

Sommaire du livre blanc de la biophysique

I - Les carrières des biophysiciens

II - Vous êtes étudiant

- 1/ Examen classant national et spécialité
- 2/ Le dispositif L.M.D. (Licence Master Doctorat)
- 2/b L'ancien dispositif pour mémoire (M.S.B.M., D.E.A., Thèse d'Université)

III - Les postes d'A.H.U. et de P.H.U. (possibilités et débouchés)

- 1/ Les A.H.U.
- 2/ Les P.H.U.
- 3/ Les P.H.

IV - La carrière de M.C.U.-P.H.

- 1/ Recrutement : Qui peut concourir ?
- 2/ Déroulement de carrière
- 3/ Les étapes de la nomination
- 4/ LA PRE-AUDITION DU CNU
- 5/Le dossier
- 6/ Les rapporteurs
- 7/QUELQUES CRITERES DE JUGEMENT DU CNU (LISTE NON EXHAUSTIVE)
- 8/ Les usages
- 9/ Les modalités du concours
- 10/ L'ultime étape : La nomination

V - La carrière de P.U.-P.H.

- 1/ Habilitation à Diriger les Recherches (H.D.R.)
- 2/ Recrutement : Qui peut concourir ?
- 3/ LA PRE-AUDITION DU CNU
- 4/ LES CONCOURS
- 5/ Déroulement de carrière

VI - L'enseignement

- 1/ Les objectifs
- 2/ Les moyens permettant d'atteindre les objectifs
- 3/ Déroulement pratique de l'enseignement

Annexes

Quelques sites internet consultables avec profit

Glossaire des acronymes utilisés

I) LES CARRIERES DES BIOPHYSICIENS

Les notes qui suivent ne peuvent remplacer la seule source absolue d'information, le Journal Officiel. Nous avons seulement colligé à une date déterminée (novembre 2004) un ensemble de renseignements pratiques assez simples mais soigneusement vérifiés, permettant de répondre aux principales questions que peuvent se poser les étudiants ou certains de nos collègues interrogés sur les carrières et les débouchés en Biophysique.

QUELQUES GENERALITES

Les disciplines médicales sont divisées en disciplines cliniques, mixtes ou biologiques. La Biophysique est, avec la Biochimie, une discipline "Biologique". Elle correspond à la 43ème section du Conseil National des Universités (C.N.U.), 1ère sous-section, sous l'appellation officielle « Biophysique et Médecine Nucléaire ». Dans la même section, la 2ème sous-section s'intitule « Radiologie et Imagerie médicale », c'est une discipline mixte.

Une structure (service hospitalier ou laboratoire universitaire) relevant de la Biophysique, discipline biologique, peut comprendre deux types de personnels hospitalo-universitaires:

- soit non titulaires et temporaires :

Assistants hospitaliers universitaires (A.H.U.),
distincts des postes de chefs de clinique-assistants des disciplines cliniques et mixtes.

- soit titulaires :

- Praticiens hospitaliers universitaires (P.H.U.), fonctions exercées à titre temporaire
- Maîtres de conférences des universités - Praticiens hospitaliers (M.C.U.-P.H.), il s'agit de personnels dits de rang B.
- Professeurs des universités - Praticiens hospitaliers (P.U.-P.H.), il s'agit de personnels dits de rang A.

Une structure relevant de la Biophysique peut aussi disposer de postes de praticiens hospitaliers (P.H.) à temps plein ou à temps partiel, nous n'en parlerons que très peu, puisque nous nous intéressons surtout ici au versant universitaire de carrières "bi-appartenantes". Dans quelques cas de plus en plus exceptionnels, il est également possible de voir affectés en Biophysique des titulaires de Faculté des Sciences, mono-appartenants universitaires, qui font carrière avec leur poste dans nos laboratoires. Enfin, toutes les associations sont possibles, et même extrêmement souhaitables, avec les EPST, organismes publics de recherche type INSERM ou CNRS, ce qui entraîne l'hébergement de chercheurs (C.R. Chargés de recherche ou D.R. Directeurs de recherche) voire d'Equipes ou même d'Unités de recherche dans nos laboratoires universitaires.

Enfin, la Biophysique partage avec quelques autres disciplines, biologiques ou mixtes la possibilité d'offrir des carrières de titulaires à des non médecins, sous réserve que leurs fonctions hospitalières ne comportent pas d'actes médicaux. Une thèse est nécessaire dès le niveau A.H.U. (Cf. infra III.I).

Pour ceux qui voudraient approfondir les notions brièvement rapportées ci-dessus, rappelons que les carrières de titulaires hospitalo-universitaires se déroulent sous l'égide de deux lois :

- loi du 13 juillet 83 appelée Titre I de la fonction publique qui définit les droits et les obligations des agents de l'Etat.
- loi du 11 janvier 84 appelée Titre II qui définit les dispositions statutaires générales.

On y retrouve les dispositions communes à tous les statuts de fonctionnaires de l'Etat, les obligations, les peines disciplinaires, les possibilités de mise en délégation ou en disponibilité, etc ...

Dans le cas des fonctions hospitalo-universitaires, ces lois ont été précisées par :

- le décret 84 135 du 24 février 1984 modifié instituant le statut dérogatoire (émoluments hospitaliers et universitaires: article 5), et par ses arrêtés d'application, notamment
- l'arrêté du 23 mai 1985
- l'arrêté du 17 septembre 1987
- l'arrêté du 14 octobre 1987
- l'arrêté du 18 août 1988
- l'arrêté du 30 décembre 1992
- l'arrêté du 26 janvier 1993
- l'arrêté du 23 juillet 2003,

le tout bien entendu dans l'esprit de l'ordonnance du 30 décembre 1958 créant les C.H.U.

Finalement, c'est le 1er janvier 1985 qu'est entré en application le nouveau statut des personnels hospitalo-universitaires réformant les textes de 1960, et il n'a subi depuis que les quelques retouches énumérées ci-dessus.

II) VOUS ETES ETUDIANT

Intéressé par la Biophysique, vous souhaitez connaître les filières qui vous permettront, avant de parler d'une carrière éventuelle, de vous perfectionner dans ce domaine et d'y acquérir quelques diplômes spécifiques.

Quel que soit le cursus du candidat, un Master 2 de la réforme L.M.D. ou un D.E.A. (d'avant la mise en œuvre de la réforme L.M.D.) est demandé pour toute carrière hospitalo-universitaire de titulaire.

Si vous êtes étudiant en médecine, plusieurs voies s'offrent à vous, qui ne sont pas d'ailleurs exclusives l'une des autres.

1/ EXAMEN CLASSANT NATIONAL ET SPECIALITE

L'examen classant national (E.C.N.) donne accès au 3^{ème} cycle spécialisé des études médicales et remplace depuis juin 2004 le concours de l'internat (décret 2004-67). Il s'agit d'une étape essentielle pour les étudiants ayant achevé leur second cycle puisqu'elle leur permettra de choisir leur spécialité (dont la Médecine Générale), et leur ville de formation (arrêtés du 22 septembre 2004).

Les épreuves sont organisées simultanément dans sept villes. Le jury composé de P.U.-P.H. et M.C.U.-P.H., est organisé en trois sous-jurys se réunissant en séminaires de correction d'une semaine chacun. La liste des candidats classés par ordre de mérite est disponible fin Juillet. Le choix des postes se fait par une procédure nationale informatisée (sauf pour les élèves de l'Ecole du Service de Santé des Armées), les candidats ayant reçu lors des épreuves, les codes d'accès leur permettant de se connecter sur le site internet. Il comprend trois périodes :

- Période de pré-choix : tous les étudiants expriment leurs vœux d'affectation par discipline et par subdivision géographique, classés par ordre de priorité décroissante.
- Période de modification de choix : des simulations régulières d'affectation sont faites et permettent aux étudiants de modifier leurs vœux de façon à obtenir la meilleure affectation possible compte tenu de leur rang de classement et des postes disponibles.
- Affectations définitives : elles ne se font qu'après la validation définitive du second cycle. Les étudiants n'ayant pas validé celui-ci seront retirés du choix mi-septembre et les affectations définitives des autres pour le 1^{er} novembre seront prononcées.

D.E.S. de Médecine Nucléaire (spécialité médicale)

Les inscriptions se font dans l'Université d'affectation, avec l'autorisation des coordonnateurs régional puis interrégional de la formation. La formation théorique se déroule à l'Institut National des Sciences Techniques Nucléaires de Saclay (I.N.S.T.N., voir <http://www-instn.cea.fr>) et comporte des enseignements des bases fondamentales, des enseignements cliniques spécialisés et des enseignements complémentaires optionnels au choix de l'étudiant. La validation de l'ensemble du D.E.S. de Médecine Nucléaire est prononcée par un jury interrégional au cours de la dernière année de formation, après validation des enseignements théoriques de l'I.N.S.T.N., des stages hospitaliers par le coordonnateur régional, et la présentation d'un mémoire devant le jury interrégional. Il est habituellement recommandé de donner à la rédaction de ce mémoire la forme d'un article à publier.

La D.G.S.N.R. reconnaît le D.E.S. pour accorder (à ceux qui en font la demande) l'autorisation de détenir et d'utiliser des radio-éléments artificiels à des fins médicales. Depuis mars 2004 (décret 04-252), la validation d'acquis professionnels permet à des médecins n'ayant pas suivi ce cursus d'envisager leur reconnaissance comme spécialistes de médecine nucléaire. Ils doivent pour cela faire la preuve de leurs acquis antérieurs auprès d'un jury spécifique, suivre les enseignements de l'I.N.S.T.N., satisfaire aux contrôles de connaissances, effectuer l'équivalent de 4 semestres dans des services habilités, et présenter un mémoire devant un jury national. Dans ces conditions, la D.G.S.N.R. accordera son autorisation.

DESC de Radiopharmacie et Radiobiologie (spécialités Biologie Médicale ou Pharmacie)

L'orientation de ce D.E.S.C. est de fait surtout radiopharmaceutique. Comme tous les D.E.S.C., il complète la dernière année du D.E.S. par une année de post-internat.

Les inscriptions se font dans une des universités habilitées de l'interrégion, avec l'autorisation des coordonnateurs régional puis interrégional.

La formation théorique se déroule à l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires de Saclay (<http://www-instn.cea.fr>) et comporte quatre unités de valeur. Deux (enseignement de base de physique nucléaire et enseignement de radiobiologie) doivent être acquises pendant l'internat, la validation des deux autres (méthodologie / Radiopharmacie Clinique) en principe lors du post-internat.

