

*La responsabilité et le suivi efficace [de l'innovation] permettent de garantir que l'investissement produit un taux de rendement satisfaisant.*

**Rajah Rasiah et V.G.R. Chandran**

Le docteur Kastoori Karupanan présente Digital Autopsy à la morgue de l'hôpital de Kuala Lumpur. Cette application de médecine légale génère une image en trois dimensions qui permet de visualiser et d'autopsier un corps virtuel en haute définition.

*Photo : © Bazuki Muhammad/Reuters*



# 26. Malaisie

Rajah Rasiah et V.G.R. Chandran

## INTRODUCTION

### La croissance économique est stable, mais des défis persistent

L'économie malaisienne a connu une croissance moyenne de 4,1 % par an entre 2002 et 2013, qui n'a marqué qu'une courte pause en 2009, au plus fort de la crise financière mondiale (figure 26.1). Les deux plans de relance adoptés par le gouvernement en novembre 2008 et mars 2009 expliquent au moins en partie le retour rapide à une croissance positive en 2010.

La Malaisie s'est rapidement ouverte à la mondialisation. Depuis le début de l'industrialisation axée sur les exportations en 1971, les entreprises multinationales sont venues s'installer en Malaisie, favorisant une augmentation rapide des exportations de produits manufacturés, qui a permis au pays de devenir l'un des premiers exportateurs mondiaux de produits électriques et électroniques. En 2013, la Malaisie représentait à elle seule 6,6 % des exportations mondiales de circuits intégrés et autres composants électroniques (OMC, 2014).

La croissance rapide et le resserrement du marché du travail qui s'en est suivi ont conduit le gouvernement malaisien à passer d'une économie à forte intensité de travail à une économie à forte intensité d'innovation dans les années 1990. Cet objectif est énoncé dans le document intitulé *The Way Forward* (1991), qui fixe pour objectif d'atteindre le statut de pays à revenu

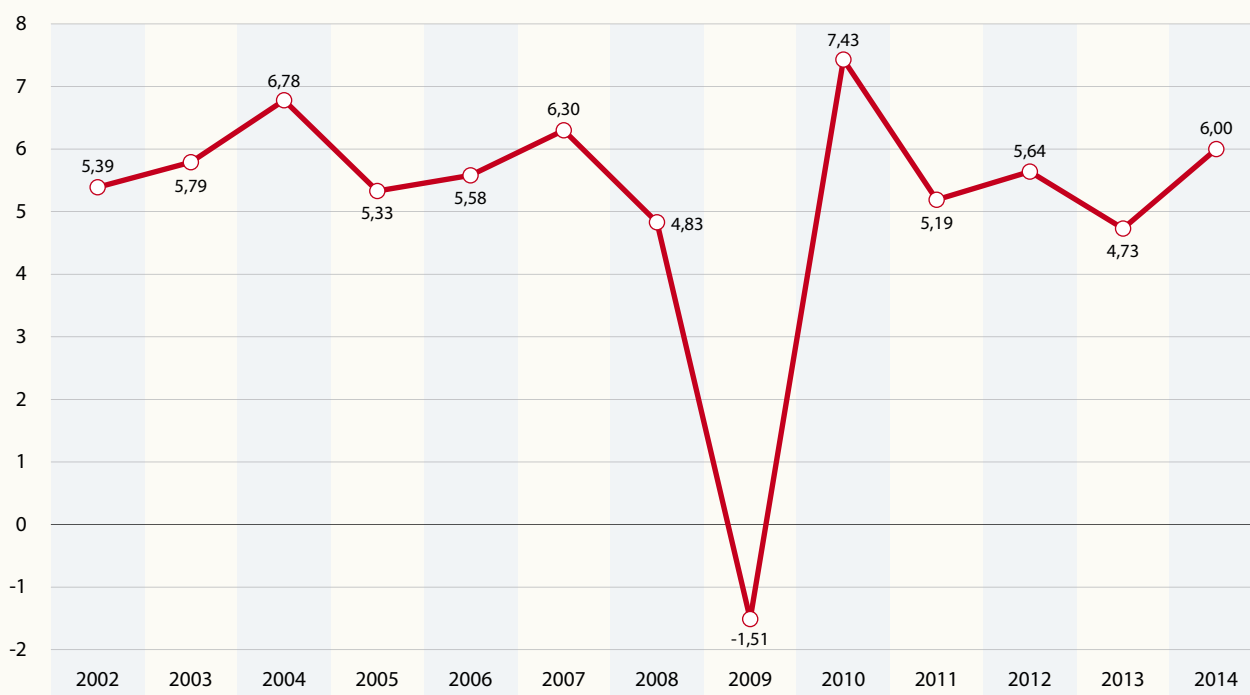
élevé d'ici 2020. Si la Malaisie a remarquablement bien réussi sa réforme structurelle ces deux dernières années, plusieurs domaines méritent des efforts supplémentaires pour que le pays atteigne son objectif. Examinons maintenant ces domaines un par un.

Du fait de l'augmentation rapide des exportations de produits électroniques à partir des années 1970, la Malaisie est devenue une plateforme incontournable en matière de production de produits de haute technologie. Aujourd'hui, la Malaisie est fortement intégrée dans le commerce mondial et l'industrie manufacturière représente plus de 60 % de ses exportations. La moitié de ces exportations (49 %) étaient destinées à l'Asie de l'Est<sup>1</sup> en 2010, contre seulement 29 % en 1980. Ces 15 dernières années, la part de l'industrie manufacturière dans le PIB a progressivement diminué, conséquence logique de la croissance concomitante des services et corollaire d'un développement accru. Il existe un lien étroit entre l'industrie manufacturière moderne et les services, car les industries de haute technologie sont souvent associées à une importante composante de services. Le développement du secteur des services n'est donc pas préoccupant en soi.

Ce qui est inquiétant en revanche, c'est que la transition vers le secteur tertiaire ne suscite pas le développement de services de haute technologie. En outre, bien que le volume

1. Essentiellement la Chine, l'Indonésie, les Philippines, la République de Corée, Singapour et la Thaïlande.

Figure 26.1 : Croissance du PIB en Malaisie, 2002-2014 (%)



Source : Banque mondiale, Indicateurs du développement dans le monde, juin 2015.

## RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

de la production manufacturière n'a pas diminué, la valeur ajoutée apportée aux produits manufacturés est moins importante qu'auparavant. L'excédent commercial de la Malaisie a donc diminué, passant de 144 529 ringgits en 2009 à 91 539 ringgits en 2013. La Malaisie a également perdu du terrain en termes d'exportations de haute technologie. La production manufacturière de haute technologie a stagné en valeur absolue ces dernières années et sa part dans la valeur ajoutée globale a diminué, passant de 0,8 % en 2007 à 0,6 % en 2013. Au cours de la même période, la part mondiale de la Malaisie dans les exportations de haute technologie (biens et services) a diminué, passant de 4,6 % à 3,5 % (OMC, 2014). La contribution des industries de haute technologie au PIB national a également baissé.

La Malaisie a en outre besoin de réduire sa dépendance vis-à-vis de l'extraction pétrolière et gazière. En 2014, le pétrole et le gaz représentaient près de 32 % des recettes publiques. Même si le gaz naturel représentait environ 40 % de la consommation énergétique de la Malaisie en 2008, le pays a connu des pénuries de gaz depuis 2009, sous l'effet combiné de la diminution de l'approvisionnement national en gaz et de l'augmentation de la demande. De surcroît, la baisse marquée des cours mondiaux du pétrole entre juillet et décembre 2014 a conduit le gouvernement à réduire les dépenses en janvier 2015 afin de maintenir son déficit budgétaire à 3 %. Un récent examen du budget indique que la Malaisie ne pourra pas s'appuyer sur ses ressources naturelles pour accéder au statut de pays à revenu élevé d'ici 2020.

La hausse des inégalités constitue une préoccupation croissante en Malaisie, où l'écart entre les 20 % de travailleurs les plus aisés et les 40 % de travailleurs les plus pauvres se creuse. Initialement déployé en 2010 (sans grands résultats), le Programme de rationalisation des subventions du gouvernement a pris son envol en 2014 avec trois augmentations successives des prix du gaz naturel en une seule année. Le coût de la vie devrait augmenter du fait de la suppression des subventions à l'énergie et de la mise en place d'une taxe générale sur les ventes de biens de consommation en avril 2015. Les 40 % de Malaisiens qui se trouvent dans la tranche de revenu la plus basse sont également de plus en plus exposés aux risques sociaux et environnementaux. À titre d'exemple, l'incidence de la dengue a augmenté de 90 % en 2013 par rapport à l'année précédente, avec 39 222 cas répertoriés. Cette tendance pourrait être liée à la déforestation et/ou au changement climatique. La hausse du taux de criminalité est une autre cause de préoccupation.

Bien que la Malaisie reste déterminée à réduire d'ici 2020 ses émissions de carbone de 40 % par rapport aux niveaux de 2012, comme s'y est engagé le Premier Ministre malaisien lors de la Conférence de Varsovie sur le changement climatique en 2013, le pays rencontre des difficultés croissantes en termes de développement durable. Le Selangor, qui est le plus développé des États fédérés du pays, a connu des pénuries d'eau en janvier 2014. Celles-ci

n'étaient pas dues au manque de précipitations (la Malaisie est située au niveau des tropiques), mais aux niveaux de pollution élevés et à l'assèchement des réservoirs du fait d'une utilisation excessive. Le défrichement et la déforestation restent des problèmes majeurs, causant des glissements de terrain et des déplacements de population. La Malaisie est le deuxième producteur d'huile de palme au monde, derrière l'Indonésie. Selon le tableau de bord des acheteurs d'huile de palme du Fonds mondial pour la nature, les deux pays produisaient environ 86 % de l'huile de palme en 2013. Depuis les années 1990, l'huile de palme est la troisième catégorie de produits la plus exportée par la Malaisie, derrière les combustibles fossiles (pétrole et gaz) et l'électronique. Environ 58 % du pays restait boisé en 2010. Le gouvernement s'étant engagé à préserver au moins la moitié de la superficie du pays sous forme de forêt primaire, la Malaisie n'a qu'une faible marge de manœuvre pour élargir l'étendue des terres déjà cultivées. Le pays devrait plutôt s'attacher à améliorer la productivité (Morales, 2010).

