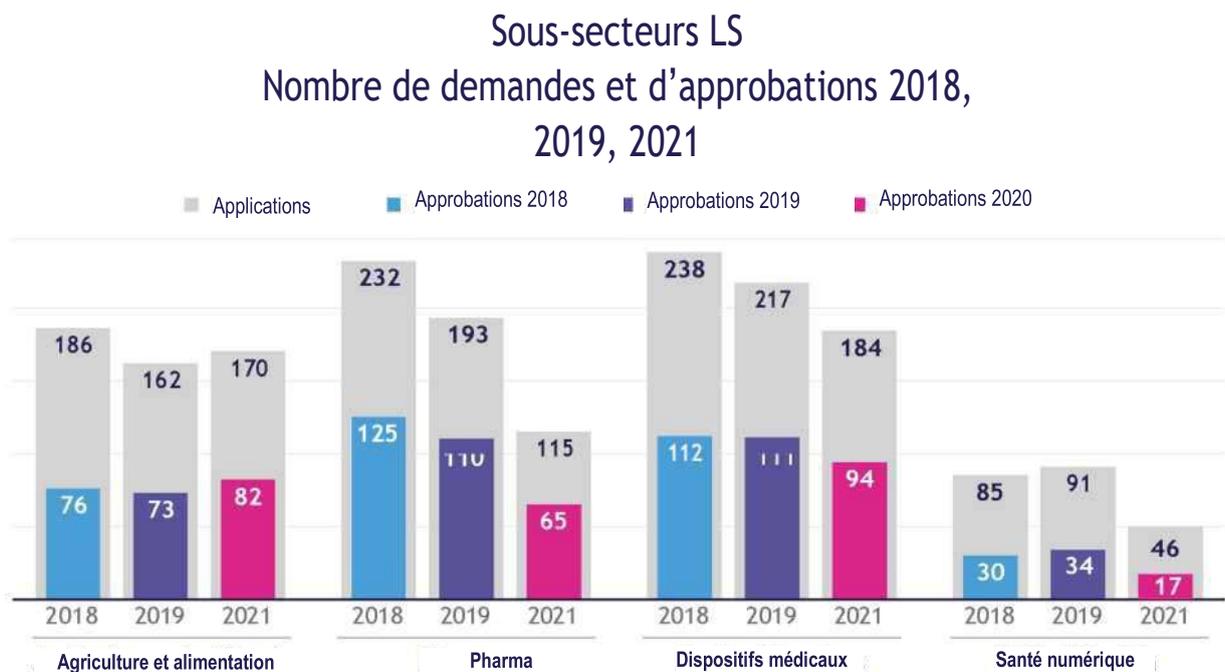
Figure 47 – Tendances en matière d'applications des sciences de la vie



➤ Analyse par sous-secteurs des sciences de la vie

L'analyse du nombre de demandes par sous-secteur des sciences de la vie indique une diminution constante de 2018 à 2021. Cette baisse se retrouve dans tous les secteurs. Il n'y a pas de changement substantiel dans le pourcentage de subventions approuvées dans les différents secteurs (les données ne sont pas montrées). Au contraire, nous constatons une baisse spectaculaire du nombre de demandes approuvées, en particulier dans le secteur pharmaceutique (59 % par rapport à 2018) et dans celui de la santé numérique (52 % par rapport à 2018 et 50 % par rapport à 2019). Dans le secteur des dispositifs médicaux, nous constatons une légère diminution entre 2019 et 2021.

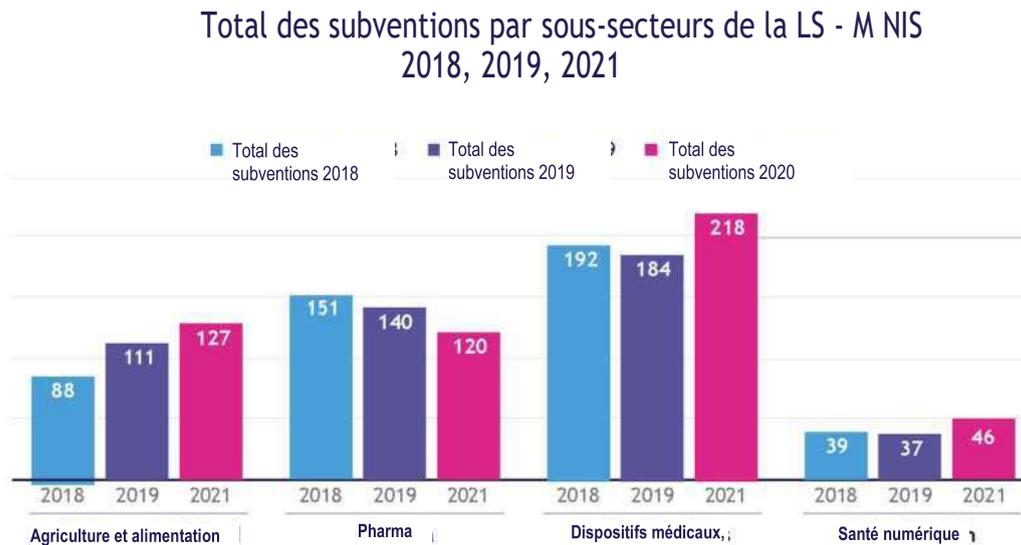
Figure 48 – Sous-secteurs des sciences de la vie Nombre de demandes et d'approbations



Total des subventions

Le montant total des subventions pour tous les secteurs, à l'exception de l'industrie pharmaceutique, augmente au fil des ans. Les subventions totales pour les produits pharmaceutiques sont passées de 151 millions de NIS en 2018 à seulement 120 millions de NIS en 2020, soit une baisse de 20 %.

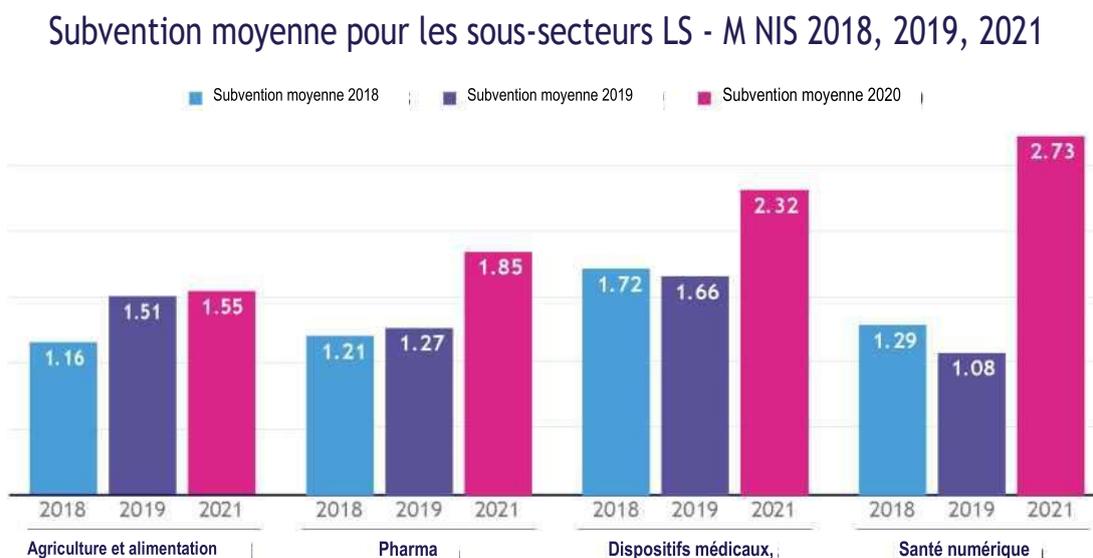
Figure 49 – Total des subventions par sous-secteurs des sciences de la vie (en millions de NIS)



subvention Moyenne

La subvention moyenne dans tous les secteurs a augmenté au fil des ans et plus particulièrement en 2021.

Figure 50 – Subventions moyennes pour les sous-secteurs des sciences de la vie (en millions de NIS)



Résumé :

Le secteur des sciences de la vie est le secteur le plus soutenu par l'Autorité de l'innovation au cours des 4 dernières années (2018–2021). Au cours de ces années, l'Autorité de l'innovation a investi 1,83 milliard de NIS dans le secteur des sciences de la vie (33 % du total des subventions) et 0,47 milliard de NIS dans les secteurs des technologies agricoles, alimentaires et de l'eau (9 % du total des subventions). Le nombre de demandes était de loin le plus élevé de tous les autres secteurs : 1 500 demandes au cours des années 2018, 2019 et 2021, soit plus du double du deuxième secteur. D'autre part, le nombre de demandes et d'approbations a diminué de manière constante, tandis que la subvention moyenne pour une demande approuvée a augmenté.

- Bien qu'il ne s'agisse pas du seul facteur à l'origine des changements évoqués ci-dessus, et qu'une analyse plus approfondie doive encore être réalisée, nous pensons que les changements adoptés ces dernières années par l'Autorité de l'innovation sont un facteur clé : Donner plus d'argent à moins d'entreprises et relever le niveau d'excellence générale, en plus de l'innovation technologique.
- Soutenir les entreprises que le financement de l'Autorité de l'innovation peut aider à atteindre une « étape finançable » qui leur permettra de lever le prochain tour de table.
- Soutenir principalement les entreprises qui possèdent la majeure partie de la chaîne de valeur nécessaire au développement d'une entreprise « holistique » active en Israël.
- Réduire le financement des études cliniques avancées, en supposant que les bons résultats de la phase précoce permettront de lever les fonds nécessaires auprès d'autres sources. En outre, les fonds que l'Autorité de l'innovation peut allouer aux phases cliniques avancées sont nuls par rapport au montant requis pour ces phases.

Ces changements ont été mis en œuvre au fil des ans et pourraient amener les entreprises qui ne satisfont pas à la nouvelle politique à réduire leurs soumissions, et les entreprises éligibles à concentrer leurs soumissions uniquement sur des projets en phase de démarrage et à réduire le nombre de demandes en phase de fin de cycle. Dans le cadre de cette nouvelle politique, moins d'entreprises reçoivent des subventions plus importantes.

➤ Programmes de l'Autorité pour l'innovation

Programmes de démarrage

Programme d'idéation (Tnufa) : Le programme d'idéation (Tnufa) s'adresse aux jeunes entrepreneurs et a pour but d'aider le projet à atteindre son POC technologique et son applicabilité commerciale, lui permettant ainsi de lever des fonds privés et/ou de recruter un partenaire commercial pour la suite de son développement. Le programme prévoit une subvention maximale de 85 % du budget approuvé, avec une subvention maximale de 200 000 NIS pour une durée maximale de 2 ans (ou jusqu'au double pour les solutions innovantes dans le domaine de la bioconvergence).

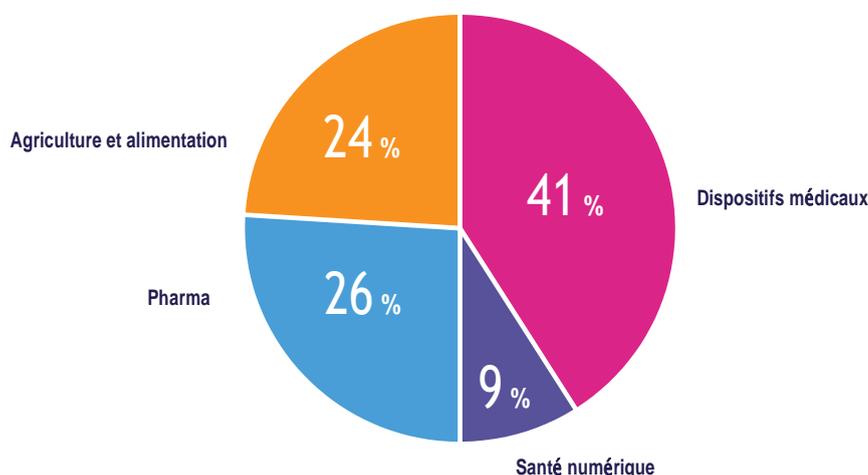
Possibilité de co-investissement : L'objectif de ce programme est d'augmenter le nombre d'investissements en phase d'amorçage et d'inciter des investisseurs en capital-risque plus expérimentés à investir dans les jeunes entreprises en phase de démarrage qui présentent un risque élevé. Les entreprises israéliennes en phase de démarrage qui ont signé un contrat avec un investisseur expérimenté en capital-risque recevront jusqu'à 3,5 millions de NIS de subventions de l'Autorité de l'innovation. La société de capital-risque pourra exercer un bon de souscription pendant une période maximale de trois ans

Programmes d'incubateurs technologiques : Le programme vise à soutenir les investissements dans les entreprises technologiques en phase de démarrage. Les incubateurs technologiques, qui apportent soutien et assistance aux initiatives en phase de démarrage, sont gérés par des sociétés commerciales locales et internationales et par des investisseurs en capital-risque capables d'apporter une valeur ajoutée de qualité. Aucun investissement financier n'est demandé à l'entrepreneur dans le cadre du programme - 85 % du budget est financé par l'Autorité et 15 % par les opérateurs de l'incubateur.