A l'issue de l'internat et du post-internat, quatre semestres de stage dans des services habilités doivent avoir été effectués.

La validation du D.E.S.C. est prononcée par un jury interrégional après validation des quatre unités de valeur et des quatre semestres de stage.

Radio-immuno-analyse (spécialités Biologie Médicale ou Pharmaceutique)

Compte tenu de l'orientation prise par le D.E.S.C. précédent, il existe actuellement un manque de formation aux techniques de radio-immuno-analyse. Une solution sous forme d'un Diplôme Universitaire reconnu par la D.G.S.N.R. est à l'étude.

2/ LE DISPOSITIF L.M.D. : LICENCE MASTER DOCTORAT

N.B. Les données concernant le cycle précédemment en place (Maîtrise, D.E.A., Doctorat) sont décrites plus loin (2b/). Les dispositions qui y sont exposées concernent des formations en voie d'extinction depuis la mise en œuvre de la réforme L.M.D. mais elles peuvent intéresser des candidats plus anciens.

Ce nouveau système se met en place à l'occasion des rentrées universitaires 2003, 2004 ou 2005 (selon les universités). Il a pour objectif d'harmoniser les cursus et de donner ainsi une plus grande lisibilité des diplômes à l'échelle européenne puisque chaque pays de l'Union Européenne proposera le même schéma d'études.

Il faut noter que le cursus des études médicales proprement dit n'est pas encore actuellement concerné par cette réforme, mais les étudiants en médecine qui souhaitent obtenir des diplômes supplémentaires à caractère scientifique les obtiendront dorénavant dans le cadre de ce nouveau dispositif.

Le système L.M.D. repose sur une organisation semestrielle des études avec un découpage en 3 grades :

- la licence L correspond à un niveau bac + 3, elle est obtenue en 6 semestres sur 3 années (L1, L2, L3)
- le Master M correspond à un niveau bac + 5, il est obtenu en 4 semestres supplémentaires soit 2 années (M1, M2) après la licence
- le doctorat D correspond à un niveau bac + 8.

L'étudiant devra acquérir des crédits européens ECTS (European Credit Transfer System), chaque semestre étant validé par l'obtention de 30 ECTS. Ces crédits ECTS constituent une monnaie d'échange et sont capitalisables et transférables en France et en Europe. La licence L correspond donc à 180 ECTS et le Master à 120 ECTS supplémentaires. Chaque crédit ECTS représente environ 10 heures d'enseignement avec présence effective (cours magistraux, travaux dirigés, travaux pratiques) + 20 heures de travail personnel de l'étudiant. Les stages en laboratoire ou en entreprise sont également comptabilisés en ECTS.

L'organisation pédagogique peut reposer sur des enseignements communs à plusieurs parcours et sur des enseignements plus spécifiques. L'étudiant peut ainsi choisir un parcours adapté à son projet personnel et professionnel, chaque semestre étant consacré à un certain nombre d'Unités d'Enseignement (UE) et chaque UE ayant une valeur définie d'ECTS.

Le domaine relatif à un intitulé de Master est large, il se déclinera en mentions, chaque mention pouvant comprendre plusieurs spécialités.

Exemples de domaines : sciences et technologie, sciences de la vie et de la santé ...

Exemples de mentions : physique et applications, ingénierie physique de la santé, biologie intégrative et physiologie ...

Exemples de spécialités : neurosciences, physiologie et physiopathologie, biophysique moléculaire et cellulaire, signaux et images en biologie et médecine, capteurs mesures et instrumentation, physique médicale...

Il existe deux types de Master (arrêté du 25 Avril 2002) : le Master professionnel qui constitue une fin d'études et une ouverture vers la vie professionnelle (ex-D.E.S.S.), et le Master recherche qui constitue une initiation à la recherche (ex-D.E.A.) et doit se poursuivre par un doctorat.

La thèse : il s'agit de la Thèse d'Université, différente à la fois de la thèse "d'exercice" en médecine ou pharmacie qui peut en principe être préparée en moins de temps et réclame moins d'efforts), et de la thèse d'Etat, dite "Doctorat ès Sciences" qui demandait plusieurs années d'un travail approfondi et original. Etape également considérée comme intermédiaire, la thèse dite "de troisième cycle" a aussi disparu dans les réformes.

Le choix du laboratoire d'accueil et du Directeur de thèse sera fondamental. En moyenne, cette thèse peut se soutenir après deux à trois ans de travail à temps plein. Une ou deux années supplémentaires sont accordées à ceux qui n'effectuent pas leur thèse à plein temps – ce qui est le cas d'une majorité des médecins. Une thèse de qualité est évidemment d'un poids déterminant dans le cursus de ceux qui désirent faire une carrière hospitalo-universitaire.

L'arrêté du 3 Septembre 1998 établit une charte des thèses (Cf. <http://dr.education.fr>) que chaque doctorant doit signer.

Pour les étudiants en médecine se destinant aux carrières hospitalo-universitaires, les règles ne sont pas encore bien définies. Dans la plupart des universités, des équivalences sont envisagées de manière à leur permettre d'intégrer des cursus scientifiques comme par le passé.

Une partie des études médicales pourrait être validée sous la forme de 30 crédits ECTS du niveau M1. Les étudiants en médecine qui demanderaient à s'inscrire en M2 devraient alors préalablement valider des UE supplémentaires pour obtenir un M1 complet. Ces UE supplémentaires pourraient être des UE de formation à la recherche, des UE correspondant à d'anciens certificats de M.S.B.M. reconvertis, des UE correspondant à des stages en laboratoire. Le M2, 2nde année du Master sera obtenu, comme le D.E.A. qu'il remplace, par un temps plein (année-recherche ou équivalent) permettant l'acquisition des ECTS nécessaires et un travail de recherche en laboratoire.

2/b. ANCIENS CYCLES :

MAÎTRISE DE SCIENCES BIOLOGIQUES ET MÉDICALES (M.S.B.M.), DIPLOME D'ÉTUDES APPROFONDIES (D.E.A.) ET DOCTORAT SCIENTIFIQUE (Thèse d'U.), AUTRES DIPLOMES.

a – Un arrêté du 24 Juin 1987, avait créé une maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales, comportant 3 certificats d'une durée de cent heures chacun. Une maîtrise complète constituait le minimum requis.

b – Le D.E.A. était le point de passage obligé vers une thèse (Thèse d'Université et non d'exercice). Les conditions d'inscription en D.E.A. exigent en général des références prouvant les capacités du candidat à suivre avec profit un enseignement déjà de haut niveau. Le D.E.A. comporte des enseignements théoriques et un stage dans un laboratoire d'accueil choisi généralement parmi ceux labellisés par le Ministère et reconnus dans la maquette du D.E.A.. L'examen final comporte des épreuves écrites, la soutenance d'un mémoire sur un sujet de travail relativement restreint réalisé pendant le stage. Le D.E.A. dure un an en principe.

c – La thèse : il s'agissait de la Thèse d'Université, peu modifiée par les textes actuels.

Enfin, dans ce qui suit, nous évoquons encore quelques sigles correspondant à des cycles d'études aujourd'hui disparus. Outre les doctorats de troisième cycle cités plus haut; a existé aussi un cycle dit "de Biologie Humaine" qui comportait un "Diplôme d'Études et de Recherches en Biologie Humaine" (D.E.R.B.H.) équivalent d'un D.E.A. ainsi qu'une "Thèse de Doctorat en Biologie Humaine" classée généralement au même niveau que les thèses de Sciences "ancien régime". Notons aussi les références possibles aux thèses de "Docteur-Ingénieur". Tous ces titres doivent naturellement être mis en valeur dans un exposé de titres et travaux.

Si vous n'êtes pas étudiant en médecine, rien ne vous empêche ainsi qu'il était indiqué plus haut, de vous diriger vers la Biophysique où des carrières sont possibles pour les non-médecins. Toutefois, il faut savoir que vous ne pourrez jamais dans une carrière à temps plein hospitalier, diriger un secteur où s'effectuent des "actes médicaux" (on entend par là tout acte impliquant la présence d'un malade et une intervention directe sur lui, telle que des injections, une pose d'électrodes, un prélèvement de sang ou de tissus, etc.). Mais vous pourrez travailler par exemple dans tout autre domaine, comme les applications à la biologie des radionucléides, ou le traitement d'image.

Enfin, un dernier diplôme, l'Habilitation à Diriger des Recherches, indispensable à un candidat P.U. est analysé plus loin (cf. V.1.).

III) LES POSTES D' A.H.U. ET DE P.H.U.

1/ LES A.H.U. :

A l'issue de son D.E.S. ou muni de diplômes suffisants (sur lesquels nous revenons plus loin), un étudiant en Médecine ou en Pharmacie peut postuler pour occuper les fonctions d'Assistant Hospitalo-Universitaire (A.H.U.).

Il s'agit d'un cadre temporaire non titulaire : un poste d'A.H.U. est accordé pour une durée de 2 ans, reconductible ensuite pour 2 périodes de 1 an (soit 4 années au maximum). Ces renouvellements ne sont pas automatiques et doivent être expressément demandés par le Responsable de Biophysique au Doyen de son U.F.R. et par le Chef de Service à la Direction des Affaires Médicales de son C.H.U.. Il n'y a pas de Chef de Clinique en Biophysique (poste réservé aux disciplines cliniques ou mixtes). Toutefois, le passage d'un Chef de Clinique sur un poste d'A.H.U. (et inversement) est possible avec l'agrément du Conseil de l'U.F.R. et du responsable de la discipline concernée. L'ensemble des deux fonctions ne doit cependant pas dépasser 4 ans. Il convient donc d'avertir tout candidat éventuel du caractère temporaire des fonctions d'A.H.U..

Ceci l'oblige :

- soit à prévoir dans les 4 ans suivant sa première nomination un débouché précis (exercice privé, recherche, industrie, etc.) ;
- soit à obtenir dans les 4 ans un poste de M.C.U.-P.H. ou à défaut de P.H.U., poursuites logiques de la carrière hospitalo-universitaire, sous réserve d'un exposé de titres et travaux convaincant et de la disponibilité d'un poste.
- soit à obtenir pour subsister un poste de P.H..

