

Rapport du Conseil communal au Conseil général concernant une demande de crédit pour l'acquisition d'une imagerie par résonance magnétique (IRM) dans le NHP

(Du 1^{er} décembre 2003)

Madame la Présidente,
Mesdames, Messieurs,

1. Introduction : IRM - une priorité pour le NHP

La planification sanitaire cantonale adoptée par l'Etat en 1999 vise principalement à assurer la qualité des prestations du secteur hospitalier public tout en respectant les exigences d'économie des moyens. Dans cette perspective, il s'agit de fixer et de réaliser des priorités claires et coordonnées dans les domaines stratégiques les plus importants. L'un de ces domaines concerne à l'évidence l'avenir de l'équipement radiologique des hôpitaux principaux du canton.

Les indications à un examen par résonance magnétique ne cessent de croître, et cette tendance va se poursuivre, en particulier dans le cadre des missions les plus importantes des hôpitaux principaux. Cette méthode supplante progressivement d'autres techniques radiologiques dans la mesure où elle s'avère objectivement non irradiante, moins chère et plus performante. Il en va donc clairement de la qualité des prestations.

Par ailleurs, l'absence d'IRM en milieu hospitalier public a des conséquences négatives importantes sur le fonctionnement de nos hôpitaux. La qualité de la prise en charge des patients s'en ressent, de même que la qualité de la formation des médecins assistants. En outre,

il est de plus en plus difficile de recruter des médecins radiologues qualifiés, et de les fidéliser.

Sur le plan financier, l'analyse démontre que l'acquisition de la technique IRM ne modifiera pas de manière sensible, à terme, le résultat d'exploitation global des hôpitaux de la Ville, dans la mesure où les charges de fonctionnement induites en la matière seront plus que compensées par des économies et des recettes complémentaires. Toutefois, cela demeure un investissement conséquent, alors que les moyens à disposition dans le cadre cantonal sont limités, et les implications globales au niveau du canton ne doivent pas être sous-estimées. C'est pourquoi nous nous sommes engagé à réduire notre enveloppe d'investissement de 900'000 francs sur trois ans, ce qui permettra de financer près de la moitié du coût d'acquisition de l'appareil. En outre, nous sommes conscient des implications que cette décision aura sur les investissements futurs de l'imagerie médicale.

Nous jugeons, en toute connaissance de cause, que cette acquisition reste une priorité pour nos hôpitaux. Une demande officielle pour l'acquisition d'un appareil IRM pour les Hôpitaux Cadolles-Pourtalès a donc été transmise en février 2003 au Service cantonal de la santé publique. Un dossier a été constitué à cette occasion, dont les différents éléments sont repris dans le présent rapport. Ce dossier a été examiné par les différentes instances prévues dans la législation cantonale, jusqu'au Conseil d'Etat pour décision.

La décision du Conseil d'Etat nous a été communiquée, le 29 octobre 2003. L'autorisation d'acquisition d'une IRM est ainsi accordée, accompagnée de quelques conditions qui seront détaillées ultérieurement dans le rapport. Les Autorités cantonales sont donc, comme nous, convaincues de la nécessité d'équiper nos hôpitaux d'une IRM, et ce dès 2004. Le dossier est donc maintenant transmis à votre Conseil, pour le dernier feu vert.

Le présent rapport fait le point sur ce dossier d'importance cantonale et propose ainsi une solution répondant à la fois aux nécessités d'adaptation structurelle de la radiologie des hôpitaux publics et à l'environnement politique et financier actuel.

2. Bref historique : un dossier qui a mûri

En 1994 déjà, sur mandat du Conseil d'Etat, un rapport détaillé avait été élaboré concernant l'installation d'une IRM dans un centre hospitalier principal du canton de Neuchâtel. Ce rapport s'appuyait sur l'avis des médecins radiologues des Hôpitaux de la Ville et sur l'avis consultatif de la Commission cantonale de radiologie. Il concluait à la nécessité d'une installation IRM dans les hôpitaux publics du canton de Neuchâtel, tout d'abord à Neuchâtel puis dans un délai de 3 ans à La Chaux-de-Fonds. Notons que cette position est défendue, sur le principe, par la Ville de Neuchâtel depuis une dizaine d'années.

A l'époque, ce rapport n'a pas suscité de réponse. Toutefois, la demande a été constamment maintenue et reformulée à plusieurs reprises auprès de l'Etat. La réactivation la plus récente de ce dossier remonte à la planification des dépenses d'investissement 2001 – 2004, rendue publique en octobre 2000. L'on annonçait alors la volonté d'équiper le NHP d'un appareil d'IRM en 2003.

Rappelons que les travaux de construction du NHP ont débuté le 2 mars 1999 et progressent comme prévu. Un premier bâtiment a été inauguré en octobre 2001, avec des services de soins et le bloc opératoire. Le transfert du service de radiologie situé dans les anciens bâtiments de l'Hôpital Pourtalès dans ceux du NHP est planifié pour début 2004. Les nouveaux locaux attribués au département de radiologie ont été conçus pour accueillir une IRM.

Un rapport en première version a été remis à la Commission hospitalière de la Ville de Neuchâtel qui l'a préavisé positivement, à l'unanimité, le 23 octobre 2002. Quant à la Commission cantonale de radiologie, elle a également fait part de son préavis positif lors d'une séance qui a eu lieu le 6 novembre 2002, en soulignant, conformément à sa première position de 1994, la nécessité de deux IRM publiques, pas forcément acquises de manière simultanée. Enfin, les discussions de coordination avec les Autorités de La Chaux-de-Fonds ont eu lieu entre novembre 2002 et janvier 2003.

Au vu de l'importance stratégique des développements de l'imagerie cantonale et des implications de la planification cantonale, notre Conseil a donc signé le 22 janvier 2003 avec le Conseil communal de La Chaux-de-Fonds une déclaration d'intention relative à l'acquisition d'imageries par résonance magnétique. Dans cette déclaration d'intention, les parties

signataires confirment la nécessité prioritaire d'équiper en IRM le Nouvel Hôpital Pourtalès (NHP) et l'Hôpital de La Chaux-de-Fonds. Une analyse conjointe de la situation, notamment sur le plan financier, a été réalisée dans le but de renouveler la demande auprès des instances cantonales.