### Éviter le piège du revenu intermédiaire

Le gouvernement de coalition de Najib Razak est arrivé au pouvoir en 2009, puis a été réélu en 2013. Le gouvernement estime qu'il faudrait une croissance annuelle de 6 % pour atteindre le statut de pays à revenu élevé d'ici 2020, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne de ces 10 dernières années. Cet objectif nécessite de mettre davantage l'accent sur l'innovation.

Le *Programme de transformation économique* (ETP), qui contribue au *Programme de transformation nationale* (2009), a été l'un des premiers programmes mis en place par l'administration actuelle en 2010. L'ETP a jeté les bases de l'adoption du *Dixième plan de la Malaisie* (2011-2015) en 2010. Il vise à renforcer la compétitivité industrielle, à accroître l'investissement et à améliorer la gouvernance, notamment l'efficacité du secteur public. Ce programme doit être financé à hauteur de 92 % par le secteur privé. Il est axé sur 12 domaines de croissance :

- Le pétrole, le gaz et l'énergie ;
- L'huile de palme et le caoutchouc ;
- Les services financiers ;
- Le tourisme ;
- Les services aux entreprises ;
- Les produits électroniques et électriques ;
- Le commerce de gros et de détail ;
- L'éducation ;
- Les soins de santé ;
- La communication, les contenus et les infrastructures ;
- L'agriculture ;
- Le Grand Kuala Lumpur et la vallée du Klang.

Le programme identifie six initiatives de réforme stratégique permettant de stimuler la compétitivité et de créer un

contexte favorable aux entreprises : la concurrence, les normes et la libéralisation ; la réforme des finances publiques ; la prestation de services publics ; la réduction des disparités ; le rôle du gouvernement dans les affaires ; le développement du capital humain. La composante éducative du *Programme de transformation économique* se concentre sur quatre domaines essentiels : la finance et les affaires islamiques ; les sciences de la santé ; l'ingénierie de pointe ; l'hôtellerie et le tourisme.

## QUESTIONS LIÉES À LA GOUVERNANCE DE LA STI

### Montée en puissance de la science et de la technologie pour le développement inclusif

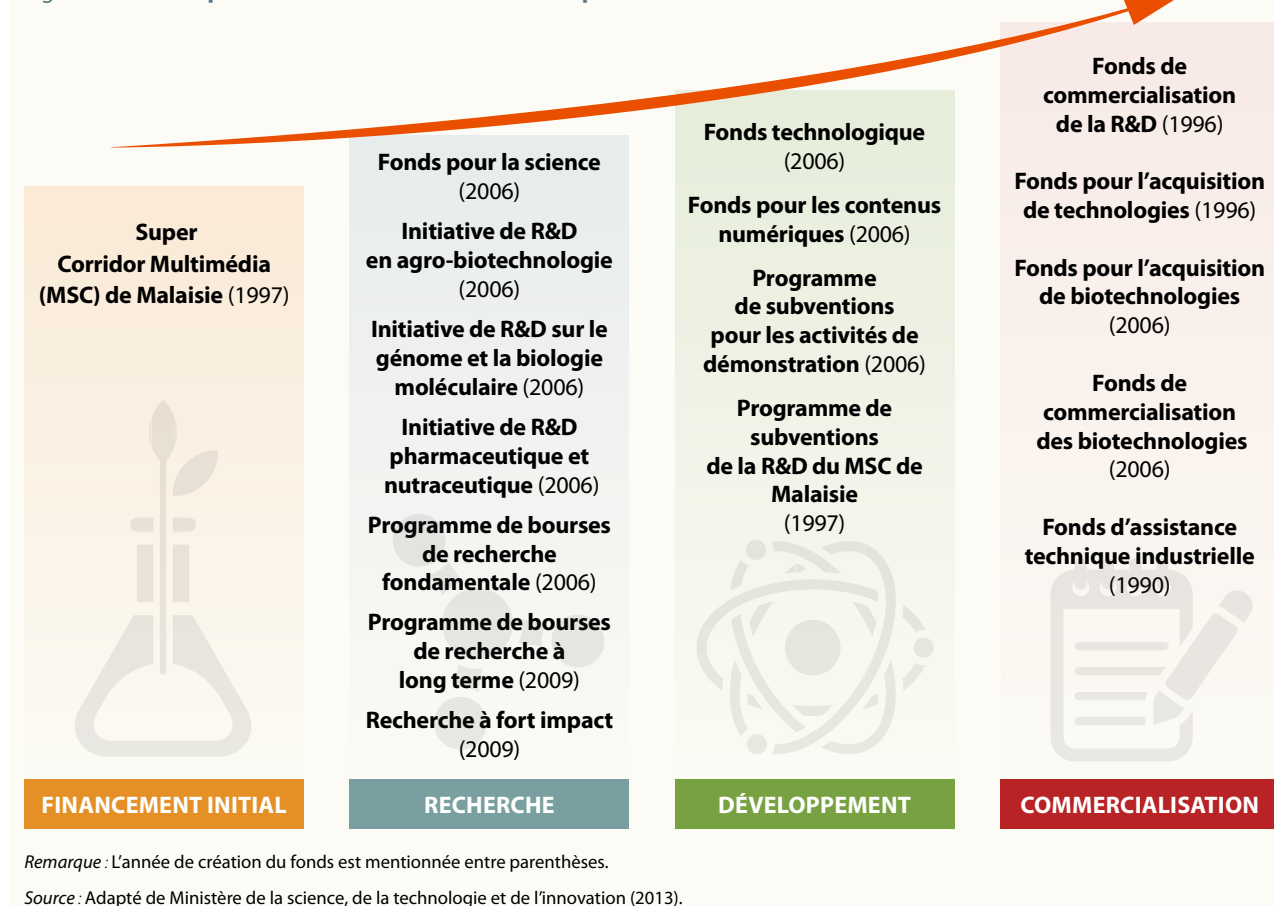
Malgré des progrès significatifs depuis les années 1970, la Malaisie reste retardataire par rapport à des économies asiatiques dynamiques comme la République de Corée, avec laquelle elle est souvent comparée. Les questions liées à la gouvernance et les faibles capacités institutionnelles en matière de STI figurent en tête des lacunes actuelles. De plus, les déficits budgétaires ont récemment commencé à exercer une pression sur les niveaux d'investissement public, y compris en matière de recherche et développement (R&D). Les crises récurrentes ont en particulier incité le gouvernement à

orienter les dépenses vers la résolution des problèmes socio-économiques.

L'innovation pour le développement inclusif est arrivée sur le devant de la scène politique publique et fait actuellement l'objet d'un vaste débat en Malaisie, dans un contexte de faible productivité agricole, de multiplication des problèmes liés à la santé, de catastrophes naturelles, de problèmes environnementaux et même d'inflation monétaire. En 2014, le gouvernement a mis en place des bourses de recherche transdisciplinaire dans l'objectif d'inclure les avantages sociétaux parmi les critères de performance des universités de recherche du pays et de proposer des mesures d'incitation soutenant la science en faveur de la lutte contre la pauvreté et du développement durable.

Le développement de solutions innovantes aux problèmes répertoriés ci-dessus passe naturellement par une coordination interagences efficace, au-delà des frontières politiques. Le Ministère de la science, de la technologie et de l'innovation et le Ministère de l'éducation sont les fers de lance du système national d'innovation malaisien. Il semble relativement admis que la recherche appliquée incombe au premier, tandis que la recherche fondamentale relève du second, mais il n'existe aucun mécanisme permettant de coordonner ces deux types de recherche. Le Ministère

Figure 26.2 : Exemples d'instruments de financement public de l'innovation en Malaisie



## RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

de la science, de la technologie et de l'innovation supervise également l'innovation par le biais d'enquêtes, l'attribution de subventions et des évaluations, mais il ne dispose pas de l'exposition industrielle nécessaire pour coordonner efficacement les subventions industrielles, comme en témoigne l'absence de critère de performance efficace pour certains programmes de subventions gouvernementaux, notamment le fonds technologique, TechnoFund (figure 26.2). Il est important que ce rôle soit confié à un organisme plus proche des entreprises, par exemple le Ministère du commerce international et de l'industrie ou l'Autorité de développement industriel de la Malaisie (MIDA) qui est placée sous son autorité. La responsabilité et le suivi efficace permettent de garantir que l'investissement produit un taux de rendement satisfaisant.

Malgré le rôle que le gouvernement joue depuis longtemps dans le financement des programmes de R&D, il n'existe actuellement aucune approche systématique en matière d'évaluation et de suivi de ces programmes. Pour remédier à cette situation, il faudrait mettre en place un cadre juridique et impliquer les parties prenantes dès les premiers stades d'élaboration des critères d'évaluation et de suivi des performances. Un organisme de suivi indépendant pourrait en effet améliorer le degré de responsabilité et de transparence en matière d'attribution et de collecte des fonds de R&D, tout en réduisant les doublons.

Certains reconnaissent la nécessité de mieux coordonner la STI, en particulier en ce qui concerne la recherche et la commercialisation des résultats. En 2014, le Conseil national de recherche scientifique a ainsi émis une proposition visant à créer une agence centrale indépendante chargée de coordonner la R&D. Cette agence aurait notamment pour mission de mener des études de prévision technologique, et assurerait le suivi, l'évaluation et la gestion de la R&D.

### De nombreux problèmes ont refait surface dans la politique actuelle

L'intérêt des pouvoirs publics pour la STI remonte à la *Première politique scientifique et technologique* adoptée en 1986. Celle-ci a été suivie par un *Plan d'action pour le développement de technologies industrielles* en 1991, qui avait pour objectif de favoriser le développement de secteurs stratégiques à forte concentration de savoir, ainsi que par la création d'organismes intermédiaires tels que des centres de formation, des universités et des laboratoires de recherche censés accélérer ce processus. C'est cependant la *Deuxième politique scientifique et technologique* (2002-2010) qui est considérée comme la première véritable politique nationale complète comprenant des stratégies et des plans d'action spécifiques en faveur de la STI.

La *Troisième politique scientifique et technologique nationale* (2013-2020), actuellement en vigueur, met l'accent sur : la création et l'utilisation des connaissances ; le développement des talents ; l'accélération de l'innovation dans l'industrie ; l'amélioration du cadre de gouvernance de la STI en appui à l'innovation. Nombre des problèmes visés par les deux

premières politiques ont néanmoins refait surface dans la troisième, ce qui implique que les objectifs fixés par les politiques précédentes n'ont pas été atteints, notamment la diffusion de la technologie, la contribution du secteur privé à la R&D et à l'innovation, la commercialisation, le suivi et l'évaluation.