Les conditions de candidature à un poste d'A.H.U. sont précisées par l'article 26-2 et 26-3 du décret 84.135 du 24 février 1984 modifié. En bref, peuvent être candidats :

- les Docteurs en Médecine ou en Pharmacie (pour ces derniers, sous les réserves indiquées dans le précédent chapitre) ayant validé leur internat depuis 3 ans ou moins (prolongation possible en cas de service militaire) ;
- les Docteurs en Médecine ayant de plus une Maîtrise des Sciences Biologiques et Médicales, toujours dans la limite des 3 ans après l'obtention du diplôme ;
- les titulaires du D.E.R.B.H. ou du Doctorat en Biologie Humaine, ou d'un autre diplôme admis en équivalence selon une liste détaillée fixée par arrêté du Ministre de l'Education Nationale dans laquelle figurent généralement les Doctorats de 3ème cycle, le grade de Docteur-ingénieur et bien entendu les Doctorats ès Sciences ancien régime.

La nomination intervient "par décision conjointe du Directeur général du C.H.R. et du Directeur de l'U.F.R. sur proposition du Chef de Service concerné, après avis du Conseil de l'U.F.R. ainsi que de la C.M.E.". Cette abondance de sigles couvre une procédure finalement assez simple : l'attribution du poste étant généralement décidée par le Chef de Service et Responsable du laboratoire universitaire dont la proposition est normalement approuvée par les instances citées plus haut.

Les fonctions à temps plein d'un A.H.U. sont librement réparties entre Université et Hôpital :

- au plan hospitalier, il participe à l'activité générale du Service où il est affecté et se consacre aux examens qui relèvent de ses compétences ;
- au plan universitaire, il participe aux activités d'enseignement que lui confie le responsable de la structure ainsi qu'aux recherches qui lui sont proposées, soit personnellement, soit au sein d'une équipe.

L'esprit du statut d'A.H.U. était manifestement double :

- tout d'abord assurer à ceux qui ne feront pas de carrière hospitalo-universitaire un complément poussé de 2 à 4 ans dans une discipline, avec un salaire convenable en attendant un débouché qui devrait logiquement être dessinée dès le début, un petit nombre seulement poursuivant dans la carrière hospitalo-universitaire ;
- mais aussi permettre aux structures d'accueil de bénéficier de la participation à leurs travaux de jeunes chercheurs très motivés, source d'enrichissement évident - si le renouvellement s'effectue régulièrement.

Il se trouve que les candidats de valeur étant nombreux, la tendance a été, il y a quelques années, à transformer nombre de postes d'A.H.U. en postes de titulaires de type M.C.U.-P.H. Ceci a eu un heureux effet en assurant la permanence de la présence d'un personnel de haut niveau, mais a tari en partie les possibilités de renouvellement "à la base". La retransformation d'un poste de M.C.U.-P.H. en A.H.U. est certes possible, mais ne peut s'opérer qu'au départ (par démission ou mise à la retraite) du titulaire.

Par ailleurs, les postes de M.C.U.-P.H. sont maintenant ouverts à d'autres spécialités et souvent prélevés aux dépens des spécialités comme la notre dès lors que le renouvellement de ses postes n'est pas rigoureusement justifié.

Conclusion : les postes d'A.H.U. en Biophysique ont tendance à se raréfier et les demandes d'attributions voire de maintien de postes de M.C.U.-P.H. sont à argumenter très sérieusement auprès d'un Ministère qui, globalement, estime la discipline déjà bien pourvue.

2/ LES P.H.U. :

Il s'agit cette fois d'un corps de titulaires (P.H.) sur le plan hospitalier qui fait l'objet, sur le plan universitaire, d'un détachement immédiat et temporaire en qualité de Praticien Hospitalo-Universitaire. Ce cadre est méconnu.

Peuvent y accéder :

- Les A.H.U.
- Les candidats admis au concours de P.H.

Dans le premier cas, celui qui nous intéresse essentiellement ici, un poste de P.H.U. ne peut être sollicité qu'après 2 ans de fonctions comme A.H.U. et moins de 2 ans après leur éventuel achèvement. La durée totale cumulée des fonctions d'A.H.U. et de P.H.U. est au maximum de 8 ans. Ceci signifie qu'un A.H.U. nommé P.H.U. dispose de 4 ans au moins (s'il était en fin de sa période maximale d'A.H.U.) et de 6 ans au plus.

Il est évident d'après ce qui précède que l'esprit qui a présidé à la création de ce type de postes consistait à offrir un délai supplémentaire à des candidats de valeur susceptibles d'occuper, pratiquement à coup sûr, un poste de M.C.U.-P.H. ou de P.U.-P.H. ; une arrière-pensée destinait plutôt ces postes aux disciplines cliniques sans M.C.U.-P.H. mais ceci s'estompe depuis l'ouverture de postes de M.C.U.-P.H. à d'autres disciplines.

Prenons par exemple le cas typique d'une Faculté où la mise à la retraite d'un rang A va s'effectuer dans 7 ans ; un A.H.U. débutant avec tous les critères pour occuper ce poste à terme sera obligé de partir au bout de 4 ans au maximum. Si aucun autre poste de titulaire n'est en vue, et les créations étant à exclure de principe, il lui restera la possibilité d'obtenir un poste de P.H.U. créé par transformation de son poste d'A.H.U. Il pourra ainsi présenter son dossier le moment venu sans avoir interrompu ses travaux de recherches et ses enseignements.

La procédure de nomination des P.H.U. est un peu plus complexe que précédemment. Elle est décrite au chapitre II (article 27) du statut des personnels enseignants et hospitaliers des C.H.U. et comporte 2 stades :

- tout d'abord un premier examen des candidatures, après publication des emplois par le Conseil de l'U.F.R. (qui auditionne le candidat) ainsi que par la C.M.E.;
- puis un 2ème examen des candidatures "retenues par l'une au moins" des instances précédentes, par une commission composée de membres du C.N.U. qui propose un candidat par emploi vacant.

Comme pour les A.H.U., la nomination est ensuite prononcée par "décision conjointe du Directeur général du C.H.R. et du Directeur de l'U.F.R. concernée". En pratique, les critères d'appréciation des dossiers étant sensiblement les mêmes par les différentes instances décisionnelles, il y a assez rarement de conflits et une situation clairement présentée avec un candidat possédant un bon dossier risque peu d'aboutir à l'échec. Il faut toutefois retenir que le Ministère est très sensible aux situations locales comme aux perspectives de carrières des individus : il ne saurait être question de prolonger pendant 8 ans les fonctions d'un individu simplement "pour voir si..." ; aussi pour une demande de P.H.U. un projet solide doit-il comporter de réels débouchés sur un poste de titulaire permanent (M.C.U.-P.H. ou P.U.-P.H.).

Enfin, notons que la carrière des P.H.U., calquée sur celle des P.H., comporte 12 échelons.

3/ LES P.H. (décret 84 131 du 24 février 1984 modifié) :

Nous avons déjà rappelé leur existence en précisant que nous n'en parlerions pas longuement. Ce sont en effet des cadres purement hospitaliers, recrutés sur concours. Toutefois ils peuvent participer à l'enseignement et beaucoup le font, soit en effectuant des heures de cours dans un cadre d'enseignement complémentaire, soit en encadrant des stagiaires à l'Hôpital. Ils peuvent naturellement à tout moment rentrer dans le cadre hospitalo-universitaire, des passerelles et des possibilités d'accès aux concours étant prévues.

IV) LA CARRIERE DE M.C.U.-P.H.

Il s'agit de fonctionnaires titulaires, qui ont devant eux une carrière comportant trois classes :

- une deuxième classe en trois échelons,
- une première classe de six échelons,
- une hors-classe de 6 échelons (accessible après avoir atteint le 4^{ème} échelon de la 1^{ère} classe et avec 5 ans d'ancienneté au minimum dans le corps).

Du point de vue financier, les indices de fin de carrière des M.C.U.-P.H. recourent largement ceux des P.U.-P.H. en début de carrière. A titre indicatif et provisoire, le traitement universitaire mensuel brut (traitement principal seul) se situe dans une fourchette allant en 2008 de l'ordre de 2.100 à 4.400 €(au sommet de l'échelle-lettre du 6^{ème} échelon de la hors-classe).

1/ RECRUTEMENT : QUI PEUT CONCOURIR ?

La procédure commence par la publication au J.O. des emplois vacants (cf. infra : 3/).

Ensuite, une première phase est réservée aux mutations. En effet, tout M.C.U.-P.H. peut demander sa mutation s'il est en fonction depuis plus de 3 ans dans le même C.H.U. La mutation est alors prononcée par le Ministre de la Santé et celui de l'Education Nationale après avis favorable du Conseil de l'U.F.R. et de la C.M.E. du nouveau lieu d'affectation. Dans le cas où la mutation est demandée avant trois ans de fonction dans le même C.H.U., elle ne pourra s'obtenir qu'après accord du Directeur de l'U.F.R. et du Directeur Général du C.H.R. où les candidats sont affectés, accord donné après avis favorable des deux instances précitées.

Hors mutation, lors de la deuxième phase, l'accès à un poste de M.C.U.-P.H. est dans chaque discipline conditionné par le succès à des concours nationaux qui sont de deux types.

Aux termes de l'article 48 du décret 84-135 du 24 Février 1984 modifié, peuvent faire acte de candidature aux concours de M.C.U.-P.H. :

- Concours de type I - Les A.H.U. et anciens A.H.U. de moins de 45 ans au 1^{er} janvier de l'année du concours (disposition actuellement en débat), les P.H.U. et les P.H. doivent être en fonction depuis au moins un an et être titulaire d'un diplôme d'études et de recherches en biologie humaine (DERBH) ou d'un diplôme d'études approfondies (D.E.A.) ou Master 2 ou d'un doctorat d'Etat en biologie humaine ou d'un diplôme admis en équivalence.

- Concours de type II - Les candidats n'appartenant pas aux catégories ci-dessus et titulaires d'un doctorat d'Etat ou du doctorat d'Université ou d'un doctorat de troisième cycle ou d'un diplôme de docteur ingénieur ou d'un diplôme étranger admis en équivalence. Le nombre de postes est plus limité (au plus un tiers des emplois mis au recrutement).

Il est à noter que les emplois de M.C.U.-P.H. en Biophysique, discipline biologique, n'exigent pas la qualité de Docteur en Médecine. Noter encore que les deux types de concours sont mutuellement exclusifs.