La demande pour le NHP a été déposée le 13 février 2003 auprès du Service cantonal de la santé publique. Une demande similaire a été déposée, le 11 mars 2003, par la Ville de La Chaux-de-Fonds. En respect de l'art. 83a de la Loi de santé et selon l'art. 2 de l'Arrêté du 1^{er} avril 1998 concernant la mise en service d'équipements techniques lourds et autres équipements de médecine de pointe, l'achat d'une IRM doit être préalablement soumis à l'approbation du Conseil d'Etat, après avoir été successivement préavisé par la Commission « clause du besoin » et par le Conseil de santé. La Commission « clause du besoin » a préavisé positivement les deux demandes, alors que le Conseil de santé a donné son accord pour une IRM au NHP.

Le Conseil d'Etat a donc pour sa part décidé d'accorder également l'autorisation d'acquisition pour le NHP, tout en formulant quelques conditions à cet accord. Parmi ces dernières, signalons la réduction de l'enveloppe annuelle d'investissement de 300'000 francs pendant 3 ans, reprenant ainsi la proposition que nous avons faite, le maintien de la dotation (aucun poste supplémentaire accordé par rapport au budget 2004), ainsi que la création d'ici à fin 2005 d'une entité cantonale de radiologie. Cette dernière devra, entre autres, gérer un budget consolidé du fonctionnement et des investissements de toute l'imagerie cantonale et définir une politique cantonale unifiée dans ce domaine. Une déclaration d'intention dans ce sens devra être signée entre les deux centres principaux avant la mise en service de l'IRM et les contacts en la matière ont d'ores et déjà été pris.

La demande similaire soumise par La Chaux-de-Fonds n'a par contre pas été acceptée, car jugée prématurée. La porte n'est pas pour autant fermée quant à la mise à niveau de la radiologie du haut du canton, le Conseil d'Etat comptant pour cela sur la mise en place de l'entité cantonale unique (Etablissement hospitalier multisite).

3. Définition de l'imagerie par résonance magnétique

Le principe de résonance magnétique a été découvert déjà en 1946, mais appliqué alors uniquement à l'étude chimique de la structure moléculaire. Les premières images du corps humain ont été réalisées en

1976 et cette technique entre alors vraiment en application clinique aux alentours de 1983. Comme cette méthode analyse le spin du noyau d'hydrogène, on la nomme « Résonance Magnétique Nucléaire » (RMN). Dans son application au diagnostic médical, on parle d'Imagerie par Résonance Magnétique ou IRM.

A ce jour, des millions d'examens IRM ont été effectués de par le monde, y compris chez la femme enceinte et l'enfant, sans aucun effet secondaire connu sur l'être humain. Contrairement aux rayons X, l'IRM n'est pas irradiant.

4. Technologie maîtrisée et efficace

L'IRM est devenue une méthode de diagnostic indispensable dans de nombreuses maladies. En radiologie, plus de la moitié des revues scientifiques et des articles médicaux traitent du diagnostic par IRM. Cette méthode d'examen par imagerie en coupes est entrée dans la routine quotidienne et constitue le premier choix pour le diagnostic précis de très nombreuses pathologies. Les indications aux examens par IRM ne cessent de s'accroître grâce à une précision et une fiabilité majeures et à son caractère non invasif.

Une revue critique extensive basée sur l'évidence (révision 2002 actuellement en cours) des indications à l'IRM pour de très nombreuses pathologies peut être consultée au web-site de l'American College of Radiology (www.acr.org appropriateness criteria).

Techniquement, l'appareil ressemble extérieurement à un scanner. Il fournit aussi une imagerie en coupes du corps humain, tout en étant plus performant que le scanner traditionnel, fournissant des coupes dans les différents plans de l'espace. Le principe de fonctionnement est celui de l'utilisation d'un champ magnétique puissant auquel est soumis le patient. Celui-ci est placé sur une table d'examen, qui sera introduite dans le champ magnétique. Ce champ magnétique provoque une différenciation des états de spin des noyaux atomiques qui dès lors absorbent et réémettent des ondes électromagnétiques à des fréquences spécifiques qui sont influencées par l'environnement des atomes en question.

Les signaux émis sont captés par les antennes d'écoute placées aux différents endroits du corps humain pour l'analyse de celui-ci.

Les radiofréquences obtenues en médecine humaine sont surtout celles émises par les noyaux d'hydrogène, qui se trouvent répartis dans tous les tissus et toutes les structures du corps humain. Ces ondes de radiofréquence sont enregistrées dans un ordinateur puissant, qui permet de reconstruire les images en provenance des différentes parties du corps qui sont étudiées. Comme pour les examens au scanner, l'utilisation de produits de contraste est devenue aussi routinière, avec l'avantage que les produits utilisés pour l'IRM n'ont aucun effet secondaire connu jusqu'ici.

L'IRM est utilisée en médecine depuis vingt ans. Elle a déjà largement fait preuve de son efficacité et cette technique ouvre la porte à toute une série de pathologies qu'il était impossible de diagnostiquer auparavant sans recourir à des examens invasifs tels que l'exploration chirurgicale, l'arthroscopie ou l'angiographie. Cette technique améliore le confort du patient et sa sécurité.

Parallèlement aux progrès fulgurants de cette méthode diagnostique, les appareillages sont devenus de plus en plus compacts, minimisant les contraintes architecturales et environnementales. Certains appareillages sont dits « ouverts », ce qui permet un examen plus aisé chez les personnes claustrophobes, mais permet aussi certains actes interventionnels pendant l'examen. Cependant, il n'est pas prévu d'équiper l'hôpital avec ce type d'appareil, car il reste limité aux examens de petites structures (telles que les articulations périphériques) et produit des images de qualité moindre pour les examens du crâne et du tronc. En outre, les appareils ouverts actuellement disponibles sont beaucoup plus lourds que les appareils standards à 1,5 Tesla et l'infrastructure du NHP n'est pas prévue pour une installation de ce type.

Il est possible de distinguer différentes catégories d'appareillages IRM, selon la puissance de l'appareil :

- a) machines de bas et moyen champ (jusqu'à 1 Tesla) : elles sont désormais à considérer comme souvent obsolètes, insuffisantes pour un diagnostic général et polyvalent car trop dédiées aux petites structures (articulations) ;
- b) machines de 1,5 Tesla : les machines cliniques diagnostiques généralistes sont actuellement de 1,5 Tesla et bénéficient de toutes les améliorations techniques ;

- c) machines de 3 Tesla : elles ne sont commercialisées que depuis récemment et seuls les centres universitaires en sont aujourd'hui équipés. Du plus, elles restent très coûteuses et nécessitent pour la manipulation et l'entretien une équipe plus complète comprenant notamment un physicien.

