



**Mission pour la Science et la Technologie
Ambassade de France**

4101 Reservoir Road NW

Tél. : +1 202 944 6250

Fax : +1 202 944 6244

Mail : publications.mst@ambafrance-us.org

URL : <http://www.france-science.org/>

<u>Domaine</u>	Sciences de la vie
<u>Document</u>	Rapport d'études
<u>Titre</u>	Doctorats scientifique et médical combinés : Le programme M.D.-Ph.D. aux Etats-Unis
<u>Auteur(s)</u>	Brice Obadia Volontaire International
<u>Date</u>	Juillet 2006
<u>Contact MST</u>	Brice Obadia deputy-sdv.mst@ambafrance-us.org Hedi Haddada; attache.sdv.mst@ambafrance-us.org Jean-Jacques Lawrence inserm-usa@ambafrance-us.org
<u>Numéro</u>	SMM06_062

Mots-clefs	MD - PhD – système universitaire américain – école de médecine – recherche médicale – pratique clinique – INSERM – MSTP -
Résumé	<p>Ce rapport présente les particularités du double diplôme de doctorat médical et scientifique (M.D./PhD) aux Etats-Unis.</p> <p>Après une brève introduction du système universitaire américain, nous exposons les spécificités de ce système. L'organisation de ce système et des chiffres sont donnés afin de montrer l'importance de ce programme aux Etats-Unis.</p> <p>Il s'agit d'un système très concurrentiel et très exigeant parrainé par le programme MSTP (Medical and Science Training Program) du NIGMS (National Institute of General Medical Sciences). Le NIGMS est l'un des 27 instituts des National Institutes of Health. Ce programme créé en 1964 permet de former des étudiants désirant faire carrière à l'interface de la recherche fondamentale et de la pratique clinique.</p> <p>L'INSERM, en tant que coordonnateur d'un programme à visée similaire en France compte mettre en place des échanges pour donner à des étudiants français une expérience internationale.</p>

NB : Toutes nos publications sont disponibles auprès de l'Agence pour la Diffusion de l'Information Technologique (ADIT), 2, rue Brûlée, 67000 Strasbourg (<http://www.adit.fr>) .

Préambule

L'Inserm (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale) a initié, en partenariat avec les principales Facultés de Médecine françaises, un programme de formation mixte, médicale et scientifique au plus haut niveau académique, puisque les étudiants sélectionnés sont censés acquérir un diplôme de docteur en Médecine et un grade de docteur d'université.

Ce cursus consiste à intégrer les études scientifiques pouvant conduire à la préparation d'une thèse, en cours de cursus médical, plutôt que de les entreprendre à la fin comme il est d'usage en dehors de ce programme. Les étudiants sélectionnés pour le programme ont la possibilité de s'inscrire à un mastère dès la deuxième année d'étude médicale, et de poursuivre, ou non, en thèse à l'issue de ce diplôme. S'ils ne poursuivent pas, ils reprendront le cours normal du cursus médical.

L'un des souhaits formulés lors de la mise en place de cette formation a été de donner une expérience internationale aux étudiants sélectionnés pour ce cursus. Les Etats-Unis constituent bien évidemment une cible privilégiée dans cette optique.

Le présent rapport décrit les formations de même nature proposées par les Universités américaines, sous l'égide, pour la plupart, d'un programme spécifique du National Institute of General Medical Sciences (NIGMS), le « Medical and Science Training Program » (MSTP). L'un des objectifs serait de concevoir des échanges bilatéraux entre les Universités américaines et l'Ecole de l'Inserm qui coordonne ce programme en France en partenariat avec les Facultés de Médecine.

L'enseignement supérieur aux Etats-Unis

Aux Etats-Unis, les universités bénéficient d'une grande liberté de fonctionnement. Ce fonctionnement est décentralisé, si bien que le « US Department of Education » n'a qu'un rôle très limité. Il est principalement impliqué dans le financement de bourses destinées aux étudiants. Les institutions d'enseignement supérieur sont, soit fondées et financées (partiellement au moins) par les Etats (Collèges et Universités), soit des institutions privées pouvant demander une accréditation au niveau fédéral. Le « Council for Higher Education Accreditation » (CHEA), association indépendante, contrôle l'indépendance et l'autonomie du processus d'accréditation des diplômes universitaires. L'accréditation est valable pour un nombre limité d'années et valide le contenu de l'enseignement. Les universités sont libres d'organiser le processus d'admission des étudiants. La plasticité du système universitaire américain, tant au point de vue « relationnel » avec les entreprises qu'au niveau « adaptabilité » à l'évolution du marché de l'emploi, a façonné un système compétitif permettant à 66% de la population américaine d'avoir un diplôme d'enseignement supérieur.