Quel que soit le type de concours, les candidats doivent adresser, outre les pièces justificatives établissant qu'ils remplissent bien les conditions de candidatures (diplômes notamment) un exposé détaillé de leurs titres et travaux au Bureau des concours dont ils dépendent.

Les candidatures sont alors examinées, selon des procédures précisées au décret 84-135 (article 52 notamment) par les sections compétentes du C.N.U. La sous-section 43-01 du C.N.U. « Biophysique et Médecine Nucléaire » est l'instance nationale qui examine les candidatures hospitalo-universitaires pour notre discipline. Elle dispose de l'exposé détaillé des titres et travaux du candidat et statue après audition de deux rapporteurs (rapport écrit déposé, appréciant les titres universitaires, travaux de recherches, fonctions d'enseignement, services hospitaliers rendus). Une présentation orale des travaux du candidat suivie d'une discussion avec les membres du jury est également inscrite dans les textes, de même qu'un exposé « destiné à évaluer les aptitudes didactiques du candidat sur un thème fixé par le jury en rapport avec ses travaux personnels ». Le jury transmet ensuite au Ministère la liste par ordre alphabétique des candidats admis. Ceux-ci peuvent être au maximum en nombre égal aux postes à pourvoir plus deux.

Chaque candidat porté sur la liste peut postuler à un ou plusieurs emplois. Les candidatures sont examinées par les Conseils des U.F.R. et les C.M.E. concernés qui transmettent à leur tour leur avis aux Ministères (respectivement de l'Education Nationale et de la Santé). Il appartient ensuite aux Ministres de procéder conjointement aux nominations en tenant compte éventuellement (ils n'y sont en rien obligés, mais c'est le cas général) des avis formulés.

Si un premier tour ne remplit pas les postes offerts, un deuxième tour de nominations a lieu.

Le cas des M.C.U.-P.H. Associés est examiné avec celui des P.U.-P.H. Associés (VI.2).

2/ DEROULEMENT DE CARRIERE

Les M.C.U.-P.H. sont tout d'abord nommés en qualité de « stagiaires » pendant un an. Ce n'est pas forcément une simple formalité car il peut arriver qu'à l'issue de ce délai, des problèmes se soient révélés, par exemple avec le Chef du Service d'accueil. De toutes façons, ce dernier adresse sur le stage effectué un rapport détaillé au Conseil de Gestion de l'U.F.R. et à la C.M.E. qui statuent avec voix consultative.

Le stagiaire est ensuite soit titularisé (cas le plus fréquent), soit "admis à effectuer une dernière année de stage, soit réintégré dans son corps d'origine, soit licencié" (art. 54 du décret 84 135 du 24 février 1984).

Pour les M.C.U.-P.H. titulaires, la carrière est ensuite marquée, comme c'est classique dans la fonction publique, par un avancement à l'ancienneté ou au choix (dans ce dernier cas, sur présentation de dossiers de titres et travaux à la section compétente du C.N.U.).

Rappelons qu'un M.C.U.-P.H. est avant tout un salarié de l'Education Nationale, puisqu'il ne touche qu'une indemnité de la part de son administration hospitalière. Par ailleurs, les promotions universitaires sont distinctes des avancements hospitaliers qui ne se font qu'à l'ancienneté. Signalons toutefois que des dispositions récentes ont été prises pour remédier à

l'absence de retraite sur la part hospitalière des hospitalo-universitaires. Depuis 2007, l'employeur participe à un plan épargne retraite par point souscrit volontairement par le MCU-PH (il s'agit de contrats répondant à des critères bien précis). Sa participation est plafonnée à 5 % des émoluments hospitaliers annuels et elle est soumise à la production d'un justificatif des versements effectués par le praticien. (décret 2007-527 d'application de la loi 2006-640, article 112)

Comme déjà indiqué, le corps des M.C.U.-P.H. comprend trois catégories, la seconde et la première classes et une hors-classe. Chaque classe comporte plusieurs échelons, trois pour la seconde, six pour la première et six pour la hors-classe.

Les changements d'échelon ne se font qu'à l'ancienneté, jamais au choix.

En revanche le changement de classe est contingenté, cela veut dire qu'il n'est pas automatique et que le C.N.U. aura à se prononcer sur son bien-fondé. Dès l'instant où vous accéderez au 2ème échelon de la 2nde classe, votre administration vous fera parvenir les imprimés à remplir pour demander votre passage en 1ère classe. De même, la demande de passage à la hors-classe n'est recevable que si le candidat est au 4ème échelon de la 1ère classe. Pour ces choix, il est conseillé de fournir un dossier nettement plus complet que le simple imprimé administratif, reprenant pour le passage à la hors-classe l'ensemble de la carrière.

Votre demande sera d'abord présentée au Conseil restreint de l'U.F.R., amené à émettre un avis (favorable ou défavorable) qui sera transmis au C.N.U..

Les promotions se déroulent selon le tableau suivant :

Avancement : Ancienneté minimum requise dans le niveau actuel

2ème classe:

Du 1er au 2ème échelon 2 ans

Du 2ème au 3ème échelon 2 ans et 10 mois

1ère classe :

Du 1er au 2ème échelon 2 ans et 10 mois

Du 2ème au 3ème échelon 2 ans et 10 mois

Du 3ème au 4ème échelon 3 ans et 6 mois

Du 4ème au 5ème échelon 2 ans et 10 mois

Du 5ème au 6ème échelon 2 ans et 10 mois

Hors classe:

Du 1er au 2ème échelon 1 an

Du 2ème au 3ème échelon 1 an

Du 3ème au 4ème échelon 1 an

Du 4ème au 5ème échelon 1 an

Du 5ème au 6ème échelon 5 ans

Votre dossier et l'avis du conseil d'U.F.R. seront ensuite communiqués aux rapporteurs, un membre rang B du C.N.U. défendra votre dossier lors de la session des promotions. Les critères retenus portent principalement sur les activités du candidat depuis sa nomination, non sur ses titres ou travaux antérieurs. Votre promotion vous sera signifiée par le service du personnel de votre Faculté.

Remarques :

- Il faut considérer le tableau ci-dessus avec soin et savoir que l'avancement, même au choix, dépend d'une certaine ancienneté dans le grade comme de la qualité des titres et travaux exposés. Sauf conditions exceptionnelles, il convient de ne pas encombrer inconsidérément le

C.N.U. par des demandes prématurées. Par exemple, il est expressément prévu que les promotions à la première classe ne concernent que les M.C.U.-P.H. ayant atteint au moins le 2ème échelon de la 2ème classe. De même, la promotion à la "hors-classe" (dont l'effectif ne peut d'après les textes dépasser 8% du total du corps), ne peut concerner qu'un M.C.U.-P.H. parvenu au 4ème échelon de la 1ère classe, ayant accompli au moins 5 ans de services et s'étant remarquablement distingué.

- Ceci dit, la carrière de M.C.U.-P.H. comporte des émoluments dont le montant est supérieur en fin de carrière à ceux des P.U.-P.H. durant les années qui suivent leur nomination. Ils exercent des responsabilités qui peuvent être très importantes. Il s'agit donc, non pas d'une simple antichambre en attendant d'être nommé rang A, mais d'une véritable carrière de titulaire hospitalo-universitaire de haut rang.

3/ LES ETAPES DE LA NOMINATION

Il ne suffit pas d'être candidat, encore faut-il qu'un poste ait été mis au recrutement !

Et pour cela, au moins que sa demande ait été effectuée. S'agissant d'un emploi hospitalier et universitaire cette demande est faite conjointement par le responsable universitaire et par celui du service hospitalier concerné. Ces demandes sont distinctes, les deux composantes du poste pouvant dépendre de responsables différents.

Les demandes sont examinées par les Commissions des Effectifs respectives (Faculté et Hôpital). Même s'il est d'usage que la demande de poste soit anonyme, les commissions seront de fait informées du nom du candidat pressenti, elles examineront le dossier (cf. infra : le dossier) et entendront l'avis d'un ou de plusieurs rapporteurs (cf. infra : les rapporteurs).

Outre les caractéristiques scientifiques et humaines du candidat, seront pris en compte les projets pédagogiques et médicaux locaux, la situation et les effectifs de la discipline pour la Faculté, l'activité du service hospitalier et surtout l'existence d'un poste budgétaire M.C.U.-P.H. vacant par promotion au rang de P.U.-P.H. de son titulaire ou par son départ à la retraite, ou encore, très exceptionnellement de la création d'un poste fléché. Il n'est pas indispensable que le poste provienne de la même discipline, mais le redéploiement d'un poste sous-entend négociation entre les différentes disciplines concernées et le Doyen.

Si la discipline ne peut disposer d'un poste libre de M.C.U.-P.H., l'échange du poste d'A.H.U. pour favoriser un redéploiement d'un poste M.C.U.-P.H. peut être demandé auprès de la Faculté et de la C.M.E.. Cette disposition, apparemment confortable, est en réalité restreinte du fait d'un plus grand nombre de poste de M.C.U. sur ceux d'A.H.U..

Il est essentiel de savoir que les instances (Conseil de Faculté et C.M.E.) examinent les demandes toutes disciplines confondues et les classent obligatoirement par priorité.

Une Commission Paritaire à laquelle participent les instances universitaires et hospitalières se charge ensuite d'établir l'adéquation entre les différents classements et transmet la liste des demandes aux deux Ministères de tutelle (Enseignement Supérieur et Santé). Cette étape se déroule habituellement en septembre (révision des effectifs).

Une fois l'attribution décidée par le Ministère, les emplois disponibles sont publiés au Journal Officiel.

Un M.C.U.-P.H. déjà en place dans un autre établissement et appartenant à la même discipline peut demander alors sa mutation sur ce poste. Il lui faudra obtenir l'accord du Conseil d'U.F.R. et de la C.M.E de l'établissement d'accueil.

Si le poste n'est pas pris au tour de mutation, un concours de recrutement est alors ouvert et publié au J.O. C'est à ce moment qu'est définitivement connu le type de concours (I ou II) auquel est rattaché le poste. Il faut alors que le candidat dépose un dossier en plusieurs exemplaires destinés aux membres du jury du C.N.U., dont deux dossiers complets pour les rapporteurs (cf. infra : les rapporteurs). Rappelons qu'aux termes de la loi, seuls les candidats satisfaisant les conditions administratives pour un type donné de concours peuvent s'y présenter.