L'évolution rapide de cette technologie permet la réalisation d'exams diagnostiques de qualité toujours meilleure, en des temps toujours plus courts, améliorant ainsi nettement le confort du patient, mais aussi la qualité du diagnostic médical.

En résumé, leurs propriétés peuvent être schématisées ainsi :

Exploration dans les trois plans de l'espace

- a) exploration dans les trois plans de l'espace ;
- b) absence d'artéfacts osseux (examen du crâne par exemple) ;
- c) mise en évidence des différentes structures intracrâniennes avec une résolution excellente, en différenciant les compartiments liquidiens, la substance blanche, la substance grise, les nerfs, les vaisseaux et les méninges ;
- d) mise en évidence de la moelle épinière (c'est le seul examen qui permet d'analyser la structure de la moelle) ;
- e) excellente résolution spatiale ;
- f) examen non invasif et non irradiant.

5. Indications médicales : croissance constante

L'IRM est devenue, depuis quelques années, un équipement indispensable à la pratique de la médecine et ses indications ne cessent de s'accroître. Alors qu'à ses débuts, elle semblait n'apporter des informations utiles que dans l'exploration des affections du système nerveux central, elle est vite devenue extrêmement utile également dans les affections de l'appareil locomoteur, puis dans l'investigation de l'abdomen et du bassin, des affections gynécologiques et des maladies cardiaques.

Aujourd'hui, l'IRM constitue un examen indispensable pour toute pathologie neurologique centrale ou médullaire, ainsi que pour certaines affections vasculaires, de l'appareil locomoteur, des voies biliaires et pour le bilan des lésions des tissus mous. Il est également indispensable pour remplacer les examens au scanner à risque : allergie au produit de contraste ou pour éviter une néphrotoxicité du produit de contraste en cas de diminution de la fonction rénale, par exemple.

Une des applications les plus prometteuses est l'IRM cardiaque, qui remplacera très certainement à terme une partie des coronarographies invasives et des techniques moins performantes comme la scintigraphie cardiaque. Cela est particulièrement important pour nos hôpitaux principaux qui ont renoncé à l'installation d'une cardiologie invasive, laquelle se fait hors canton. Dans un avenir proche, une meilleure investigation des pathologies cardiaques par IRM permettra de mieux sélectionner les patients candidats à des examens invasifs hors canton. Ainsi, à titre d'illustration, pour mettre en évidence une ischémie myocardique, un examen IRM est appelé à remplacer la scintigraphie au thallium et l'échocardiographie de stress, des examens fonctionnels qui ne sont actuellement pas pratiqués dans le canton. A ce propos, les responsables de l'Inselspital de Berne estiment que le développement de tests fonctionnels cardiaques par IRM, en collaboration avec un centre interventionnel et les cardiologues du canton, est une perspective de proche avenir.

L'IRM se substitue aussi en première intention à de nombreux examens invasifs concernant par exemple les examens vasculaires par ponctions artérielles, et la visualisation des voies biliaires qui se fait de façon totalement non invasive.

De plus en plus nombreuses sont les situations cliniques où l'on décide actuellement d'explorer en première intention par IRM, évitant d'autres examens préalables ainsi que des dépenses inutiles.

a) Encéphale : il est actuellement admis par tout le monde que l'exploration du système nerveux central (cerveau et moelle épinière) se fait en première intention par IRM, qui présente aussi l'énorme avantage de pouvoir explorer les vaisseaux de la base du crâne dans un même temps. L'IRM se substitue ainsi à toutes les explorations neurologiques faites au scanner, sauf certaines indications telles que les traumatismes et les hémorragies aiguës qui nécessitent souvent un examen rapide et en urgence. L'IRM ne fonctionne pas encore de

façon routinière en urgence, mais cette tendance se dessine depuis quelques années. La pathologie tumorale du système nerveux central entre aussi dans les premières indications en IRM.

- b) Colonne vertébrale et moelle épinière : là aussi, l'IRM a presque entièrement remplacé les examens du rachis au scanner, particulièrement dans la recherche de hernies discales, mais aussi dans toutes lésions malformatives, vasculaires, tumorales ou inflammatoires du canal rachidien.
- c) Squelette, articulations et muscles : les affections ostéo-articulaires sont aujourd'hui explorées en première intention par IRM. Cet examen est routinier pour toutes les articulations, particulièrement le genou et la hanche. Les cartilages sont bien mis en évidence, tout comme les structures ligamentaires et tendineuses qui ne sont mises en évidence de façon détaillée que par cette méthode. Les affections qui touchent la moelle osseuse sont aussi explorées en IRM, telles que les lymphomes et les leucémies, les bilans de tumeurs osseuses, les nécroses osseuses, les affections inflammatoires ou infectieuses (ostéomyélite). Le scanner garde son indication dans les traumatismes, pour l'étude des fractures et les examens en urgence. Les affections musculaires, traumatiques, tumorales ou malformatives sont essentiellement explorées par IRM.
- d) ORL : l'IRM est très performante pour l'exploration des nerfs crâniens et de façon plus générale des structures de la tête et du cou.
- e) Thorax : l'étude du poumon reste encore l'apanage du scanner, mais les progrès technologiques en IRM sont très rapides dans ce sens. Les lésions des parties molles du médiastin, en particulier dans la pathologie tumorale, sont extrêmement bien explorées en IRM. La pathologie vasculaire bénéficie avant tout de la technique IRM, et l'exploration des gros vaisseaux (par exemple aorte), des artères coronaires et du cœur deviennent l'apanage de l'IRM.
- f) Abdomen et petit bassin : les examens du foie, du pancréas, de la rate et des autres organes pleins bénéficient avant tout des examens IRM. De nombreuses pathologies hépatiques ne sont diagnostiquées que par cette méthode.
- g) Pédiatrie : toute exploration pédiatrique du névraxe et de l'abdomen, hormis les urgences, se fait actuellement par IRM (méthode non

irradiante). Pour les petits enfants, les examens doivent parfois se faire sous sédation, mais les machines deviennent de plus en plus rapides et les examens de plus en plus aisés. Toutes les malformations congénitales, thoraco-abdominales et en particulier de la sphère génitale, bénéficient en premier lieu de l'IRM.