Il existe 13 incubateurs dans le pays, dont 12 investissent également dans les différents secteurs des sciences de la vie.

Figure 51 - Total des subventions 2021 dans le cadre du programme des pépinières d'entreprises

Total des subventions 2021 dans le cadre du programme des pépinières d'entreprises



Programme d'incubateurs d'entreprises dans la périphérie visant à promouvoir le développement et le renforcement des systèmes d'innovation, de l'entrepreneuriat technologique et de l'emploi dans la périphérie géographique d'Israël par le biais d'une collaboration entre des incubateurs spécialement désignés et des établissements d'enseignement supérieur, des étudiants, des entrepreneurs et des entreprises en phase de démarrage.

Laboratoires d'innovation technologique : Ce programme est destiné aux entrepreneurs en phase préliminaire d'un projet, qui ont besoin d'infrastructures et d'expertise uniques pour prouver la faisabilité d'une idée technologique. Le programme s'adresse également aux entreprises désireuses de collaborer avec des startups israéliennes. L'aide aux entrepreneurs est fournie par l'intermédiaire de laboratoires d'innovation gérés par les principales entreprises du secteur dans le cadre d'un modèle d'innovation ouverte. Le programme permet aux jeunes entreprises d'accéder à des infrastructures technologiques uniques, à des informations sur le marché et à des canaux uniques de commercialisation et d'expertise. Il existe trois laboratoires actifs, dont un dans les domaines de la santé numérique et de la biologie computationnelle.

Programmes de croissance

Fonds de R&D : Ce programme soutient les entreprises commerciales qui développent actuellement de nouveaux produits ou améliorent les technologies existantes. Ce programme constitue la plus importante incitation financière accordée par l'État d'Israël aux activités de R&D des entreprises israéliennes et est proposé à tous les secteurs afin de renforcer et de faire progresser l'économie israélienne. L'activité du fonds comprend également des programmes désignés pour soutenir les entreprises en phase de démarrage détenues par des membres des populations minoritaires d'Israël et/ou des ultra-orthodoxes et/ou des femmes, ainsi qu'un autre programme désigné pour soutenir la recherche et le développement générique de pointe dans les entreprises orientées vers la recherche et le développement.

Soutien gouvernemental conjoint à l'innovation technologique de haute technologie (pilotes) : Ce programme permet aux entreprises technologiques de mener des projets pilotes (y compris de R&D et d'adaptation) dans des sites pilotes opérationnels, y compris des scénarios avec une réglementation rigoureuse et une influence gouvernementale, tout en améliorant la perception de la valeur économique créée en Israël. Ce programme comprend des sous-programmes spécifiquement destinés aux secteurs des sciences de la vie et des soins de santé, comme indiqué ci-dessous :

Pilotes dans le domaine de la santé numérique : Le ministère israélien de l'égalité sociale, le ministère de la Santé et l'autorité israélienne de l'innovation ont approuvé l'octroi de 30 millions de shekels pour les projets pilotes initiaux. Les entreprises admises au programme recevront entre 20 % et 50 % des dépenses de R&D approuvées, avec un financement allant jusqu'à 60 % à 75 % pour les propositions qui ont le potentiel de faire progresser de manière significative le système de santé publique en Israël et dans le monde, ou qui promettent une percée dans leur domaine.

Pilote dans SMART sur FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources)

Pilote - L'épuisement professionnel des employés dans le secteur des soins de santé - un programme conjoint du ministère israélien de la Santé et de la protection sociale

Le ministère de l'égalité sociale, le ministère de la Santé et l'Autorité israélienne de l'innovation pour la promotion de la santé et du système de santé publique en Israël et dans le monde par le biais de projets pilotes en Israël, qui réduiront le fardeau des travailleurs du système de santé et préviendront leur érosion. Assistance à l'industrie israélienne dans le processus d'examen et de démonstration de la faisabilité de technologies innovantes visant à réduire la charge de travail du personnel de santé et à réduire l'attrition du personnel médical et des travailleurs du secteur de la santé.

Pilotes dans l'agriculture : Le ministère de l'Agriculture et l'Autorité israélienne pour l'innovation ont accordé des subventions d'un montant total d'environ 9 millions de NIS à six jeunes entreprises sélectionnées qui assureront la continuité de l'approvisionnement régulier en produits agricoles. Des drones qui aident à lutter contre les parasites à un brevet qui aidera à nettoyer les étangs de pisciculture, en passant par d'autres technologies prometteuses.

Programmes d'infrastructure technologique

La division Infrastructure technologique est chargée de promouvoir le développement de technologies génériques et de pré-produits révolutionnaires, la commercialisation et le transfert de connaissances du monde universitaire vers l'industrie, la mise en place d'infrastructures de R&D et le soutien au développement de technologies duales civilo-défense. Les programmes de la division sont ouverts aux entrepreneurs, aux entreprises et aux instituts de recherche pour des recherches individuelles ou en collaboration.

Programme de consortiums MAGNET : Consortiums d'entreprises industrielles israéliennes et de groupes de recherche universitaires travaillant ensemble à la réalisation d'une vision commune des éléments de base d'une technologie pré-produit révolutionnaire. La technologie se concentre sur des domaines importants du marché mondial dans lesquels l'industrie israélienne possède déjà ou peut posséder un avantage concurrentiel. Le programme permet la diffusion des connaissances et la coopération entre les partenaires du consortium, ce qui pourrait être difficile à réaliser autrement. Le programme permet la formation de différents consortiums pour 3 ans, via un large partenariat d'entités industrielles, qui se concentrent sur un nombre limité d'entreprises ou qui visent à construire une infrastructure de connaissances via des institutions de recherche dirigées par l'industrie.

Consortiums BIO Convergence MAGNET : Le programme Bio Convergence, dirigé par l'Autorité de l'innovation, associe la biologie à des disciplines d'ingénierie telles que l'électronique, l'IA, la physique, l'informatique, les nanotechnologies, la science des matériaux et les technologies intégratives (telles que la combinaison de thérapies cellulaires et génétiques). La combinaison de différentes disciplines, comme indiqué, permettra de relever des défis dans le domaine de la médecine et dans d'autres domaines tels que l'agriculture, l'énergie et la défense.

accroître l'efficacité et la précision des outils d'édition et les mettre en œuvre rapidement et efficacement dans l'industrie. Les consortiums comprennent 9 entreprises israéliennes et des chercheurs de premier plan issus de plusieurs instituts de recherche israéliens.

Consortiums IGBT (Israel Generic Biochip Technology) : Développer des technologies génériques pour les diagnostics utilisant des biopuces, qui seront accessibles à l'industrie biomédicale israélienne et permettront un développement accéléré et innovant d'une variété d'applications basées sur le contrôle du flux, la détection optique, l'électricité, la chimie et l'électrochimie, l'intégration des systèmes et sous-systèmes biologiques au niveau moléculaire. Les consortiums comprennent 6 entreprises israéliennes et des chercheurs de premier plan issus de plusieurs instituts de recherche israéliens.

Consortiums de biopsie liquide : développement d'une infrastructure technologique comprenant des capteurs, des outils moléculaires et des logiciels intelligents basés sur l'apprentissage profond (IA), qui permettront une évaluation personnalisée et précoce de l'état de santé, en examinant divers marqueurs biologiques (biomarqueurs) physiologiques, métaboliques, immunologiques et génomiques. Les consortiums feront la démonstration des technologies développées pour trois maladies différentes : l'hépatite (NASH), la maladie d'Alzheimer et le cancer du pancréas. Les consortiums comprennent 5 entreprises israéliennes et des chercheurs de premier plan issus de plusieurs instituts de recherche israéliens.

Consortiums de viande cultivée : développement des technologies nécessaires pour lever la plupart des barrières technologiques essentielles dans le domaine de la viande cultivée afin de permettre l'amélioration du processus de production, tout en réduisant de manière significative les coûts de production afin qu'ils soient adaptés à l'industrie alimentaire. En outre, l'activité des consortiums est censée établir le leadership de l'industrie israélienne dans le domaine de la production de viande cultivée en soi, et en particulier d'une industrie qui produit et exporte les composants nécessaires à la production de viande cultivée dans le monde : facteurs de croissance (GF), milieu de croissance, échafaudages, bioréacteurs, etc. Les consortiums comprennent 10 entreprises israéliennes et des chercheurs de premier plan issus de plusieurs instituts de recherche israéliens.

Programme d'innovation pour les organismes de santé

Figure 52 – Programme d'innovation pour les organismes de santé



Le ministère israélien de la Santé, l'Autorité israélienne de l'innovation et le siège national d'Israël numérique du ministère de l'Économie ont alloué environ 55 millions de NIS à des organismes de santé pour la mise en place d'infrastructures visant à promouvoir la recherche et le développement dans le domaine de la santé numérique. Les organismes de santé recevront jusqu'à 8 millions de NIS chacun pour des programmes qui établiront et/ou développeront l'infrastructure numérique dans les organismes de santé afin de promouvoir la recherche et le développement dans le domaine de la santé numérique. Le nouveau programme de soutien vise à promouvoir les services de santé innovants dans le système de santé israélien et à élargir considérablement le champ des collaborations basées sur les données et informations sanitaires qui pourraient être utilisées à des fins de recherche et de développement.

- Pilotes dans le domaine de la santé numérique avec des centres médicaux
- Pilotes dans les technologies visant à réduire la charge de travail et à prévenir l'épuisement professionnel du personnel de santé
- Pilotes des applications SMART ON FHIR

Autres programmes

Assistive Tech (« Ezer-Tech ») : Ce programme fonctionne depuis 2011 et est le résultat d'une collaboration entre l'Autorité pour l'innovation et les fonds de l'Institut national d'assurance. L'objectif du programme est d'encourager la recherche et le développement de produits industriels qui apportent des solutions technologiques aux personnes handicapées et leur permettent ainsi de s'intégrer dans la société et sur le marché du travail. Les technologies d'assistance ont le potentiel de générer des changements spectaculaires dans la vie des personnes handicapées et de leur permettre de mener une vie saine, indépendante et respectable en contribuant à toutes les sphères de la vie : emploi, éducation, loisirs, etc.

Transition de la R&D à la fabrication – le programme est conçu pour aider les entreprises et les usines à réussir la phase de transition du développement à la production, et pour promouvoir l'établissement d'usines et de lignes de production en Israël pour des produits innovants au niveau mondial. Environ 65 % des applications concernent les équipements médicaux et les produits pharmaceutiques.

➤ **Domaine émergent - Bioconvergence**

Marché mondial de la bioconvergence :

Figure 53 – Impact économique global de la bio-convergence

Impact économique mondial de la bio-convergence
un marché de 2 à 4 milliards de dollars par an
dans les 10 à 20 prochaines années

Produits de consommation Énergie Défense	60%	des intrants physiques de la planète pourraient être fabriqués à l'aide de moyens biologiques
Santé humaine	45%	de la charge de morbidité mondiale pourrait être traitée
Agriculture et matériaux alimentaires Aquaculture	30%	de la R&D du secteur privé seront dépensées dans les industries liées à la biologie

Source : Rapport sur la révolution biologique, McKinsey, mai 2020

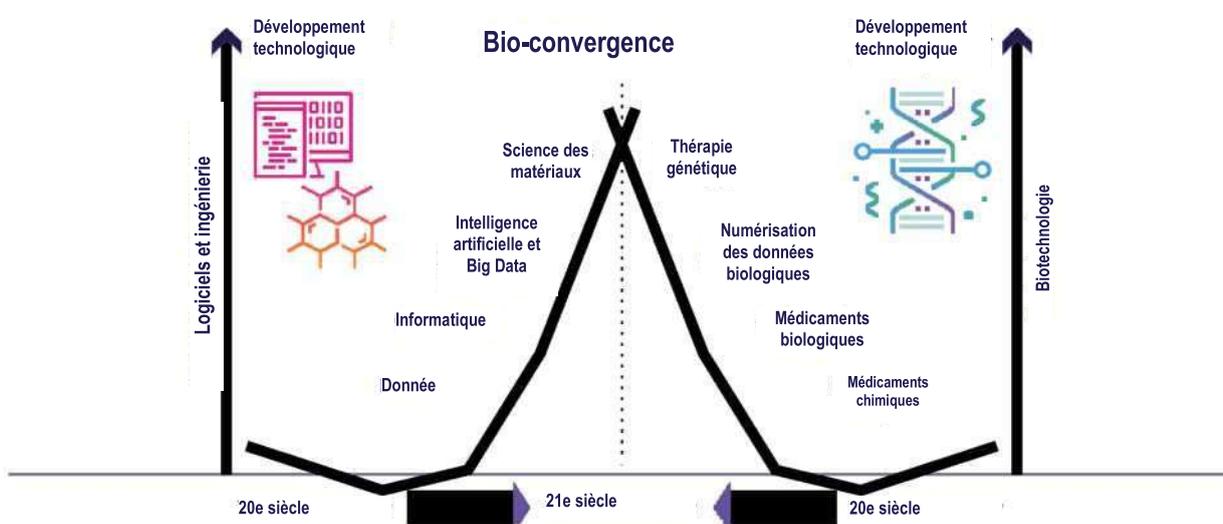
La bioconvergence se développe rapidement et trouve des applications dans les domaines de l'agriculture, de l'alimentation, de l'énergie, du climat, de la sécurité et dans bien d'autres secteurs que celui des soins de santé. Selon le rapport McKinsey 2020, jusqu'à 60 % des intrants physiques de l'économie mondiale pourraient, en principe, être produits biologiquement, avec un impact économique direct pouvant atteindre 4 000 milliards de dollars par an au cours des 10 à 20 prochaines années. Le potentiel total pourrait être bien plus important si nous prenons en compte les nouvelles applications potentielles qui n'ont pas encore vu le jour et les nouvelles percées scientifiques. À l'avenir, on estime que près de la moitié de la charge de morbidité mondiale sera traitée par des applications de bio-convergence.

