

Ethique du prélèvement d'organes après arrêt cardiaque planifié

Ethics of organ retrieval after controlled cardiac arrest

P. Kinnaert

Chef de Service honoraire, Hôpital Erasme

RESUME

L'article rappelle l'évolution de la terminologie concernant les donneurs à cœur non battant au cours des deux dernières décennies et fournit une description succincte de la procédure de prélèvement d'organes après arrêt cardiaque planifié.

On envisage ensuite les divers problèmes suscités par cette pratique. On discute en détail l'arrêt thérapeutique, le traitement du donneur pendant la période agonique, le constat de décès, le conflit d'intérêts des médecins, la présence de la famille au moment de la mort, la qualité des organes et les prélèvements après euthanasie.

Rev Med Brux 2011 ; 32 : 523-32

ABSTRACT

The article tells the evolution of the terminology concerning non heart beating donors during the two last decades and describes summarily the procedure of organ retrieval after controlled cardiac arrest. We then consider the various ethical problems created by this practice. We discuss in detail therapeutic withdrawal, the treatment of the donor during the agonal period, death certification, the doctor's conflict of interests, the presence of the family at the time of death, the quality of the organs and organ retrieval after euthanasia.

Rev Med Brux 2011 ; 32 : 523-32

Key words : cardiac death, organ retrieval, transplantation, treatment withdrawal, euthanasia

INTRODUCTION

Le nombre insuffisant de donneurs en mort encéphalique ne permet pas de greffer tous les candidats à la transplantation dans des délais acceptables. Pour pallier cette pénurie, des équipes médicales ont mis au point des protocoles de prélèvement d'organes sur des patients dont le cœur a cessé de battre. En effet, dans les services de soins intensifs, un nombre croissant de décès surviennent de nos jours après abandon de traitements lourds dont la poursuite est sans profit pour les malades¹. Les organes de certains d'entre eux recueillis peu après l'arrêt de la circulation sanguine peuvent être transplantés avec succès².

TERMINOLOGIE ET CATEGORIES DE DONNEURS APRES ARRET CARDIAQUE

Dans la littérature anglophone, la terminologie désignant les prélèvements d'organes après arrêt cardiaque a évolué au cours du temps pour éviter les critiques parfois tendancieuses des opposants à cette

pratique. Ainsi, parlait-on de " donneur à cœur non battant " il y a une vingtaine d'années (*non heart-beating donor* : NHBD)³. Comme l'individu dont le cœur a cessé de se contracter n'est pas nécessairement mort (on peut le réanimer), on a ensuite précisé qu'il s'agissait d'un " don après mort cardiaque " (*donation after cardiac death* : DCD)⁴. Cette fois, c'est l'expression " mort cardiaque " qui a prêté à confusion. On peut la comprendre comme mort du patient d'origine cardiaque ou comme mort du cœur c'est-à-dire la disparition de toute activité du myocarde, ce que les adversaires des protocoles actuels exigent. Or, les enregistrements continus de l'électrocardiogramme de malades mourants ont montré une activité électrique persistant parfois de nombreuses minutes après un décès diagnostiqué par la perte de la conscience, l'absence de respiration, de sensibilité et de réflexes, le relâchement musculaire, les pupilles non réactives, le pouls inexistant, les bruits cardiaques indétectables et la tension artérielle imprenable⁵⁻⁷. La vie de l'être humain n'est pas maintenue par une activité électrique quelconque de son muscle cardiaque mais bien par une irrigation correcte de ses organes et de ses tissus

par du sang oxygéné. C'est l'arrêt de la circulation sanguine qui signe sa mort en cas de dissociation électro-mécanique. On a donc préconisé dernièrement aux USA d'utiliser les termes " don après constat de décès basé sur des critères circulatoires " (*donation after circulatory determination of death* : DCDD)⁸ ou encore plus précisément " sur des critères circulatoires et respiratoires " (*circulatory - respiratory determination of death*)⁹. A l'heure actuelle, la formule utilisée par les auteurs francophones est " donneur à cœur arrêté " ¹⁰.