Ce parcours du combattant n'a rien de spécifique : il s'applique à toutes les demandes de postes hospitaliers et universitaires.

4/ LA PRE-AUDITION DU CNU

Du fait du fonctionnement des instances universitaires et hospitalières qui vient d'être décrit, le CNU de Biophysique ne peut jouer pleinement son rôle qu'à condition de connaître les candidats en amont des décisions des conseils de faculté et d'hôpital. C'est pourquoi une pré-audition des candidats pressentis a été mise en place en 2007. Le candidat doit s'y présenter à l'automne précédant la révision des effectifs où se fera la demande de poste. Le CNU peut ainsi accompagner les équipes dans leur prospective d'emploi, assister les candidats dans leurs choix de formation ou d'insertion dans une équipe de recherche et identifier très tôt les problèmes éventuels.

L'identification des candidats deux ans avant leur nomination peut être plus difficile pour les MCU. Les chefs de service sont invités à ne pas hésiter à présenter des candidats, même en l'absence de certitude sur l'ouverture des postes.

La pré-audition se veut « informelle ». Chaque candidat est invité à présenter, en 10 mn et en format powerpoint, son profil et la situation locale. La présence de son « patron » est vivement souhaitée pour la discussion qui suit cette présentation. Les collègues biophysiciens qui souhaitent assister à cette pré-audition sont les bienvenus, même s'ils ne sont pas candidats ou ne présentent pas un candidat cette année là.

5) LE DOSSIER

Nécessaire à plusieurs des étapes que nous venons de présenter, le dossier doit donc être préparé plus d'un an avant le concours proprement dit. Sa rédaction est laissée à la libre initiative du candidat, mais quelques règles de base facilitant le travail des rapporteurs méritent d'être recommandées, voire suivies.

En premier, le candidat présente son état civil, il énumère ensuite dans l'ordre chronologique d'une part les titres et les fonctions hospitalières exercées et d'autre part les diplômes universitaires obtenus, en faisant bien ressortir les éléments directement liés à la Biophysique. L'intitulé exact des diplômes est précisé. Le candidat rappelle ensuite sa situation actuelle, en particulier la date exacte de prise de fonction pour les A.H.U. et les éventuels changements intervenus. Viennent ensuite les trois chapitres : enseignement, activité hospitalière, recherche.

Pour l'enseignement, indiquez la nature des cours (EM, ED ou TP) effectués, le volume horaire annuel en mentionnant le nombre et le niveau de ceux auxquels ils s'adressent et depuis quand vous les assurez. Il est préférable de distinguer les enseignements universitaires à la Faculté de Médecine de ceux effectués dans d'autres Facultés voire en dehors de l'Université.

Pour l'activité hospitalière, présentez et développez par thèmes les différents pôles d'intérêt, les collaborations établies et les domaines de l'activité de routine. Parlez des résultats obtenus avant d'aborder les développements envisagés. Insistez sur les originalités.

Le volet le plus important du triptyque doit être réservé aux activités de recherche. Ne vous limitez pas à une simple liste de vos travaux. Présentez pour chaque domaine une synthèse des buts poursuivis et des moyens mis en œuvre. L'exposé doit être rigoureux mais accessible, vos rapporteurs n'étant pas toujours des spécialistes de votre domaine. Evitez les sigles trop nombreux, ou non définis. D'une manière générale, utilisez les mêmes critères que pour une publication. Référez vos publications dans le corps de l'exposé écrit.

Les publications doivent être ordonnées selon les rubriques : publications dans des revues internationales à comité de lecture, publications dans les autres revues scientifiques, publications dans des revues d'intérêt général, publications à caractère didactiques, ouvrages (collectifs ou non), communications dans des congrès internationaux (en précisant orales ou affichées), autres communications (orales ou affichées) collaborations avec l'industrie, brevets, contrats. Leur classement est établi au choix du candidat : ordre chronologique et/ou thématique. Il est bien entendu de l'intérêt de son candidat de présenter l'intégralité de ses publications, toutefois un juste équilibre est à faire entre les publications de premier et de second rang. Il est utile que le candidat mette en évidence en un paragraphe isolé une liste de la dizaine de publications qu'il aura sélectionnées comme étant les plus représentatives de ses travaux.

Enfin, un bref exposé d'éventuelles responsabilités administratives ou collectives est bienvenu : il souligne l'insertion du candidat.

Si beaucoup d'éléments du dossier sont indispensables dans tous les cas, il peut être judicieux de préparer une version différenciée du dossier selon chacune des instances, universitaire, hospitalière ou pour le jury du C.N.U. Ceci facilitera la tâche de vos rapporteurs et pourra être un élément favorable supplémentaire.

6/ LES RAPPORTEURS

Nous avons déjà évoqué la possibilité que des rapporteurs soient désignés par les Commissions des Effectifs (Faculté et/ou Hôpital). Selon les sites, ces rapporteurs entreront

en contact ou non avec vous. Pour la Faculté, le rapporteur a à sa disposition, en plus de votre dossier, une demande argumentée du poste par le responsable de la discipline qui définit les objectifs de son enseignement, présente l'effectif du personnel enseignant en activité, précise le profil du poste qu'il sollicite et indique le nom du candidat pressenti pour ce poste. Pour l'Hôpital, on demande au Chef de Service d'exposer les objectifs médicaux de son service, de rappeler l'effectif médical et ses occupations et de fournir les indices d'activité de son service (nombres d'actes effectués, prix de revient moyen, comparaison avec d'autres services...). Aujourd'hui l'accord du Chef de Pôle est nécessaire à cette étape.

Il est donc utile de bien situer vos travaux par rapport à ceux effectués dans votre structure, tant au plan de l'enseignement que des fonctions hospitalières, (même si les demandes de création du poste ne sont pas supposées nominatives).

Venons-en maintenant au rôle des rapporteurs pour le C.N.U.

Deux rapporteurs, membres du jury du C.N.U., sont désignés pour chaque candidat par le Président de la sous-section du C.N.U. et le représentant des rangs B de la discipline. Un Professeur et un Maître de Conférences sont désignés, ils ne dépendent jamais de la même Faculté que le candidat. Leurs noms et coordonnées vous seront communiqués. C'est à eux que doit être envoyé le dossier complet avec l'ensemble des pièces justificatives ; vous pourrez y joindre copie des articles sélectionnés. Souvent ils se déplaceront sur le site et demanderont à vous rencontrer. Ils doivent en effet disposer du maximum de documents et d'informations afin de juger de toutes les facettes de vos activités.

Ces entretiens permettront aux rapporteurs d'exposer au jury les caractéristiques principales de votre dossier et de rédiger par écrit un avis justifié sur votre candidature.

7/ QUELQUES CRITERES DE JUGEMENT DU CNU (LISTE NON EXHAUSTIVE)

- Il est important que le candidat, conscient qu'il postule sur un poste d'enseignant en Biophysique, mette en valeur dans son dossier sa formation de base dans la discipline et sa participation à son enseignement (ED et TP pour les MCU, cours magistraux éventuels). Si le candidat vient d'une autre discipline, les motifs de son choix, ses collaborations avec l'équipe locale et sa participation à la vie de la discipline seront examinés avec soin.

- Le Doctorat d'Université n'est pas obligatoire mais il est souhaitable de justifier d'un travail de recherche en lien avec la discipline.

- Le nombre de publications exigées dépend à l'évidence du cursus du candidat et de son affectation préalable. Leur qualité, la place du candidat parmi les auteurs et le lien avec la discipline sont prises en compte. Le facteur d'impact n'intervient pas en tant que tel, sa valeur dépendant fortement de la discipline, mais il est bien sûr conseillé de publier dans les meilleurs journaux de la discipline ou des disciplines cliniques concernées. Une participation au journal de la SFMN est appréciée (revues, articles didactiques). Les communications orales en premier auteur dans des congrès internationaux témoignent de la capacité du candidat à s'exprimer en public (et en anglais).

- Pour un candidat médecin, travaillant dans un service de médecine nucléaire mais non spécialiste, l'inscription aux enseignements dispensés dans le cadre du DES à l'Institut

National des Sciences et Techniques Nucléaires (INSTN) à Saclay est très vivement recommandée. Elle peut actuellement être demandée dans le cadre de la procédure de « reconnaissance des acquis en vue d'un changement de spécialité ». Pour un changement de spécialité et la prise en compte d'acquis professionnels, le candidat doit d'abord témoigner de son intérêt pour la spécialité en justifiant d'une pratique au minimum équivalente à 12 mois d'activité plein temps couvrant une activité généraliste dans un ou plusieurs services de médecine nucléaire. Ce préliminaire est validé par un entretien oral du candidat avec un jury national désigné par le Conseil National d'Enseignement du DES, jury qui examine en particulier l'aptitude du candidat à interpréter 3 cas cliniques simples (tomoscintigraphie myocardique, scintigraphie osseuse, scintigraphie pulmonaire, scintigraphie thyroïdienne et scintigraphie rénale). Cette étape constitue le pré-requis à l'inscription aux enseignements dispensés dans le cadre du DES de médecine nucléaire à l'INSTN. Le candidat aura, si nécessaire, à compléter sa formation à l'équivalent de deux ans temps plein de stages effectués dans au moins deux services de médecine nucléaire.

Les compétences ainsi acquises seront sanctionnées par :

1. le contrôle des connaissances sous forme d'un examen national, écrit et anonyme, validant les enseignements des UV1-3, avec une possible session de rattrapage,
2. la validation des stages sera garantie par le coordonnateur interrégional,
3. la présentation d'un mémoire, rédigé sous la forme d'un article soumis à la revue de Médecine Nucléaire, et soutenu oralement devant un jury national, désigné par le Conseil National des Enseignements du DES, qui interroge le candidat sur l'ensemble de la spécialité, validant ainsi l'ensemble des UV4-7. Comme les DES de médecine nucléaire, l'étudiant doit valider 5 optionnels parmi la liste représentant l'UV8. In fine, le jury national transmet ses conclusions auprès des autorités compétentes.

Pour un candidat non médecin, il est nécessaire de démontrer son implication en Biophysique et /ou en médecine nucléaire, ou dans des spécialités connexes : recherche en Imagerie par Résonance Magnétique, Biophysique sensorielle, Radiopharmacie, Radiophysique. Le CNU risque d'être plus exigeant sur la formation de base et les publications pour ces candidats atypiques, qui doivent par ailleurs être informés qu'ils ont peu de chances de devenir un jour PU-PH en Faculté de Médecine.