I) Le « College » américain

Les quatre premières années d'université constituent un noyau commun à l'institution universitaire; les étudiants sont dits "undergraduate students". Ils ont la possibilité de s'orienter plus spécifiquement vers leur(s) domaine(s) de compétence après au moins une voire deux années d'enseignement. Ces domaines sont les sciences sociales, les sciences physiques et naturelles et les arts. A la fin des quatre années, les étudiants obtiennent un diplôme de « Bachelor »

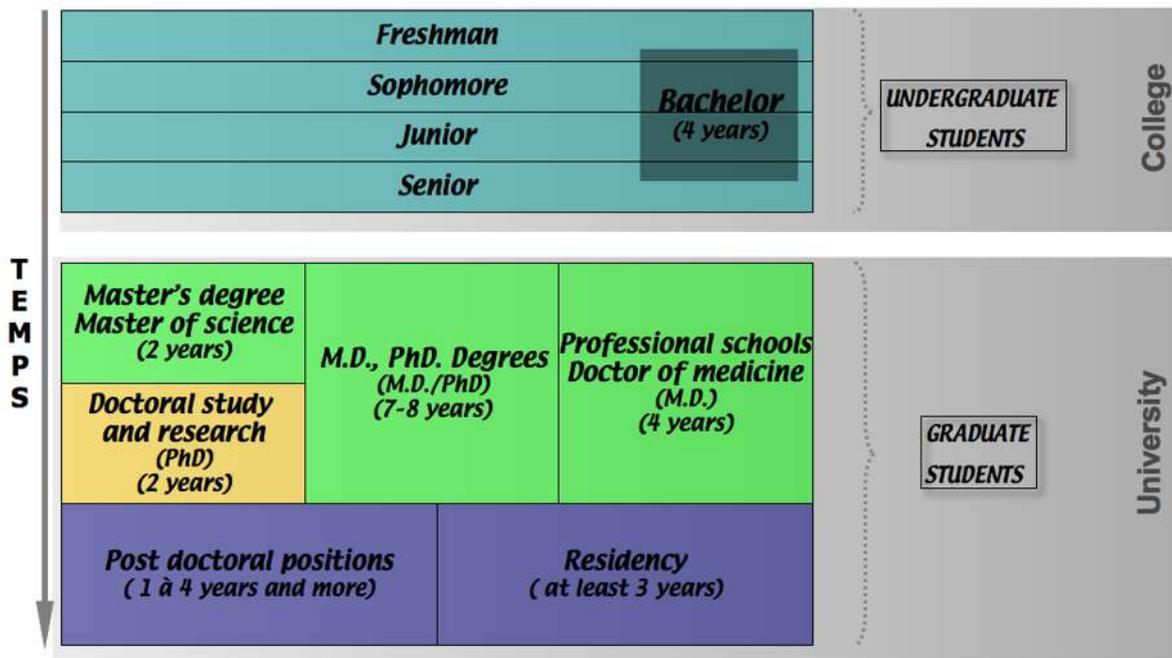


Figure 1 : Organisation des études scientifiques aux Etats-Unis

Ils ont alors la possibilité de poursuivre des études menant soit à un doctorat (Ph.D.), soit à des études médicales (M.D.) (cf. fig1)

II) « Graduate studies »

II.1) Doctorat en Sciences (Ph.D.)

Le déroulement du doctorat en Sciences aux Etats-Unis diffère du diplôme français. Après un « Bachelor », les étudiants présentent une candidature pour un diplôme de Ph.D.. S'ils sont retenus, ils débutent un cycle de stages en laboratoire (environ 3 stages en deux ans). En parallèle, les étudiants ont l'option de valider un diplôme de « Master » en participant à des cours et des conférences. A la fin de chaque rotation en laboratoire, les étudiants présentent leurs résultats devant les membres du laboratoire et leur « Principal Investigator » (PI). Après ces stages, ils doivent faire un choix parmi les laboratoires d'accueil pour y effectuer le travail de recherche proprement dit.

Tous les six mois environ, l'étudiant présente ses résultats et ses projets devant son jury et PI. Il est noté à chaque présentation. Généralement, au bout de trois ans, l'étudiant est autorisé à soutenir sa thèse. Cette soutenance se fait par une présentation du travail de thèse (40 min.), en présence du public qui est autorisé à poser des questions. Ensuite, le jury questionne l'étudiant sans auditoire et se prononce sur l'obtention de la thèse.

II.2) Doctorat en Médecine (M.D.)

Le cursus classique du M.D. comprend 4 années couvrant les sciences fondamentales et la pratique clinique.

La première année est basée sur l'acquisition des notions de base de physiologie humaine et de sciences biomédicales dans de nombreuses disciplines (biologie du développement; biochimie; pharmacologie; biologie moléculaire; pathologie, microbiologie, immunologie et neurosciences ...). Des cours de sciences sociales et de psychologie sont également dispensés.

La deuxième année est consacrée à l'étude des causes et des effets des maladies sur la structure et le fonctionnement du corps humain (pathologies et physiopathologies). Elle se concrétise par le premier niveau du «United States Medical Licensing Examination » (USMLE). Cet examen évalue la compréhension et les connaissances des concepts médicaux de base (9).

Les troisième et quatrième années sont consacrées aux études pratiques de cas cliniques. Les étudiants sont immergés dans le monde médical lors de stages allant de 1 à 3 mois. Une demi-journée est consacrée aux stages en hôpital et le reste pour la préparation du deuxième niveau du USMLE qui contrôle les capacités à appliquer les connaissances et compétences médicales nécessaires pour le soin des patients.

Après avoir validé leur diplôme de M.D., les étudiants débutent leur internat ou «residency». Cette étape permet d'exercer la médecine en étant de moins en moins supervisé. Le niveau III du USMLE sanctionne la fin du cursus médical et atteste les aptitudes à pratiquer la médecine de manière indépendante et responsable.

III) Préparation du double doctorat M.D./Ph.D

III.1) Introduction.