- h) La gynécologie et l'obstétrique bénéficient grandement des examens IRM, non irradiants, même si les examens IRM chez la femme enceinte ne sont pas très nombreux. Ils permettent cependant une analyse détaillée du fœtus à la recherche de certaines malformations.
- i) L'oncologie est très fortement tributaire des examens d'imagerie en coupes tels le scanner et l'IRM.
- j) Ophthalmologie : toute tumeur intraoculaire ou rétrobulbaire peut être explorée par IRM, avec grand bénéfice, le cristallin étant très sensible aux rayons X.
- k) Système vasculaire : l'IRM permet d'explorer, avec ou sans injection de produit de contraste, la plupart des vaisseaux, quelle que soit la localisation. Les gros vaisseaux du thorax et de l'abdomen bénéficient en première intention de cet examen et l'IRM prend de plus en plus de place dans l'exploration des artères des membres, particulièrement des jambes, jusqu'à rendre possible l'examen des petites artères des pieds. De même, les vaisseaux du crâne et de la base du crâne sont extrêmement bien explorés par cette méthode qui remplace toute autre technique invasive ou irradiante. Les vaisseaux du cou sont particulièrement bien examinés par IRM, avec une quantification exacte de la pathologie sténosante, la plus fréquente.

Les techniques d'IRM connaissent une avancée spectaculaire tant dans la construction des imageurs que dans le domaine de l'informatique. Des méthodes d'imagerie fonctionnelle telles que l'imagerie de diffusion et l'imagerie de perfusion sont développées et aujourd'hui appliquées dans toute la pathologie vasculo-cérébrale et ont un impact majeur, notamment dans le diagnostic clinique des pathologies ischémiques et tumorales du cerveau. Ces nouvelles techniques d'imagerie permettent aujourd'hui d'accéder à des mécanismes physiologiques et physiopathologiques qui se déroulent à l'échelle microscopique dans le tissu humain. Les données obtenues sont quantifiables après traitement informatique, et permettent d'établir notamment des cartographies quantitatives et précises du cerveau chez l'homme, et d'apprécier la microcirculation cérébrale.

Contre-indications à l'IRM :

Les contre-indications absolues sont connues depuis longtemps, et sont liées à des antécédents chirurgicaux ou traumatiques : clips vasculaires intracrâniens (chirurgie des anévrysmes et des malformations artérioveineuses), pacemakers, prothèses métalliques (cranioplasties, implants cochléaires, électrostimulation cérébro-spinale), fixateurs externes métalliques, corps étrangers métalliques (travailleurs des métaux, plaies de guerre, de projectiles, en particulier oculaires).

Il existe certaines contre-indications relatives telles que les prothèses articulaires, les prothèses valvulaires de certains types. Enfin, l'examen IRM peut être de réalisation impossible par manque de coopération du patient (claustrophobie, agitation). Il est à noter que les clips vasculaires métalliques utilisés depuis plusieurs années ne constituent plus de contre-indication, car n'étant plus ferromagnétiques.

6. Analyse de l'offre

6.1. Situation générale

De 1970 à 2000, les coûts de la santé en Suisse sont passés de 5,7 % à 10,7 % du produit intérieur brut (PIB), ce qui représente environ 43 milliards de francs. Une évolution comparable a été constatée dans la plupart des pays industrialisés.

Dans ce contexte, les équipements lourds d'imagerie que sont le scanner et l'IRM sont parfois présentés comme facteurs importants de dépenses. Les arguments avancés peuvent se résumer par le slogan « high-tech, high-cost ». Il est donc intéressant d'évaluer la part de l'imagerie dans le coût de la santé : selon les données internationales, la part relative à l'imagerie dans les dépenses de santé (en moyenne moins de 4 %) n'a pas augmenté ces dernières années malgré l'ajout de nouvelles techniques, notamment de l'IRM.

6.2. Les IRM en Suisse et à l'étranger

Le nombre d'IRM dans le monde est de l'ordre de 21'500 actuellement, dont 8'900 aux Etats-Unis, 4'300 au Japon et 2'900 en Europe.

En 2002, on comptait en Suisse quelque 130 appareils d'IRM, ce qui représente en moyenne près de deux appareils pour 100'000 habitants,

soit moins qu'au Japon et aux USA, une proportion proche de celle de l'Allemagne et supérieure à celle de la France. Concernant ce dernier pays, il faut cependant relativiser la faible proportion généralement indiquée par le fait que, à notre connaissance, seuls les appareils du domaine public sont comptabilisés, dès lors que le secteur privé est exclu de la planification des appareils lourds.

La concentration de ces appareils est fort diverse selon les régions. Les cantons de Berne, de Genève, de Vaud, du Valais et de Glaris sont d'ores et déjà équipés d'environ 2,5 IRM pour 100'000 habitants. A l'opposé, on n'en trouve aucun en Appenzell ou à Uri. Le Tessin dispose d'une proportion de 2 appareils pour 100'000 habitants. Cette même proportion est de 1,5 dans le Jura. A ce propos, il est par ailleurs intéressant de constater que la position des cantons dans la « hiérarchie » nationale en termes de coûts de santé par habitant et en termes de nombre d'IRM par habitant n'est pas systématiquement la même. En effet, si Genève occupe largement la première place dans les deux cas de figure, ce n'est pas le cas des cantons du Valais ou de Glaris, lesquels se caractérisent pourtant par un nombre élevé d'IRM par habitant, par rapport à la moyenne nationale.

En Suisse, les appareils d'IRM sont installés, pour un tiers chacun environ, dans les hôpitaux publics, dans les hôpitaux privés et dans les instituts privés. Cette répartition contraste totalement avec celles d'autres pays comme les Etats-Unis ou la France où l'on trouve deux tiers d'IRM en secteur public.

Notons encore que la majeure partie des IRM installées sont du modèle de 1,5 Tesla. En Suisse, on compte actuellement quelque 90 appareils de ce type qui correspond bien aux besoins des hôpitaux principaux en général.

6.3. Neuchâtel atteindra la moyenne suisse

La situation actuelle dans le canton de Neuchâtel est un peu particulière. L'on dispose actuellement de 2 appareils IRM, ce qui représente 1,2 appareil pour 100'000 habitants, soit une proportion clairement inférieure à la moyenne nationale. Ces deux appareils sont installés en milieu privé et le secteur public en est donc entièrement dépourvu, contrairement à la grande majorité des autres régions du pays.