Un atelier international qui s'est tenu à Maastricht en mai 1995, a défini 4 types de donneurs à cœur non battant. La catégorie I comprend les sujets dont on constate le décès dès l'arrivée à l'hôpital. La durée de l'arrêt circulatoire est presque toujours impossible à préciser dans cette situation. La catégorie II regroupe les cas où l'arrêt cardiaque se produit au sein ou en dehors de l'hôpital en présence de personnes capables d'entreprendre immédiatement des manœuvres de réanimation correctes mais où celles-ci ne rétablissent pas l'activité du cœur. Dans la catégorie III, on trouve les patients hospitalisés dans un service de soins intensifs dont on sait qu'ils vont faire un arrêt cardiaque parce qu'on a décidé de stopper le respirateur auquel ils sont branchés vu leur pronostic fatal. Ces patients ne sont pas en mort encéphalique. Enfin les patients en mort cérébrale qui font un arrêt cardiaque forment la catégorie IV¹¹. A l'heure actuelle, un nombre croissant d'auteurs anglophones parlent plutôt de don d'organes " après mort contrôlée " lorsque l'arrêt cardiaque est prévisible (catégorie III) par opposition aux dons d'organes " après mort incontrôlée " lorsque le cœur cesse de fonctionner de manière inopinée (catégories I, II, IV). Toutefois, le *Committee on increasing rates of organ donation* de l'*Institute of Medicine (IOM) of the National Academies* (Comité pour l'augmentation des taux de dons d'organes de l'Institut de Médecine des Académies Nationales) des Etats-Unis déconseille d'employer le vocable " incontrôlé ". Il serait mal interprété par certains critiques qui suggèrent que le constat de décès est fait sans règles précises, sans protocole susceptible d'être contrôlé par la société. Les membres du comité proposent d'utiliser plutôt les adjectifs " imprévue, inattendue, non planifiée " ⁸.

LA SITUATION EN BELGIQUE

Dans notre pays, 21 % des prélèvements d'organes *postmortem* furent réalisés en 2009 sur des donneurs à cœur arrêté (58 sur un total de 276). A l'exception d'un cas, tous les autres patients appartenaient à la catégorie III de Maastricht où l'asystolie résulte d'un arrêt thérapeutique¹². Cette situation s'explique aisément par les nombreux problèmes pratiques que pose l'accident cardiaque inopiné. S'il se produit en dehors de l'hôpital (catégorie I), on peut rarement connaître la durée exacte de l'absence de circulation avant la mise en route des manœuvres de réanimation. Elle doit cependant être la plus courte possible car l'anoxie qui en résulte, altère rapidement la qualité des organes qui sont alors impropres à la transplantation. En outre, on peut

difficilement certifier que le donneur potentiel ne présente pas de critère d'exclusion (néoplasie, affections rénales, infections, addiction, etc.). Chaque fois que l'arrêt cardiaque survient à l'improviste (catégories I, II, IV) que ce soit à l'hôpital ou à l'extérieur, on dispose de fort peu de temps pour vérifier si la personne décédée n'avait pas auparavant manifesté d'opposition au prélèvement de ses organes. Outre la consultation du registre des refus, on a l'obligation de se renseigner auprès de la famille qu'il faut retrouver au plus vite mais qu'on doit aussi ménager dans ces circonstances pénibles. Enfin, le coordinateur (ou la coordinatrice) doit pouvoir réunir dans un délai très court une équipe spécialisée de chirurgiens, d'infirmières, de techniciens, libres de toute autre occupation et trouver une salle d'opération disponible, ce qui est le plus souvent une vraie gageure dans un hôpital fonctionnant normalement.

Au contraire, pour les patients de la catégorie III, on a pu préciser leurs antécédents. La famille est approchée sans précipitation et le respirateur est débranché lorsque tous les acteurs du prélèvement sont réunis à un moment qui ne risque pas de désorganiser les autres activités de l'institution. La suite de l'article discutera seulement ce type de don et se limitera à la récupération des organes intra-abdominaux.