Avec la demande croissante de chercheurs ayant une double compétence en recherche appliquée et en recherche clinique, le « National Institute of General Medical Sciences (NIGMS), l'un des instituts des « National Institutes of Health », a créé, en 1964, un programme ouvert aux étudiants désirant faire carrière dans la recherche biomédicale et scientifique (1). Ce programme, nommé « Medical Scientist Training Program » (MSTP), permet à des étudiants sélectionnés de combiner un doctorat en Sciences (Ph.D.) et en médecine (M.D). Dispensé par les écoles de médecine, offre une large gamme de disciplines.

Les universités peuvent, par ailleurs, le MSTP offrir un programme similaire non soutenu par le programme MSTP (non-MSTP).

Ces deux types de programme sont flexibles et offrent à chaque étudiant une formation adaptée et suffisamment rigoureuse lui permettant d'acquérir une autonomie dans ses deux disciplines (recherche fondamentale et recherche clinique).

Le choix de l'étudiant peut se porter sur un programme pertinent de chimie, de biologie ou de physique qui, combiné avec les cours de médecine, aboutit à un diplôme M.D./Ph.D. En complément de ces disciplines, il peut acquérir d'autres compétences. Ainsi l'informatique, les sciences sociales, l'économie, la santé publique, les bio-ingénieries, les bio-statistiques, et la bioéthique font partie des sujets proposés.

Etant donné que ces études diffèrent de celles de la médecine classique, une importante part du programme est consacrée à conseiller et assister l'étudiant dans ses choix de carrière.

III.2) Quelques chiffres.

III.2.1).Les Ecoles de Médecine

En 2005 par exemple, il existe une quarantaine de programmes reconnus et financés par le MSTP à hauteur de 170 bourses environ (2).

Il existe quelques 75 écoles de médecine proposant le diplôme de M.D./Ph.D. Les programmes non-MSTP sont financés par les institutions elles-mêmes ou par des bourses extérieures. Une même université peut proposer les deux types de programmes.

Region	Institution Type		Total
	MSTP	Non-MSTP	
Northeast	14	21	35
South	9	33	42
Midwest	10	22	32
West	8	9	17
Total	41	85	126

Figure 2 : Les programmes MSTP, non-MSTP par région(3)

III.2.2) Recrutement- Répartition par genre.

Au niveau de la répartition hommes/femmes, les hommes restent majoritaires (60%) mais depuis le début des années 90, le nombre de femmes impliquées dans le programme M.D./Ph.D. est en constante augmentation. En effet, les femmes représentaient 41% du total en 2005 contre seulement 27% en 1997 (cf fig. 3).

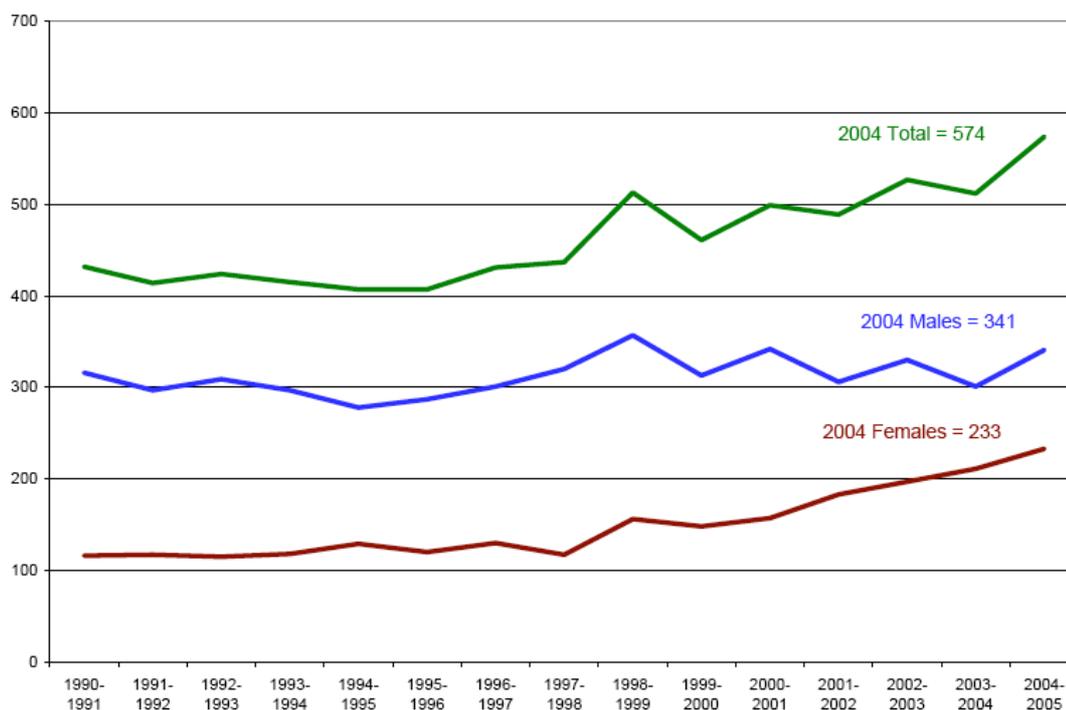


Figure 3 : Evolution des inscriptions depuis 1990 (3)

III.2.3) Age et répartition ethnique des candidats.