Avec l'acquisition prévue au NHP, le canton de Neuchâtel se situera parfaitement dans la moyenne suisse, pour ce qui est du nombre d'appareils par rapport à la population et en ce qui concerne la répartition entre les secteurs privé et public.

7. Analyse du besoin d'une IRM pour le NHP

7.1. Conséquences de l'absence de décision cantonale suite au rapport de 1994

Le nombre d'examens IRM demandé aux instituts privés pour les malades hospitalisés dans les Hôpitaux Cadolles-Pourtalès est passé de 86 pour 10,5 mois entre 1993 et 1994 à 279 en 2001 et 314 en 2002. A cela s'ajoutent 127 examens demandés par le service de médecine interne de l'Hôpital de la Providence (néphrologie), soit un total de 441 examens en 2002 pour les deux institutions, qui occasionnent des coûts de transport élevés. Cela ne tient pas compte naturellement des examens demandés en ambulatoire pour des patients suivis ambulatoirement, puis hospitalisés dans nos établissements.

Les coûts directs des examens IRM faits dans les instituts privés chez des patients hospitalisés dans les Hôpitaux Cadolles-Pourtalès en 2002 se sont élevés à 255'000 francs avec des frais de transport de l'ordre de 80'000 francs, sans compter les frais engendrés par la mise à disposition de personnel qualifié d'accompagnement.

L'absence d'IRM a occasionné une multiplication d'examens radiologiques à valeur prédictive insuffisante, voire des transferts extra-cantonaux pour investigations neuro-radiologiques ou de cardiologie qui auraient pu être mieux sélectionnés et, dès-lors, en partie évités.

- L'absence d'IRM dans notre institution a conduit à des pertes de temps (prolongation inutile de la durée d'hospitalisation) dans la démarche diagnostique de nos malades.

En effet, les examens demandés ne peuvent pas pour la plupart être réalisés le jour même ou le jour suivant. Au contraire, actuellement, il faut compter en moyenne environ 5 à 8 jours pour obtenir un rendez-vous dans l'un ou l'autre des deux instituts privés. Il va sans dire que, en cas d'urgence médicale avérée, une solution est rapidement apportée, soit par un arrangement avec l'institut privé, soit par un transfert du patient à destination d'un centre hospitalier équipé d'une IRM. Les

examens IRM devant être réellement effectués en extrême urgence restent cependant dans les faits relativement rares.

Cela étant, ce délai moyen d'attente pour la plupart des examens est un des facteurs majeurs pour expliquer la prolongation inutile de la durée de certains séjours, en particulier pour les patients de médecine. Rappelons que l'examen IRM a pour but d'établir un diagnostic précis, lequel est un préalable important à une décision thérapeutique concernant le traitement à engager. Cela nous a par ailleurs conduit quelques fois depuis le début de l'année à devoir envoyer des patients en ambulance à Bienne afin de pouvoir disposer d'un examen par résonance magnétique.

Cette situation préterite tout particulièrement les patients de médecine, souvent âgés, en mauvaise santé et polymorbides, pour lesquels un retour à domicile, suivi d'un examen ambulatoire à l'extérieur chez un spécialiste, suivi d'une réadmission à l'hôpital afin d'entreprendre le traitement adéquat, ne sont clairement par envisageables. Cela conduirait en effet à une inefficacité certaine, doublée d'une mauvaise qualité de prise en charge, et finalement certainement à des dépenses plus élevées. Pouvoir disposer rapidement d'un outil diagnostic est un gage de qualité certain, même en l'absence d'une urgence médicale avérée. Notons également que cette attente est très mal vécue, tant par le patient et son entourage, qui attendent des démarches rapides et efficaces, que par les équipes soignantes.

Il est difficile d'estimer le nombre exact de journées inappropriées induites par l'absence d'un appareil IRM dans les murs de l'hôpital, faute de comparaison possible. Nous estimons cependant que le fait de pouvoir disposer rapidement d'un diagnostic précis sera certainement d'une aide précieuse pour le fonctionnement des équipes dans le cadre de la réduction du nombre de lits prévue avec le NHP.

- L'absence d'équipement performant a agi de manière démotivante pour les cadres du département de radiologie avec les départs du Dr L. Pfister, médecin-chef en 1998 (pour le secteur privé) et du Dr J. Lopez, médecin-chef en 2001 (pour les Hôpitaux de Vevey-Montreux), ainsi que de trois médecins adjoints.

L'absence d'IRM est en fait ressentie de manière très négative par l'ensemble de l'équipe de radiologie, qui se sent reléguée dans une pratique de « médecine de deuxième ou troisième zone », élément

renforcé par le caractère particulier en Suisse du canton de Neuchâtel où aucun établissement hospitalier public n'est équipé d'une IRM. Du point de vue médical, lorsque le clinicien qui a demandé un examen IRM souhaite discuter des résultats avec un radiologue de l'hôpital, ce dernier ne peut pas répondre à toutes les questions d'une façon adéquate, par manque de pratique au quotidien de ce type d'examens. Cela est aussi mal ressenti par le clinicien que par le radiologue. Or, la nécessité de pouvoir disposer d'une prise en charge multidisciplinaire est un aspect fondamental de la qualité des soins.

- Cette situation a créé des difficultés de recrutement de médecins-radiologues qualifiés en la matière, comme par exemple lors de la mise au concours d'un poste de nouveau médecin-chef de radiologie aux Hôpitaux de la Ville en 2001 (pas de nomination).

En outre, au vu de la volonté du Conseil d'Etat de voir instituer une entité cantonale de radiologie, la désignation d'un médecin chef sera quasiment impossible en l'absence d'IRM dans les établissements concernés.

- Formation des futurs médecins généralistes : l'absence de cette technologie aujourd'hui courante et indispensable dans nos centres de formation hospitaliers a empêché une formation rationnelle et critique des médecins-assistants, pour la plupart futurs médecins généralistes et utilisateurs de cette technologie.

Rappelons à ce propos que le département de médecin des Hôpitaux Cadolles-Pourtalès est reconnu par la FMH en tant que service A, soit de niveau universitaire. S'il est vrai que peu de médecins effectuent toute leur formation dans nos hôpitaux, il n'en demeure pas moins qu'environ la moitié d'entre eux (pour la médecine) ne poursuivront pas leur formation en milieu hospitalier équipé d'IRM. Cela signifie qu'ils n'auront jamais été confrontés directement aux possibilités diagnostiques de l'IRM, tout en étant amenés par la suite à poser des indications à ce type d'examens.