8/ LES USAGES

Votre dossier doit être adressé aux membres des différentes commissions (Faculté et Hôpital). Le principe d'une visite de présentation est une affaire d'usage local. Renseignez-vous auprès de votre responsable pour juger de son opportunité, voire de l'ordre de préséance à respecter pour ces visites. Il y a souvent un représentant de votre discipline dans ces différentes instances, n'hésitez pas à le contacter, il est justement là pour vous informer.

Ne négligez pas d'interroger le service du personnel de la Faculté, en particulier pour être informé des dates et délais à respecter dans le dépôt des différentes pièces administratives.

9/ LES MODALITES D.U. CONCOURS

Vous serez averti de la date, de l'heure et du lieu du concours par le Président du C.N.U..

Le jury est constitué de 18 membres, 9 de rang A, 9 de rang B titulaires. Les deux tiers sont élus lors d'un scrutin national, le tiers restant est nommé par le Ministère en charge de l'enseignement supérieur.

Vous viendrez le jour du concours avec tous les documents numériques vous permettant de faire une présentation claire de vos titres et travaux et des documents concernant vos différents sujets de recherche.

Deux heures avant votre exposé, le président du CNU ou son représentant vous remettra une enveloppe contenant une question proposée par vos rapporteurs, et portant sur l'un de vos sujets de recherche. Vous serez ensuite installé au calme pendant deux heures pour préparer vos deux présentations de 15 mn chacune, la forme électronique étant recommandée. Votre exposé de titres et travaux reprendra les principaux thèmes du dossier décrit plus haut, et précisera votre insertion dans l'équipe où le poste est demandé. L'exposé didactique a pour but, non de tester vos connaissances puisque le sujet est directement en rapport avec vos travaux, mais de juger vos qualités didactiques. Il n'est pas nécessaire de reprendre les bases élémentaires, mais il faut insister sur les aspects les plus originaux ou les plus prometteurs de vos travaux. Pensez à équilibrer commentaires et documents, et à simplifier l'exposé de vos thèmes de recherche dans le premier exposé, puisqu'une partie sera présentée dans le second exposé. Calculez correctement votre temps de parole, ni trop long ni trop court !

A l'issue de cette présentation, les membres du jury pourront vous poser des questions sur un point particulier de votre travail ou sur ses prolongements.

Le jury délibérera en dehors de votre présence et un vote obligatoirement à bulletin secret concrétisera les opinions de chacun. Dernière attente : il est d'usage que tous les candidats se soient présentés avant que les résultats ne soient rendus publics.

10/ L'ULTIME ETAPE : LA NOMINATION

Ça y est, vous venez d'entendre le Président du C.N.U. vous déclarer apte aux fonctions que vous convoitiez. Félicitations ! Toutefois, vous n'avez pas encore votre nomination en poche. En effet, vous êtes nommé, non par le C.N.U., mais par un décret des Ministres après avis du Conseil d'U.F.R. et de la C.M.E. dont dépend le poste et qui doivent auparavant examiner votre candidature. Ces Conseils se tiennent généralement en juin, soit deux mois avant la prise de fonction prévue au 1^{er} septembre. Il n'est pas habituel que le candidat se présente lui-même à ces réunions, il y est représenté si besoin par le responsable local de sa discipline. Souvent simple formalité quand le candidat est issu de la faculté puisque les Conseils ont déjà eu l'occasion d'étudier son dossier, cette étape devient essentielle quand le candidat vient de l'extérieur. Exceptionnellement, la loi prévoit que le jury du C.N.U. puisse reconnaître aptes plusieurs candidats concourant pour un même poste (certaines limitations sont toutefois prévues).

Il revient alors au Conseil d'U.F.R. et à la C.M.E. réunis en Conseil restreint aux membres d'un rang au moins égal à celui postulé, aidés de rapporteurs, de départager ces candidats et de soumettre leurs avis aux Ministères.

Ce n'est qu'au terme de toutes ces épreuves que vous recevrez, parfois longtemps après, votre arrêté de nomination. Toutefois, l'administration étant toujours plus prompte à prendre qu'à donner, prévoyez un délai avant de commencer à pouvoir dépenser votre salaire.

Vous êtes alors nommé pour une période probatoire d'un an, au bout de laquelle, d'abord la C.M.E., puis le Conseil d'U.F.R. réexamineront votre dossier. Le(s) responsable(s) universitaire et hospitalier, présentera le bilan de votre année d'activités, en enseignement, en recherche et à l'hôpital. Des rapporteurs seront éventuellement désignés. Si votre activité était jugée insuffisante par l'une ou l'autre des instances, il est prévu dans les textes que vous restiez stagiaire une année supplémentaire pour satisfaire à vos obligations, avant d'être réintégré dans votre corps d'origine ou définitivement écarté.

V) LA CARRIERE DE PROFESSEUR DES UNIVERSITES

Comme celui des M.C.U.-P.H., le corps des Professeurs des Universités Praticiens Hospitaliers (P.U.-P.H.) comporte 3 classes:

- une 2ème classe comportant 6 échelons,
- une 1ère classe comportant 3 échelons ,
- une classe exceptionnelle comprenant 2 échelons.

Toujours à titre purement indicatif, les traitements universitaires mensuels bruts correspondants se situent en 2008 dans une fourchette allant à peu près de 3.200 à 6.100 €(au sommet de l'échelle "lettres" du 2ème échelon de la classe exceptionnelle).

La carrière de P.U.-P.H. se double évidemment comme pour tout personnel hospitalo-universitaire d'un versant hospitalier qui peut comporter ou non des fonctions de Chef de Service hospitalier (sans complément de rémunération), les deux n'étant nullement liées.

1/ L'HABILITATION A DIRIGER LES RECHERCHES (H.D.R.)

Ce diplôme est indispensable pour tout candidat à une carrière hospitalo-universitaire au niveau de P.U. Il n'est pas une simple formalité. Il s'agit en effet pour le candidat de prouver, en dehors de ses capacités à réaliser des travaux scientifiques de qualité, qu'il est également capable d'animer réellement une équipe et de permettre à de plus jeunes que lui d'aborder avec fruit les thèmes de recherche qui sont les siens. Le candidat à l'H.D.R. est jugé par un jury choisi dans son Université avec participation obligatoire d'un membre extérieur, sur les titres et travaux présentés sous la forme habituelle d'un exposé écrit. Toute liberté est actuellement laissée aux Universités dans l'examen des dossiers et l'attribution ou non de l'H.D.R. Et on a vu des refus après étude approfondie des dossiers, dans lesquels les Conseils Scientifiques s'étaient généralement impliqués. Enfin, à titre transitoire, pour les étudiants n'entamant pas les nouveaux cursus L.M.D., une possibilité de promotion peut s'offrir à un hospitalo-universitaire déjà engagé dans la carrière, ayant précédemment acquis un D.E.A. (ou une thèse de 3ème cycle) mais n'ayant pas de thèse d'Université : il peut aussi solliciter alors une H.D.R.

2/ RECRUTEMENT : QUI PEUT CONCOURIR ?

La procédure commence comme précédemment (cf. M.C.U.-P.H.), par la publication au J.O. des emplois vacants. Ceux-ci sont d'abord proposés à la mutation. La règle est rigoureusement la même que pour les M.C.U.-P.H., la mutation étant prononcée par les Ministères après avis favorable du Conseil de l'U.F.R. et de la C.M.E. du nouveau lieu d'affectation. La règle des 3 ans de fonction s'applique également et nécessite avant ce laps de temps l'accord du Directeur de l'U.F.R. comme du Directeur Général du C.H.U. du lieu d'affectation précédent autorisant le départ du candidat.

Pour les postes non pourvus au "tour de mutation", des concours nationaux sont alors organisés par arrêtés conjoints des ministres ayant en charge l'enseignement supérieur et la

santé. Ces concours correspondent à 3 catégories de candidatures. Nous les dénommerons Type 1, Type 2 et Type 3 en indiquant les références des articles législatifs les régissant.

Concours de Type 1 (Article 61) : il concerne les M.C.U.-P.H. ayant au moins 2 ans d'ancienneté en cette qualité (quels que soient la classe ou l'échelon du moment). Les candidats doivent être titulaires de l'H.D.R. ou d'un Doctorat d'Etat (et pas seulement d'Université), et, à compter du concours 2006, avoir accompli une année de mobilité (sauf cas particuliers). Ce concours concerne également les PHU.

Concours de Type 2 (Article 62 a) : dérogatoire à l'article ci-dessus, il autorise la présentation des chercheurs et enseignants-chercheurs (INSERM, CNRS, Institut Pasteur, ...) appartenant éventuellement à des disciplines non médicales. Les candidats doivent posséder l'H.D.R. ou un Doctorat d'Etat. Des fonctions exercées à l'étranger (d'un niveau égal à celles d'un maître de conférences) pendant au moins deux ans, ou des titres acquis à l'étranger (selon une liste définie par l'arrêté du 30 décembre 1992), permettent également d'avoir accès à ce concours.

Concours de Type 3 (Article 62 b) : il est prévu pour les Praticiens Hospitaliers ayant au moins 8 ans d'ancienneté comme P.H. et ayant exercé une activité enseignante universitaire dans les conditions prévues par leur statut particulier.

Il est à noter d'emblée que le nombre total des emplois offerts à ces deux derniers types de concours ne peut dépasser le sixième des postes prévus pour l'ensemble des disciplines. Donc, sauf cas très particulier, le nombre de postes type 1 réservé aux M.C.U.-P.H. restera de très loin supérieur aux autres cas de figure.

Il existe par ailleurs encore un concours (art 63) réservé aux M.C.U.-P.H. ayant 10 ans d'ancienneté en cette qualité et disposant d'une H.D.R. Le nombre total des emplois offerts à ce titre ne peut dépasser le 9ème du total des emplois mis au concours.

Comme indiqué précédemment, les candidats non-médecins ne pourront exercer leurs fonctions de P.U.-P.H. que dans certaines disciplines, dont la Biophysique, et ils ne seront pas autorisés à pratiquer des actes "médicaux".