72% des candidats au M.D./Ph.D. ont entre 22 et 24 ans, 22% plus de 24 ans et 6% moins de 22 ans. Les Etats qui fournissent le plus grand nombre d'étudiants sont la Californie (17%), l'état de New York (7%) et la Pennsylvanie (6%).

67% des étudiants sont des blancs, 6,8% des noirs 6,1%, des hispaniques et 2,8% des asiatiques. Par exemple, à Johns Hopkins Hospital, 22 des 86 étudiants en M.D./Ph.D. sont issus des minorités ethniques (notion très importante aux Etats-Unis !).

III.2.4) Durée des études du M.D./Ph.D.

Entre 1991 et 2005, la plupart des étudiants en M.D./Ph.D. a terminé le programme en 7 ou 8 années. Ce temps inclut 4 ans d'écoles de médecine et 3 ans ou plus pour le Ph.D. Récemment, les N.I.H. ont demandé de limiter la durée de la scolarité, qui pouvait atteindre 9 ou 10 ans pour la validation du diplôme (moyenne de 8,8 années en 1999) (4).

III.3) Organisation du programme.

Généralement, après le collège, le programme est structuré de la façon suivante :

- 2 ans d'études médicales de base.
- 3 ans de travail de thèse.
- 2 ans d'études cliniques.

Il y a des exceptions dans le cursus classique mais ces programmes deviennent de moins en moins précis dans leur durée. Néanmoins, la structure générale du programme reste 2-3-2 (cf fig 4).

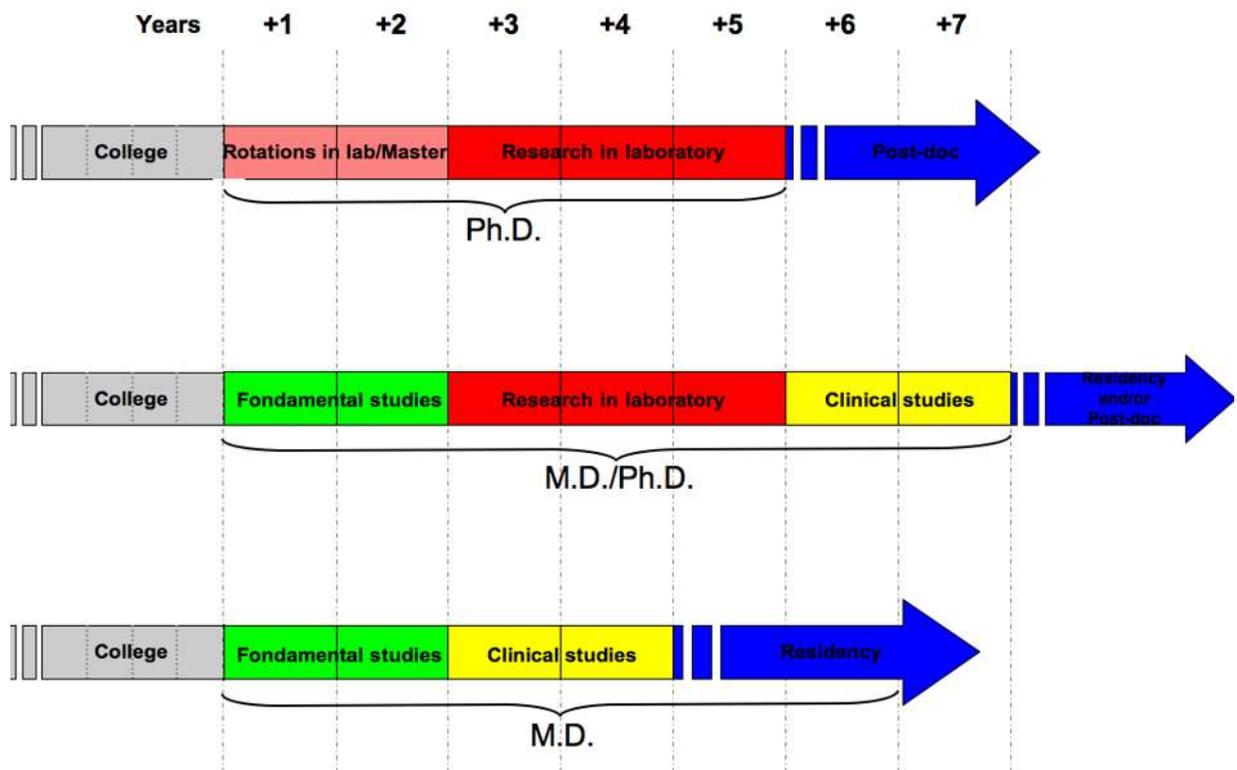


Figure 4 : Organisation comparative des Ph.D., M.D. et M.D./Ph.D.

III.3.1) Etape 1 (2 ans)

Durant ces deux premières années, le programme est orienté vers les études médicales, bien que certaines écoles (équivalent aux facultés de médecine en France) encouragent des stages dans les laboratoires permettant ainsi de réduire légèrement le temps d'étude.

Certaines écoles présentent ce cycle sous forme de séminaires appelées « Molecular Grand Rounds » mêlant des présentations de cas cliniques avec les mécanismes biologiques associés. Ces séminaires permettent aux étudiants d'aborder l'interface entre la médecine et la science, et sont aussi l'occasion d'échanges entre eux et les « mentors ».

A la fin de ces deux années, les étudiants possèdent un bagage médical suffisant pour intégrer, dans un contexte plus large, la recherche fondamentale qu'ils vont effectuer pendant leur thèse.