PROCEDURE DE PRELEVEMENT APRES ARRET THERAPEUTIQUE

La procédure de prélèvement après arrêt cardiaque doit faire l'objet d'un protocole écrit soumis à l'approbation d'un comité d'éthique. Nous en présentons ici une description sommaire. Les points qui suscitent des questions éthiques seront discutés plus en détail dans les sections suivantes du manuscrit. Les donneurs potentiels sont des individus connectés à un respirateur et souffrant de lésions cérébrales graves, irréversibles (traumatismes, hémorragies, certaines tumeurs). Ils sont comateux. Quoiqu'ils ne soient pas en état de mort cérébrale, on décide d'abandonner un traitement devenu inutile parce qu'il ne peut plus améliorer leur situation. Beaucoup plus rarement, il s'agit de personnes atteintes d'affections dégénératives neuro-musculaires ou de section médullaire haute qui réclament elles-mêmes l'interruption de la ventilation artificielle. En cas de coma, la décision d'arrêt thérapeutique est prise en accord avec les proches parents ou pour respecter des dispositions préalables prises par le patient (exemple : testament de vie). C'est ensuite seulement que la possibilité d'un prélèvement d'organes est évoquée par les médecins.

A partir de ce stade, les attitudes diffèrent. Dans certains centres, le patient est amené en salle d'opération où le respirateur est arrêté. Les chirurgiens se tiennent dans un local voisin, prêts à intervenir dès que le feu vert pour réaliser le prélèvement d'organes leur est donné par les intensivistes qui soignent le malade et l'accompagnent pendant ses derniers

instants. Dans d'autres institutions, la ventilation artificielle est stoppée en présence de la famille dans le service de soins intensifs ou dans un local adjacent au quartier opératoire. Certains protocoles prévoient l'injection d'héparine et d'un vaso-dilatateur à ce moment. Les médecins traitants administrent alors, selon, les besoins, les drogues prescrites habituellement pour assurer le confort du malade en fin de vie. Ils constatent le décès en vérifiant la disparition des activités respiratoire et cardiaque. Un délai variant selon les centres de 2 à 10 minutes est ensuite observé (*no touch period*) avant de procéder à la perfusion *in situ* et au refroidissement des organes par une solution de conservation. Cette opération nécessite la mise en place préalable par voie iliaque ou fémorale d'une sonde intraortique à double ballonnet qui isole la circulation abdominale et d'une canule introduite dans la veine cave pour évacuer le sang et une partie du liquide injecté. L'intervention se poursuit enfin par le prélèvement des organes. L'activité cardiorespiratoire ne cesse pas dès qu'on stoppe le respirateur. Le cerveau des patients n'est pas totalement détruit et des mouvements respiratoires plus ou moins efficaces peuvent persister un certain temps. En outre, un épisode d'hypotension précède toujours l'asystolie pendant cette phase agonique. Les organes sont donc soumis à une période d'anoxie qui ne peut se prolonger trop longtemps sous peine de les rendre inutilisables. Le délai entre l'arrêt de la ventilation artificielle et le moment où le cœur cesse de battre ne doit pas dépasser une heure pour récupérer un foie ou un pancréas et une à deux heures pour le rein. Au-delà de ces limites, on renonce au prélèvement et le malade continue à recevoir des soins palliatifs jusqu'à son décès.

ETHIQUE DU PRELEVEMENT D'ORGANES APRES ARRET CARDIAQUE PLANIFIE

Les questions soulevées par les éthiciens, les théologiens et les opposants au prélèvement d'organes après arrêt cardiaque planifié concernent la décision de stopper le respirateur, les manœuvres destinées à protéger les organes, le constat de décès, le conflit d'intérêts éventuel des médecins, la présence des proches lors des derniers instants, la qualité des organes transplantés.