Ces dernières années, la santé et la médecine mondiales ont connu une révolution sous l'effet de deux facteurs principaux : premièrement, la crise mondiale des systèmes de santé et de l'industrie biopharmaceutique provoquée par une forte augmentation des dépenses de santé et des coûts de développement de nouveaux médicaments. Le deuxième facteur est lié aux récentes percées technologiques dans les domaines de l'ingénierie, de la biologie et de la médecine. Cette révolution favorise l'émergence d'une nouvelle industrie multidisciplinaire basée sur la synergie entre différentes technologies issues des domaines de la biologie, des mathématiques de l'ingénierie, de la physique et des sciences informatiques

une somme bien plus importante que le total de toutes ses parties. Il s'agit également d'une combinaison de méthodologies de développement complètement différentes pratiquées dans le monde de l'ingénierie et de méthodes de recherche habituelles dans le monde des sciences de la vie.

Figure 54 – Les percées technologiques dans les domaines de la biotechnologie et de l'ingénierie ouvrent la voie à la bio-convergence

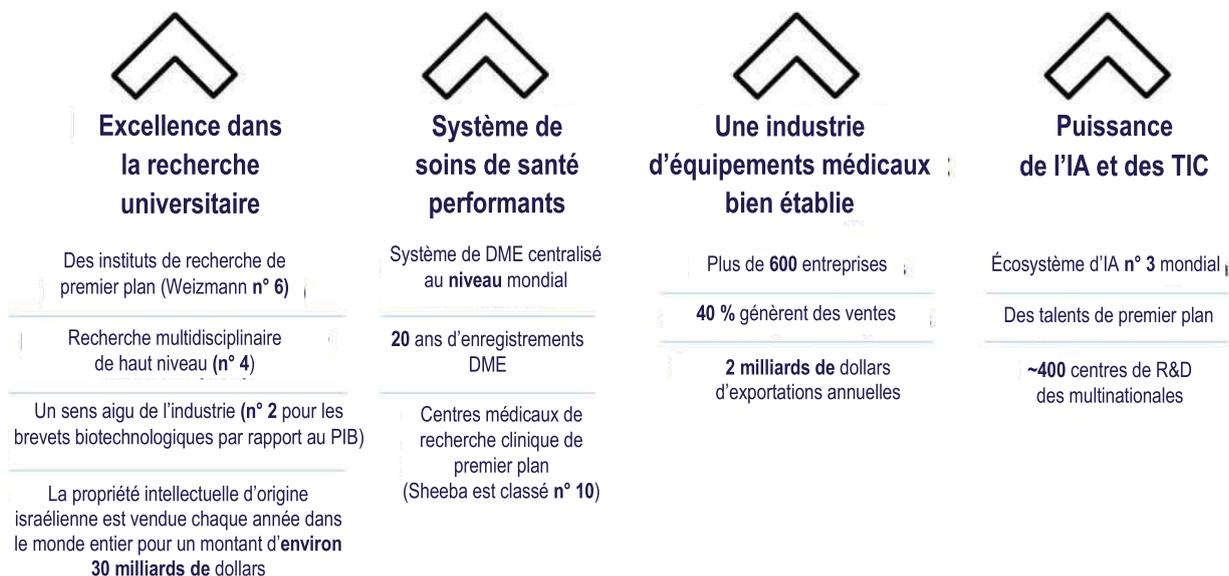
Les percées technologiques en biotechnologie et en ingénierie ouvrent la voie à la bio-convergence



La bio-convergence est également une combinaison des talents et des capacités de deux secteurs : le secteur des technologies de l'information et de la communication, qui connaît un grand succès en Israël, peut apporter des gestionnaires talentueux et la capacité de lever des fonds importants, ainsi que l'expérience de la croissance des start-ups jusqu'aux licornes. Avec les biologistes, les ingénieurs, les technologies médicales et les connaissances de l'industrie israélienne des sciences de la vie et des universités, nous construisons des entreprises durables et un nouveau secteur industriel prospère en Israël. Une étude de l'Autorité de l'innovation a révélé que l'écosystème israélien de l'innovation est bien placé pour jouer un rôle de premier plan dans ce domaine. La figure présente les principaux atouts de l'écosystème israélien de l'innovation, qui place Israël dans une excellente position de départ pour devenir un leader mondial dans ce domaine.

Figure 55 – Les atouts d’Israël en matière de bio-convergence

Israël dispose d’atouts comparatifs dans le domaine de la bio-convergence

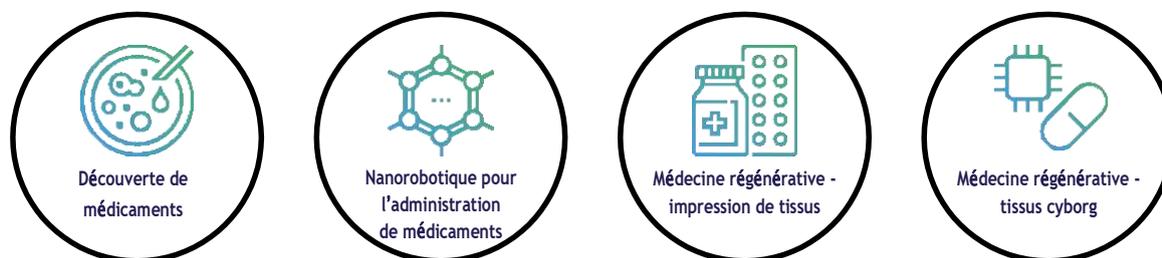


Nous pensons que l’écosystème israélien de l’innovation dispose d’un potentiel considérable pour transformer le pays en un leader mondial dans ce domaine en développement. Au cours des dix prochaines années, Israël occupera une position de premier plan dans l’écosystème émergent de l’innovation axée sur la convergence, afin de créer une industrie bio-convergente solide, compétitive et durable, axée sur les technologies de la santé et d’autres domaines pertinents tels que la défense, l’agriculture et l’énergie.

Programmes de l’Autorité de l’innovation en matière de bio-convergence

Figure 56 – Exemples de bio-convergence multidisciplinaire

Exemples de bio-convergence multidisciplinaire



L'Autorité de l'innovation collabore avec un large éventail d'entités, notamment le Conseil de l'enseignement supérieur, le ministère de la Défense, le ministère de la Santé, le ministère de la Science et de la Technologie et Digital Israel H.Q. Cette coopération, qui crée un écosystème compétitif soutenant l'avancement du domaine de la bio-convergence en Israël.

Les principes fondamentaux du programme sont d'accélérer le transfert de technologie vers l'industrie locale, d'attirer les entreprises étrangères en Israël, de soutenir les start-ups et d'établir des collaborations supplémentaires avec l'industrie locale. Une partie importante du programme consiste à renforcer et à se concentrer sur la recherche appliquée (et fondamentale) multidisciplinaire et transdisciplinaire dans les universités israéliennes afin de préserver un avantage scientifique mondial et de faire progresser l'écosystème d'innovation local dans le domaine de la bio-convergence.

Les programmes :

- Programme national Telem – Le Forum Telem est une organisation bénévole qui s'efforce de promouvoir des programmes et des projets de R&D dans les domaines scientifiques et technologiques par la mise en place d'infrastructures nationales de R&D et de collaborations inter-organisationnelles, inter-départementales et internationales. L'objectif du programme est la consultation et la coordination entre les entités membres du forum sur les questions relatives à la R&D ; l'initiation, la coordination, l'évaluation, la mise en commun des ressources (provenant des budgets des entités membres du forum et d'autres organismes pertinents), et l'attribution de la responsabilité de la mise en œuvre et de la supervision de l'établissement et du fonctionnement des infrastructures nationales de R&D.
- Le Forum a approuvé la phase initiale d'un programme national de bio-convergence d'un montant d'environ 435 millions de NIS pour promouvoir le domaine de la bio-convergence en Israël. L'Autorité de l'innovation a l'intention d'investir 720 millions de NIS supplémentaires de manière indépendante pour promouvoir ce domaine. En conséquence, le montant total des activités qui serviront de levier au montant que l'État d'Israël investira dans le domaine de la bio-convergence au cours des cinq prochaines années devrait s'élever à près de 2 milliards de NIS. Le programme se concentrera sur la mise en place d'infrastructures et le développement de capacités dans des domaines tels que les dispositifs de bio-ingénierie, la bio-impression, l'ingénierie tissulaire, le microbiome environnemental, la biologie synthétique, etc.
- Consortiums « MAGNET » – Le programme d'incitation « MAGNET » accorde des subventions pour la collaboration en matière de R&D dans le cadre d'un consortium (un groupe d'entreprises industrielles et d'institutions de recherche développant ensemble des technologies). L'Autorité de l'innovation a créé deux consortiums dans le domaine de la bio-convergence (pour plus d'informations, voir le chapitre sur les programmes de l'Autorité de l'innovation ci-dessous). L'Autorité de l'innovation prévoit de créer d'autres consortiums dans les années à venir.

- Un nouveau laboratoire d'innovation en biologie computationnelle, Aion Labs, a été créé en 2021 par quatre grandes entreprises pharmaceutiques : Pfizer, AstraZeneca, Merck, Teva et AWS, IBF pour créer et promouvoir de nouvelles entreprises dans le domaine de l'IA et de l'industrie pharmaceutique. AION Labs est une alliance inédite de leaders mondiaux de l'industrie pharmaceutique et technologique et d'investisseurs qui se sont réunis autour d'une mission claire : créer et adopter des technologies informatiques et d'IA qui transformeront le processus de découverte et de développement de médicaments pour l'amélioration de la santé humaine.
- Nouveau laboratoire de biologie synthétique – L'Autorité israélienne pour l'innovation financera la première infrastructure de R&D appliquée à la biologie synthétique en Israël. Le financement s'élèvera au total à environ 18 millions de NIS au cours de la première année et devrait atteindre 40 millions de NIS si le projet atteint ses objectifs prédéfinis.
- 2 nouveaux incubateurs pour la bioconvergence – L'Autorité israélienne pour l'innovation lance un nouveau programme d'incubateurs dans les domaines de la santé, en mettant l'accent sur la bioconvergence, du climat, de la technologie alimentaire et de l'espace. Cinq groupes ont été sélectionnés pour gérer les nouvelles pépinières technologiques. Deux incubateurs dans le domaine de la bioconvergence. Les incubateurs devraient soutenir la création d'environ 150 startups innovantes et perturbatrices dans des secteurs qui permettront de développer l'écosystème d'innovation israélien, pour un budget total d'environ 500 millions de NIS.
- Tnufa – Augmentation du financement de 400 000 ILS pour les entrepreneurs individuels qui développent des solutions de technologie de la santé combinant l'ingénierie et la biologie
- Le capital humain dans la bioconvergence

Dans les sections ci-dessus, nous vous avons donné une vue approfondie de l'industrie israélienne des sciences de la vie au cours de l'année et de la décennie écoulées – localisation géographique des entreprises, sous-secteurs de pointe, secteurs en expansion, tendances en matière de financement et programmes soutenus par le gouvernement israélien. Nous aimerions profiter de l'occasion pour partager avec vous quelques discussions et idées tournées vers l'avenir, suggérer un regard neuf, de nouvelles approches et ce que nous pensons être les tendances à venir.

Le prochain grand bond en avant dans le domaine de la santé⁴⁹

Nous sommes à l'aube d'une nouvelle ère dans le domaine des soins de santé qui conduit à des changements de paradigme révolutionnaires. Nous envisageons un monde où les soins de santé ne sont plus réactifs, mais prédictifs et préventifs. Moins générique, plus personnalisé. Moins épisodique et plus continu. Passer de soins hospitaliers coûteux et non durables à des soins plus accessibles, équitables, à domicile et décentralisés.

L'innovation de rupture est le principal moteur de ce changement de paradigme, à une vitesse et à une échelle qui bouleversent le secteur des soins de santé, évalué à 10 000 milliards de dollars⁵⁰, et nous pensons qu'il s'agit là des forces qui façonneront le prochain grand bond en avant dans le domaine de la santé.