III.3.2) Etape 2 (3 ans ou plus)

Ces trois années consistent en une thèse scientifique classique. Le nombre d'années passées est variable et détermine la durée totale du cursus. Le choix du laboratoire est évidemment primordial. Le financement du laboratoire, l'environnement, sa taille et plus particulièrement les rapports avec l'encadrement sont à prendre en considération.

Le but de ce travail est de former un chercheur compétent, indépendant et à même de diriger à terme son propre groupe.

Récemment, certains programmes proposent de débiter le travail de thèse après la première année d'enseignement. Pour cela, l'étudiant doit présenter avec succès un projet de thèse valable et relatif à ses domaines de recherches.

III.3.3) Etape 3 (2 ans)

Les deux dernières années du programme consistent en des stages et des cours. Cette période offre la possibilité aux étudiants de choisir leur spécialité. Les exigences durant ce cursus sont de plus en plus strictes, si bien que le calendrier offre de moins en moins de flexibilité.

Les stages correspondent à des périodes de 6 à 8 semaines dans toutes les disciplines médicales.

Exemple spécifique : Schéma proposé par l'Université de Stanford, Californie.

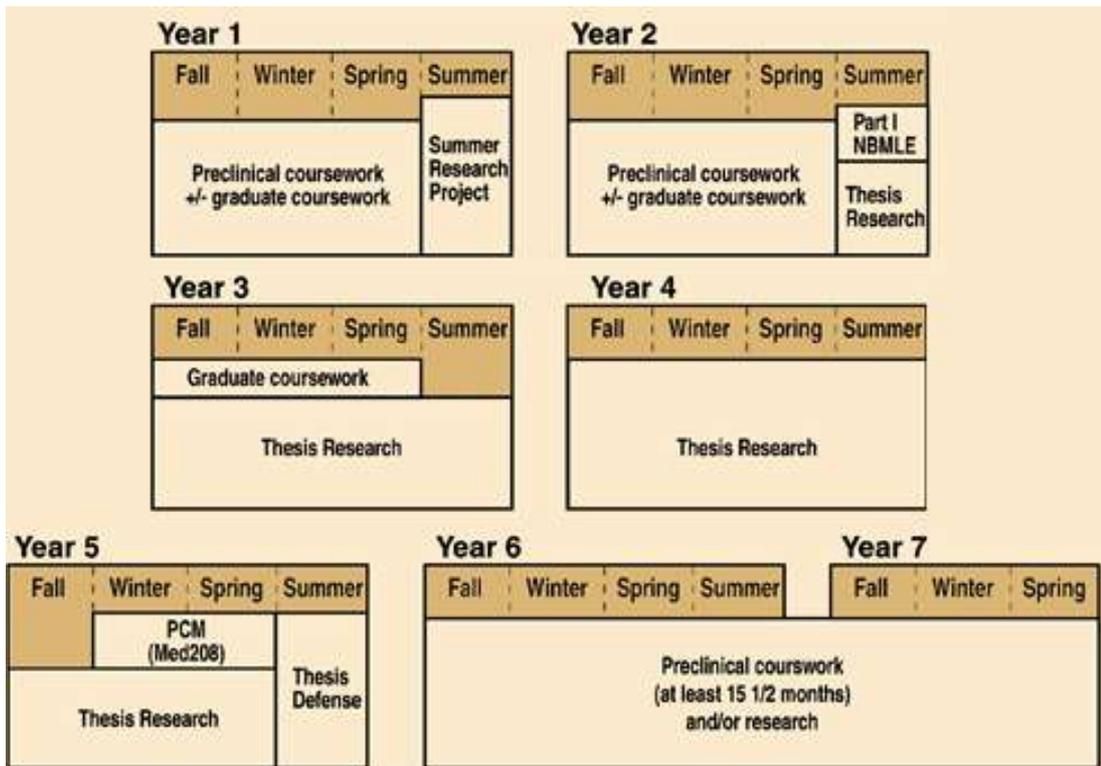


Figure 4 : Structure du programme M.D./Ph.D de l'université de Stanford en Californie (5)

L'université de Stanford en Californie illustre un parcours de M.D./Ph.D. classique. Les deux premières années sont consacrées à l'apprentissage des fondamentaux. Les stages en laboratoire sont également au programme afin de cibler un laboratoire de recherche pour effectuer son Ph.D.. Les deux dernières années consistent en l'acquisition du diplôme de M.D.

III.4) L'avenir des étudiants.

Avec un tel cursus, les possibilités d'emploi sont nombreuses. Les diplômés ont des opportunités dans les domaines allant de la recherche fondamentale à la pratique clinique en passant par l'administration, le monde de l'entreprise et le consulting.

De nombreuses combinaisons sont possibles. Cependant une grande majorité des diplômés se lance dans un internat pour avoir le droit d'exercer la médecine. Des stages post-doctoraux sont également fréquents pour les diplômés voulant adopter une carrière de recherche. La combinaison d'un internat et d'un stage post-doctoral est également courante.

Voie académique classique :

M.D./Ph.D. → Internat → Post-doc → poste administratif/académique

Voie non académique :

Médecine : M.D./Ph.D. → internat → secteur privé, ONG

Recherche : M.D./Ph.D. → post-doc → industrie

De 1980 à 2005, 289 étudiants ont été diplômés par le Johns Hopkins Hospital ; 86% poursuivent une carrière académique ; 10% sont recrutés par les NIH ou par un groupe de recherche privé ; et 4% sont dans des entreprises pharmaceutiques ou biotechnologiques (cf fig 5).