L'arrêt thérapeutique

Le 15 novembre 1986, le Conseil National de l'Ordre des Médecins approuvait un avis du Conseil Provincial du Brabant d'expression française au sujet de l'acharnement thérapeutique. On peut y lire " qu'un traitement qui n'a aucune chance de réussir doit être proscrit "13. Les philosophes et la plupart des représentants des religions monothéistes admettent qu'un traitement ne doit pas être poursuivi s'il n'a d'autre effet que de retarder le décès sans améliorer la qualité de vie du sujet. On considère dans ces cas que la mort est la conséquence naturelle de la maladie. Toutefois, les fondamentalistes, qui interprètent littéralement les écritures, s'opposent à ce

raisonnement et clament que la vie est un don de Dieu, qu'elle est sacrée et qu'elle ne peut donc en aucun cas être abrégée par l'homme. Israël qui se définit comme un état juif et démocratique a imaginé une solution originale qui concilie les prescriptions de la *Halacha* (la loi rabbinique) et la possibilité d'arrêter la ventilation artificielle. Une loi " sur le patient mourant " votée à la Knesset, le 6 décembre 2005, fait la distinction entre l'abstention thérapeutique et l'interruption de traitement. La littérature halachique admet généralement qu'on peut décider de ne pas entreprendre un traitement ou qu'un patient peut refuser de s'y soumettre car il n'y a pas dans ce cas d'intervention de l'homme dans le déroulement de la fin de la vie de ce malade, son décès est naturel. Au contraire, l'arrêt de la ventilation artificielle découle d'une décision humaine suivie d'un geste (déconnecter quelqu'un d'un respirateur) qui va écourter la vie d'une personne, ce qui est formellement interdit¹⁴. La loi fait une différence entre traitement continu (ventilation artificielle) et discontinu (hémodialyse). On peut mettre fin à un traitement discontinu comme l'hémodialyse parce que chaque séance d'épuration extra-rénale est une nouvelle action thérapeutique. On est autorisé à ne pas la répéter. Il s'agit alors d'une abstention et non d'un arrêt thérapeutique. Etant donné que le maintien au respirateur peut prolonger les souffrances du malade et de sa famille, la loi permet de transformer la ventilation artificielle en traitement intermittent en plaçant sur l'appareil une minuterie qui interrompt son fonctionnement à intervalles réguliers. Après avoir consulté la famille, les médecins peuvent renoncer à le remettre ne marche¹⁵.

Le traitement du donneur après arrêt de la ventilation artificielle

Il est du devoir des médecins de continuer les soins palliatifs après avoir déconnecté le malade du respirateur. A cet effet, l'administration de médicaments morphiniques est autorisée même s'ils dépriment le centre respiratoire et risquent d'entraîner un décès plus précoce. Pour justifier cette conduite, on invoque ici la théorie du double effet. En gros, une action est moralement défendable même si elle a des répercussions fâcheuses pour autant qu'elle ait un effet bénéfique qui est le seul recherché et qu'il n'est pas le résultat des conséquences néfastes. L'injection de morphiniques ne vise pas à faire mourir le patient plus vite mais à éviter qu'il ne souffre. Plus discutables sont les manœuvres destinées à protéger les organes quand elles sont entreprises avant l'arrêt cardiaque. Beaucoup de protocoles prévoient l'injection d'héparine et d'un vasodilatateur lorsqu'on débranche le patient du respirateur. Les critiques affirment que ce geste accélère l'évolution vers la mort en provoquant des hémorragies, notamment dans le cerveau, et en aggravant l'hypotension¹⁶. La majorité des experts affirment que ces assertions ne sont pas fondées et pensent que, de toute manière, la cause de la mort est l'arrêt du respirateur plutôt qu'un saignement éventuel. A signaler cependant qu'il n'y a actuellement aucune preuve que les anticoagulants sont plus efficaces