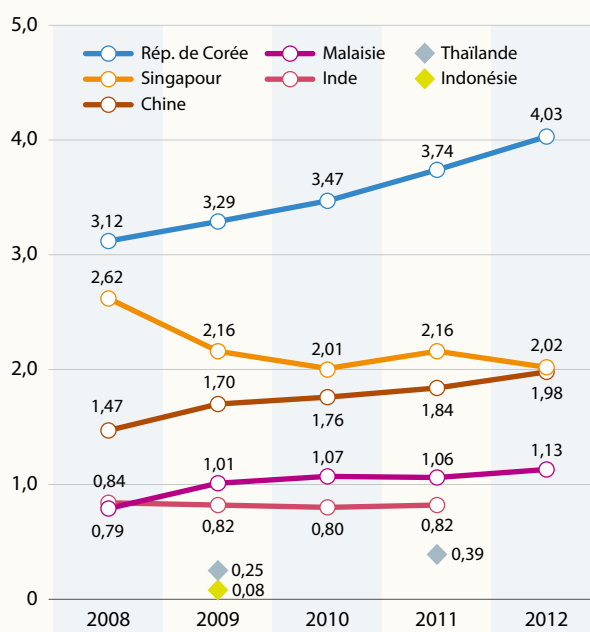
### Sans la R&D des entreprises, l'objectif de 2020 ne sera pas atteint

Il ne fait aucun doute que la R&D contribue bien plus au développement du pays qu'il y a encore 10 ans. Entre 2008 et 2012, les dépenses intérieures brutes de R&D (DIRD) ont augmenté, passant de 0,79 % à 1,13 % du PIB (figure 26.3). Ce phénomène est d'autant plus remarquable que le PIB a augmenté régulièrement au cours de la même période. Malgré ce progrès, la Malaisie reste distancée par Singapour et la République de Corée dans ce domaine. L'écart est particulièrement important en termes de dépenses de R&D des entreprises (DIRDE). En 2012, le ratio DIRDE/PIB de la Malaisie s'élevait à 0,73 %, contre 1,2 % à Singapour et 3,1 % en République de Corée. La Malaisie vise un ratio DIRD/PIB de 2,0 % à l'horizon 2020. Le dynamisme du secteur des entreprises conditionnera grandement la réalisation de cet objectif.

Si la contribution du secteur privé à la R&D a considérablement augmenté depuis 2005, en particulier, sa part reste relativement faible par rapport aux économies asiatiques dynamiques. Entre 2006 et 2011, par exemple, 25 423 brevets liés aux TIC ont été déposés aux États-Unis par des citoyens coréens, contre seulement 273 par des citoyens malaisiens (Rasiah *et al.*, 2015a et 2015b).

Figure 26.3 : Ratio DIRD/PIB en Malaisie, 2008-2012

Les données des autres pays sont indiquées à titre de comparaison



Source : Institut de statistique de l'UNESCO, mai 2015.

### Encadré 26.1 : Une plateforme multinationale pour stimuler l'innovation dans les domaines des appareils électriques et de l'électronique

Pour combler les lacunes de l'écosystème local d'innovation, un groupe d'entreprises multinationales a créé sa propre plateforme de recherche participative dans les domaines de l'ingénierie, de la science et de la technologie. Créé en 2012, ce partenariat tripartite entre l'industrie, l'université et l'État s'efforce de répondre aux besoins en matière de recherche des secteurs électrique et électronique, qui emploient près de 5 000 chercheurs et ingénieurs.

Cette plateforme a été créée par dix grandes entreprises des secteurs électrique et électronique : Advanced Micro Devices, Agilent Technologies, Altera, Avago Technologies, Clarion, Intel, Motorola Solutions, National Instruments, Osram et Silterra. Ces multinationales génèrent un revenu annuel de près de 25 milliards de ringgits (environ 6,9 milliards de dollars US) et investissent près de 1,4 milliard de ringgits dans la R&D. Elles utilisent activement les subventions gouvernementales depuis 2005 (Rasiah et al., 2015a).

L'autorité de mise en œuvre du corridor septentrional, Khazanah Nasional, l'Université de Malaya et l'Université des sciences de Malaisie travaillent en étroite collaboration avec la propre plateforme de recherche participative dans les domaines de l'ingénierie, de la science et de la technologie. Outre la R&D, cette dernière soutient le développement des talents, l'objectif ultime étant d'aider l'industrie à accroître la valeur ajoutée de ses produits.

Source : www.crest.my.

Les retombées de la R&D ne sont pas conséquentes, malgré la forte présence d'entreprises multinationales en Malaisie. Cela est dû à l'absence d'une masse critique d'infrastructures de R&D, en particulier en ce qui concerne le capital humain et les laboratoires spécialisés dans la R&D exploratoire au sein des universités de recherche et des instituts publics (OCDE, 2013 ; Rasiah, 2014).

La participation des multinationales à la R&D exploratoire reste limitée en Malaisie. Des mesures proactives doivent donc être prises pour développer cette activité (Rasiah et al., 2015a). La R&D menée par les entreprises nationales et étrangères reste en grande partie cantonnée à la prolifération de produits et à la résolution de problèmes. Par exemple, dans le secteur des TIC, aucune entreprise ne mène des activités de R&D visant à miniaturiser les nœuds technologiques ou à élargir le diamètre des plaquettes. Les activités d'innovation ont tendance à se limiter au transfert et à la diffusion de technologies par le biais d'échanges intrasectoriels, en particulier dans les zones franches du pays. L'attention constante portée aux opérations de type production ne pourra que contribuer à l'innovation incrémentale (Rasiah, 2010). En 2012, un groupe de multinationales a créé une plateforme chargée de promouvoir la R&D participative. Bien que cette initiative aille dans le bon sens, il est trop tôt à ce stade pour évaluer sa réussite (encadré 26.1).

Le déficit actuel de connaissances, de capacités et de financements n'incite pas non plus les petites et moyennes entreprises (PME) à faire de la recherche et développement. La plupart des PME qui travaillent en tant que sous-traitants pour des entreprises multinationales restent cantonnées au rôle de fabricants d'équipements d'origine, ce qui les empêche de participer à la conception originale et à la fabrication sous marque d'origine. Les PME ont donc besoin d'un soutien accru pour accéder aux connaissances, aux capacités et aux financements nécessaires. L'une des principales stratégies consiste à mettre les PME en relation avec les incubateurs d'entreprises des parcs scientifiques et technologiques du pays.

Tableau 26.1 : Densité des industries de haute technologie en Malaisie, 2000, 2010 et 2012

Les données des autres pays sont indiquées à titre de comparaison

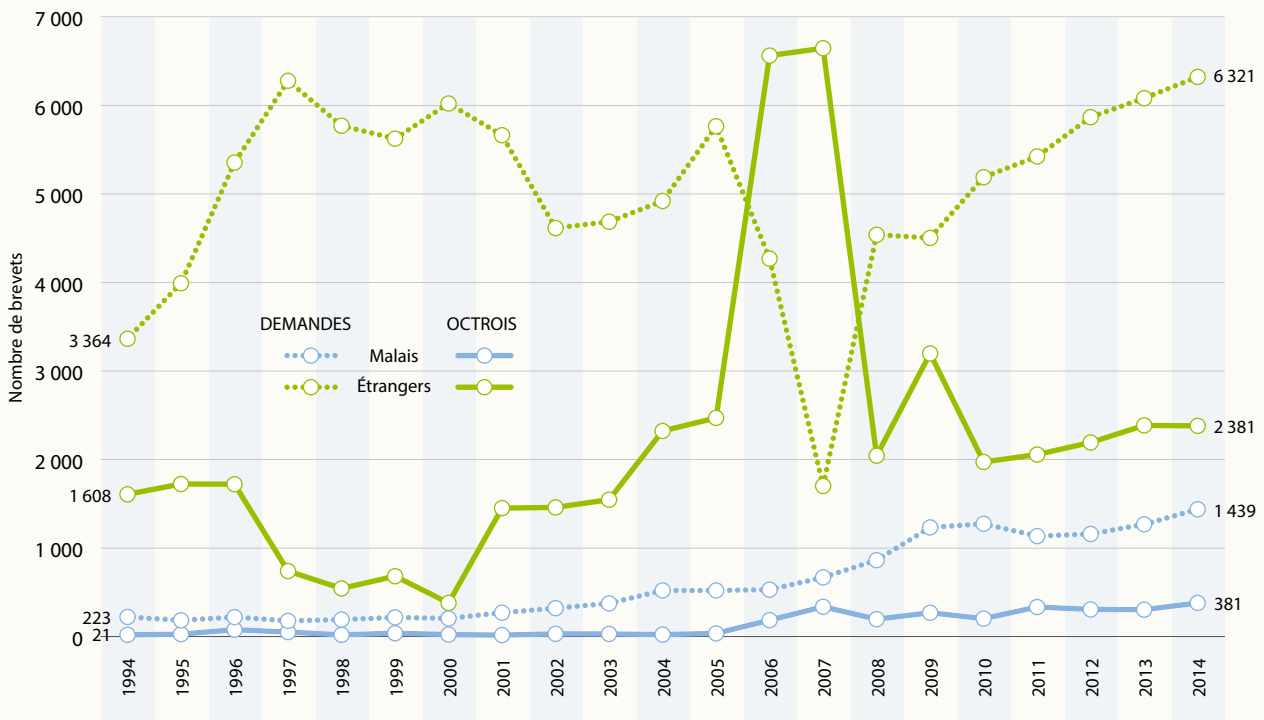
	Part dans le monde, 2000 (%)	Part dans le monde, 2010 (%)	Part dans le monde, 2012 (%)	Part des exportations de produits manufacturés, 2000 (%)	Part des exportations de produits manufacturés, 2010 (%)	Part des exportations de produits manufacturés, 2012 (%)
Malaisie	4,05	3,33	3,08	59,57	44,52	43,72
Thaïlande	1,49	1,92	1,70	33,36	24,02	20,54
Indonésie	0,50	0,32	0,25	16,37	9,78	7,30
Inde	0,18	0,57	0,62	6,26	7,18	6,63
Rép. de Corée	4,68	6,83	6,10	35,07	29,47	26,17
Brésil	0,52	0,46	0,44	18,73	11,21	10,49
Japon	11,10	6,86	6,20	28,69	17,97	17,41
Singapour	6,37	7,14	6,44	62,79	49,91	45,29
Chine	3,59	22,82	25,41	18,98	27,51	26,27
États-Unis	17,01	8,18	7,48	33,79	19,93	17,83
Union européenne	33,82	32,31	32,00	21,40	15,37	15,47

Source : Banque mondiale, Indicateurs du développement dans le monde, avril 2015.