Multi-Omics : Les gènes ne sont qu'un début

La révolution multi-omique transforme la manière dont nous diagnostiquons, traitons et guérissons les maladies. Le décryptage du code-barres humain à grande échelle permet d'atteindre un niveau sans précédent de prévention, de détection précoce et de soins personnalisés. Aujourd'hui, lorsque nous effectuons un test de dépistage ou de diagnostic, comme une mammographie, une coloscopie ou un scanner pulmonaire à faible dose pour diagnostiquer un cancer, nous essayons de trouver une grosseur ou une masse cancéreuse. Nous sommes satisfaits lorsque nous pouvons découvrir cette masse alors qu'elle est encore très petite – c'est ce que l'on appelle la détection précoce. En réalité, il est bien trop tard. La plupart des maladies commencent à se développer deux, trois, voire quatre ans avant l'apparition d'une grosseur, d'une masse ou d'une lésion. Grâce à la multiomique, nous pouvons établir un diagnostic ou attribuer un score de risque de cancer sur la base de changements moléculaires avant l'apparition d'une tumeur visible : c'est ce que l'on appelle la détection précoce.

⁴⁹ Avec le soutien de Yair Schindel, cofondateur et associé directeur d'aMoon

⁵⁰ The Economic Intelligence Unit, outil de données consulté le 16 août 2018

À ce jour, des approches multi-omiques ont été appliquées pour déterminer les mécanismes de la maladie au niveau de l'ADN (génomique), de l'ARN (transcriptomique), des protéines (protéomique) et des métabolites (métabolomique). Les vastes quantités de données recueillies par l'analyse des échantillons de laboratoire ont ouvert la voie à l'identification de biomarqueurs diagnostiques et pronostiques nouveaux et améliorés et, en fin de compte, à la création d'une signature moléculaire spécifique de chaque maladie humaine, en vue d'un diagnostic précoce et d'une sélection plus optimale des traitements. Le principal obstacle à l'adoption de ces outils est traditionnellement le coût. Par exemple, la production d'une séquence complète du génome et l'accès au code-barres complet d'une personne coûtaient auparavant des millions de dollars. Finalement, ce prix a été ramené à quelques dizaines de milliers d'euros. Au cours des deux dernières années, le coût a chuté à un millier de dollars, voire moins, et aujourd'hui, Ultima Genomics présente le génome à 100 dollars. Cette réduction des coûts change la donne. Lorsque les prix baissent de manière aussi spectaculaire, c'est un peu comme la loi de Moore et le prix des puces informatiques, qui met à la disposition du plus grand nombre ce qui n'était accessible qu'à un très petit groupe de personnes. Avec la baisse des prix de la génomique, nous commençons à mener des études de population sur des dizaines de milliers de personnes afin d'augmenter à grande échelle les informations cliniques nécessaires à l'obtention d'informations prédictives et précises.

La méthode traditionnelle d'essais et d'erreurs sur laquelle repose aujourd'hui la pratique clinique commence à céder la place à une méthode de soins plus intelligente, fondée sur des données probantes et plus efficace. Plutôt que de jouer aux devinettes avec la vie des gens, nous pourrions savoir à l'avance si un traitement leur convient. Ce n'est qu'une question de temps avant qu'un véritable dépistage précoce et un choix éclairé de traitement ne deviennent la norme universelle en matière de soins.

Exploiter le pouvoir de la biologie : Travailler avec le corps plutôt que de le combattre

Aujourd'hui, nous traitons les maladies en luttant *contre* les phénomènes biologiques, alors qu'en réalité, nous devrions exploiter leur puissance et leur complexité pour les combattre *avec eux*. Le traitement du cancer en est un parfait exemple. Traditionnellement, les médecins s'efforcent de tuer le cancer en l'extirpant par la chirurgie, en l'éradiquant par la chimiothérapie ou en le détruisant par la radiothérapie. Pourtant, en essayant de tuer les cellules cancéreuses dans l'organisme, nous sacrifions de nombreuses cellules saines et générons de nouveaux clones de cellules cancéreuses mutantes qui reviennent en force.

Aujourd'hui, nous avons changé cette formule. Au lieu de combattre l'organisme à l'aide d'agents toxiques relativement peu spécifiques, nous chargeons le système immunitaire de l'organisme de l'identifier et de le tuer. Des mutations cancéreuses se produisent naturellement et aléatoirement dans nos cellules en permanence. Dans des conditions normales, notre système immunitaire identifie ces cellules comme étant différentes et les détruit afin qu'elles ne puissent pas se développer en tumeur. Mais avec l'âge, ou lorsque nous développons d'autres pathologies, notre système immunitaire ne peut plus éliminer seul ces mutations cancéreuses. C'est là que l'immunothérapie, la thérapie cellulaire et génique et la thérapie tissulaire entrent en jeu pour tirer parti des capacités biologiques naturellement présentes dans nos à guérir.

Les scientifiques ont mis au point de nombreuses techniques pour préserver et augmenter la capacité du corps à se guérir lui-même. Un exemple est celui d'une société appelée CartiHeal, dans

le domaine de l'orthobiologie. Cartiheal utilise un minéral unique extrait des coraux pour traiter les défauts dégénératifs du cartilage dans les genoux, en particulier la maladie de l'arthrose. Dans le cas d'une personne souffrant d'arthrose, au lieu d'enlever le genou et de poser une prothèse (une intervention chirurgicale invasive appelée prothèse totale du genou), les médecins implantent un échafaudage d'aragonite corallienne, que le corps démantèle, en utilisant les minéraux pour construire un nouveau cartilage hyalin, ainsi qu'un nouvel os sous-chondral sous le cartilage.

Satellite Bio est un autre exemple innovant. Ils implantent des cellules hépatiques humaines pour qu'elles remplissent la fonction d'un foie auxiliaire, comme le ferait un foie normal. Dans un premier temps, ils construisent et cultivent un organe en 3D en laboratoire, puis l'implantent chez des patients souffrant d'une grave maladie du foie. L'implant satellite, petit et flexible, se place sous les muscles abdominaux et sécrète les enzymes hépatiques dont l'organisme a besoin.

Une autre façon pour les médecins de tirer parti des mécanismes biologiques inhérents à l'organisme est de recourir aux cellules CAR-T, une procédure dans laquelle les cellules T (l'une des cellules « tueuses » du système immunitaire) sont retirées de l'organisme, exposées à une cellule cancéreuse et formées à l'attaquer. Les cellules T sont ensuite multipliées et renvoyées dans l'organisme, où elles se fixent sur les cellules cancéreuses et les détruisent. Un exemple d'innovation dans ce domaine est Adicet Bio, une société de thérapie cellulaire qui aide les cellules T à identifier une tumeur et à la tuer.

Désormais, au lieu de tuer les cellules saines avec la chimiothérapie et les radiations, nous aidons le corps à se guérir lui-même. Lorsque nous pourrons mieux permettre à notre propre système immunitaire de surveiller l'organisme, d'éliminer le cancer et de le tuer, nous pourrons éliminer les cellules cancéreuses où qu'elles se trouvent dans l'organisme – y compris les métastases cancéreuses éloignées – sans nuire aux cellules non cancéreuses. C'est une façon beaucoup plus efficace de traiter le cancer.

L'innovation alimentée par les données : Exploiter le big data, l'IA et l'apprentissage automatique pour permettre de meilleurs soins

Les données alimentent l'innovation dans le domaine des soins de santé en exploitant des ensembles de données en croissance exponentielle afin d'anticiper les maladies. Une puissance de calcul sans précédent, des algorithmes libres et des ressources en nuage, associés à la numérisation des données historiques et à l'accumulation de nouveaux flux de données, ont ouvert la voie à des bouleversements rapides dans le secteur des soins de santé.

Un exemple clé est la façon dont Google et Deep Mind ont révolutionné la biologie en 2021 en publiant *alphaFold* en open source – un outil permettant de visualiser et d'étudier les structures potentielles de l'ADN de >200K protéines, ce qui a ouvert la voie à la conception de nouveaux médicaments basée sur la structure.

Cette percée prouve le pouvoir du partage et de l'interconnexion des données et la perturbation des processus de recherche et de découverte que les nouvelles technologies peuvent entraîner.

Bien que la disponibilité et la mise en commun de sources de données riches pour créer des réseaux de données et faire des prédictions soient utiles, cela n'est pas sans poser des problèmes et des limites réglementaires. Le partage des données médicales des patients s'accompagne à la fois de complexités technologiques liées à l'harmonisation des données et de profondes digues réglementaires concernant la protection de la vie privée et la sécurité des informations médicales. Certaines des technologies les plus passionnantes et les plus utiles dans l'espace aujourd'hui visent à résoudre ces défis précis.

La plateforme de données synthétiques de MDClone en est un bon exemple. Elle permet le partage massif de données entre les pays et les centres médicaux sans compromettre la vie privée des patients et sans poser de risque en matière de cybersécurité. MDClone met en place un réseau mondial où les médecins et les chercheurs des grands hôpitaux du monde entier peuvent partager des quantités massives de données, les rechercher et découvrir de nouvelles idées pour améliorer les soins aux patients et réduire les coûts des soins de santé sans sacrifier la vie privée.

La capacité de partager et d'intégrer des ensembles de données hétérogènes sur la santé offre un énorme potentiel pour accélérer l'apprentissage et la mise en œuvre des meilleures pratiques dans les pays et entre les pays. Le Covid-19 a accéléré ce processus. Par exemple, MDClone, dont le logiciel est désormais utilisé par tous les hôpitaux et HMO israéliens, a permis de collecter, d'analyser et de publier rapidement les données de près de quatre millions de patients vaccinés dès le début de la pandémie. Ces données ont servi de base à plusieurs publications dans le *New England Journal of Medicine* et dans d'autres revues médicales à fort impact.

AI a également un impact sur la manière dont les soins sont dispensés. La croissance des soins alimentés par l'IA révolutionne également la manière dont nous traitons les patients. Lloyd Minor, doyen de l'école de médecine de Stanford et conseiller d'aMoon : « L'IA ne remplacera pas les médecins. Les médecins qui utilisent l'IA remplaceront les médecins qui n'utilisent pas l'IA. Les machines ne remplaceront pas les personnes. Mais les médecins qui tirent parti de l'apprentissage automatique et du big data seront ceux qui fourniront des soins révolutionnaires. » En effet, les outils d'aide à la décision et les interfaces robotiques apparaissent comme les nouveaux outils de la trousse médicale du médecin.

Ce changement de paradigme vers des soins fondés sur les données est alimenté par un matériel hyper efficace doté d'une puissance de traitement sans précédent et de solutions logicielles en constante évolution, domaines dans lesquels Israël s'est distingué au cours des trois ou quatre dernières décennies. Israël a toujours été très fort dans le domaine de la haute technologie. À l'heure où les soins de santé et la biologie convergent avec la technologie, de nombreux entrepreneurs et investisseurs technologiques de premier plan dépassent les frontières de leur discipline, dans l'espoir de faire la différence dans les soins de santé et les sciences de la vie. Ce n'était pas le cas il y a seulement dix ans. Pourtant, ils ont pris conscience de cette opportunité unique d'avoir un impact positif sur la vie des gens. Il ne s'agit pas seulement de bien faire, mais de faire le bien. C'est pourquoi nous voyons tant d'esprits brillants passer de la Hi-Tech à la HealthTech.

Un autre facteur est que les technologies de la santé n'ont plus de frontières géographiques ou thématiques. La science était autrefois cloisonnée, avec des échanges lents et inefficaces entre les différents pays et les différents secteurs d'activité. Aujourd'hui, les technologies de la santé dépassent les frontières et les disciplines. L'établissement et le développement de ces passerelles constituent la meilleure stratégie de croissance rapide pour les technologies de la santé israéliennes. Plus nous permettons aux talents, aux capitaux, aux technologies, au partage des données et aux connaissances de circuler librement entre les pôles mondiaux des technologies de la santé, plus vite nous pourrions prendre de l'avance sur les maladies et accélérer la guérison.

Il faudra un peu plus de temps et de financement pour que ces innovations deviennent la norme. Pourtant, nous voyons déjà les premiers signes d'une révolution massive dans le secteur des technologies de la santé, qui pèse 10 000 milliards de dollars. Pour certaines de ces avancées, comme la détection précoce et le choix du traitement grâce aux biomarqueurs Multi-Omics, ou le big data et l'intelligence artificielle en radiologie, en pathologie et dans d'autres spécialités, nous commencerons à les voir se répandre dans trois à cinq ans, puis dans dix ans, elles seront généralisées.

Un pas en arrière - Vers une médecine préventive de l'enfance⁵¹

Étant donné que la majorité des décès chez les adultes sont liés à des maladies ou à des comportements survenus pendant l'enfance, toute discussion sur le bien-être et la prévention des maladies chroniques doit remonter à l'enfant. Malgré son importance facile à saisir, l'intégration à grande échelle de la médecine préventive dans les établissements médicaux occidentaux est relativement récente. Outre la promotion générale de l'adoption d'habitudes saines, les systèmes de santé mettent désormais en œuvre des stratégies de prévention bien conçues en proposant une myriade de dépistages de routine (tension artérielle, cholestérol, cancer colorectal et du sein, par exemple) et en intervenant avant même l'apparition de la maladie, dans les cas où le risque est identifié (prophylaxie post-exposition pour le VIH, statines pour prévenir les crises cardiaques et les accidents vasculaires cérébraux, campagnes de vaccination, par exemple).