lorsqu'ils sont administrés au donneur au lieu d'être simplement incorporés dans la solution de rinçage des organes au moment du prélèvement¹⁷. Suite à la publicité faite autour d'un procès impliquant un chirurgien californien, l'*American Society of Transplant Surgeons* a publié récemment des directives concernant le don d'organes après mort cardiaque. Celles-ci stipulent prudemment que l'héparine et la phentolamine peuvent être utilisées pour autant qu'elles n'entraînent pas une mort plus rapide¹⁸. Certaines équipes insèrent les canules pour la perfusion *in situ* avant l'interruption de la ventilation artificielle de telle sorte que les organes soient refroidis le plus rapidement possible après l'arrêt cardiaque et le délai d'attente prescrit par le protocole local. Certains éthiciens pensent que cette pratique et l'injection de médicaments sont défendables mais que le consentement du donneur ou de sa famille doit être obtenu préalablement. L'avantage que retirent les receveurs d'organes de meilleure qualité compenserait les inconvénients mineurs subis par le donneur^{8,19}. D'autres affirment au contraire qu'il est immoral de faire subir un risque ou un désagrément quelconque à un être humain encore vivant pour en faire bénéficier le futur transplanté. Le mourant serait considéré comme un moyen et non comme une fin en soi^{16,20,21}. La législation anglaise interdit toute intervention médicale *prémortem* qui ne serait pas effectuée dans l'intérêt du patient. Aucune mesure de protection des organes n'est donc prise au Royaume-Uni avant le décès du donneur et les résultats des greffes rénales semblent équivalents à ceux publiés ailleurs dans le monde^{22,23}.

Le diagnostic du décès

La loi belge relative au prélèvement et à la transplantation d'organes et le code de déontologie médicale ne fixent pas de critères pour constater un décès. Ces documents stipulent simplement que les médecins établissent leur diagnostic en se fondant sur l'état le plus récent de la science^{24,25}. Curieusement, les protocoles de prélèvement d'organes après arrêt cardiaque ne précisent pas toujours les techniques utilisées pour certifier la mort et ceux qui le font diffèrent dans leurs exigences. Certaines équipes attendent la disparition de toute activité électrocardiographique alors que d'autres, plus nombreuses, se basent sur la démonstration de l'absence de circulation sanguine par la mesure intra-artérielle de la pression ou par échographie Doppler. La fibrillation ventriculaire ou la persistance de manifestations électriques myocardiques quelconques n'empêchent pas dans ce cas de conclure à la perte de la fonction cardio-circulatoire. Enfin, la cessation définitive de la fonction respiratoire est vérifiée par quelques groupes à l'aide d'un capnographe^{26,27}.

Le temps d'attente qu'il faut respecter entre l'arrêt de la circulation et le début de l'intervention chirurgicale fait l'objet de vifs débats depuis plus de 20 ans parmi les médecins et les éthiciens. Il varie entre 2 et 10 minutes selon les équipes²⁸. Récemment, Boucek a même réduit ce délai à 1 minute 25 secondes pour

prélever un cœur chez un nourrisson²⁹. Il est nécessaire de rappeler la définition de la mort acceptée par la majorité des médecins et des philosophes afin de comprendre les diverses opinions émises à ce jour. La mort correspond à la cessation définitive (irréversible) des fonctions circulatoire et respiratoire (mort cardiaque) ou à la disparition définitive (irréversible) de toutes les fonctions cérébrales y compris celles du tronc cérébral (mort encéphalique). L'adjectif " définitif " est important car il implique de répondre à la question : combien de temps faut-il attendre pour être sûr que le cœur ne se contractera plus ? Certains évoquent le phénomène de Lazare pour s'opposer au prélèvement d'organes sur donneur à cœur arrêté. Episodiquement, on trouve en effet dans la littérature la relation d'un cas clinique où l'on a observé une reprise spontanée de l'activité cardiaque et respiratoire quelques temps après l'abandon d'une réanimation inopérante et le constat de décès d'un patient en arrêt cardio-circulatoire. Il est très rare qu'une telle personne reprenne conscience. L'inefficacité du traitement s'expliquerait par une diminution du retour veineux résultant de l'augmentation de la pression intra-auriculaire secondaire à l'élévation de la pression intrathoracique, elle-même due au massage cardiaque externe et à la pression positive exercée par la ventilation artificielle. La chute de la pression dans le thorax et un *gasping* éventuel seraient responsables du réamorçage de la pompe cardiaque lorsqu'on cesse les manœuvres externes. Ces observations ne peuvent servir d'argument contre le prélèvement après arrêt cardiaque planifié puisque les donneurs sont des patients pour lesquels on a décidé d'abandonner toute action thérapeutique. Au moment où on constate l'absence de circulation, il n'y a plus aucun facteur (ni respirateur, ni massage cardiaque externe) qui pourrait empêcher le remplissage de l'oreillette droite^{30,31}.