#### Les exportations de haute technologie marquent le pas

Si les découvertes et le dépôt de brevets sont fondamentaux pour la compétitivité axée sur les exportations et la stratégie de croissance de la Malaisie, il semble que le retour sur investissement de la R&D reste faible (Chandran et Wong, 2011). Bien que les demandes de brevets auprès de l'Office malaisien des brevets aient régulièrement augmenté au fil des ans (7 205 en 2013), l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle indique qu'elles sont largement distancées par des concurrents tels que la République de Corée (204 589 en 2013). Les demandes nationales semblent en outre être de moindre qualité en Malaisie, avec un ratio cumulé subventions/

Figure 26.4 : Demandes et octrois de brevets en Malaisie, 1994-2014



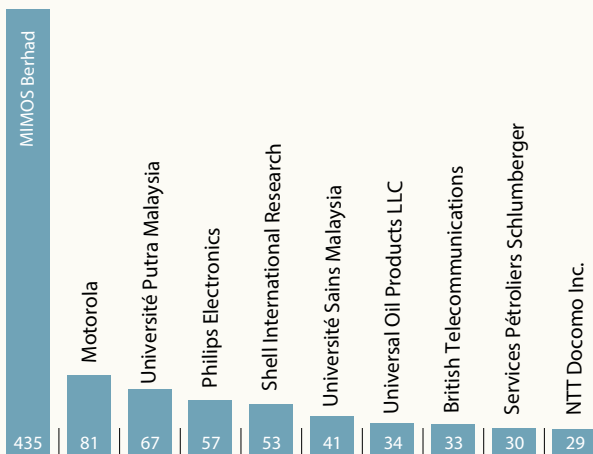
Remarque : Les données pour 2014 vont de janvier à novembre.  
Source : Office malaisien des brevets, mars 2014.

demandes de 18 % entre 1989 et 2014, contre 53 % pour les demandeurs internationaux au cours de la même période. De plus, les organismes de recherche universitaires et publics de Malaisie semblent avoir une capacité limitée à convertir la recherche en droits de propriété intellectuelle. Privatisé en 1992, l'Institut malaisien des systèmes micro-électroniques (MIMOS)<sup>2</sup> est le principal institut public de R&D de Malaisie.

2. Cet institut était rattaché au cabinet du Premier Ministre jusqu'à sa privatisation.

Il était à l'origine de 45 % à 50 % des brevets déposés au niveau national en 2010 (figures 26.4 et 26.5), mais le faible nombre de citations résultant de ces brevets suggère que le taux de commercialisation est faible. Il est quelque peu préoccupant que la part mondiale de la Malaisie en matière de densité des hautes technologies ait décliné au fil des ans et que la contribution des industries de haute technologie aux exportations de produits manufacturés ait considérablement diminué depuis 2000 (tableau 26.1).

Figure 26.5 : Principaux titulaires de brevets en Malaisie, 2010



Source : Données compilées à partir de la base de données du PCT.

### Nécessité d'accroître le taux de rendement de la R&D

Comme le démontrent Thiruchelvam *et al.* (2011), le retour sur investissement de la R&D reste faible, malgré l'attention accrue portée à la précommercialisation et à la commercialisation dans le *Neuvième plan pour la Malaisie* (2006-2010). Ce faible taux de commercialisation est largement imputable au manque de collaboration entre les universités et l'industrie, à la rigidité des organismes de recherche et aux difficultés liées à la coordination des politiques. Les universités semblent restreindre la commercialisation de leurs résultats de recherche à des domaines spécifiques comme la santé ou les TIC.

En 2010, le gouvernement a créé l'Agence malaisienne pour l'innovation afin de favoriser la commercialisation de la recherche. La Corporation malaisienne du développement technologique a également déployé des efforts concrets pour aider les entreprises à convertir les subventions de commercialisation en produits viables. Dans l'ensemble,

cependant, les résultats n'ont pas été encourageants. Les succès de commercialisation se sont limités à une poignée d'organisations, à savoir le Conseil malaisien de l'huile de palme (encadré 26.2), l'Institut de recherche sur le caoutchouc de Malaisie, ainsi que les Universités Putra Malaysia et Sains Malaysia.

Cinq ans après sa création, l'Agence malaisienne pour l'innovation n'a eu qu'un impact limité sur la commercialisation, du fait de ses ressources limitées et du manque de clarté de son rôle par rapport au Ministère de la science, de la technologie et de l'innovation. Certains éléments laissent néanmoins penser qu'elle commence à jouer un rôle moteur en matière de commercialisation et de culture de l'innovation, en particulier

au-delà des fabricants de matériel, auprès des entreprises<sup>3</sup> qui proposent des services, par exemple de transport aérien. Cependant, il lui faut encore renforcer ses liens avec les autres agences et ministères afin de garantir la mise en œuvre efficace des stratégies et plans gouvernementaux. Il serait également souhaitable de consolider les différents ministères et agences impliqués dans la STI afin de faciliter des actions collectives efficaces tout en préservant la concurrence au sein du système.

3. Une enquête menée en 2012 par le Centre d'information scientifique et technologique de Malaisie indique que la grande majorité des entreprises qui réalisent des innovations de produit ont recours à la R&D interne (82 % dans l'industrie manufacturière et 80 % dans les services), tandis que la plupart des autres (respectivement 17 % et 15 %) mènent la R&D en partenariat avec d'autres entreprises (MASTIC, 2012).

**Encadré 26.2 : Le secteur malaisien de l'huile de palme**

Le secteur de l'huile de palme contribue à la R&D par le biais d'un fonds fiscal géré par le Conseil malaisien de l'huile de palme (figure 26.6). Celui-ci tire l'essentiel de ses financements de la taxe prélevée auprès du secteur pour chaque tonne d'huile de palme et d'huile de palmiste produite. Il bénéficie en outre d'une enveloppe budgétaire en vue du financement de projets de développement et de projets de recherche approuvés par le Programme de bourses de recherche à long terme. Par le biais de cette taxe, le secteur de l'huile de palme contribue donc de manière significative au financement des bourses de recherche proposées par le

Conseil malaisien de l'huile de palme. Ces subventions s'élevaient à 2,04 milliards de ringgits (environ 565 millions de dollars des États-Unis) entre 2000 et 2010.

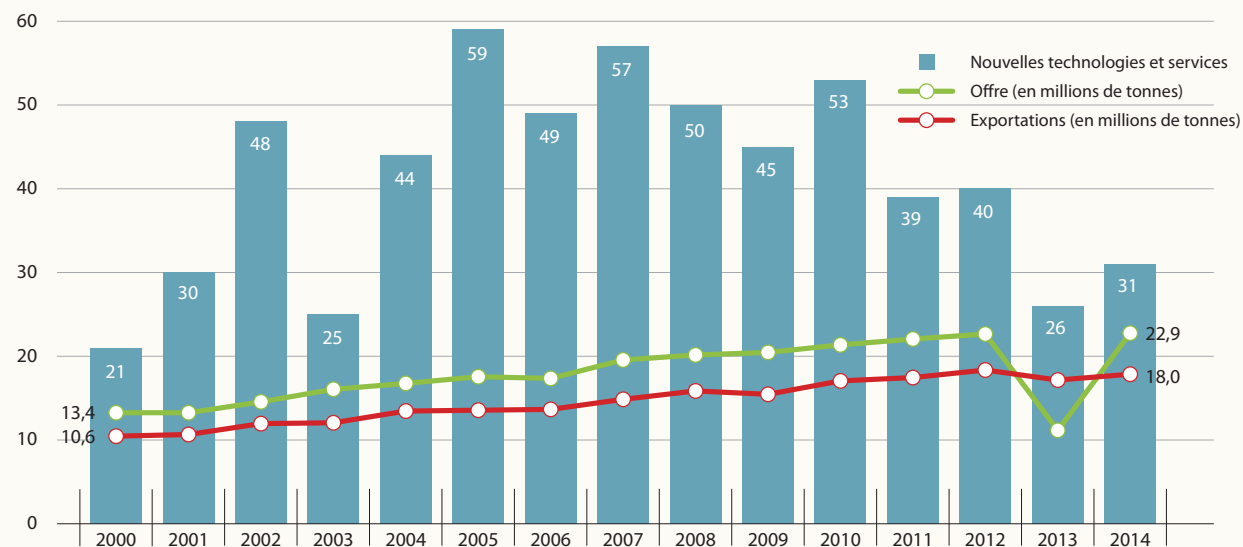
Le Conseil malaisien de l'huile de palme publie plusieurs revues, notamment le Journal of Oil Palm Research. Il supervise également l'Institut de recherche sur la tourbe tropicale, qui étudie l'impact de la plantation de palmiers à huile dans les tourbières et les gaz à effet de serre produits par ces dernières.

Il soutient en outre l'innovation dans des domaines tels que le biodiesel et les utilisations possibles de la biomasse de palmier et des déchets organiques. Ses

recherches sur la biomasse ont permis le développement de produits en bois et en papier, d'engrais, de sources de bioénergie, de revêtements en polyéthylène pour le secteur automobile et d'autres produits issus de la biomasse de palmier.

Le Conseil malaisien de l'huile de palme, issu de la fusion entre l'Institut malaisien de recherche sur l'huile de palme et l'Autorité d'enregistrement et de licence de l'huile de palme décidée par le Parlement en 2009, a enregistré une augmentation du nombre de technologies nouvelles commercialisées, qui est passé de 16 à 20 entre 2013 et 2014.

**Figure 26.6 : Principaux indicateurs du secteur malaisien de l'huile de palme, 2000-2014**



Source : Conseil malaisien de l'huile de palme (2015) ; base de données Comtrade des Nations Unies.

Source : www.mpop.gov.my.



## RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Tableau 26.2 : Fabricants de semi-conducteurs à Penang et Kedah ayant des activités de R&D et/ou de conception de puces, 2014

	Pays d'origine	Année de création	Secteur	Activité principale	Développement
<b>Advanced Micro Devices</b>	États-Unis	1972	Fabrication de dispositifs intégrés	Montage et mise à l'essai	Service de R&D interne soutenant le montage et la mise à l'essai
<b>Altera</b>	États-Unis	1994	Fabrication de dispositifs intégrés	Centre de conception	Service de R&D interne soutenant la conception
<b>Avago Technologies</b>	Singapour	1995	Fabrication de dispositifs intégrés	Montage et mise à l'essai	Service de R&D interne soutenant le montage et la mise à l'essai de composants analogiques, à signaux mixtes et optoélectroniques
<b>Fairchild</b>	États-Unis	1971	Fabrication de dispositifs intégrés	Montage et mise à l'essai	Initialement National Semiconductor ; service de R&D interne soutenant le montage et la mise à l'essai
<b>Globetronics</b>	Malaisie	1991	Sans usine	Découpage, tri, placage et montage de LED	Service de R&D soutenant la production
<b>Infineon</b>	Allemagne	2005	Fabrication de dispositifs intégrés	Fabrication de plaquettes	Fabrication de puces « 8 » ; service de R&D interne soutenant la fabrication de plaquettes
<b>Intel</b>	États-Unis	1972	Fabrication de dispositifs intégrés	Montage et mise à l'essai	Service de R&D interne soutenant le montage et la mise à l'essai
<b>Intel</b>	États-Unis	1991	Fabrication de dispositifs intégrés	Centre de conception	Conception de circuits intégrés ; site précédemment utilisé par Intel Technology à partir de 1979 ; service de R&D interne d'appui
<b>Marvell Technology</b>	États-Unis	2006	Sans usine	Centre de conception	Service de R&D interne d'appui
<b>Osram</b>	Allemagne	1972	Fabrication de dispositifs intégrés	Fabrication de plaquettes	Créé sous le nom de Litronix en 1972 ; racheté par Siemens Litronix en 1981 ; devenu Osram Optoelectronics en 1992 ; montage et mise à l'essai, puis fabrication de plaquettes depuis 2005 ; service de R&D interne d'appui
<b>Renesas Semiconductor Design</b>	Japon	2008	Fabrication de dispositifs intégrés	Centre de conception	Spécialisé dans la conception ; service de R&D interne d'appui
<b>Renesas Semiconductor Malaysia</b>	Japon	1972	Fabrication de dispositifs intégrés	Montage et mise à l'essai	Service de R&D d'appui depuis 1980 ; élargissement des activités de R&D depuis 2005
<b>Silterra</b>	Malaisie	1995	Fonderie	Fabrication de plaquettes	Initialement Wafer Technology Malaysia, mais rebaptisé Silterra en 1999 ; service de R&D interne soutenant la fabrication de plaquettes

Remarque : « Sans usine » fait référence à la conception et à la commercialisation de périphériques et de puces à semi-conducteurs, la fabrication de ces dispositifs étant sous-traitée à une fonderie de semi-conducteurs.

Source : Rasiah et al. (2015a).

Les nombreux parcs scientifiques et technologiques de Malaisie bénéficient de mesures d'incitation gouvernementales conçues pour favoriser la commercialisation, notamment le Programme de bourses de recherche à long terme, le Programme de bourses de recherche fondamentale, le Fonds technologique et le Fonds pour la cyberscience (figure 26.2). Bien que ces deux premiers programmes de subventions soient essentiellement axés sur la recherche fondamentale, les demandeurs sont également encouragés à commercialiser leurs découvertes. Le Fonds technologique et le Fonds pour la cyberscience, quant à eux, se concentrent exclusivement sur la commercialisation. Il est absolument nécessaire d'évaluer leur rôle et leur taux de réussite en termes de promotion de la commercialisation. Il est également nécessaire de renforcer les capacités institutionnelles des technoparcs et de s'assurer que ces organismes publics ciblent efficacement la commercialisation des connaissances, en convertissant le plus possible les subventions en produits et services dignes d'être commercialisés. C'est ce que l'on appelle la dissipation minimale des rentes (Rasiah *et al.*, 2015a). La plupart des entreprises multinationales basées en Malaisie sont spécialisées dans les TIC et sont situées au Kulim Hi-Tech Park (Kedah) ou à Penang (tableau 26.2).

En 2005, le Ministère de la science, de la technologie et de l'innovation a élargi aux multinationales les bourses de recherche qu'il proposait aux entreprises nationales depuis 1992 (Rasiah *et al.*, 2015b). Le nombre de brevets déposés aux États-Unis par des entreprises étrangères spécialisées dans les circuits intégrés a alors augmenté, passant de 39 entre 2000 et 2005 à 270 entre 2006 et 2011. Comme à Singapour, ces bourses concernent à la fois la recherche fondamentale et la recherche appliquée (figure 26.2). Cependant, alors qu'à Singapour les parcs scientifiques et les liens entre les universités et l'industrie ont largement contribué à la réussite de ces programmes, ces relais continuent à évoluer en Malaisie (Subramoniam et Rasiah, à paraître).

### La réforme des universités a stimulé la productivité

En 2006, le gouvernement a lancé un *Plan stratégique pour l'enseignement supérieur après 2020*, qui a permis de créer cinq universités de recherche au cours des trois années qui ont suivi et d'accroître le financement public en faveur du troisième cycle. Pendant plus de 10 ans, les dépenses publiques pour l'enseignement supérieur ont représenté environ un tiers du budget de l'éducation (Thiruchelvam *et al.*, 2011). La Malaisie dépense plus dans ce domaine que n'importe lequel de ses voisins d'Asie du Sud-Est, mais le niveau d'investissement avait quelque peu diminué entre 2003 et 2007, passant de 2,6 % à 1,4 % du PIB. Les dépenses pour l'enseignement supérieur sont ensuite revenues à leur niveau antérieur, puisqu'elles représentaient 2,2 % du PIB en 2011 (voir figure 27.5).

La hausse vertigineuse des publications scientifiques depuis 2009 (figure 26.7) est une conséquence directe de la décision prise par le gouvernement de promouvoir l'excellence dans cinq universités de recherche, à savoir : l'Université de Malaya, l'Université Sains Malaysia, l'Université nationale de Malaisie, l'Université Putra Malaysia et l'Université de

technologie de Malaisie. En 2006, le gouvernement a décidé de proposer des bourses de recherche universitaire. Entre 2008 et 2009, ces cinq universités ont vu les financements publics qui leur étaient destinés augmenter d'environ 71 % (ISU, 2014).

Outre ce financement ciblé de la R&D, les indicateurs clés de performance du personnel enseignant ont été modifiés. Le taux de publication du personnel est ainsi devenu un important critère de promotion. En parallèle, en 2009, le Ministère de l'enseignement supérieur a conçu et mis en œuvre un système de mesure et de notification des performances destiné aux universités, qui ont également été autorisées à mettre en place des systèmes d'évaluation et de suivi internes.

Du fait de l'augmentation du financement de la R&D par le Ministère de l'enseignement supérieur, la part de la recherche fondamentale a augmenté, passant de 11 % des DIRD en 2006 à 34 % en 2012. L'essentiel du budget continue à financer la recherche appliquée, qui représentait 50 % des DIRD en 2012. Entre 2008 et 2011, la majorité des publications scientifiques portaient sur l'ingénierie (30,3 %), suivie par la biologie (15,6 %), la chimie (13,4 %), les sciences médicales (12,0 %) et la physique (8,7 %).

Il n'en reste pas moins que la Malaisie a encore du chemin à parcourir pour renforcer l'impact de sa production scientifique. Avec 0,8 citation par article en 2010, la Malaisie accusait un certain retard par rapport aux moyennes de l'OCDE (1,08) et du G20 (1,02), mais également par rapport à des voisins comme Singapour, la République de Corée ou la Thaïlande (voir figure 27.8). Elle était l'une des lanternes rouges de l'Asie du Sud-Est et de l'Océanie en termes de taux de citation et de part de ses publications scientifiques dans les 10 % de publications les plus citées entre 2008 et 2012 (figure 27.8).

Tableau 26.3 : Inscriptions à l'université en Malaisie, 2007 et 2010

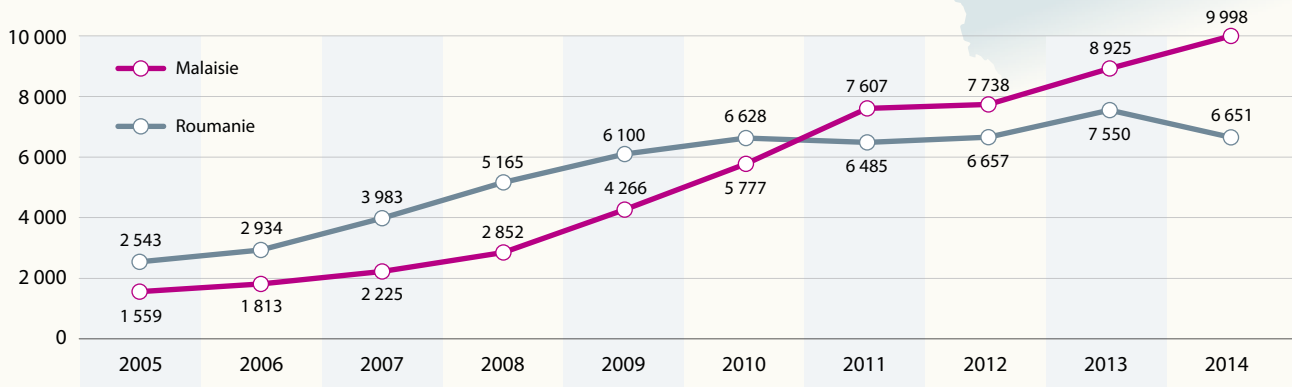
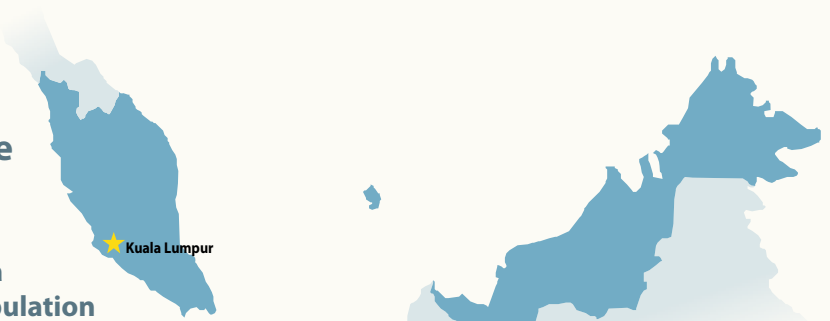
	Effectifs totaux (milliers) 2007	Privé (%) 2007	Effectifs totaux (milliers) 2010	Privé (%) 2010
Licence	389	36	495	45
Master	35	13	64	22
Doctorat	11	9	22	18

Source : ISU (2014).