Nous avons atteint un stade de développement sociétal où nous attendons de nos systèmes de santé qu'ils utilisent activement leurs ressources non seulement pour traiter, mais aussi pour prévenir nos maladies, même lorsqu'elles n'affectent qu'une petite partie de la population. Outre la prévention de la souffrance humaine, les systèmes de soins de santé calculent également la réduction de la probabilité d'urgences sanitaires et des coûts supplémentaires liés aux soins chroniques. Ce changement important dans le paradigme médical a été provoqué par des capacités prédictives et interventionnelles accrues, permettant une approche proactive.

En utilisant ce raisonnement et en étendant l'axe du temps vers l'arrière, en considérant que les processus biologiques et pathologiques prennent du temps à se développer, on peut voir que tout ce que nous faisons (ou ne faisons pas) pour promouvoir la santé chez les enfants affectera 100 % de la population adulte dans une certaine mesure. Rappelez-vous : 100 % des adultes vivants ont été des enfants.

Grâce à l'élucidation de nouveaux mécanismes moléculaires et à une meilleure compréhension de la pathophysiologie, les connaissances fondées sur des preuves se sont accumulées au fur et à mesure qu'un nombre croissant de maladies de l'adulte se révèlent avoir leur origine dans l'enfance. En fait, même pendant le développement embryonnaire, le régime alimentaire de la mère enceinte influence les marques épigénétiques de notre ADN, ce qui peut avoir des effets à vie sur l'expression des gènes et la synthèse des protéines⁵². Les recommandations nutritionnelles faites à la mère peuvent donc avoir un impact considérable sur la santé de l'enfant et du futur adulte.

Cette dépendance à l'égard des effets est également clairement observée chez les adolescents et les jeunes adultes (AYA, groupe d'âge de 15 à 39 ans), chez qui l'incidence des maladies chroniques augmente, notamment le cancer, l'obésité, l'hypertension, le diabète, le syndrome métabolique, les accidents vasculaires cérébraux ischémiques, le syndrome du côlon irritable et tous les troubles de la santé mentale. Ces affections ont toutes été liées à des événements survenus pendant l'enfance, ou ont carrément commencé à l'époque.

⁵¹ Avec le soutien de Mel Larrosa, PDG du Centre d'innovation Schneider

⁵² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4663595/>

Lorsque l'on parle d'enfants, les troubles du développement viennent à l'esprit comme des affections de longue durée, dont les effets négatifs peuvent s'étendre jusqu'à l'âge adulte. C'est effectivement le cas. Aux États-Unis, environ 17 % des enfants souffrent d'une ou de plusieurs déficiences développementales, ce qui signifie qu'un adulte sur six vit actuellement avec de telles conditions⁵³. Au niveau mondial, les chiffres varient considérablement d'un pays à l'autre, mais le fardeau mondial ne s'est pas amélioré de manière significative depuis 1990.

Un modèle de continuité entre la santé de l'enfant et celle de l'adulte est apparu de manière constante dans une grande variété de maladies transmissibles et non transmissibles, y compris celles dont les liens cliniques et épidémiologiques sont bien documentés (par exemple, la tuberculose, l'hépatite B, la fièvre typhoïde, la cirrhose/le cancer du foie, les maladies cardiaques rhumatismales, le diabète, les infections respiratoires/la bronchite).

Un autre aspect extrêmement important est la santé mentale. Les conséquences de l'absence de prise en charge des problèmes de santé mentale dans l'enfance se font sentir à l'âge adulte, altérant non seulement la santé mentale, mais aussi la santé physique, et limitant la capacité à mener une vie épanouie. Au niveau mondial, un jeune de 10 à 19 ans sur sept souffre de troubles mentaux, ce qui représente 13 % de la charge de morbidité mondiale dans cette tranche d'âge⁵⁴.

Avec des chiffres aussi élevés, on pourrait s'attendre à un essor de la recherche et des investissements associés, visant à mieux diagnostiquer et traiter les enfants, non seulement pour alléger leur calvaire, mais aussi pour leur éviter des souffrances et des frais médicaux tout au long de leur vie. Néanmoins, ce n'est pas encore le cas. Bien qu'il y ait près de 2 milliards d'enfants dans le monde, soit environ 27 % de la population totale, seuls 10 % environ de l'investissement total dans l'innovation médicale sont consacrés au domaine pédiatrique. Pourquoi sommes-nous à la traîne ?

Investir dans les technologies de la santé pédiatrique présente des caractéristiques uniques. D'un point de vue strictement financier, la recherche et le développement sont plus complexes et donc plus coûteux. Pour chaque nouveau médicament, dispositif ou outil numérique conçu à des fins médicales, il est nécessaire d'évaluer l'impact potentiel sur la croissance et le développement. Le consentement éclairé à participer à des essais, généralement donné par les parents, peut s'avérer délicat lorsqu'il s'agit d' enrôler des adolescents susceptibles de devenir majeurs au cours des études cliniques. Outre le respect de ces protections éthiques et réglementaires particulières, la stratification du marché s'impose, car les enfants constituent un groupe de patients très divers en termes de taille (de quelques centaines de grammes à 100 kg ou plus), de physiologie et de pathologie. Il n'y a pas de solution unique dans ce domaine.

⁵³ <https://www.cdc.gov/ncbddd/developmentaldisabilities/about.html>

⁵⁴ <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>

Malgré ces défis réels, et certains perçus comme tels, les sociétés évoluent et influencent l'humeur du marché. Un changement de paradigme peut être observé et un point d'inflexion a été atteint, nous obligeant à décider, en tant que société, comment réagir à l'impact de « leur » santé (celle des enfants) sur « notre » santé (celle des adultes). Les investisseurs suivront toujours lorsque les marchés sont favorables et les conditions appropriées.

Heureusement, les marchés s'améliorent. Les prévisions du marché des soins de santé pédiatriques annoncent une croissance annuelle de plus de 5 % au cours de la prochaine décennie, le segment des dispositifs médicaux pouvant rester en tête⁵⁵. Le financement en capital-risque des outils numériques de santé comportementale pour les enfants et les adolescents a atteint 919 millions de dollars en 2021, contre 54 millions de dollars en 2017 et plus du double du montant levé en 2020⁵⁶.

Ces dernières années, la prise de conscience de la nécessité d'innover dans le domaine pédiatrique a donné lieu à la création d'accélérateurs et de centres d'innovation exclusivement pédiatriques sous les auspices d'hôpitaux pour enfants, par exemple à Stanford, Boston, Philadelphie, Cincinnati, Londres et bien d'autres. En Israël, le Schneider Children's Medical Center of Israel a créé le seul centre d'innovation entièrement dédié à l'ensemble du spectre de l'innovation pédiatrique, qui soutient le développement de médicaments innovants, de dispositifs médicaux inédits et de nouveaux outils numériques. La création d'entreprises de technologie parentale, telles que Greenlight, Cleo, LearnPlay, OgyMogy et bien d'autres, qui attirent de plus en plus d'investissements, est une autre tendance à la hausse.

Les gouvernements continueront à jouer un rôle essentiel dans cet environnement fragile, en offrant des incitations et en réexaminant les limitations réglementaires potentiellement excessives. La normalisation des connaissances spécifiques à la pédiatrie parmi toutes les parties prenantes reste une nécessité.

À mesure que nous avançons dans le XXI^e siècle et que les percées technologiques se succèdent à une vitesse époustouflante, notre attention se déplace du traitement vers la prévention, ce qui permet une intervention plus précoce et anticipée. Indubitablement, cette approche nécessitera que les parties prenantes de l'écosystème réorientent leur attention et leurs investissements vers le domaine croissant et prometteur de la santé infantile.

55 https://www.einnews.com/pr_news/567488298/global-pediatric-healthcare-market-is-estimated-to-witness-a-growth-rate-of-5-1-over-the-forecast-period-2021-2029

56 <https://morningconsult.com/2022/03/31/digital-mental-health-children-teens-data/>

Tendances mondiales

La pandémie de COVID-19 et ses implications ont accéléré l'innovation dans l'industrie de la santé par un développement massif du secteur de la santé numérique ainsi qu'en mettant l'accent sur des domaines tels que la santé mentale et les soins à distance. Nous pensons que les sujets suivants pourraient avoir un impact significatif sur le secteur des soins de santé dans les années à venir :

- Utilisation croissante de l'IA – Aux États-Unis, le délai moyen de mise sur le marché d'un médicament expérimental est de 12 ans. Cependant, les premiers vaccins COVID-19 ont été développés, testés et approuvés en moins d'un an, ce qui donne une idée de la manière dont le processus peut être accéléré. L'IA a joué un rôle central dans la création et la distribution des vaccins, et elle redéfinira l'avenir de la R&D dans les sciences de la vie. Le marché mondial de l'IA dans les soins de santé devrait atteindre 31,3 milliards de dollars d'ici 2025. L'IA peut traiter des données historiques, des données sur les concurrents et des données de tiers, tout en apprenant et en s'adaptant en temps réel. En analysant les précédents, le paysage réglementaire et les plans de développement des concurrents, les entreprises du secteur des sciences de la vie peuvent rapidement identifier les médicaments viables et élaborer leurs stratégies de mise sur le marché⁵⁷.
- Santé dans l'espace – Soutenues par les voyages commerciaux dans l'espace lancés en 2022, les recherches sur l'optimisation de la santé humaine et de la gestion médicale dans l'espace ont progressé. La santé dans l'espace remet en question notre connaissance des réactions physiologiques sur terre, fournit des modèles d'environnements extrêmes et de vieillissement accéléré, et permet des avancées technologiques qui améliorent les soins de santé terrestres.
- Durabilité – L'accent mis sur la durabilité et les facteurs environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) sera de plus en plus important dans l'approvisionnement et la mise en œuvre de la santé numérique. Les organisations chercheront à se procurer des solutions et des infrastructures de santé numérique durables, éthiques et tenant compte de la responsabilité sociale tout au long de la chaîne d'approvisionnement⁵⁸.

⁵⁷ <https://www.wns.com/perspectives/articles/articledetail/220/top-4-pharma-trends-in-2025>

⁵⁸ <https://www.pwc.co.nz/pdfs/2022/pwc-digital-health-trends-2022.pdf>

Les membres de l'IITA apportent leur point sur l'industrie israélienne des sciences

Amiram Appelbaum, président de l'Autorité israélienne de l'innovation

Il ne fait aucun doute que les sciences de la vie sont l'un des prochains moteurs de croissance de l'économie israélienne.

La pandémie de coronavirus ayant mis en évidence l'énorme potentiel économique d'Israël et sa position de premier plan dans l'industrie mondiale, le secteur des sciences de la vie (Bioconvergence) offre une occasion à ne pas manquer.

L'initiative nationale de bioconvergence, dirigée par l'Autorité israélienne de l'innovation, investira et soutiendra tous les aspects de la bioconvergence, de la science à l'infrastructure technologique en passant par les talents et le secteur privé.

L'un des principaux objectifs de l'initiative est de s'appuyer sur les points forts d'Israël : (1) Talent - apporter l'expérience de la haute technologie au recrutement et au financement afin d'établir les entreprises de bioconvergence en Israël. (2) Multidisciplinaire - combinant des méthodes de recherche et de développement en ingénierie et en biologie. (3) Intégration - la combinaison de la biologie avec des technologies dans lesquelles Israël possède un avantage concurrentiel, telles que l'IA, le développement de logiciels et l'extraction de données, avec des technologies d'ingénierie telles que le développement de puces et de nouveaux matériaux.

Amir London, PDG de Kamada

Les principaux atouts de l'industrie israélienne des sciences de la vie sont les solides fondations scientifiques du pays, les liens étroits entre le monde universitaire, la communauté médicale et les grands entrepreneurs, ainsi que l'état d'esprit novateur de nombreux Israéliens, qui sortent des sentiers battus.

L'année dernière a été difficile pour de nombreuses entreprises biopharmaceutiques israéliennes, principalement les sociétés cotées en bourse qui dépendent des marchés boursiers pour leur financement. Les entreprises ne doivent pas se décourager pendant cette période difficile, mais en profiter pour concentrer leurs ressources sur leurs principaux atouts, élaborer une stratégie pour leur modèle d'entreprise, rechercher des possibilités de partenariat et rationaliser leurs opérations. C'est le moment de réfléchir à la célèbre déclaration de Winston Churchill : « Ne laissez jamais une bonne crise se perdre !