En 2001, De Vita fait état de 108 enregistrements continus de l'électrocardiogramme avant et après la mort rapportés entre 1912 et 1970 dans des publications anglophones. Il affirme que la période d'asystolie la plus longue avant une reprise toujours temporaire de l'activité cardiaque est de 65 secondes. Il en déduit qu'un délai de 2 minutes est suffisant pour affirmer qu'il n'y aura pas d'autoréanimation et pour certifier le décès³². A noter cependant, que cette période était de 2 minutes 30 secondes dans un des articles qu'il cite et de 6 minutes dans une communication plus récente de Wijdicks où il n'y avait toutefois aucun effet sur la tension artérielle qui restait nulle lors des nouvelles manifestations électriques du myocarde^{5,33}. Par ailleurs, les critiques objectent que le nombre de cas étudiés est trop faible pour tirer des conclusions valables³⁴. Il est difficile voire impossible de prédire qu'un événement qui n'a pas été observé ne se produira jamais. La statistique ne peut fournir qu'une fourchette de probabilités. Si on constate que le cœur ne redémarre pas après 2 minutes d'arrêt chez 100 sujets, on peut seulement calculer que le risque de voir un jour une reprise spontanée de l'activité cardiaque est au minimum de 0 % et au maximum de 3 %³⁵.

Lorsque la pompe cardiaque cesse de propulser le sang dans les vaisseaux, l'ischémie du cerveau qui s'ensuit se traduit après 15 à 20 secondes par l'inconscience du sujet et un électroencéphalogramme plat. En peu de temps, des lésions irréversibles du système nerveux central s'installent, entraînant la perte définitive de ses fonctions. En somme, si les gens acceptent le concept de la mort cardiaque, c'est parce qu'elle se solde inmanquablement par la mort encéphalique. Lors d'un constat de décès classique, le médecin traitant ne se contente d'ailleurs pas d'observer l'absence d'activité cardiaque et respiratoire, il pratique aussi un examen neurologique sommaire (sensibilité, réactivité des pupilles). De nos jours, le praticien assiste rarement aux derniers instants de ses patients. Le généraliste et le résident hospitalier sont appelés pour confirmer un décès déjà constaté par la famille ou par le personnel infirmier. Comme il n'y a aucune urgence, le délai entre l'arrêt cardiaque et l'établissement du certificat de décès est pratiquement toujours supérieur à 10 minutes. Il en va tout autrement dans la situation qui nous occupe. On ne demande pas aux intensivistes à s'assurer que le patient ne vit plus, on les prie de déterminer le moment exact de la mort pour pouvoir récupérer sans perdre de temps des organes dont la qualité se dégrade. Les transplantateurs souscrivent en effet depuis les premières greffes d'organes à un dogme, la règle du donneur mort (*dead donor rule*, DDR) qui signifie en fait qu'on ne peut tuer quelqu'un pour obtenir ses organes. Dès lors, le problème qui se pose, est de savoir combien de temps il faut attendre après l'arrêt circulatoire pour être sûr que le cerveau cesse irrémédiablement de fonctionner. Il faut admettre que nous disposons de peu d'observations expérimentales et cliniques pour répondre à cette question. La plupart des expériences faites sur le chien datent de la première moitié du vingtième siècle. Elles manquent souvent de rigueur mais on peut en tirer la conclusion qu'à partir de 5 minutes d'arrêt cardiaque, on voit s'installer des lésions neurologiques irréversibles et qu'il faut plus de 10 minutes avant que le traitement n'échoue à rétablir la circulation et la respiration³⁶⁻³⁹. Dans une revue de cas de fibrillation ventriculaire chez l'homme, Cox *et al.* mentionnent une survie immédiate de 8,6 % quand la réanimation cardiorespiratoire et la défibrillation sont appliquées après 5 minutes et que le délai est inférieur à 10 minutes⁴⁰. De Vita conclut dans sa revue de la presse médicale anglophone que les chances de survie sont à peu près nulles (moins de 1 %) si la circulation n'est pas rétablie endéans les 10 minutes suivant l'accident cardiaque³². Le comité d'éthique de l'*American College of Critical Care Medicine* remarque de son côté qu'entre 2 et 10 minutes, les fonctions cérébrales sont interrompues et il n'y a aucun témoignage d'une reprise spontanée de la circulation. Toutefois, une réanimation efficace peut remettre en route la pompe cardiaque et rétablir certaines fonctions encéphaliques⁴¹. On ne peut donc pas affirmer que tous les malades en arrêt cardiorespiratoire depuis 10 minutes ont perdu ces deux fonctions de manière irréversible ou que toutes les fonctions du cerveau ont cessé sans réactivation possible. Malgré cela, divers