Enfin, l'orientation vers tel ou tel type de concours est du ressort des Conseils d'U.F.R. qui décident par un vote quelles disciplines renforcer par l'attribution d'un poste de P.U.-P.H. et la nature du concours devant fournir l'élu. Ceci implique en fait que certains candidats appartenant à telle ou telle catégorie peuvent être écartés d'emblée du poste qu'ils souhaitaient si leur profil les empêche de concourir dans la catégorie choisie. Par exemple, un concours dit "de type 1" écarte tous les chercheurs ou inversement un concours "de type 2" élimine tous les M.C.U.-P.H. Il s'agit là d'une arme assez puissante mise à la disposition des Conseils ...

3/ LA PRE-AUDITION DU CNU

Comme cela a été exposé plus haut (voir « Carrière des MCU », paragraphe 4), le CNU a mis en place en 2007 une pré-audition des candidats. Le candidat présente à l'automne précédant la révision des effectifs où sa demande de poste sera effectuée

La pré-audition se veut « informelle ». Chaque candidat est invité à présenter, en 10 mn et au format Powerpoint, son profil et la situation locale. La présence de son « patron » est vivement souhaitée pour la discussion qui suit cette présentation. Les collègues biophysiciens qui souhaitent assister à cette pré-audition sont les bienvenus, même s'ils ne présentent pas de candidat cette année là.

Un contrat pédagogique est passé avec le candidat, soutenu par son patron et son doyen, sur le programme de cours à préparer et à effectuer dans sa faculté durant les deux années séparant la pré-audition du concours. Les rapporteurs désignés par le CNU auditionnent les candidats en situation réelle en amphithéâtre lors d'un cours magistral. Si l'audition est satisfaisante, cette démarche se substitue à la leçon pédagogique du concours. Les candidats sont également invités à contribuer activement aux Séminaires pédagogiques de Biophysique (voir la charte dans la rubrique consacrée aux Séminaires, sur la page d'accueil). Le CNU se réserve le droit de maintenir une leçon pour un candidat n'ayant pas respecté le contrat pédagogique ou dont l'audition ou les cours donnés aux séminaires seraient jugés non satisfaisants.

4/ LES CONCOURS

Les jurys des concours sont constitués par les 9 membres PU de la sous-section du C.N.U. concernée (pour la Biophysique, la 1ère sous-section de la 43ème section) sous l'autorité de son Président.

La procédure est identique à celle des M.C.U.-P.H (voir paragraphe 9 ci dessus: « les modalités du concours »). Après délibération et vote à bulletin secret, le jury décide ou non l'inscription sur la liste d'aptitude et transmet ensuite au Ministère la liste par ordre alphabétique des candidats admis. La nomination est ensuite prononcée par décret du Président de la République. Il est à noter que l'inscription sur la liste d'aptitude non suivie de nomination "ne confère aucun droit à l'intéressé" (art. 69), et que chaque candidat ne peut se présenter qu'à quatre concours.

5/ DEROULEMENT DE CARRIERE

L'avancement des P.U.-P.H. s'effectue ensuite suivant les procédures classiques applicables à tous les Professeurs des Universités. Toutefois, c'est le Conseil de l'U.F.R. dont l'avis est sollicité pour les promotions et non pas le conseil scientifique. Comme indiqué plus haut, il existe 3 classes avec 6 échelons dans la 2ème classe, 3 dans la 1ère et 2 pour la classe exceptionnelle.

Comme pour les M.C.U.-P.H., le nombre de promouvables est relativement réduit chaque année et il est préférable, sauf cas particulier, de ne pas présenter systématiquement de dossier dès l'instant où les conditions minimales d'ancienneté sont réunies afin de ne pas surcharger inutilement les séances du C.N.U.

A l'âge de la retraite, il est possible à un P.U.-P.H. de conserver ses fonctions universitaires pendant 3 ans en position de surnombre. Ceci signifie que son poste peut être redéployé, soit dans la discipline, soit dans une autre selon les décisions prises par le Ministère en charge de l'enseignement supérieur après avis du Conseil de l'U.F.R. Durant ce temps, ses fonctions hospitalières ne peuvent plus être celles de Chef de Service et sont limitées à un poste de consultant sur demande des intéressés avec présentation d'un projet et accord des instances.

Enfin, les P.U.-P.H. admis à la retraite peuvent recevoir le titre de Professeur Emérite qui leur est conféré par le Conseil de leur U.F.R. (siégeant en formation restreinte aux professeurs et sous réserve d'une décision obtenue à la majorité absolue). Les Professeurs Emérites peuvent diriger des séminaires, des thèses et participer à des jurys de thèse ou d'habilitation pendant une durée également fixée à leur nomination par le Conseil de l'U.F.R.

Un cas particulier est celui des professeurs associés. Ce corps a été créé pour que des personnalités, françaises ou étrangères, qui ne remplissent pas toutes les conditions administratives pour prétendre au statut de P.U.-P.H. mais dont la notoriété est indiscutable, puissent être recrutées pour un temps limité (un an, éventuellement renouvelable), avec toutes les prérogatives des Professeurs d'Université. Les conditions d'accès à ces fonctions sont très strictes et régies par un décret en date du 20 septembre 1991 auquel il convient de se référer pour plus de détails. Globalement, ce dernier crée des Professeurs associés, mais aussi des Maîtres de Conférences associés et des Chefs de Clinique associés, à temps plein ou à temps partiel, qui peuvent également avoir des fonctions hospitalières (à l'exclusion de celles de Chef de Service). Les nominations se font pour les Professeurs et les Maîtres de Conférences associés par les autorités respectivement compétentes pour les P.U.-P.H. et les M.C.U.-P.H. sur proposition du Conseil de l'U.F.R. concernée et avis du C.N.U. Dans ce cas les dossiers des candidats sont jugés par les bureaux des CNU (président et vice-président) réunis en séance plénière. La C.M.E. intervient également si des fonctions hospitalières sont exercées par le candidat. Il s'agit de postes en petit nombre, de niveau élevé, réservés en principe à des personnalités prestigieuses que l'on tient à honorer tout particulièrement, et en aucun cas d'une manière plus ou moins élégante de contourner une difficulté de nomination dans le cadre "classique".

Notons que les professeurs associés de nationalité française ou ressortissant de l'un des états membres de la communauté européenne, ayant accompli 3 ans de service, peuvent se porter candidat au concours de type 1 de P.U.-P.H.

VI) L'ENSEIGNEMENT : RECOMMANDATIONS CONCERNANT LE PROGRAMME DE PHYSIQUE/ BIOPHYSIQUE/ TRAITEMENT DE L'IMAGE / MEDECINE NUCLEAIRE

Par l'arrêté du 18 Mars 1992 (organisation du 1^{er} cycle et de la 1^{ère} année du 2^{ème} cycle des études médicales) puis par celui du 5 Janvier 1999 modifiant l'article 10, est instituée une Commission Pédagogique Nationale des études médicales chargée de donner son avis notamment sur l'élaboration et la révision régulière des programmes des enseignements du 1^{er} cycle et de la 1^{ère} année du 2^{ème} cycle.

Les arrêtés du 18 mars 1992 et du 19 Octobre 1993 fournissent les orientations thématiques des enseignements du 1^{er} cycle et de la 1^{ère} année du 2^{ème} cycle des études médicales.

L'essentiel du texte ci-dessous avait été intégré dans le programme servant d'annexe à l'arrêté du 19 Octobre 1993 paru dans le Bulletin Officiel du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche du 2 Décembre 1993. Les chapitres et sous-chapitres retenus constituent :

- la Section I jusqu'au I.6 compris, ainsi que la partie I.8 en totalité;
- la Section II jusqu'à II.5 compris;
- le chapitre V.2.1 pour l'électrophysiologie, ainsi que, au moins partiellement, le V.2.3 et, éventuellement, le V.4.1;
- les chapitres consacrés à l'exploration fonctionnelle V.5.1, V.5.2, V.5.3, V.5.4 et partiellement V.5.6;
- enfin, des notions importantes de Médecine Nucléaire regroupées dans la Séméiologie en VII.7.6.

Vous trouverez ci-dessous un programme détaillé de Biophysique repris de celui adopté lors de l'Assemblée Générale de 1993 et dont les grandes lignes servent de base à notre enseignement dans la plupart des Facultés, dans le cursus des études médicales.

P1-P2

1/ LES OBJECTIFS

L'objectif général de l'enseignement de la discipline est de contribuer à l'apport d'une culture scientifique permettant :

- d'une part aux futurs médecins d'acquérir une bonne formation, puis de pouvoir la compléter au long de leur carrière;
- d'autre part aux étudiants changeant d'orientation d'avoir acquis des notions utiles à la poursuite d'un autre cursus.

Deux directions principales se dégagent :

- l'acquisition des bases physiques des processus physiologiques constitue l'une d'elles, indispensable à l'enseignement des grandes fonctions de l'organisme.
- l'introduction aux méthodes physiques d'exploration en médecine et en biologie constitue la seconde, à laquelle se rattache l'enseignement des effets biologiques occasionnés par les agents physiques.

2/ LES MOYENS permettant d'atteindre LES OBJECTIFS

Pour aborder avec fruit les objectifs précédents, des connaissances préalables de physique et de mathématiques sont nécessaires. Elles constituent un pré-requis, soit intégré dans l'enseignement effectif de la Biophysique, soit enseigné dans un cadre distinct, soit proposé sous forme facultative aux étudiants.

En mathématiques, on suppose connues ou acquises les notions élémentaires sur :

- Fonctions et représentations graphiques
- Fonctions logarithmique et exponentielle
- Dérivées, différentielles, intégrales
- Analyse combinatoire
- Modélisation, fonctions spéciales et opérateurs.

De même en physique, les notions élémentaires sur :

- Grandeurs, unités, équations aux dimensions : échelles et ordres de grandeur
- Force, énergie, potentiel
- Mesures et leur précision
- Energie électrique, champ et potentiel électrique, diélectriques et condensateurs, notion d'impédance, électrocinétique.