Anat Cohen-Dayag, président-directeur général, Compugen

L'excellence scientifique et l'esprit d'entreprise sont deux des principaux atouts de l'industrie israélienne des sciences de la vie et font d'Israël un centre d'innovation attrayant. Grâce à cette infrastructure, nous devons maintenant renforcer les capacités de développement des produits des sciences de la vie afin de faciliter la transition entre les opportunités de produits à un stade précoce et une industrie de développement de produits plus avancée, conduisant à un modèle biotechnologique durable.

Arie Melamed Yekel, directeur général du centre de recherche ALYN PARC et d'ALYNnovation à l'hôpital ALYN

La force et le pouvoir de la société civile se mesurent à la manière dont elle s'attaque à sa partie la plus faible. Je pense que nous avons l'obligation morale, en tant que dirigeants de l'industrie israélienne des sciences de la vie, de veiller à ce que les technologies qui répondent aux besoins des personnes handicapées bénéficient d'une priorité et de ressources suffisantes. Bon nombre de ces technologies finiront par devenir une solution courante, à l'instar de l'e-mail, du multi-touch et de la prédiction de mots que nous utilisons tous aujourd'hui. Je pense que dans les années à venir, nous verrons beaucoup plus d'entreprises d'enseignement de la santé qui seront également évaluées en fonction de leur impact social.

Avi Wener, directeur national, Thermo Fisher Scientific Israël

Les principaux atouts de l'industrie israélienne des sciences de la vie sont les solides fondations scientifiques du pays, les liens étroits entre le monde universitaire, la communauté médicale et les grands entrepreneurs, ainsi que l'état d'esprit novateur de nombreux Israéliens, qui sortent des sentiers battus.

Dan Shwarzman, PDG, Mindup

Nous sommes enthousiastes et investissons dans les innovations de bioconvergence, à la croisée des données et de la biologie, afin de créer de nouveaux biomarqueurs pour le diagnostic et la thérapie personnalisée, une médecine de précision basée sur les données, et des méthodes d'analyse en laboratoire plus rapides et plus efficaces. Nous sommes également très heureux de constater que le Royaume-Uni, l'Europe et les pays nordiques s'intéressent de plus en plus à l'innovation israélienne dans le domaine de la santé, ce qui élargit le potentiel de collaboration et de commercialisation.

Daphna Murvitz, cofondatrice et PDG, 8400 The Health Network

La force de l'industrie israélienne des technologies de la santé réside non seulement dans la recherche translationnelle de haute qualité et la technologie inventive qui alimentent des traitements innovants, mais aussi dans la nature collaborative de notre écosystème des technologies de la santé, qui débloque des opportunités industrielles et des solutions en matière de soins de santé. Le réseau interdisciplinaire 8400 Health Network amplifie la croissance de l'industrie en alimentant les talents et les capacités, l'infrastructure nationale et l'innovation de l'écosystème, à l'échelle locale et mondiale.

David ABraham, directeur général, Robert Bosch Technologies Israel Ltd

L'association unique d'une force académique de premier plan - 5 des 12 prix Nobel israéliens sont en chimie, en lien avec les sciences de la vie (Technion et WIS) - et d'une culture axée sur l'innovation. Amalgamé à une industrie pharmaceutique chevronnée, à l'expérience opérationnelle intensive des hôpitaux et des HMO, et aux compétences entrepreneuriales de l'écosystème technologique, il aboutit à un cluster dynamique et bien diversifié, à l'échelle mondiale, qui se concentre sur la pharmacie, les dispositifs médicaux, la biotechnologie et la santé numérique. En chiffres, le secteur des sciences de la vie représente 15 % des exportations, 20 % du capital-risque, 30 % du budget des All et 50 % de la propriété intellectuelle universitaire. Si nous, ingénieurs, aimons penser qu'Israël est un pays de TIC, il n'en est pas moins un pays de sciences de la vie (pro).

Didier Toubia, cofondateur et directeur général d'Aleph Farms

Au fil des ans, Israël a acquis une position de leader mondial en matière d'innovation dans les sciences de la vie grâce à des contributions notables à des découvertes révolutionnaires ayant un impact durable sur les personnes et la planète. De nombreuses entreprises, dont Aleph Farms, ont établi leur avantage concurrentiel technologique en Israël grâce à la collaboration fructueuse entre l'industrie, le gouvernement et l'académie. L'écosystème local bien structuré nous permet, ainsi qu'à nos pairs, de rester à l'avant-garde et d'avoir un impact positif toujours plus grand sur la santé des personnes et de la planète.

Dror Bin, PDG, Autorité israélienne de l'innovation

Israël est bien placé pour mener la révolution de la bio-convergence ! Avec des centaines d'entreprises spécialisées dans les sciences de la vie, une expertise inégalée dans des domaines allant de l'IA à la santé numérique en passant par les nanotechnologies, et certains des meilleurs universités, instituts de recherche et centres médicaux du monde, la « Start-Up Nation » incube certains des développements les plus prometteurs en matière de bio-convergence et de technologie de la santé en général. Nous sommes convaincus que l'utilisation des avantages relatifs de l'écosystème local pour se diversifier dans une myriade de domaines technologiques contribuera à maintenir la position de leader d'Israël en tant que centre d'innovation mondial et à faire en sorte que le moteur de croissance de la haute technologie continue à profiter à l'économie locale dans son ensemble.

Dror Harats, PDG de vbl therapeutics

Notre écosystème biotechnologique reflète la mentalité unique d'Israël : des personnes très instruites qui recherchent des idées novatrices en sortant des sentiers battus et qui sont capables de traduire leur potentiel et leur vision en réalité grâce à leur engagement et à leur persévérance, le tout agrémenté d'un peu d'audace.

Elad Maron, président national, Novartis Israël

L'industrie israélienne des sciences de la vie est un puissant moteur d'innovation. Je suis convaincu que la collaboration entre tous les acteurs concernés - payeurs, sociétés de technologie - permettra d'atteindre les objectifs fixés, en associant les entreprises pharmaceutiques et les patients eux-mêmes, nous pouvons maximiser l'impact sur la vie des patients.

Elka Nir, PDG, Carmel Ltd. et Carmel Innovations Ltd. (Université de Haïfa)

La force de l'industrie israélienne des sciences de la vie réside dans la combinaison unique de technologies innovantes de pointe (dont certaines sont issues d'autres domaines), d'un écosystème solide (universités, hôpitaux, investisseurs, grandes entreprises multinationales) et, surtout, de personnes talentueuses et expérimentées qui s'engagent à faire avancer les idées qui changent la donne dans un esprit très allégé, entrepreneurial et où tout le monde doit gagner.

Dr. Eran Eden, co-fondateur et PDG de MeMed

L'industrie israélienne des technologies de la santé bénéficie d'un afflux continu d'innovations en sciences de la vie à un stade précoce, générées par ses principaux instituts universitaires et de recherche. Si l'on ajoute à cela la tolérance culturelle israélienne à l'égard de la prise de risque et le mépris salutaire des conventions, on obtient un terrain fertile pour l'innovation en phase de démarrage et les start-ups qui ont le potentiel de devenir des entreprises durables et significatives.

Eyal Lifshitz, cofondateur et associé directeur général de Peregrine Ventures

Israël est depuis longtemps reconnu comme un centre d'idéation qui crée des technologies révolutionnaires, en particulier dans le domaine des soins de santé. Alors que les leaders mondiaux de l'industrie reconnaissent les contributions innovantes du pays par le biais d'investissements dans des entreprises israéliennes, l'établissement de centres de R&D locaux et l'achat de technologies israéliennes sur la base de la qualité du produit sont très éloquentes. Au cours des 30 dernières années, presque toutes les nouvelles technologies médicales importantes qui sont arrivées sur le marché ont un lien avec Israël. Israël peut être fier de sa contribution inégalée aux sciences de la vie dans le monde.

Eyal Zimilchman, directeur de la transformation et de l'innovation, Centre médical Sheba, directeur et fondateur de l'ARC

La force de l'industrie des sciences de la vie en Israël repose sur trois facteurs : une base de recherche solide issue des grandes universités et des centres médicaux universitaires, une mentalité qui sort des sentiers battus et qui permet de surmonter les obstacles au développement et, enfin, une grande motivation pour réussir et une mentalité du « tout ce qu'il faut ».

Frida Grynsman, responsable du centre d'innovation collaborative de Lonza, Israël

Les principaux atouts de l'industrie israélienne des sciences de la vie sont les suivants : Un écosystème serré de chercheurs universitaires, d'entrepreneurs, de jeunes entreprises, d'investisseurs et de multinationales biotechnologiques et pharmaceutiques qui encouragent les échanges et la concrétisation des idées ; une volonté croissante des scientifiques universitaires d'appliquer la recherche fondamentale et les solutions innovantes aux défis industriels et commerciaux, ce qui conduit à la recherche translationnelle et au transfert de technologie ; des structures de financement et des cadres de collaboration uniques, de l'Autorité israélienne de l'innovation, qui encouragent et favorisent les projets à haut risque et les solutions originales aux défis de l'industrie, y compris dans la fabrication de produits biologiques complexes.

Dr. Guy Ezekiel, MD-Co Fondateur et PDG- Zorro

Le capital humain est ce qui fait prospérer l'industrie israélienne des soins de santé. Chercheurs, ingénieurs, cliniciens et entrepreneurs - animés par la mission de changer la pratique de la médecine, de créer des inventions et des entreprises révolutionnaires.

Israël Makov, président de BioLight Life Sciences Ltd, président de Nextage Therapeutics et président de QuantalX NeuroScience

Le véritable potentiel de l'industrie israélienne des sciences de la vie réside dans le développement des compétences nécessaires pour transformer les start-ups en grandes et solides entreprises biopharmaceutiques. Ceux-ci deviendront les piliers industriels d'une croissance durable et fourniront un écosystème soutenant l'ensemble du cycle de vie de l'innovation, du banc d'essai au marché.

Ittai Ben Zeev, PDG, Bourse de Tel-Aviv

Israël est un acteur clé dans le domaine des sciences de la vie et de l'innovation technologique. Cela se reflète dans le nombre de sociétés cotées dans le secteur des sciences de la vie du TASE, qui comprend actuellement 55 sociétés avec une capitalisation boursière totale de 47 milliards de NIS. Au cours des deux dernières années, 15 nouvelles sociétés biomédicales ont rejoint le TASE, dont 4 partenariats de R&D biomédicale, levant un total de 1 milliard de NIS. Il est tout à fait naturel que l'expertise et l'innovation en matière de sciences de la vie offertes par les entreprises israéliennes se reflètent au TASE, qui est le lieu naturel de rencontre entre le public israélien et les entreprises israéliennes du secteur des sciences de la vie et de la haute technologie. Le TASE est une étape importante dans le développement de ces entreprises en Israël, et il est de la responsabilité de l'État d'Israël de veiller à ce que les entreprises israéliennes se développent en Israël, une croissance qui permettra à la fois à l'État et au public israélien de profiter des fruits de la réussite de l'économie israélienne. La surperformance de TASE par rapport aux principales bourses mondiales, en particulier en cette période de volatilité des marchés financiers mondiaux, met en évidence les avantages de la cotation sur TASE et la couverture protectrice que TASE peut offrir aux sociétés cotées

Itzik Goldwaser, président-directeur général de la société de transfert de technologie Yissum de l'Université hébraïque

L'industrie israélienne des sciences de la vie reste à la pointe de l'innovation avec le soutien du monde universitaire. Les plus grands défis du monde sont étudiés dans les meilleurs laboratoires universitaires d'Israël, où la curiosité est à l'origine des solutions. Ici, à l'Université hébraïque, nos centres de recherche multidisciplinaires uniques sont au cœur de la science perturbatrice qui influence le marché, avec des technologies de pointe, du savoir-faire et notre portefeuille diversifié de startups, changeant le monde pour le meilleur.

Jonathan Berger, passionné par la création d'entreprises dans le domaine de la technologie alimentaire, aime mettre les gens en contact et créer des entreprises

Malgré les défis auxquels les marchés financiers sont confrontés, il est clair que l'industrie alimentaire devra subir des changements majeurs pour devenir plus abordable, plus durable et offrir des produits plus sains. La sécurité alimentaire et la stabilité de la chaîne d'approvisionnement en produits de base offrent également de vastes possibilités d'amélioration.

La FoodTech a joué un rôle majeur pour répondre à ces besoins et #FoodTechIL, l'écosystème israélien, est bien connu des partenaires concernés dans le monde entier.

Keren Primor Cohen, PDG de Ramot à l'Université de Tel-Aviv Ltd.

La recherche universitaire est le pilier de l'innovation dans les sciences de la vie et le terreau des idées novatrices qui bouleversent l'industrie et les personnes qui la nourrissent. Il est essentiel de maintenir cette base solide et de favoriser les relations entre le monde universitaire et l'industrie ; tous les acteurs de l'écosystème doivent poursuivre leurs efforts dans ce sens. Ramot continuera à soutenir les chercheurs ingénieurs et accomplis de l'Université de Tel-Aviv en promouvant leurs technologies révolutionnaires.