groupes d'experts jugent que 2 minutes suffisent pour déclarer le décès et recommandent de ne pas dépasser 5 minutes pour éviter une dégradation trop importante de la qualité des organes^{8,17,18,41}. Ces conclusions sont violemment critiquées par les opposants qui insistent sur l'absolue nécessité de l'irréversibilité de la perte des diverses fonctions. Le révérend Jones D.A., un dominicain d'Oxford par ailleurs grand pourfendeur du concept de mort cérébrale, accuse les médecins de tuer les donneurs à cœur non battant pour récupérer leurs organes⁴². Renée Fox s'inquiète du relâchement des critères de la mort suscitée par "une croyance peu rationnelle que la transplantation est sans équivoque et de manière inconditionnelle un bon moyen de maintenir la vie" et que "plus il y a d'organes offerts, procurés et transplantés mieux c'est ...". Elle n'hésite pas à parler d'une "forme ignoble de cannibalisme"⁴³.

Le concept d'irréversibilité a fait longuement gloser divers philosophes. Un exposé détaillé de cette discussion déborde du cadre de cet article mais d'aucuns ont voulu défendre l'attitude des transplantateurs en invoquant une interprétation plus souple du vocable. La situation serait déclarée irréversible au moment de l'arrêt cardiaque si l'on a pris au préalable une résolution éthiquement défendable de ne pas entreprendre les manœuvres de réanimation⁴⁴. Plus récemment, Bernat a proposé de remplacer l'adjectif "irréversible" par le terme "permanent" dans la définition de la mort. La permanence est, selon lui, contingente et dépend de nos intentions, elle n'aurait rien à voir avec la possibilité de redresser la situation⁴⁵. Ces subtilités sémantiques sont à mon avis sans intérêt. Ce sont des tentatives pour justifier *a posteriori* la conduite des transplantateurs qui ne tiendraient pas compte de la définition officielle de la mort et enfreindraient la règle du donneur mort. Au lieu d'ergoter sur le moment exact où l'individu a perdu définitivement et de façon irrémédiable ses fonctions cardiorespiratoires et cérébrales, il faut se poser la seule question qui compte : fait-on du tort à ces personnes en prélevant leurs organes ? En réalité, on décide de ne plus poursuivre une ventilation artificielle qui n'a plus de sens et par conséquent de ne pas les réanimer au moment de l'arrêt circulatoire. Sans irrigation sanguine, l'activité cérébrale cesse au bout de 15 à 20 secondes. L'intervention des chirurgiens après 5 minutes (délai appliqué par les centres belges) ne raccourcit pas la survie de l'encéphale. Celle-ci dépend en effet uniquement de l'apport en sang oxygéné qui n'est plus assuré. Le prélèvement d'organes ne change rien à cette situation et ne fait pas souffrir le donneur puisque ses neurones ont cessé de fonctionner. L'exercice des organes ne le tue pas, c'est l'anoxie résultant de l'arrêt de la ventilation artificielle qui est responsable de l'interruption de la circulation et de la mort du cerveau⁴⁵. La décision d'arrêter le traitement a donc un poids moral bien plus important que l'opération chirurgicale qui ne modifie pas l'évolution finale du patient. Nous avons vu plus haut que les drogues injectées dans certains centres lorsque le respirateur est déconnecté pourraient raccourcir l'agonie du donneur. Est-ce inacceptable ?