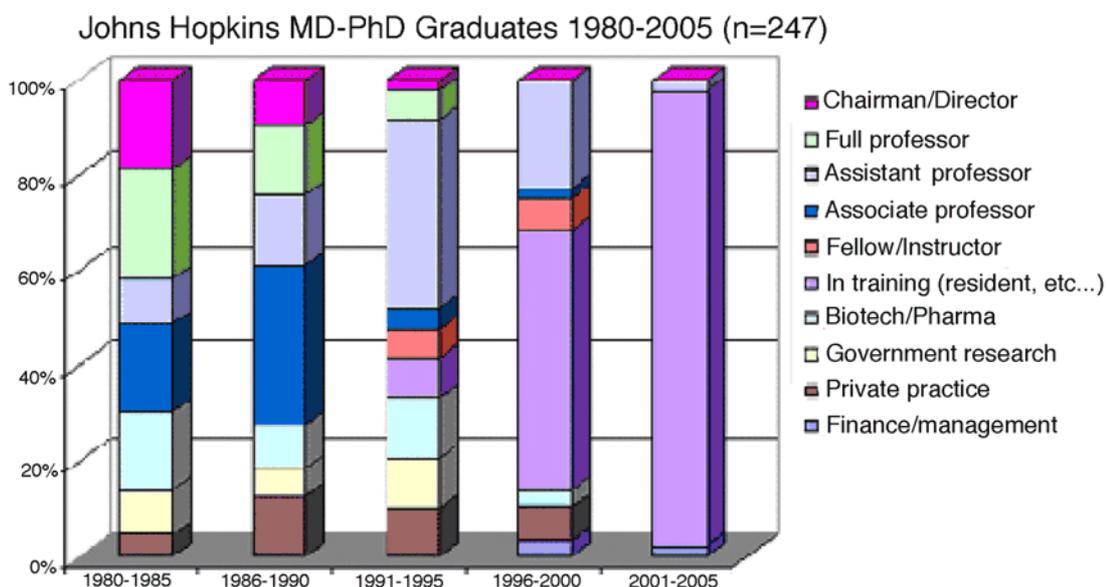


Fig 5 : Evolution des carrières des M.D./Ph.D. diplômés par le Johns Hopkins Hospital. (6)

III.5) Le choix de la spécialité.

Une fois retenu dans un programme, le candidat choisit l'enseignement spécifique correspondant à ses choix de carrière. Contrairement à un M.D. classique, il doit trouver un équilibre entre les études de médecine et la recherche fondamentale.

Dans les grandes écoles de médecine, une large gamme de programmes est ouverte aux étudiants effectuant le Ph.D.. Par exemple, Johns Hopkins Hospital offre aux étudiants de nombreuses spécialités : biochimie, biologie moléculaire et cellulaire, chimie biologique, ingénierie biomédicale, biostatistiques et bioinformatiques, épidémiologie, politique et gestion de la santé ...soit 18 programmes au total (6,7).

III.6) La sélection

La sélection des candidats au programme MSTP est très rigoureuse. Ils doivent faire preuve de maturité, être consciencieux et avoir, bien entendu, une passion pour la recherche.

Sur la centaine d'écoles de médecine qui dispensent le M.D./Ph.D., il existe une hétérogénéité ; le nombre d'étudiants sélectionnés par programme est variable selon les universités. Il peut aller de 1 à 20 (8).

III.6.1) Critères d'admission

* Les étudiants en M.D./Ph.D. n'ont pas besoin de suivre des cours spécifiques durant le « college ». Les enseignements classiques suivis sont la biologie, la chimie, la physique, les

mathématiques, l'anglais... En général, de solides connaissances en sciences sont recommandées, mais pas indispensables. Le choix de disciplines optionnelles à forte connotation scientifique lors du « college » est un facteur favorable.

* « Le Grade Point Average » (GPA), la moyenne semble être 3,5. le GPA est important car il s'agit d'un indicateur à long terme de la motivation et de la capacité de l'étudiant. Le système de notation est le suivant :

- A=4, B=3, C=2, D=1

La note est majorée ou minorée par les signes + et – (environ +/- 0,3).

* Le « Medical College Admissions Test » (MCAT), la moyenne est de 35-36. Il s'agit d'un test à choix multiples, standardisé et construit pour évaluer les connaissances des concepts scientifiques et des pré-requis aux études médicales. L'étudiant est évalué sur ses capacités à résoudre des problèmes, son esprit critique et ses compétences rédactionnelles.

* Une expérience en laboratoire est déterminante. Elle permet de confirmer l'envie de faire ce cursus, mais également de juger les performances et d'extrapoler les potentialités de recherche du candidat.

* Les lettres de recommandation sont également importantes. La plus importante est celle rédigée par l'encadrant qui doit mettre le talent, le potentiel et les compétences de l'étudiant en exergue.

- Les examinateurs offrent donc la possibilité aux étudiants d'être auditionnés. Au cours de ces auditions, les mêmes critères sont évalués (cf fig 6).