Mati Gil, PDG, AION Labs

La révolution de la bio-convergence a favorisé la capacité à réimaginer la manière dont les médicaments sont découverts et développés, en utilisant les progrès du big data et de l'apprentissage automatique avancé pour repousser les limites de l'innovation en matière de santé d'une manière inédite. Avec des investissements, des capitaux, des scientifiques talentueux et de grands centres universitaires de recherche sur les sciences de la vie, Israël dispose de tous les ingrédients nécessaires pour devenir un leader mondial dans le développement de l'avenir de l'espace de bio-convergence.

Michal Gindi, chef du département « Ventures et innovation

Ce sont des moments privilégiés. Les changements sociaux de l'après-Covid, ainsi que la guerre d'Ukraine, ont entraîné une dynamique de la main-d'œuvre et des défis financiers pour le monde entier. Dans ces circonstances, Rise, la branche innovation des Assuta Medical Centers, joue un rôle clé dans la promotion du travail de collaboration entre les prestataires de soins de santé, les universités, l'industrie technologique et le gouvernement, en aidant à soutenir l'environnement propice à l'innovation, en veillant à ce que notre avenir en tant que nation de start-ups soit préservé

Dr. Miki Halberthal, directeur général du Rambam Health Care Campus

L'industrie israélienne des sciences de la vie est reconnue dans le monde entier pour son impact sur la recherche médicale et l'innovation. La diversité et la collaboration interdisciplinaire, semblables à celles du Rambam Health Care Campus, sont au cœur de son succès. Les gens sont notre plus grande ressource et celle d'Israël. Lorsque toutes les branches des sciences collaborent à un objectif commun, de grandes choses peuvent être réalisées. Compte tenu des besoins de l'humanité en matière de soins de santé, nous sommes en droit d'attendre beaucoup de l'industrie des sciences de la vie en Israël, car notre objectif ultime est de trouver des réponses opportunes à des besoins cliniques urgents pour l'ensemble de l'humanité.

Miriam Shtilman Lavovski, partenaire, Tal Ventures

L'industrie florissante des sciences de la vie en Israël bénéficie d'un écosystème nourri d'universités et d'instituts de recherche la recherche et l'enseignement des STIM, des hôpitaux universitaires, une industrie du logiciel complémentaire, des sociétés biotechnologiques multinationales et des programmes de soutien gouvernemental bien établis.

Cet écosystème solide et diversifié permettra aux entreprises israéliennes de biotechnologie de relever les défis du climat économique actuel.

Dr. Nadav Shimoni, directeur général, Arkin Digital Health

2022 semble être une année charnière pour la santé numérique, où le besoin de solutions réellement différenciées et évolutives pouvant aider les différents acteurs du secteur des soins de santé à prospérer est énorme. L'industrie israélienne, qui compte de nombreux talents technologiques, peut être une rampe de lancement fructueuse pour de telles solutions, à condition qu'elles soient développées pour répondre à un besoin commercial clair.

Ohad Cohen, commissaire au commerce et directeur de l'administration du commerce extérieur, ministère de l'Économie et de l'Industrie

Le secteur des sciences de la vie en Israël a permis au pays de se hisser sur la scène médicale mondiale et d'apporter des solutions innovantes au monde entier. Ces solutions fournissent au personnel de santé des outils pour diagnostiquer, surveiller, personnaliser les soins et traiter les patients avec la plus grande précision. Les produits médicaux israéliens sont présents dans de nombreux hôpitaux et centres de santé du monde entier, améliorant et sauvant des millions de vies chaque année.

L'administration du commerce extérieur du ministère de l'Économie est à la pointe des efforts du gouvernement israélien pour stimuler nos industries sur les marchés étrangers. Notre réseau de missions économiques et commerciales très expérimentées offre une large gamme de services, s'efforçant de mettre en relation la communauté internationale des affaires avec les entreprises médicales innovantes d'Israël et de promouvoir les investissements dans l'une des industries israéliennes les plus développées et les plus entrepreneurantes.

Prof. Ofer Merin, Directeur général, Centre médical Shaare Zedek, Jérusalem

La force du secteur des sciences de la vie en Israël repose en grande partie sur les racines profondes de l'excellence de notre pays dans la combinaison de la recherche universitaire et de la médecine clinique. Motivés par le professionnalisme et l'innovation, nous avons réussi à créer un climat de renommée mondiale pour faciliter de nombreuses réalisations de recherche révolutionnaires. En tirant parti d'un environnement qui favorise l'innovation, la créativité et la réflexion prospective, nous sommes témoins de découvertes qui profitent aujourd'hui à des personnes du monde entier. Une grande partie de ce succès peut être attribuée à cette étroite collaboration entre les soins de santé et l'industrie commerciale, et en particulier au développement plus récent d'incubateurs scientifiques au sein de nos hôpitaux. Ces partenariats constituent une rampe de lancement essentielle pour de nouvelles réalisations qui, nous le savons, profiteront à la pratique médicale et aux progrès de la recherche pour les générations à venir.

Omer Gavish, associé, leader dans le domaine des produits pharmaceutiques et des sciences de la vie, PwC Israël

La force de l'industrie israélienne des sciences de la vie réside dans les entrepreneurs hautement qualifiés qui apportent des solutions uniques et innovantes à des besoins non satisfaits. Avec un état d'esprit de flexibilité et la capacité de sortir des sentiers battus, c'est la base du succès et de la croissance continue de l'industrie israélienne des sciences de la vie.

Dr. Osnat Luxenburg, chef de la technologie médicale, direction de l'information et de la recherche en matière de santé, ministère de la Santé

L'année écoulée a été marquée par une tendance à la reprise après la crise du Covid-19, qui a entraîné de nombreux changements dans notre vie quotidienne, qu'il s'agisse de la manière dont nous communiquons ou de celle dont nous établissons nos priorités.

Elle a également eu un impact sur l'écosystème israélien des technologies de la santé en général et sur le régulateur israélien des technologies de la santé en particulier.

La Direction des technologies médicales, de l'information sur la santé, de l'innovation et de la recherche a profité de cet impact pour renforcer et promouvoir ses liens avec l'écosystème local, ce qui a permis un dialogue plus direct et rationalisé, mais elle a également compris la nécessité d'une présence mondiale - elle a créé et renforcé ses liens et ses partenariats en matière de réglementation au niveau mondial. Rejoindre davantage de groupes de travail multinationaux et de plateformes réglementaires internationales, jeter les bases du partage d'informations et de l'échange de bonnes pratiques avec les principales agences réglementaires mondiales, tout en utilisant notre écosystème local des technologies de la santé comme exemple pour l'évolution rapide des technologies de pointe.

Nous pensons que ces partenariats avec les écosystèmes locaux et internationaux seront l'un des principaux moteurs du positionnement d'Israël en tant que leader mondial dans le secteur des technologies de la santé

Ronni Gamzu, directeur du centre médical Sourasky de Tel-Aviv

Après la crise du coronavirus, le monde entier est confronté à un défi et à une menace, mais aussi à une opportunité. S'enfoncer dans la récession ou « techno-célébrer » et renouer avec la croissance. Israël devrait saisir l'occasion grâce à ses connaissances et à son érudition, ainsi qu'à son esprit dynamique d'innovation et d'entreprise.

Le tout conjointement avec un écosystème de startups et un réseau de capitaux publics et privés adéquat. Il s'agit d'une force motrice pour l'économie israélienne et nous devons continuer à déployer des efforts pour la faire prospérer davantage.

Sagiv Lustig, responsable de l'innovation ouverte en Israël, L'Oréal

Outre son excellence scientifique, le principal pilier de la position de leader d'Israël en matière de haute technologie, y compris dans le domaine des sciences de la vie, réside dans les spécificités uniques de sa culture ouverte. Une société diversifiée et non hiérarchisée, stimulante et non conformiste, prête à remettre en cause les conventions, à accorder de l'autonomie, à faire preuve d'une approche permissive du risque et d'une tolérance à l'égard de l'échec ; la mise en réseau comme moteur principal en général, avec le rôle central de l'armée en particulier.

Tsvika Ben Porat, PDG, BIRAD – Research & Development Company Ltd. Université de Bar-Ilan

La croissance des outils et des innovations en matière de big data et d'IA dans le secteur industriel de haute technologie, et leur application ces dernières années dans le domaine de la biotechnologie est un processus béni. Les milieux universitaires, industriels et gouvernementaux israéliens disposent des ressources humaines, de l'esprit d'entreprise et de la capacité d'innovation nécessaires pour être un partenaire majeur dans ce processus, aux côtés de collègues du monde entier qui partagent la même vision de l'amélioration des soins de santé.

Yaacov Michlin, PDG, BioLight Life Sciences Ltd

L'excellente recherche universitaire dans le domaine de la biotechnologie en Israël, associée à d'excellentes capacités d'ingénierie et à son interaction avec le secteur de la biotechnologie, a permis d'améliorer la qualité de la recherche

L'esprit d'entreprise israélien est une source considérable de potentiel dans les domaines de la technologie de la santé et de la biomédecine en Israël. Au fil des ans, ces facteurs ont été soutenus grâce à la politique gouvernementale et aux investissements privés et publics, avec une année record en 2021. La tendance mondiale à la création de produits et d'entreprises combinant la biologie et l'ingénierie renforce l'attrait d'Israël en tant que l'une des principales sources mondiales dans ces domaines, qu'il s'agisse de la cardiologie, de l'ophtalmologie ou d'autres domaines. Les coûts relativement moins élevés et la R&D très efficace en Israël, combinés à une main-d'œuvre de haut niveau dans ces domaines, continueront, espérons-le, d'inciter les acteurs mondiaux à s'approvisionner en produits et en technologies en Israël.

Yaky Yanay, PDG et président de Pluri

L'industrie israélienne des sciences de la vie prospère grâce à une puissante combinaison de science, de technologie et d'innovation.

Cette combinaison, alimentée par le dévouement humain, peut promouvoir le bien-être et la durabilité à l'échelle mondiale, en résolvant certains des plus grands défis d'aujourd'hui.

Nous sommes fiers de participer à ce processus inspirant, qui conduit notre monde vers un avenir meilleur.

Yechezkel Barenholz, chef du laboratoire de recherche sur les membranes et les liposomes, école de médecine Hadassah de l'université hébraïque

Les avantages de l'industrie israélienne des sciences de la vie résident dans ses grandes qualités d'innovation et d'esprit d'entreprise. Mais son plus grand défi est le manque de connaissances et de personnel nécessaires aux entreprises pour passer du stade de start-up à celui de société pharmaceutique qui fait approuver ses médicaments par la FDA ou l'EMA. Ce changement crucial consiste à passer du développement d'un prototype ou de la phase de démarrage au statut d'entreprise pharmaceutique

/ société biomédicale avec de fortes compétences en matière de réglementation, de brevets et de remboursement. Ce fossé traditionnel doit être comblé pour permettre à l'industrie de se développer, ce qui peut se faire grâce à la formation des entrepreneurs israéliens du secteur biomédical.

Zohar Gendler, associé gérant et PDG, NGT Healthcare II

Il est difficile de prévoir les tendances de l'économie mondiale pour la période 2022-2023. L'industrie israélienne des sciences de la vie doit continuer à développer les entreprises, à créer de la valeur, mais en restant très prudente et en maintenant un faible taux d'absorption.

Sources d'information

- Base de données IITA
- Enquêtes IITA 2022
- PwC
- Organisation pour l'innovation en biotechnologie
- Calcalist
- CDC
- CMS.gov
- Union européenne – Commission européenne
- Evaluate
- Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
- Perspectives des marchés futurs
- Institut mondial du bien-être
- Globes
- Grand View Research
- Base de données IVC-Online
- Office israélien des brevets
- Institut mondial McKinsey
- Ministère de l'Énergie
- MORNING CONSULT
- Newswires
- Our World
- PLANETech
- PubMed
- Institut de recherche en santé de PwC
- Banque de la Silicon Valley
- Pôle Sud
- Start-Up Nation Central
- Bourse de Tel-Aviv
- Le biologiste

- Bureau central des statistiques de l'État d'Israël
- Cellule d'intelligence économique
- L'Institut israélien d'exportation et de coopération internationale
- L'Autorité israélienne pour l'innovation
- Le ministère de la Santé
- Le cabinet du Premier ministre
- La Banque mondiale
- Themarker
- WACKER
- OMPI
- WNS
- Forum économique mondial
- Organisation mondiale de la santé
- Yahoo finance

Les chapitres sur les secteurs en expansion et sur l'avenir ont été rédigés avec le soutien de :

- Aleph Farms
- aLune
- Welltech Ventures
- Herzog
- Verily Israel
- Google
- Centre d'innovation Schneider



PwC Israël

Pharma et sciences de la vie

Le département Pharma et Sciences de la vie de PwC aide les entreprises pharmaceutiques, biotechnologiques et médicales à élaborer des stratégies commerciales axées sur l'avenir et à mettre en œuvre des plans à court terme essentiels à leur réussite.