Deux chapitres peuvent être conçus pour répondre aux deux directions précédentes :

Le premier chapitre,
BASES PHYSIQUES DES PROCESSUS PHYSIOLOGIQUES,
pourra comprendre :

a - Approche thermodynamique du milieu intérieur :

- Etats de la matière :
- Gaz : éléments de théorie cinétique, équation d'état des gaz parfaits ou réels, changements d'état, tension de vapeur.
- Liquides : structure de l'eau, dissolution, dissociation électrolytique, équilibre acido-basique des milieux biologiques, équilibres d'oxydo-réduction, état colloïdal, propriétés colligatives, phénomènes de surface.
- Solides : différentes structures
- Etats intermédiaires (verres, cristaux liquides, états granulaires, polymères déformables)
- Eléments de thermodynamique : énergie interne, entropie, enthalpie, potentiel chimique.
- Transport passif ou diffusion induite par :
 - différence de potentiel électrique: mobilité ionique, électrolyse et électrophorèse, conductivité des solutions.
 - différence de pression: filtration.

- différence de concentration: perméabilité, osmose, relation de Nernst, équilibre de Donnan, potentiel d'électrode, mesures de pH.
- Structure des membranes, transporteurs, messagers.
- Transport actif.
- Transport facilité. Exemple du glucose.

b - Electrophysiologie élémentaire :

- Potentiel de repos et potentiel d'action des cellules nerveuses.
- Echanges ioniques transmembranaires, déclenchement et propagation de l'influx nerveux.
- Théorie dipolaire. Exemple : bases physiques de l'électro-cardiographie.

c - Biophysique neuro-sensorielle : Audition, Vision, Olfaction

- Psycho-physique
- Le stimulus physique
- L'organe sensoriel périphérique
- La transduction
- L'acheminement vers les centres

d - Biophysique de la circulation et de la respiration :

- Lois de l'écoulement de l'air et du sang
- Résistance, viscosité, capacitance, inertance ; analogies mécaniques et électriques
- Elasticité et plasticité des tissus: applications aux vaisseaux.

e - Notions de modélisation et de régulation (illustrées dans les sous-chapitres déjà traités).

Le deuxième chapitre, intitulé

METHODES PHYSIQUES D'EXPLORATION ET DE TRAITEMENT

serait composé de :

A – Matière et énergie. Structures du noyau et de l'atome.

B – Vibrations :

- Caractères généraux : onde progressive et onde stationnaire, onde cohérente, vitesse de groupe et vitesse de phase, interférences, diffraction, réfraction, diffusion ; dualité onde particule
- Ondes électromagnétiques : Nature, origine, propagation. Notion de photon.
- Rayonnements corpusculaires : particules chargées, non chargées.
- Ondes acoustiques : sons et ultrasons

C – Sources des rayonnements.

D - Etude des interactions avec la matière :

- rayonnements particuliers : freinage, excitation, ionisation, radicaux libres.
- ondes électromagnétiques ionisantes : effet photo-électrique, effet Compton, matérialisation.
- ondes électromagnétiques non ionisantes : diffusion, effet thermique, fluorescence, phosphorescence, résonance, résonance magnétique nucléaire.
- ultra-sons : réflexion, diffraction, effets mécaniques, cavitation.

E – Applications biomédicales analytiques et diagnostiques

- le signal : numérisation, spectre, bruit, lissage, filtrage, enregistrement, traitement
- l'imagerie médicale : image analogique, et image numérique, constitution de l'image, résolution, contraste, tomographie, 3D, volume partiel, pixel, voxel ; enregistrement, traitement, présentation de l'image, artefacts, agents de contraste
- imagerie par absorption : radiologie
- imagerie par émission : médecine nucléaire, imagerie photonique
- imagerie par ultrasons
- imagerie par résonance magnétique
- spectroscopies (analyse de la structure des biomolécules, spectroscopie de résonance magnétique)

F – Effets biomédicaux

- bases radiochimiques: effets moléculaires, cellulaires et tissulaires.
- radiobiologie : règles générales, effets déterministes et stochastiques, mécanismes moléculaires impliqués
- radioprotection : unités et grandeurs ; irradiations naturelle, médicale et irradiations accidentelles ; principes de la réglementation, normes de protection.
- bases de la radiothérapie.
- bases de la photothérapie, des traitements par ultra-sons ou par ondes de choc.

G - L'électrophysiologie appliquée :

- Bases de l'exploration fonctionnelle ; techniques électriques de stimulation.
- ECG, EEG, EMG, potentiels évoqués, magnétoencéphalographie ...

3/ DEROULEMENT PRATIQUE DE L'ENSEIGNEMENT

L'ensemble de cet enseignement de Physique - Biophysique - Traitement de l'image – Médecine Nucléaire, ne saurait évidemment descendre, sauf à perdre toute signification, au dessous d'un minimum horaire qui comprend un module de 90 heures du P1 et une durée

sensiblement équivalente dans l'ensemble P2/D1. Variable d'une Université à l'autre, voire d'une U.F.R. à l'autre selon la stratégie locale, l'ordre dans lequel se déroulerait cet enseignement serait à établir en tenant compte de :

- la progression des autres disciplines, notamment la Physiologie et la Radiologie, dont l'enseignement fait référence à un certain nombre de données physiques;
- l'intérêt d'établir des passerelles pour les étudiants en cours de réorientation.

En plus des notions fondamentales développées ci-dessus, un enseignement des techniques et des résultats de la médecine nucléaire doit trouver sa place dans le cursus des études médicales (séméiologie, deuxième cycle, certificats intégrés, certificats optionnels, etc.). Cet enseignement comprendra par exemple trois parties :

- les explorations in vivo : la notion de traceur, les radiopharmaceutiques, l'imagerie fonctionnelle et métabolique, les scintigraphies, la tomographie par émission de positons, les explorations non scintigraphiques
- la radioanalyse et l'immunoanalyse : technique et intérêt.

- la radiothérapie interne et métabolique

ANNEXE I

QUELQUES SITES INTERNET CONSULTABLES AVEC PROFIT

- - Pour les textes réglementaires :
- <http://www.legifrance.gouv.fr>
et plus spécifiquement les textes sur la radioprotection :
- <http://www.asn.gouv.fr/textes/radioprotection>
- - Pour la pédagogie, outre les ressources du site du Collège <http://www.cnebm.org>
- - celles proposées par des collègues de notre environnement amenés à enseigner
 - la physique :
 - <http://www.colorado.edu/physics/2000/index.pl>
 - <http://institut.in2p3.fr/>
 - <http://www-dapnia.cea.fr/sphn/>
 - la biophysique :
 - www.sfmn.org
 - www.guillemet.org/irene/equipe4/cours.html
 - la radioactivité :
 - www.laradioactivite.com
 - Les cahiers pédagogiques du CEA :
 - www.cea.fr/fr/pedagogie/science.htm
 - le cyclotron et radiotraceurs :
 - www.trm.ch/cours/tamburella/sld001.htm
 - la TEP
 - www.cermep.fr/activite/acti1.htm
 - www.petscanonline.com/faq/faq_fr
 - la tomographie :
 - www.slaney.org/pct/pct-toc.html
 - l'imagerie médicale
 - www.med.univ-rennes1.fr/cerf/edicerf/BASES/BA001_idx.html
 - l'IRM
 - <http://irm-francophone.com>
 - l'exploration physiologique
 - www.neuro.wustl.edu/neuromuscular/nother/bot.htm
 - la cardiologie :
 - www.info.med.yale.edu/intmed/cardio/imaging/
 - L'histoire de la physique
 - <http://www.aip.org/history/electron/>
 - <http://www.sciencemuseum.org.uk/>
 - <http://scienceworld.wolfram.com/physics/>

ANNEXE II

GLOSSAIRE DES ACRONYMES UTILISES (hors termes médicaux)

A.H.U. : Assistant Hospitalier Universitaire
C.H.U. : Centre Hospitalier Universitaire, structure hospitalière créée par la loi de 1958 (dit aussi CHRU : Centre Hospitalier Régional Universitaire)
C.N.U. : Conseil National des Universités
C.M.E. : Commission Médicale d'Etablissement (structure hospitalière)
C.R. : Chargé de Recherches (INSERM ou CNRS, recruté sur concours)
D.E.A. : Diplôme d'Etudes Approfondies, progressivement remplacé dans la réforme L.M.D. par l'année M2 d'un Master recherche
D.E.S. : Diplôme d'Etudes Spécialisées, formation à une spécialité médicale, exemple : D.E.S. de médecine nucléaire
D.E.S.C. : Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires, cette formation couvre la dernière année d'une spécialité et l'année suivante, exemple : D.E.S.C. de radiopharmacie et radiobiologie
D.E.S.S. : Diplôme d'Etudes Scientifiques Spécialisées, progressivement remplacé dans la réforme L.M.D. par l'année M2 d'un Master professionnel
D.G.S.N.R. : Direction Générale de la Sûreté Nucléaire et de la Radioprotection, rattachée à l'ASN (Autorité de Sûreté Nucléaire)
D.U. : Diplôme d'Université, formation de 3^{ème} cycle
D.I.U. Diplôme Inter Universitaire, D.U. commun à plusieurs Universités
D.R. : Directeur de Recherches (INSERM ou CNRS, recruté sur concours)
E.C.N. : Examen Classant National, remplace l'internat depuis 2004 et donne accès aux spécialités médicales
ECTS : European Credit Transfer System, unité de compte de formation dans la réforme L.M.D., les ECTS sont capitalisables et transférables partout en Europe
H.D.R. : Habilitation à Diriger les Recherches, obtenu par un examen spécifique
I.N.S.T.N. : Institut National des Sciences Techniques Nucléaires, à Saclay
L.M.D. : Cycle européen de formation Licence Master Doctorat
M.C.U.-P.H. : Maître de Conférences - Praticien Hospitalier
M.S.B.M. : Maîtrise de Sciences Biologiques et Humaines, ancienne maîtrise des Universités médicales, elle aboutissait à ce qui est le M1 dans la réforme L.M.D.
P.H. : Praticien Hospitalier ou Mono-appartenant hospitalier. Poste titulaire temps plein (quelquefois partiel) à l'hôpital.
P.H.U. : Praticien Hospitalo-Universitaire. Statut temporaire prolongeant parfois des fonctions d'A.H.U. ou de Chef de Clinique-Assistant.
P.U. : Professeur des Universités, éventuellement mono-appartenant universitaire
P.U.-P.H. : Professeur des Universités - Praticien Hospitalier
Rang A : Professeur des Universités
Rang B : Maître de Conférences (titulaires), A.H.U. ou Chef de Cliniques (non titulaires)
U.F.R. : Unité de Formation et de Recherche, nouvelle appellation officielle des Facultés.
Conseil d'U.F.R. : Instance universitaire élue, chargée de la gestion de la Faculté et présidée par le Doyen.