	N	0	1	2	3	4 or More
Interviews	905	0	344 (38.0%)	166 (18.3%)	126 (13.9%)	269 (29.8%)
<u>Acceptances</u>		341 (37.7%)	300 (33.1%)	140 (15.5%)	62 (6.9%)	62 (6.9%)

Figure 6 : Nombre d'interviews effectuées (3)

N correspond au nombre d'interview réalisé par étudiant mais également aux réponses favorables (acceptances)

III.6.2) Taux de sélection

905 candidats se sont présentés en 2005. 2617 interviews ont été réalisées par les universités, un étudiant peut réaliser plusieurs auditions. 1067 réponses positives ont été données et 574 étudiants ont été acceptés au final. La figure 7 montre que les étudiants pris au final pour le programme MSTP sont reçus par plusieurs universités. Chaque année, environ 170 élèves font parti du programme MSTP (19% en 2005).

	N	MSTP Only	Non-MSTP Only	Both	Neither
Interviews	905	540 (59.7%)	145 (16.0%)	220 (24.3%)	
<u>Acceptances</u>	905	387 (42.8%)	101 (11.2%)	76 (8.4%)	341 (37.7%)

Figure 7 : Nombres d'interviews, étudiants sélectionnés (3)

III.7) Le financement

Les candidats sélectionnés sont financés pendant 6 ans au maximum par le MSTP. Les écoles font appel à d'autres sources pour le financement des années complémentaires. Le MSTP apporte à ses étudiants un salaire qui comprend les frais de scolarité, l'assurance maladie et les fonds pour des congrès, équipements et consommables. La moyenne annuelle des salaires est comprise entre \$15,000 et \$21,000. A Johns Hopkins Hospital, par exemple, les étudiants reçoivent annuellement \$20,772 pendant les deux premières années puis \$24,000 pour la suite de leur cursus.

Le renouvellement des allocations du MSTP se fait annuellement en fonction de la performance du candidat. Les écoles s'engagent, quant à elles, pour une durée plus longue allant de 3 à 5 ans. Les bourses du MSTP étant d'origine fédérale, seuls les citoyens américains ou résidents permanents (carte I-151 et I-551) peuvent y prétendre.

Les programmes non-MSTP offrent, en général, des enseignements de haute qualité. Ils peuvent être proposés par des universités prestigieuses dans tout le pays et sont convenablement financés (par les universités elles-mêmes ou par des programmes de bourses).

III.8) Abandon

Entre 1990 et 2005, 5616 étudiants ont validé leur M.D./Ph.D., 74% ont terminé leur cursus et acquis leur diplôme, 25% se sont réorientés vers un M.D. Les autres étudiants ont complété leur M.D. qu'ils ont combiné avec un Master, un MBA ou autres (JD).

Certains candidats abandonnent en cours de route. Ces abandons sont rarement pour des raisons académiques mais plutôt pour des problèmes personnels.

Si l'un des deux diplômes doit être abandonné, la tendance sera de poursuivre préférentiellement le M.D., et ce, pour les raisons suivantes :

- Après les deux premières années d'études, les étudiants en M.D. n'ont besoin que de deux années supplémentaires pour décrocher le diplôme et exercer la médecine.
- Il est possible de pratiquer la recherche et d'exercer la médecine avec un M.D. alors qu'un Ph.D. offre seulement la possibilité de la recherche.

Les programmes MSTP ne demandent pas de remboursement des frais aux étudiants qui abandonnent, par contre ce n'est pas le cas de certains programmes non accrédités par le MSTP qui rendent l'étudiant financièrement responsable.

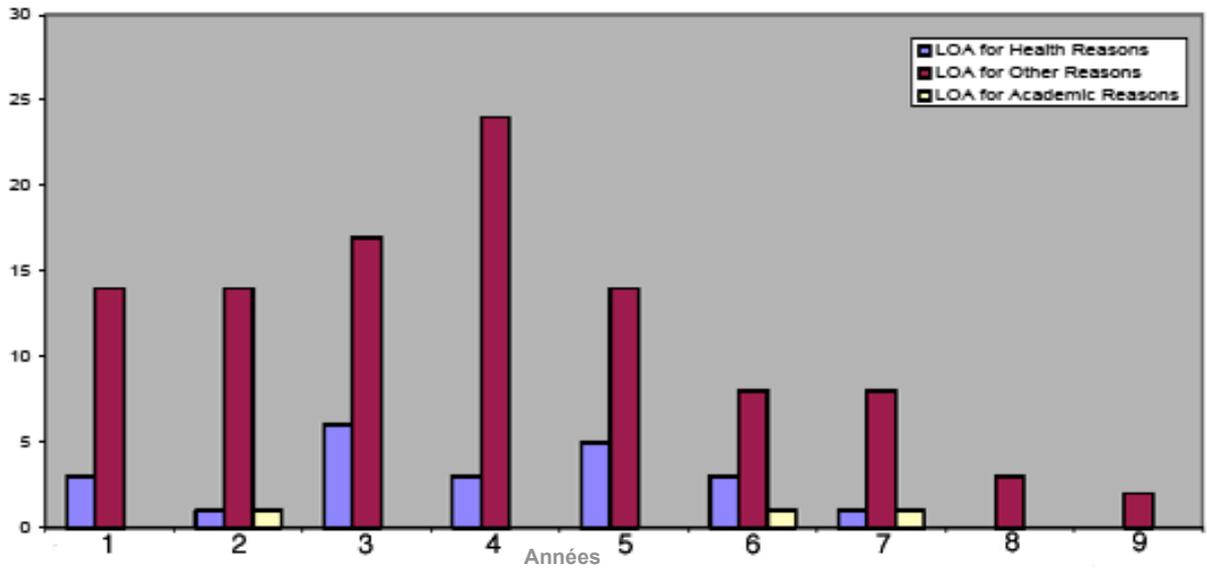


Figure 7 : Abandons du M.D./Ph.D. (n=222, 1991-2005)