Bien que le système universitaire dispose de mesures de performance plus objectives pour évaluer les résultats du financement de la recherche et son impact sur le développement socio-économique et le développement durable, il manque encore un système similaire pour les instituts de recherche publics. En 2013, le gouvernement a adopté une approche fondée sur les résultats pour évaluer l'investissement public en R&D, qui comprend le financement de projets sur la durabilité et les questions éthiques. La bourse de recherche de l'Université de Malaya a notamment pris en compte ce critère en intégrant les sciences humaines et

## Figure 26.7 : Tendances en matière de publications scientifiques en Malaisie, 2005-2014

Le nombre de publications malaisiennes a dépassé celui de la Roumanie, dont la population est comparable



# 0,83

Taux de citation moyen des publications malaisiennes, 2008-2012 ; la moyenne de l'OCDE est de 1,08 ; la moyenne du G20 est de 1,02.

# 8,4 %

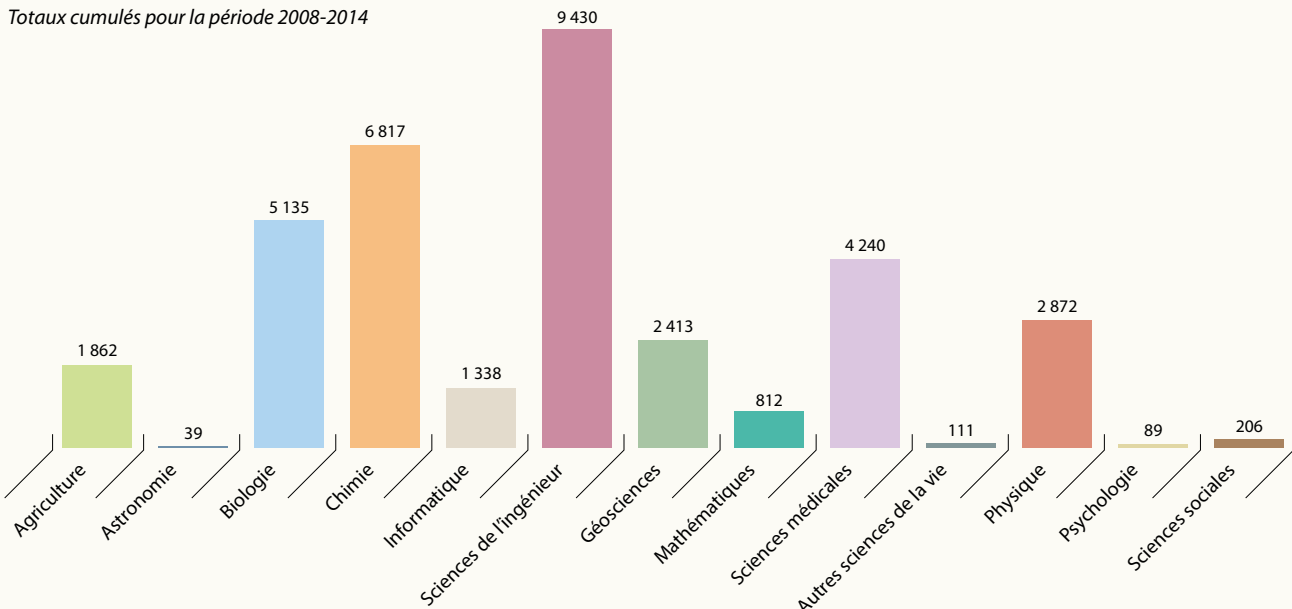
Part des publications malaisiennes dans les 10 % de publications les plus citées, 2008-2012 ; la moyenne de l'OCDE est de 11,1 % ; la moyenne du G20 est de 10,2 %.

# 46,4 %

Pourcentage d'articles malaisiens ayant au moins un coauteur étranger, 2008-2014 ; la moyenne de l'OCDE est de 29,4 % ; la moyenne du G20 est de 24,6 %.

## Près de la moitié des publications malaisiennes sont consacrées à l'ingénierie ou à la chimie

Totaux cumulés pour la période 2008-2014



Remarque : Les 11 799 articles non indexés entre 2008 et 2014 sont exclus des totaux par discipline.

## Les principaux partenaires scientifiques de la Malaisie sont répartis sur quatre continents

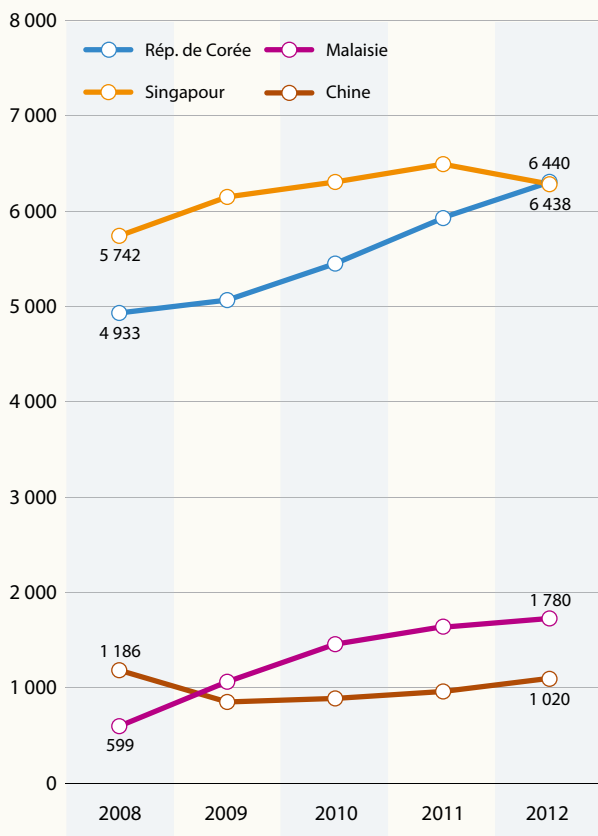
Principaux partenaires étrangers, 2008-2014 (nombre d'articles)

	1 <sup>er</sup> partenaire	2 <sup>e</sup> partenaire	3 <sup>e</sup> partenaire	4 <sup>e</sup> partenaire	5 <sup>e</sup> partenaire
<b>Malaisie</b>	Royaume-Uni (3 076)	Inde (2 611)	Australie (2 425)	Iran (2 402)	États-Unis (2 308)

Source : Plate-forme de recherche Web of Science de Thomson Reuters, Science Citation Index Expanded ; traitement des données par Science-Metrix.

Figure 26.8 : Chercheurs (ETP) par million d'habitants en Malaisie, 2008-2012

Les données des autres pays sont indiquées à titre de comparaison



Source : Institut de statistique de l'UNESCO, mai 2015.

l'éthique, les sciences sociales et comportementales et la science de la durabilité parmi ses domaines prioritaires pour le financement de la recherche.

## TENDANCES EN MATIÈRE DE RESSOURCES HUMAINES

### Forte augmentation de la densité des chercheurs

Le nombre de chercheurs en équivalent temps plein (ETP) en Malaisie a été multiplié par trois entre 2008 et 2012, passant de 16 345 à 52 052. La densité des chercheurs s'élevait donc à 1 780 par million d'habitants en 2012 (figure 26.8). Bien que ce chiffre soit nettement supérieur à la moyenne mondiale, il n'arrive pas aux niveaux de la République de Corée ou de Singapour.

Le gouvernement souhaite développer les capacités de recherche endogènes afin de réduire la dépendance du pays vis-à-vis de la recherche industrielle menée par les multinationales étrangères. Le *Plan stratégique pour l'enseignement supérieur après 2020* a fixé pour objectif de former 100 000 titulaires de doctorat d'ici 2020 et d'accroître le taux de participation dans l'enseignement supérieur, qui passerait de 40 % à 50 %. Ces 100 000 titulaires de doctorat

seront formés localement, à l'étranger et par le biais de programmes conjoints avec des universités étrangères (ISU, 2014). Dans le cadre de cet effort, le gouvernement a octroyé 500 millions de ringgits (environ 160 millions de dollars des États-Unis) au financement des études de troisième cycle. Cette mesure a permis de multiplier par deux le nombre d'inscriptions dans des programmes de doctorat entre 2007 et 2010 (tableau 26.3).

### Singapour concentre une grande partie de la diaspora

Malgré l'augmentation du nombre d'étudiants de troisième cycle depuis 2007, la fuite des cerveaux reste une source de préoccupation. Singapour attire à elle seule 57 % de la diaspora, tandis que les autres migrants optent pour l'Australie, le Brunéi Darussalam, les États-Unis et le Royaume-Uni. Certains signes montrent que la diaspora qualifiée est désormais trois fois plus importante qu'il y a 20 ans, ce qui a réduit le bassin de ressources humaines et incontestablement ralenti les progrès en matière de STI. Pour résoudre ce problème, le gouvernement a lancé TalentCorp et un Programme ciblé de retour des experts (Ministère de la science, de la technologie et de l'innovation, 2009). Bien que 2 500 rapatriés aient bénéficié de ce mécanisme d'incitation depuis 2011, le programme n'a pas encore eu d'impact significatif.

### Forte augmentation du nombre d'étudiants étrangers et dans les universités privées

Les universités privées attirent progressivement plus d'étudiants de premier cycle que les établissements publics. Entre 2007 et 2010, la part des étudiants de licence inscrits dans des universités privées est en effet passée de 37 % à 45 %. Ce chiffre s'explique par l'importance croissante que les cinq principales universités de recherche accordent à l'enseignement de deuxième et troisième cycle depuis 2009 et par des conditions d'admission plus exigeantes, mais également par l'intérêt que certains étudiants portent aux universités privées, où l'usage de l'anglais comme moyen de communication est plus courant. Notons que la proportion d'enseignants titulaires d'un master ou d'un doctorat est bien plus élevée dans les établissements publics (84 %) que dans les universités privées (52 %) [ISU, 2014].