Notons à ce propos que, dans le cadre de nos hôpitaux, aucun examen spécialisé ne peut être prescrit par un médecin assistant sans la signature de son supérieur. Nous estimons que cette « contrainte » contribue à garantir que les indications sont posées à bon escient, et que le fait de disposer d'une IRM intra-muros n'impliquera pas le recours systématique et non justifié dans certains cas à la résonance

magnétique. La maîtrise des indications à l'IRM est par ailleurs plus aisée en milieu public qu'en milieu privé.

Le manque d'expérience de nos radiologues dans le domaine spécifique a ainsi créé un appauvrissement toujours plus grand de connaissances sur l'utilisation optimale de cette technologie (performance, interprétation, utilisation à la place d'autres techniques moins performantes ou plus dangereuses). L'installation d'IRM dans le secteur extrahospitalier et privé n'a pas pu contribuer à cette tâche de formation.

En conclusion, le report de cet investissement dans le secteur public s'est révélé nettement préjudiciable.

7.2. Besoins du Centre hospitalier de Neuchâtel

Les besoins peuvent être résumés ainsi :

- disposer d'un équipement performant sept jours sur sept;
- permettre de choisir pour chaque patient l'examen radiologique à valeur prédictive reconnue;
- permettre d'instaurer dans les meilleurs délais un traitement adéquat;
- utiliser les compétences interdisciplinaires dans la prise en charge des urgences et des diverses pathologies lourdes telles qu'elles se présentent dans un centre hospitalier principal au service d'une population de quelque 170'000 habitants.

L'acquisition d'une IRM in situ se justifie clairement dans l'optique de la qualité des soins à apporter à nos patients, plutôt que dans des considérations de stricte sécurité médicale. Si l'IRM se révèle de plus en plus être un outil de travail indispensable pour la prise en charge des patients, il est vrai que la présence d'une IRM dans les murs mêmes de l'hôpital n'est pas strictement indispensable du point de vue de la sécurité. En effet, relativement peu d'examens sont nécessaires en urgence véritable, les patients hospitalisés non déplaçables du point de vue médical pouvant toujours, le cas échéant, être transférés vers un centre hospitalier équipé.

Il n'empêche que les patients hospitalisés non transportables restent préterités, soit parce qu'ils doivent être transférés hors du canton, soit parce qu'il est fait appel en remplacement à des examens irradiants et moins performants. Le fait de pouvoir disposer d'une IRM à tout moment

ne permettra naturellement pas de supprimer tous les transferts, mais cela permettra sans doute d'en diminuer le nombre et d'en prendre la décision dans de meilleures conditions.

Comme déjà mentionné ci-dessus, un des principaux avantages de disposer d'une IRM tient à la possibilité de mettre en place plus rapidement qu'aujourd'hui un traitement adéquat, dès lors que le délai d'attente actuel serait fortement réduit, et donc de pouvoir offrir à nos patients une qualité supérieure dans la prise en charge.

Enfin, la capacité de jugement, tant diagnostique que pour la prise de décision thérapeutique, est clairement pénalisée aujourd'hui par l'absence d'accessibilité et de confrontations interdisciplinaires face à des résultats d'examens IRM effectués dans les instituts privés. Les cliniciens ressentent une frustration certaine de ne pas pouvoir discuter réellement des résultats avec le radiologue, et les radiologues ne disposent pas de toute la finesse d'interprétation et de diagnostic nécessaire, faute d'expertise.

7.3. Relations avec l'Institut privé

En 1999, les radiologues du Département de radiologie des hôpitaux Cadolles-Pourtalès avaient entamé des discussions avec le radiologue installé en privé en ville de Neuchâtel, dans le but de négocier une collaboration en particulier pour l'activité IRM. Le but était d'obtenir des vacations pour la radiologie des hôpitaux de la Ville, à raison de deux ou trois demi-journées par semaine à l'Institut privé, pour des examens IRM demandés pour les patients hospitalisés et ambulatoires suivis par les médecins hospitaliers des différents services. Ces négociations ont échoué, pour les raisons principales suivantes :

- a) A chaque vacation hospitalière, un radiologue du Département de radiologie aurait dû se déplacer à l'Institut privé pour effectuer les examens, ce qui s'est avéré impossible à réaliser à moins d'être remplacé par le radiologue privé. Or, les radiologues de l'Institut privé ne pouvaient pas assumer tous les types d'examens effectués par la radiologie hospitalière, et les radiologues des hôpitaux avaient considéré, à juste titre, que le déplacement d'un radiologue à l'Institut privé était très préjudiciable à l'activité générale du Département de radiologie, en particulier pour la prise en charge des urgences, en ajoutant un site supplémentaire à desservir à l'extérieur de l'hôpital.

L'activité du Département de radiologie est déjà difficile à assumer en raison de l'éclatement géographique des différents sites (la radiologie des hôpitaux de la Ville est dispersée sur six sites différents, avec les trois hôpitaux régionaux de La Béroche, Couvet et Landeyeux, et l'hôpital de La Providence). Dans cette éventualité, les frais de transport des malades hospitalisés n'auraient pas été supprimés.

- b) Les radiologues de l'Institut privé ne pouvaient pas assurer le remplacement du radiologue hospitalier en vacation, en particulier pour certains examens spécialisés effectués dans le service de radiologie des Cadolles.

En outre, les prétentions financières du radiologue privé se sont révélées beaucoup trop élevées et ont été refusées par le Département de radiologie des hôpitaux. Le radiologue privé n'avait finalement aucun intérêt à venir travailler à l'hôpital.

Une variante de solution avait été envisagée, avec la location d'un local du NHP au radiologue privé, pour installation de son IRM privée. Cette solution a été rejetée elle aussi, essentiellement pour les mêmes raisons que celles évoquées ci-dessus, soit liées à des questions financières et d'organisation.

Il y a une quinzaine d'années, avant l'installation d'une IRM au CHUV, une telle collaboration avait eu lieu entre le service de radiologie du CHUV et un institut de radiologie privé en ville de Lausanne. Cette collaboration n'avait duré qu'un an, vouée à l'échec pour les mêmes raisons que celles énumérées ci-dessus.