Nous contacter



Omer Gavish, Associé Leader dans le domaine de la pharmacie et des sciences de la vie
omer.gavish@pwc.com

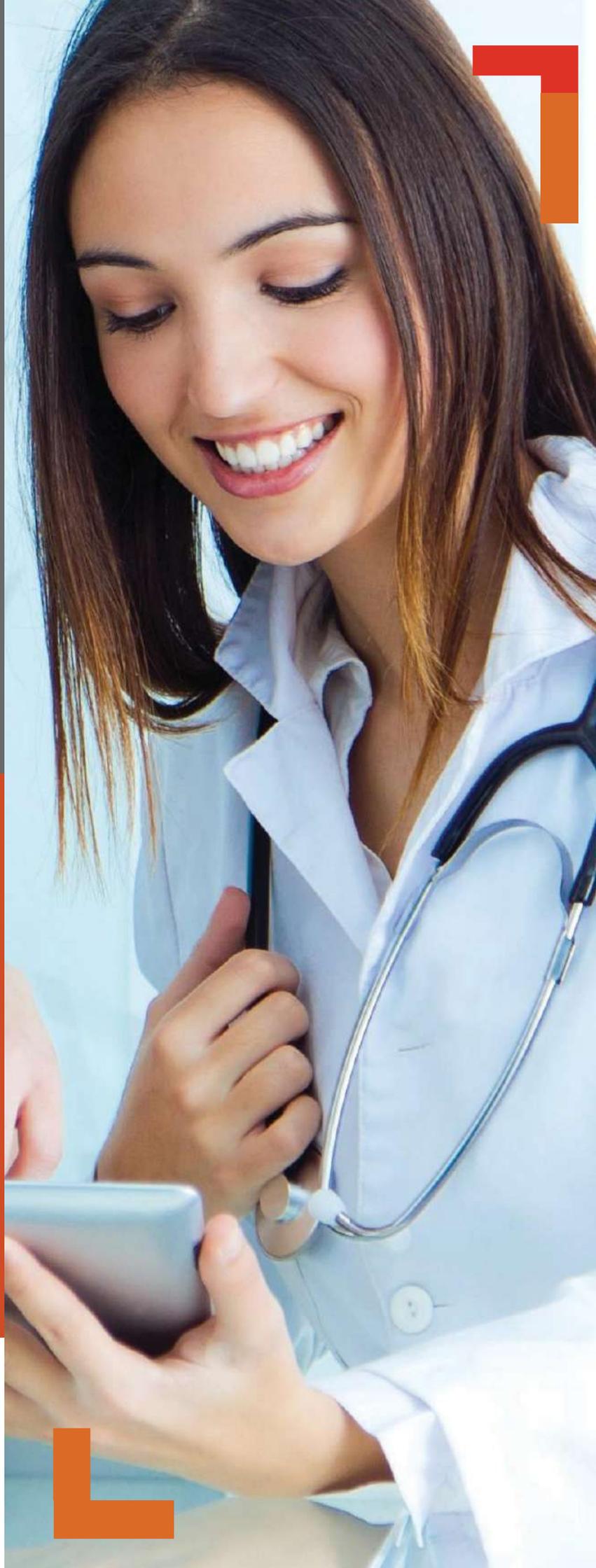


Guy Preminger, associé Chef de file en matière de technologie
guy.preminger@pwc.com



Claudio Yarza, Associé
Responsable de l'assurance
claudio.yarza@pwc.com

Pour en savoir plus sur nous :
<https://www.pwc.com/il>





Autorité israélienne de l'innovation

L'Autorité israélienne de l'innovation, responsable de la politique d'innovation du pays, est une entité publique indépendante et impartiale qui opère au profit de l'écosystème israélien de l'innovation et de l'économie israélienne dans son ensemble.

Son rôle est d'entretenir et de développer les ressources israéliennes en matière d'innovation, tout en créant et en renforçant l'infrastructure et le cadre nécessaires pour soutenir l'ensemble de l'industrie de la connaissance.

À ce titre, l'Autorité israélienne de l'innovation suit et analyse les changements dynamiques qui se produisent dans les environnements d'innovation en Israël et à l'étranger. Elle cherche à développer et à soutenir l'innovation technologique en Israël par le biais de divers outils de soutien tels que ses

L'Autorité israélienne de l'innovation a été et reste un îlot de stabilité dans la gestion de notre ressource naturelle la plus précieuse, responsable de 15 % de notre PIB, de plus de 50 % des exportations industrielles, de plus de 10 % de l'ensemble des employés et d'environ 25 % des recettes fiscales internes de tous les travailleurs salariés en Israël.

La mission de l'Autorité israélienne de l'innovation est de renforcer l'écosystème de l'innovation et de promouvoir l'innovation, l'esprit d'entreprise et les technologies de rupture comme levier d'une croissance économique inclusive et durable. Elle a trois domaines de responsabilité principaux :

La première consiste à investir dans la recherche et le développement de produits innovants et de technologies révolutionnaires dans de nouveaux domaines. Le second, préparer le terrain pour les technologies futures et les nouveaux écosystèmes, tels que les technologies quantiques, l'intelligence artificielle, la bio-convergence, les technologies climatiques, etc. Enfin, il entreprend des activités « habilitantes », conçues pour promouvoir la compétitivité de la haute technologie locale dans le monde par le biais d'initiatives gouvernementales, nationales et internationales (un catalyseur pour l'innovation israélienne dans des domaines tels que : le capital humain, la réglementation, l'expansion sur les marchés internationaux, etc.)

Grâce à une connaissance et une compréhension approfondies des défis uniques auxquels sont confrontés les entreprises et les entrepreneurs israéliens, les outils et les programmes proposés par l'Autorité sont conçus pour répondre aux besoins de l'ensemble de l'écosystème de la haute technologie.



Pour plus d'informations, visitez notre site web : www.innovationisrael.org.il/en



We are living through a scientific & technological revolution that is transforming healthcare as we know it

Creating unparalleled opportunities to improve quality,
affordability & access to healthcare worldwide.

aMoon is here to accelerate this transformation

aMoon is a global HealthTech & Life Sciences
investment fund headquartered in Israel.

**We partner with outstanding entrepreneurs who harness
groundbreaking science & technology to drive the HealthTech revolution.**
Together with our portfolio companies, we work tirelessly to
help founders quickly bring revolutionary ideas to life.

www.aMoon.fund



Google Health is committed to helping everyone, everywhere be healthier through products and services that connect and bring meaning to health information. We're building products to empower people with the information they need to act on their health. We're developing technology solutions to enable care teams to deliver more connected care. And we're exploring the use of artificial intelligence to assist in diagnosing cancer, preventing blindness and much more.

This is in line with Google's mission to organize the world's information and make it universally accessible and useful. It is our strong belief that AI can make healthcare more accessible, accurate, equitable and affordable for people around the world. To create new AI and advance the use of AI in healthcare our Engineering and Research teams work closely with health organizations, academics, communities, startups, care givers, and partners around the world.

Verily, an Alphabet company founded at the convergence of healthcare, data science and technology, also recently [established](#) a research and development center in Israel, led by Prof. Ehud Rivlin.

Google's global [Health AI](#) team is led by Prof. [Yossi Matias](#), Vice President Engineering & Research, who is also the managing director of [Google's Center in Israel](#), and sits on Verily's Advisory Board.

Chez Sullivan, nous construisons des ponts commerciaux pour nos clients, en les reliant avec les bons acteurs et les bonnes ressources pour obtenir un avantage concurrentiel.

Notre équipe multilingue spécialisée dans les affaires israéliennes gère un volume important de travail juridique pour les entreprises israéliennes et les entreprises américaines ayant des intérêts en Israël. Notre présence à Tel-Aviv, centre de l'économie israélienne de haute technologie, sert de porte d'entrée aux entreprises israéliennes publiques et privées, aux entrepreneurs, aux investisseurs, aux fonds et autres professionnels pour accéder au marché américain. Les équipes innovantes de Sullivan, spécialisées dans les marchés de capitaux, les hautes technologies et les litiges, nous permettent de fournir des services totalement intégrés et rentables sur le Nasdaq.

Nos clients sont des leaders de l'industrie qui cherchent à développer leurs activités de manière stratégique. Il s'agit d'entreprises publiques et privées qui ont besoin de conseils juridiques agiles et pragmatiques dans un large éventail de secteurs, notamment :

AgriTech ■ Bio-Tech ■ Cybersécurité ■ Energie ■ Institutions financières Fintech
■ Santé ■ Hi-Tech ■ Sciences de la vie ■ Dispositifs médicaux Pharmaceutique
■ Capital-investissement

What's Your Next? Move forward with Sullivan.



Oded Har-Even
Co-Managing Partner, Tel Aviv
Partner, New York
ohareven@sullivanlaw.com



Reut Alfiah
Associé co-gérant, Tel-Aviv
ralfiah@sullivanlaw.co.il

Sullivan
SULLIVAN & WORCESTER

sullivanlaw.com

PUBLICITÉ POUR LES AVOCATS

BOSTON LONDON NEW YORK TEL AVIV WASHINGTON, DC

HERZOG - RENOMMÉ POUR UNE BONNE RAISON

Fondé il y a 50 ans, Herzog continue d'aller de l'avant avec excellence professionnelle, détermination et des conseils juridiques de pointe qui placent ses clients sur la voie du succès.

Les clients multinationaux et nationaux bénéficient de l'accès à plus de 400 avocats, dont plus de 150 partenaires, qui s'engagent à offrir les services les plus opportuns et les plus dévoués.

Partageant la perspective globale de nos clients, leurs ambitions et leur engagement à respecter les normes les plus élevées, nous sommes considérés comme des conseillers de confiance sur une grande variété de questions juridiques dans tous les secteurs, tels que la banque et la finance, la santé et les sciences de la vie, la haute technologie et les start-ups, les investissements et les fonds de capital-risque, les projets et l'énergie, l'environnement et le changement climatique.

Herzog est unanimement classé au premier rang par les annuaires juridiques internationaux indépendants, notamment Chambers Global, Legal500, IFLR1000, BDI et Dun & Bradstreet, et bien d'autres.

La pratique Hi-Tech de Herzog est le premier choix des entreprises Hi-Tech, des fonds et des autres acteurs du secteur qui opèrent ou investissent en Israël. Avec des années d'expérience, nos avocats fournissent aux clients des conseils de qualité adaptés à leurs besoins, en tenant compte de leur activité et de leur stade de développement. Notre équipe innove en permanence et aborde des questions complexes avec des solutions créatives qui incarnent le même esprit d'entreprise que nos clients. Le département Sciences de la vie et technologies de la santé de Herzog offre également des services réglementaires et juridiques complets aux entreprises et entités actives dans ce domaine et aux entités agissant dans ce domaine, avec une expertise inégalée à tous les stades du développement des technologies et des produits, depuis la création et la classification réglementaire, l'enregistrement et l'octroi de licences, la fabrication et la distribution des produits.

DES SERVICES DE POINTE EN MATIÈRE D'ENVIRONNEMENT ET DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

La pratique de Herzog en matière d'environnement et de changement climatique offre à ses clients des conseils réglementaires et transactionnels personnalisés sur un large éventail de questions innovantes liées à l'environnement et au changement climatique et du changement climatique. Classé à plusieurs reprises parmi les meilleurs cabinets dans le domaine de l'environnement et du changement climatique par les classements nationaux et internationaux, il s'agit du cabinet le plus important et le plus diversifié en Israël dans les classements nationaux et internationaux, il s'agit du cabinet le plus important et le plus diversifié de son genre en Israël.

Nous conseillons des entreprises nationales et multinationales de premier plan dans un large éventail de secteurs de fabrication durables et de technologies innovantes, notamment les énergies renouvelables, l'hydrogène et les biocarburants, les protéines alternatives, les produits chimiques propres, les plastiques recyclés, le dessalement, le traitement des déchets et le transport électrique. Le cabinet conseille également certaines des plus grandes institutions financières israéliennes et internationales et des fonds d'investissement sur la politique environnementale et climatique, la gestion des risques et les stratégies transactionnelles.

Nous travaillons en étroite collaboration avec nos clients sur l'utilisation d'outils innovants de finance durable pour financer leurs projets de décarbonisation et de technologie climatique pour financer leurs projets de décarbonisation et de technologie climatique. Le cabinet est continuellement impliqué dans les forums nationaux et internationaux qui développent des outils et des politiques pour le marché du carbone et est considéré au niveau mondial comme ayant une expertise exceptionnelle dans ce domaine dans ce domaine. L'équipe conseille en permanence une multitude de clients sur les projets et les transactions de compensation des émissions de carbone, ainsi que sur l'évolution de la politique et de la législation mondiale en matière de climat et les transactions de compensation du carbone, les développements de la politique climatique mondiale et la législation.

Pour plus d'informations, visitez notre site web : herzoglaw.co.il





Israel Advanced
Technology Industries

IATI - Industries israéliennes de technologie avancée

89 Medinat HaYehudim St., Bldg E, Herzliya Pituach, Israël

Tél : +972 (0)73 713 3401

iati@iati.co.il, www.iati.co.il