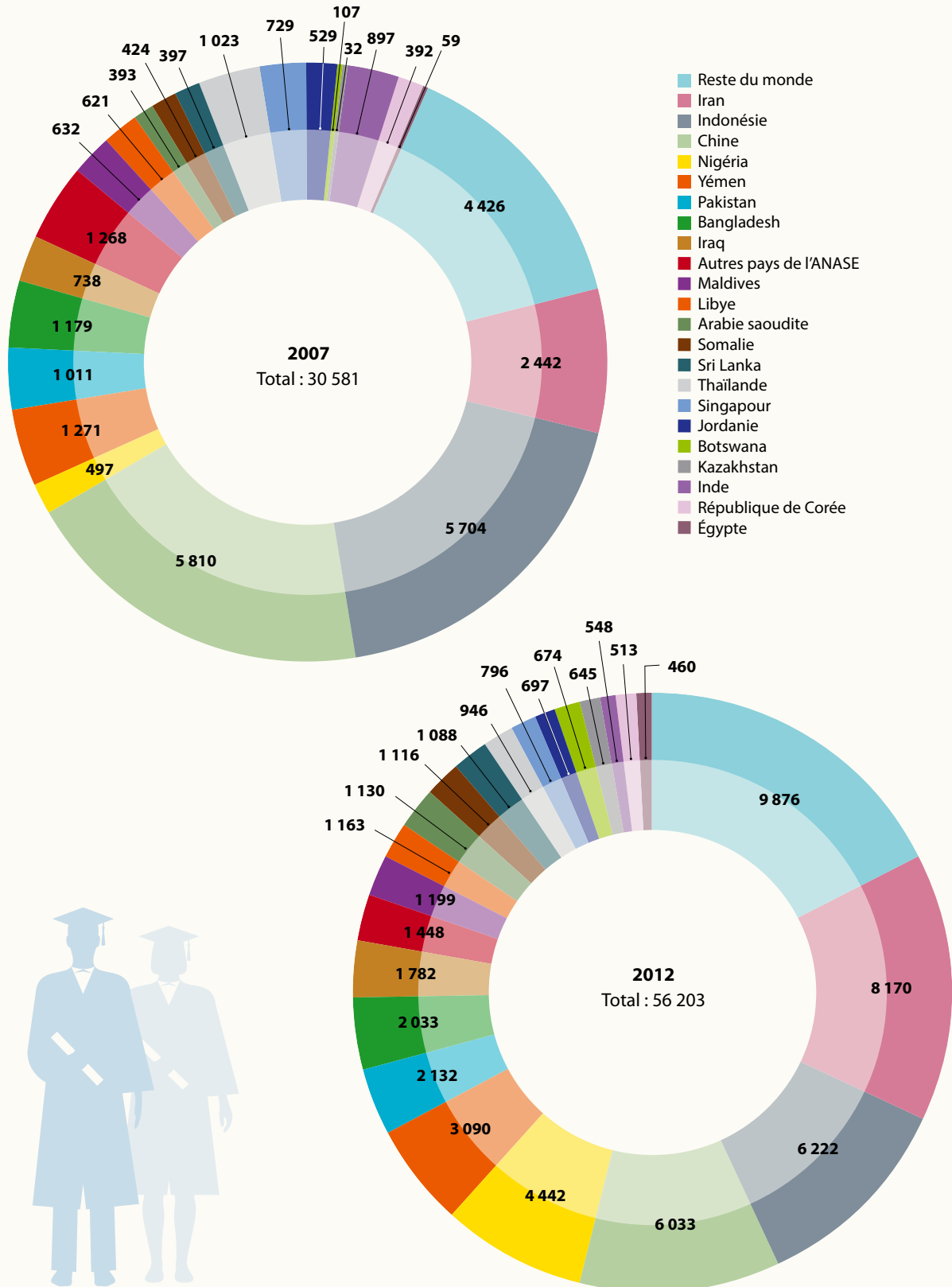
Le gouvernement accroît le nombre d'écoles internationales dans le primaire et le secondaire afin de répondre aux besoins des rapatriés et d'attirer des élèves étrangers. L'objectif défini dans le *Programme de transformation économique* (2010) est d'établir 87 écoles internationales d'ici 2020. Malgré l'existence de 81 écoles de ce type en 2012, la plupart des établissements comprenaient des effectifs réduits, accueillant au total 33 688 élèves, soit moins de la moitié de l'objectif du gouvernement (75 000 élèves à l'horizon 2020). Pour réduire l'écart, le gouvernement a entamé une campagne de promotion internationale.

En 2005, la Malaisie s'est fixé pour objectif<sup>4</sup> de devenir la sixième destination mondiale pour les étudiants étrangers

4. Voir <http://monitor.icef.com/2012/05/malaysia-aims-to-be-sixth-largest-education-exporter-by-2020>.

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

Figure 26.9 : Nombre d'étudiants internationaux préparant un diplôme en Malaisie, 2007 et 2012  
Par pays d'origine



Source : Institut de statistique de l'UNESCO, juin 2015.

d'ici 2020. Entre 2007 et 2012, leur nombre a presque doublé et dépassé 56 000, l'objectif étant d'atteindre le chiffre de 200 000 d'ici 2020. Parmi les États membres de l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ANASE), les étudiants indonésiens étaient les plus nombreux, suivis par les Thaïlandais. En 2012, la Malaisie était l'une des 10 destinations privilégiées par les étudiants arabes. L'agitation causée par le Printemps arabe a incité un nombre croissant d'Égyptiens et de Libyens à tenter leur chance en Malaisie, mais le nombre d'Iraqiens et de Saoudiens a également augmenté de manière significative. On a en outre observé une hausse particulièrement forte du nombre d'étudiants nigériens et iraniens (figure 26.9).

### Préoccupations quant à la baisse de la qualité de l'enseignement

Le ratio entre les étudiants en science, en technologie, en ingénierie et en mathématiques (STIM) et dans d'autres domaines a augmenté, passant de 25/75 en 2000 à 42/58 en 2013. L'objectif fixé par le gouvernement (60/40) pourrait donc rapidement être atteint. Certains éléments laissent cependant penser que la qualité de l'éducation a baissé ces dernières années, notamment dans le domaine de l'enseignement. Les résultats du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) de 2012 montrent que les Malaisiens de 15 ans obtiennent des résultats inférieurs à la moyenne en mathématiques et en sciences. Le score de la Malaisie a nettement diminué dans certaines disciplines, puisque seulement 1 % des Malaisiens âgés de 15 ans étaient capables de résoudre des problèmes complexes, contre 20 % au Japon, en République de Corée et à Singapour. En 2012, les Malaisiens ont également obtenu de moins bons résultats que les élèves de Singapour ou la moyenne des participants au PISA en matière d'acquisition de connaissances (29,1 contre respectivement 62,0 et 45,5) et d'utilisation des connaissances (29,3 contre respectivement 55,4 et 46,4).

Certaines réformes de l'enseignement mises en œuvre depuis 1996 se sont heurtées à la résistance des enseignants. Adopté en 2012, le tout dernier plan national en faveur de l'éducation (2013-2025) vise à garantir un accès égal à un enseignement de qualité, à améliorer le niveau d'aptitude en anglais et en malais et à faire de l'enseignement une profession choisie. Il cherche en particulier à tirer parti des TIC pour améliorer la qualité de l'enseignement à l'échelle du pays et les capacités de formation du Ministère de l'éducation par le biais de partenariats avec le secteur privé, tout en renforçant la transparence et la responsabilité. L'un des objectifs centraux consistera à promouvoir un environnement d'apprentissage propice à la créativité, à la prise de risque et à la résolution de problèmes par les enseignants et leurs élèves (OCDE, 2013). Il faut du temps pour que les réformes de l'enseignement aboutissent à des résultats. Leur réussite passe donc par un suivi constant.

## TENDANCES EN MATIÈRE DE COOPÉRATION INTERNATIONALE

### Un centre malaisien pour la coopération Sud-Sud

Lorsque la *Vision 2020* de l'ANASE a été adoptée en 1997, son objectif déclaré consistait à assurer la compétitivité technologique de la région d'ici 2020. Bien que la mission de l'ANASE ait toujours été de créer un marché unique comparable au modèle européen, les dirigeants admettent depuis longtemps que la réussite de l'intégration économique dépendra de la manière dont les États membres parviennent à assimiler la science et la technologie. Le Comité des sciences et des technologies de l'ANASE a été instauré en 1978, seulement 11 ans après la création de l'ANASE par l'Indonésie, la Malaisie, les Philippines, Singapour et la Thaïlande<sup>5</sup>. Depuis 1978, divers plans d'action ont été élaborés afin de favoriser la coopération entre les États membres et d'assurer un meilleur équilibre dans le domaine de la STI. Ces plans d'action concernent neuf domaines d'activité : les sciences et technologies alimentaires ; les biotechnologies ; la météorologie et la géophysique ; les sciences et technologies de la mer ; la recherche sur les énergies non conventionnelles ; la micro-électronique et les technologies de l'information ; les sciences et technologies des matériaux ; la technologie spatiale et ses applications ; l'infrastructure scientifique et technologique, ainsi que le développement des ressources. Lorsque la Communauté économique de l'ANASE deviendra opérationnelle fin 2015, la levée planifiée des restrictions à la libre circulation des personnes et des services devrait stimuler la coopération scientifique et technologique et renforcer le rôle du Réseau d'universités de l'ANASE (voir chapitre 27).

En 2008, le gouvernement malaisien a créé le Centre international pour la coopération Sud-Sud dans le domaine des sciences, de la technologie et de l'innovation, sous l'égide de l'UNESCO. Ce centre œuvre en faveur de la création d'institutions dans les pays du Sud. Plus récemment, il a proposé une formation sur l'entretien des infrastructures entre le 10 mars et le 2 avril 2015, en collaboration avec les services autoroutiers malaisiens, le Conseil de développement du secteur de la construction, le Conseil malaisien des ingénieurs et l'Association malaisienne des maîtres d'œuvre.

En ce qui concerne la coopération bilatérale, le Groupe malaisien des industriels et du gouvernement pour la haute technologie (MIGHT) et le gouvernement britannique ont créé le fonds Newton-Ungku Omar en 2015. Le gouvernement malaisien et le gouvernement britannique financeront ce fonds à hauteur de 4 millions de livres sterling par an chacun pour les cinq prochaines années. En 2014, le MIGHT a également conclu un accord avec Asian Energy Investment Pte Ltd, basé au Japon, qui a donné lieu à la création d'une société de gestion de fonds appelée Putra Eco Ventures, chargée d'investir dans des entreprises et des actifs performants, axés sur les

5. Le Brunéi Darussalam est devenu membre en 1984, le Viet Nam en 1995, le Myanmar et la RDP lao en 1997, puis le Cambodge en 1999.