III) Conclusion

Les programmes de M.D./Ph.D. sont considérés comme des parcours d'excellence pour les étudiants américains. Ils représentent un nombre minoritaire d'étudiants en école de médecine (5616 diplômés de 1980 à 2005) comparé aux étudiants validant leur M.D. uniquement (186012 pour la même période). Ce nombre très restreint (environ 4% en 2005) témoigne d'une sélection drastique et par conséquent de la qualité des étudiants. Cependant devant le vieillissement de la population des médecins-chercheurs, le NIH prévoit de proposer 30 bourses supplémentaires par an, portant le nombre total de bourses MSTP à 200 par an (1).

L'étudiant retenu doit être conscient de la lourdeur des programmes. Il est donc conseillé de considérer les différentes options avant de s'engager définitivement.

Afin de gagner du temps sur le Ph.D., certaines écoles conseillent de réaliser des stages durant l'été précédent le début du programme. En effet, la vie active est très largement différée puisque la majorité des étudiants choisissent de faire leur internat et un stage post-doctoral à la suite de leur M.D./Ph.D. L'âge des 30 ans est alors largement dépassé.

Pour réussir son cursus, les conseils qui émergent sont d'être acteur de son évolution lors du M.D.-Ph.D.. La responsabilité de l'étudiant est mise en avant pour maintenir un dialogue permanent avec son directeur qui lui permettra de limiter le nombre d'années d'études (7-8 ans). Les recommandations se portent essentiellement sur la recherche précoce du laboratoire de thèse. Trouver un laboratoire possédant des moyens mais pas trop impersonnel pour pouvoir échanger scientifiquement est un équilibre subtil.

Les possibilités d'emploi pour les diplômés de ce cursus sont nombreuses. Le taux de carrière académique est de 85% contre 15% pour des médecins ayant effectué un stage post doctoral classique. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette différence. Premièrement, les candidats titulaires des deux diplômes sont plus motivés et ont décidé depuis longtemps de se porter vers une carrière académique. Deuxièmement, des spécialités, comme la gastro-entérologie, pratiquées par des médecins privés sont nettement plus lucratives que la recherche académique. Enfin, le cursus scientifique de M.D./Ph.D. est beaucoup plus orienté vers une carrière académique qu'une pratique clinique.

La vie à l'extérieur du campus est très importante, les anciens étudiants évoquent notamment la localisation de l'école avec la nécessité de trouver un équilibre entre des études très prenantes et des activités extérieures. La ville d'accueil est donc un élément déterminant (climat, style de vie, proximité de l'entourage...).

Etant donné que 75% du temps d'un M.D./Ph.D. est occupé par la recherche, la communication du goût de la recherche est à mettre en évidence. Même si l'étudiant n'en maîtrise pas encore tous les aspects, il doit posséder une idée assez précise et des pré-requis.

Sources

(1)- Medical Scientist Training Program (Overview).

<http://www.nigms.nih.gov/Training/Mechanisms/NRSA/InstPredoc/PredocOverview-MSTP.htm>

(2) - MD/PhD programs <http://www.aamc.org/research/dbr/mdphd/programs.htm>

(3) - **AAMC** Data and **MD-PhD** Students. **Garrison G**

<http://www.aamc.org/research/dbr/mdphd/Garrison.pdf#search='aamc%20md%20phd%20garrison'>

(4) - Report on time Limit in USMLE for MD/PhD candidates, 1999 Meeting

<http://www.usmle.org/news/md-phd.pdf#search='usmle%20md%20phd%20time%20limit'>

(5) - Stanford School of Medicine, MSTP program <http://mstp.stanford.edu/>

- "The physician-scientist career pipeline in 2005: build it, and they will come". Ley TJ, Rosenberg LE. *JAMA*; **294**(11):1343.

(6) - MD/PhD program, Johns Hopkins Medicine

(7) - "Johns Hopkins University, School of Medicine", Academic Year 2004-2005

<http://www.hopkinsmedicine.org/mdphd/>

(8) - What exactly is a MD/PhD program? <http://mudfud.blogspot.com/2005/03/what-exactly-is-mdphd-program.html>

(9) - <http://www.usmle.org/default.asp>

- "The MD/PhD : an academic path to a career as a physician-scientist" Ulane R., 2003.

http://sciencecareers.sciencemag.org/career_development/previous_issues/articles/2590/the_m_d_ph_d_an_academic_path_to_a_career_as_a_physician_scientist/

- "A guidebook for MD/PhD applicants", Cholfin J, 2004 <http://itsa.ucsf.edu/~jcholfin/book.html>

- "A Brief Guide to US Higher Education", American Council on Education, 2001

- "Generic FAQ for MD/PhD Program Applicants.

<http://www.aamc.org/research/dbr/mdphd/applicantfaq.pdf#search='generic%20faq%20md%20phd%20program%20applicants'>