En d'autres termes, il y avait clairement conflit d'intérêts dans ce dossier. Par ailleurs, nous estimons avoir entrepris dans ce cadre tout ce qui était en notre pouvoir.

7.4. Aspects financiers : révision des priorités et opération neutre

L'acquisition d'un appareil IRM 1,5 Tesla a fait l'objet d'une soumission publique dans le cadre des procédures d'acquisition liées au NHP. Le crédit nécessaire peut donc être déterminé précisément. Il se monte à 1,65 million de francs, y compris la cage de Faraday (pour environ 100'000 francs). Il s'agit donc du coût complet de l'appareil.

En outre, rappelons ici que les hôpitaux Cadolles-Pourtalès se sont engagés à réduire d'autres investissements envisagés pour un montant de 900'000 francs. La réduction se fera dans le domaine du renouvellement des équipements entre 2004 et 2006. Les nouveaux montants représentent une baisse de 25 % en la matière.

Révision du montant des investissements pour l'IRM et les enveloppes annuelles de renouvellement des équipements hospitaliers (2003 – 2006) (en millions de francs)

	Annoncé	Révisé (en février 2003)	Différence
IRM (2003/4)	2	1,65	-0,35
Equipements hospitaliers (exercice 2003)	1,2	1,2	0
Equipements hospitaliers (exercice 2004)	1,2	0,9	-0,3
Equipements hospitaliers (exercice 2005)	1,2	0,9	-0,3
Equipements hospitaliers (exercice 2006)	1,2	0,9	-0,3
Total	6,8	5,55	-1,25

Résultat : réduction de 1,25 million de francs.

En termes de fonctionnement, les frais financiers (intérêts et amortissement), d'entretien (par contrat), de personnel (0,6 médecin radiologue et 2 techniciens radiologie – IRM), de matériel, d'énergie et de locaux se montent à quelque 965'000 francs par année. Le détail des calculs est annexé au présent document. Nous relevons ci-dessous les principales hypothèses utilisées et indiquons quelques précisions.

L'amortissement est calculé linéairement sur 8 ans pour l'appareil, 15 ans pour la cage de Faraday, soit 200'000 francs environ. Les intérêts financiers ont été déterminés sur la base d'un taux de 4,25%, soit le taux admis par l'Etat pour ce type d'équipement, soit 40'000 francs en moyenne sur les 8 ans. Au total, les frais financiers et d'amortissement s'élèveront donc à 240'000 francs par an.

De manière générale, pour les autres frais, il a été tenu compte d'une inflation à 1%. Le montant du contrat d'entretien est celui qui a été négocié dans le cadre de l'adjudication publique de l'appareil, soit 140'000 francs. Notons à ce propos que ce montant a pu être revu depuis, dans le cadre d'un regroupement des achats de l'ensemble du plateau radiologique, et se monte aujourd'hui à 130'000 francs. Nous n'avons cependant pas modifié les calculs en conséquence, afin de s'en tenir à la version officielle publiée dans notre rapport fourni aux Autorités cantonales en février 2003.

Les frais de personnel se montent à 290'000 francs. Au vu de la décision du Conseil d'Etat, aucun poste supplémentaire ne sera pour autant accordé à l'établissement, le besoin de personnel qualifié devant être satisfait par des transferts internes de dotation. Il ne s'agira en conséquence pas d'un surcoût en la matière. Là encore, nous nous en tenons cependant à la version du rapport mentionné ci-dessus.

Les coûts d'énergie et d'utilisation des locaux se montent ensemble à 35'000 francs. Le coût de l'énergie a été déterminé sur la base des consommations indiquées par le fournisseur dans les fiches techniques de l'appareil. Nous avons considéré que l'appareil serait en fonction 7 jours sur 7, durant la période diurne, en distinguant cependant les périodes d'utilisation « pleine » (soit les jours ouvrables), et les périodes de « stand-by » (le reste du temps). Pour les locaux, le montant estimé se base sur une hypothèse de 45 m² à 220 francs par mètre et par an, plus ½ heure par jour ouvrable de nettoyage à fr. 25/h.

Le coût annuel en matériel médical a été estimé sur la base de données chiffrées transmises par le fournisseur (Siemens). Le montant moyen tient compte de tout le matériel, y compris les produits de contraste, cathéters, etc. Il s'agit d'une estimation plutôt pessimiste. Par patient, cela représente environ 100 francs, multiplié par 10 examens par jour durant 260 jours, soit 260'000 francs.

L'estimation du nombre d'examens par jour tient compte également de l'activité de l'Hôpital de la Providence, ceci se justifiant dans l'optique du rapprochement de nos institutions. Ainsi, nous estimons les besoins du département de médecine à 2 examens par jour pour l'activité des Cadolles, et 1 examen pour la Providence (néphrologie), les besoins du département de chirurgie à 4 examens (1 pour la chirurgie générale, 2 pour l'orthopédie et 1 pour l'ORL). Il est plus difficile d'estimer le nombre d'examens demandés actuellement à l'institut privé pour des patients

émanant des cabinets privés, puisque cela dépendra certainement des compétences des radiologues et de la qualité des prestations offertes dans nos hôpitaux, mais 3 examens semblent une base raisonnable. 10 examens par jour sont par ailleurs proches de l'activité constatée dans d'autres cantons : 11,5 examens par jour à Fribourg (bassin de population de 130'000 habitants, avec 3 IRM privées en ville), 9,2 examens par jour à Yverdon (bassin de population de 80'000 habitants, sans IRM privée).

Ce montant est contrebalancé d'un côté par des économies atteignant environ 335'000 francs (réduction des examens facturés par les instituts privés, diminution des frais de transport) et, de l'autre, par la facturation de la plupart des examens (presque toutes les indications sont actuellement remboursées).

Avec 10 examens par jour, dont 6 sont facturables (ambulatoires, etc.), on obtient des recettes supplémentaires de l'ordre d'un million de francs. Nous nous sommes basés pour ce faire sur un tarif moyen de 600 francs par examen et sur le fait que le nouveau tarif médical en Suisse (Tarmed) verra les prestations IRM probablement inchangées. Nous avons par ailleurs procédé à un calcul de rentabilité, basé sur les coûts et recettes mentionnés ci-dessus. Le détail des calculs figure en annexe. Sur cette base, le seuil de rentabilité pour l'hôpital se situe entre 5 et 6 examens par jour, dont 3 à 4 en ambulatoire.