# RAPPORT DE L'UNESCO SUR LA SCIENCE

énergies renouvelables. Les objectifs potentiels de financement sont les technologies économes en énergie et les réseaux de distribution d'électricité intelligents, ainsi que les bâtiments intelligents.

## CONCLUSION

### **Pour devenir un Tigre asiatique, la Malaisie a besoin d'une recherche endogène**

Pour suivre les traces des « Tigres asiatiques » et atteindre son objectif de devenir un pays à revenu élevé d'ici 2020, la Malaisie devra réussir à stimuler la commercialisation de la technologie et de l'innovation. Les multinationales étrangères mènent généralement des activités de R&D plus élaborées que les entreprises nationales. Cependant, même la R&D menée par les entreprises étrangères a tendance à se cantonner à la prolifération de produits et à la résolution de problèmes plutôt qu'à repousser les limites de la technologie internationale.

La R&D est principalement menée par de grandes entreprises dans les secteurs de l'électronique, de l'automobile et de la chimie, et concerne essentiellement l'amélioration des processus et des produits. Bien qu'elles représentent 97 % des entreprises privées, les PME participent peu à la R&D.

Même les multinationales étrangères qui dominent la R&D du secteur privé sont fortement tributaires de leurs entreprises mères et de leurs filiales situées en dehors du pays en termes de ressources humaines, du fait du manque de personnel qualifié et d'universités de recherche en Malaisie.

Le système national d'innovation pâtit également du manque de collaboration entre les principaux acteurs de l'innovation, à savoir les universités, les entreprises et les instituts de recherche. Il sera indispensable de cultiver les capacités de recherche des universités et leurs liens avec les entreprises nationales afin de favoriser l'innovation et d'améliorer le taux de commercialisation des produits de la propriété intellectuelle. Bien que la recherche appliquée se soit développée au sein des universités malaisiennes ces dernières années du fait de la volonté du gouvernement de promouvoir l'excellence en matière de recherche, cette tendance n'a pas encore donné lieu à un nombre suffisant de demandes de brevets. De même, la faible capacité d'absorption des entreprises nationales a compliqué la modernisation technologique. Les organisations intermédiaires joueront un rôle de passerelle essentiel en facilitant le transfert effectif des connaissances.

Les mesures suivantes permettraient de résoudre certains de ces problèmes :

- Le fait de former un plus grand nombre de chercheurs et de techniciens et de s'assurer que le Programme de bourses de recherche à long terme et que le Fonds pour la cyberscience ciblent réellement la production d'innovations en lien avec l'industrie permettrait de renforcer le rôle des organismes publics de recherche.

Il convient également de corriger les défaillances du marché qui ont ralenti le développement de l'enseignement professionnel et technique dans le pays ;

- La collaboration entre les instituts de recherche publics, les universités et l'industrie devrait être renforcée par le biais de plans à long terme, y compris des exercices de prévision technologique approfondis ciblant des secteurs spécifiques. Dans ce contexte, il convient d'essayer d'associer la recherche fondamentale à la commercialisation ;
- Il faut inciter les instituts de recherche publics et les universités à faciliter l'amélioration du paysage local de la R&D industrielle en fournissant aux entreprises nationales des connaissances et des savoir-faire essentiels par le biais, entre autres, de services de conseil. Le transfert réussi des savoir-faire et des connaissances du Conseil malaisien de l'huile de palme peut servir de modèle en la matière.

Afin de pallier le manque de capital humain, le gouvernement devrait en outre :

- Encourager les Malaisiens à suivre des études supérieures dans les meilleures universités de recherche du monde, en particulier les universités étrangères ayant la réputation de mener des activités de R&D exploratoire, par exemple dans le domaine des semi-conducteurs à l'Université Stanford (États-Unis) ou de la biologie moléculaire à l'Université de Cambridge (Royaume-Uni). L'une des façons d'atteindre cet objectif consiste à offrir des bourses conditionnelles aux étudiants admis dans de prestigieuses universités connues pour proposer des activités de R&D exploratoire aux étudiants ;
- Aider les universités nationales à améliorer la qualification de leur personnel enseignant, de telle sorte que la titularisation soit accordée uniquement en cas de participation avérée à des recherches et publications de niveau mondial. Il convient de renforcer les liens entre les universités et les entreprises industrielles afin d'adapter la recherche universitaire aux besoins de l'industrie ;
- Tisser des liens scientifiques plus étroits entre les universités malaisiennes et des experts internationaux reconnus dans des domaines de recherche clés et faciliter la double « mobilité des cerveaux » ;
- Transformer les parcs scientifiques et technologiques en véritables tremplins pour de nouvelles start-up innovantes en incitant les universités à mettre en place des bureaux de transfert de technologie et en encourageant les technoparcs à se transformer en véritables plateformes faisant le lien entre les universités et l'industrie. Il conviendra pour ce faire d'évaluer les universités et entreprises candidates à la recherche d'incubateurs avant de leur accorder une place dans les parcs scientifiques et technologiques, mais également de mener des examens réguliers afin d'évaluer les progrès réalisés par les start-up.

## OBJECTIFS PRINCIPAUX DE LA MALAISIE

- Atteindre le statut de pays à revenu élevé d'ici 2020 ;
- Accroître le ratio DIRD/PIB, de manière à ce qu'il atteigne 2 % en 2020 ;
- Accroître le taux de participation dans l'enseignement supérieur, qui passerait de 40 % à 50 % d'ici 2020 ;
- Former 100 000 titulaires de doctorat d'ici 2020 ;
- Accroître la part des étudiants en science, en technologie, en ingénierie et en mathématiques, de manière à ce qu'elle atteigne 60 % en 2020 ;
- Créer 87 écoles primaires et secondaires internationales accueillant 75 000 élèves d'ici 2020 ;
- Accroître le nombre d'étudiants internationaux, de manière à ce qu'il atteigne 200 000 en 2020 et que la Malaisie devienne la sixième destination mondiale ;
- Réduire d'ici 2020 les émissions de carbone de 40 % par rapport aux niveaux de 2012 ;
- Préserver au moins 50 % de la superficie du pays sous forme de forêt primaire, contre 58 % en 2010.

## RÉFÉRENCES

- Chandran, V. G. R. (2010) R&D commercialization challenges for developing countries. *Special Issue of Asia-Pacific Tech Monitor*, 27(6) : p. 25-30.
- Chandran, V. G. R. et Wong, C. Y. (2011) Patenting activities by developing countries: the case of Malaysia. *World Patent Information*, 33 (1) : p. 51-57.
- Forum économique mondial (2012) *Rapport sur la compétitivité dans le monde*. Forum économique mondial : Genève.
- ISU (2014). *Higher Education in Asia: Expanding up, Expanding out*. Institut de statistique de l'UNESCO : Montréal.
- MASTIC (2012) *National Survey of Innovation 2023*. Centre malaisien d'information sur la science et la technologie : Putrajaya.
- Ministère de la science, de la technologie et de l'innovation (2013) *Malaysia: Science Technology and Innovation Indicators Report*. Ministère malaisien de la science, de la technologie et de l'innovation : Putrajaya.
- Ministère de la science, de la technologie et de l'innovation (2009) *Brain Gain Review*. Ministère malaisien de la science, de la technologie et de l'innovation : Putrajaya.
- Morales, A. (2010) Malaysia Has Little Room for Palm Oil Expansion, Minister Says. *Bloomberg News Online*, 18 novembre.
- NSRC (2013) *PRA Performance Evaluation: Unlocking Vast Potentials, Fast-Tracking the Future*. Conseil national de la science et de la recherche : Putrajaya.
- OCDE (2013) Malaysia: innovation profile, in *Innovation in Southeast Asia*. Organisation de coopération et de développement économiques : Paris.
- OMC (2014) *Statistiques du commerce international*. Organisation mondiale du commerce : Genève.
- Rasiah, R. (2014) *How much of Raymond Vernon's product cycle thesis is still relevant today? Evidence from the integrated circuits industry*. Article présenté dans le cadre du programme de bourses Rajawali de l'Université Harvard (États-Unis).
- Rasiah, R. (2010) Are Electronics Firms in Malaysia Catching Up in the Technology Ladder? *Journal of Asia Pacific Economy*, 15(3) : p. 301-319.
- Rasiah, R., Yap, X. S. et Salih, K. (2015a) *Provincializing Economic Development: Technological Upgrading in the Integrated Circuits Industry in Malaysia*.
- Rasiah, R., Yap, X. S. et Yap, S. (2015b) Sticky spots on slippery slopes: the development of the integrated circuits industry in emerging East Asia, *Institutions and Economies*, 7(1) : p. 52-79.
- Subramoniam, H. et Rasiah, R. (à paraître) University–industry collaboration and technological innovation: sequential mediation of knowledge transfer and barriers in automotive and biotechnology firms in Malaysia. *Asian Journal of Technology Innovation*.
- Thiruchelvam, K., Ng, B. K. et Wong, C. Y. (2011) An overview of Malaysia's national innovation system: policies, institutions and performance, in Ellis, W. (dir.) *National Innovation System in Selected Asian Countries*. Chulalongkorn University Press : Bangkok.

**Rajah Rasiah**, né en 1957 en Malaisie, est professeur d'économie et de gestion technologique à la faculté d'économie et d'administration de l'Université de Malaya depuis 2005. Il est titulaire d'un doctorat en économie délivré par l'Université de Cambridge, au Royaume-Uni. M. Rasiah est membre du Réseau mondial sur l'économie des systèmes d'apprentissage, d'innovation et de renforcement des compétences (Globelics). En 2014, il a obtenu le prix Celso Furtado de l'Académie mondiale des sciences (TWAS), ainsi qu'une bourse Rajawali de l'Université Harvard (États-Unis).

**V. G. R. Chandran**, né en 1971 en Malaisie, est doyen adjoint chargé des diplômes supérieurs et professeur associé à la faculté d'économie et d'administration de l'Université de Malaya. M. Chandran a également travaillé comme analyste principal chargé des études politiques et économiques au sein du Groupe malaisien des industriels et du gouvernement pour la haute technologie (MIGHT) rattaché au Cabinet du Premier Ministre. Il est titulaire d'un doctorat en économie de l'Université de Malaya et a travaillé comme consultant et assistant de recherche pour différentes institutions internationales.