Au vu de la décision du Conseil d'Etat, ces calculs ne seront valables qu'à partir du 2^{ème} semestre 2005, soit après la période d'observation de la neutralité des coûts voulue dans le cadre de la mise en application du Tarmed.

Notons enfin que les instituts de radiologie privés qui se sont installés en Europe durant la dernière décennie se sont tous dotés d'une IRM.

Conséquences pour les comptes de fonctionnement

	Charges Fr.	Recettes Fr.
Personnel	+ 290'000.-	
Contrat d'entretien	+ 140'000.-	
Frais financiers	+ 240'000.-	
Facturation par instituts privés des cas hospitalisés	- 255'000.-	
Frais de transports	- 80'000.-	
Energie et locaux	+ 35'000.-	
Matériel médical* (médicaments, cathéters, produits de contraste, etc.)	+ 260'000.-	
Facturation des examens*		+ 930'000.-
Total	+ 630'000.-	+ 930'000.-

Résultat : amélioration de 300'000 francs.

*hypothèse : 10 examens par jour (260 jours par an) dont 6 examens facturables

8. Conclusions : une condition indispensable au fonctionnement du système sanitaire cantonal et du NHP

L'acquisition d'une imagerie par résonance magnétique figure dans les intentions d'investissements de la Ville depuis longtemps. Aujourd'hui, avec les autorités cantonales, nous sommes convaincu de l'importance, pour le système hospitalier cantonal, de progresser rapidement dans ce dossier.

L'analyse effectuée démontre que l'IRM se révèle indispensable dans les hôpitaux publics du canton pour des raisons d'ordre médical. Cette méthode non irradiante – et donc plus sûre – permet des investigations rapides et précises. Elle supprime progressivement d'autres techniques radiologiques plus invasives, plus chères et moins performantes dans la mesure où leur valeur prédictive est souvent insuffisante. Compte tenu des développements actuels dans l'imagerie médicale, on peut affirmer que les indications à un examen par résonance magnétique

concerneront bientôt quelque 40 % de toutes les prestations radiologiques.

Comme les hôpitaux de la Ville actuels, le NHP enregistrera chaque année environ 10'000 hospitalisations et plus de 45'000 patients ambulatoires. L'implication des médecins radiologues dans les démarches diagnostiques, en fonction desquelles se définit le traitement adéquat dans de nombreuses affections vitales, s'avère évidemment déterminante. Pour un tel centre, le fait de pouvoir compter sur une IRM de 1,5 Tesla représente un standard de qualité normal et une condition indispensable à son bon fonctionnement sur la durée.

En outre, l'analyse financière démontre que l'acquisition de cette technique ne modifiera pas à terme le résultat d'exploitation global, dans la mesure où les charges induites en la matière sont compensées par des économies et des recettes supplémentaires. Par ailleurs, la mise en soumission d'ores et déjà effectuée dans le cadre des procédures liées au NHP nous assure des conditions d'acquisition concurrentielles.

L'analyse que nous proposons, en particulier dans ses éléments financiers, est faite en regard des modes de financement actuels des hôpitaux publics et d'intérêt public. A ce titre là, notons que des éventuels bénéfices serviraient intégralement à diminuer le déficit à charge des collectivités publiques.

Nous jugeons également probable que l'institut privé continuera à maintenir un niveau d'activité élevé en termes d'examen IRM, malgré la perte des patients de nos institutions, ce qui impliquera des dépenses accrues pour les partenaires payeurs, en particulier les assureurs maladie.

Nous savons également qu'il s'agit d'un investissement important pour le canton. Nous comprenons d'ailleurs à ce titre les raisons ayant motivé les conditions mises par le Conseil d'Etat à son accord pour l'acquisition d'une IRM et les acceptons. Nous avons à ce sujet proposé dès le départ de financer près de la moitié de l'acquisition de l'appareil par le biais de notre enveloppe d'investissement des trois prochaines années et sommes conscient des conséquences sur les investissements futurs de la radiologie.

Pour autant, nous restons convaincu de l'impérative nécessité de pouvoir disposer à l'intérieur de nos murs d'une IRM, en termes de

qualité des soins, de qualité de la formation, de recrutement et de fidélisation de médecins radiologues qualifiés notamment. En particulier, nous sommes persuadé de l'importance pour les patients de pouvoir disposer d'une approche hospitalière multi-disciplinaire, accessible à tous et bénéficiant de voies de communications courtes et rapides entre différents professionnels de la santé.

C'est dans cet esprit que nous vous prions, Madame la présidente, Mesdames, Messieurs, de prendre acte du présent rapport et de bien vouloir accepter le projet d'arrêté ci-après.

Neuchâtel, le 1^{er} décembre 2003

AU NOM DU CONSEIL COMMUNAL:

Le président,

Le chancelier,

Antoine Grandjean

Rémy Voirol

PROJET

Arrêté concernant une demande de crédit pour l'acquisition d'une imagerie par résonance magnétique (IRM) dans le NHP

Le Conseil général de la Ville de Neuchâtel,

Sur la proposition du Conseil communal,

arrête :

Article premier.- Un crédit de 1'650'000 francs est accordé au Conseil communal pour l'acquisition d'une imagerie par résonance magnétique (IRM) dans le NHP.

Art. 2.- Cet investissement fera l'objet d'amortissements pris en charge par le compte de fonctionnement, conformément aux normes édictées par le Service cantonal de la santé publique, le 13 décembre 1972

Art. 3.- Le Conseil communal est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Table des matières

1.	Introduction : IRM - une priorité pour le NHP	1
2.	Bref historique : un dossier qui a mûri	3
3.	Définition de l'imagerie par résonance magnétique	4
4.	Technologie maîtrisée et efficace	5
5.	Indications médicales : croissance constante	7
6.	Analyse de l'offre	11
6.1.	Situation générale.....	11
6.2.	Les IRM en Suisse et à l'étranger.....	11
6.3.	Neuchâtel atteindra la moyenne suisse.....	12
7.	Analyse du besoin d'une IRM pour le NHP	13
7.1.	Conséquences de l'absence de décision cantonale suite au rapport de 1994	13
7.2.	Besoins du Centre hospitalier de Neuchâtel.....	16
7.3.	Relations avec l'Institut privé	17
7.4.	Aspects financiers : révision des priorités et opération neutre.	18
8.	Conclusions : une condition indispensable au fonctionnement du système sanitaire cantonal et du NHP	22