Lorsque le réanimateur stoppe le traitement qu'il juge inutile, il sait qu'il met fin à la vie du patient. Il a le devoir d'assurer son confort pendant ses derniers instants mais quel intérêt a ce malade à vivre plus ou moins longtemps une fois que l'issue fatale est programmée ? Pour ma part, je crois que toute médication qui améliorerait la qualité des organes pourrait se justifier pour autant qu'elle n'entraîne pas d'inconfort et qu'elle soit efficace.

Le conflit d'intérêts

John Shea, un interniste catholique canadien, prétend que le réanimateur a un conflit d'intérêts. " Plus il attend pour déclarer le décès (après l'arrêt cardiaque), moins les organes sont acceptables étant donné les dégâts provoqués par le manque d'oxygène. Plus tôt il affirme l'inutilité du traitement, moins le patient a de chance de récupérer spontanément "46. En France où l'on prélève les organes de patients des catégories I, II, IV de Maastricht, l'Agence de la Biomédecine n'envisage pas d'enrôler les donneurs après arrêt cardiaque planifié " afin d'éviter toute confusion entre une décision d'arrêt de soins et l'intention d'un prélèvement d'organes "47. L'Espagne a adopté une attitude semblable pour la même raison48. En réalité, le problème n'est pas différent dans les situations d'arrêt cardiaque non contrôlé. Le comité d'éthique de la Société de Réanimation de langue française a fait état du malaise des équipes soignantes et des interrogations des proches au sujet de la durée suffisante du traitement avant l'abandon du massage cardiaque et la demande de don d'organes. Ici aussi, il peut y avoir un conflit entre la volonté de sauver un individu et celle de récupérer ses organes49. En réalité, les protocoles de prélèvement après arrêt cardiaque doivent être soumis à des règles strictes. Le respirateur est arrêté seulement lorsque la poursuite du traitement n'apporte plus aucun bénéfice au patient. Seuls l'intérêt du malade et ses souhaits éventuels transmis par un mandataire légal ou la famille comptent. La décision d'interrompre la ventilation artificielle doit être prise par des praticiens chevronnés et ne peut avoir pour but l'obtention des organes. Il faut respecter une séparation rigoureuse des rôles. Les transplantateurs ne peuvent intervenir ni dans l'arrêt thérapeutique ni dans le constat de décès qui doivent rester des attributions réservées exclusivement aux seuls réanimateurs. Ceux-ci prescrivent un traitement de confort s'il est nécessaire, et donnent le feu vert aux chirurgiens pour procéder au prélèvement. D'autre part, la discussion avec la famille concernant le don d'organes ne peut être entreprise qu'après avoir obtenu son accord au sujet de l'abandon des soins. Si ces règles sont appliquées rigoureusement, la moralité de la procédure est assurée8,17,19. On imagine d'ailleurs mal qu'un intensiviste puisse débrancher le respirateur d'un malade simplement pour procurer un donneur à un ami transplantateur comme semble le suggérer Shea. Une telle décision se prend habituellement de manière collégiale par ceux qui soignent ce patient et ensuite, le constat de décès est fait dans notre pays par trois médecins indépendants de l'équipe de prélèvement.

Qui plus est, l'attitude répréhensible de ce réanimateur provoquerait la réprobation et les plaintes d'au moins quelques-unes des nombreuses personnes impliquées dans la procédure (autres spécialistes, infirmières du service des soins intensifs, coordinateurs de transplantation, personnel du quartier opératoire). Tout se sait dans nos hôpitaux et les journalistes toujours à l'affût d'un scandale auraient tôt fait de relayer ces informations dans la presse. Outre le fait que les médecins ont tout de même quelques notions d'éthique, aucune équipe ne prendrait le risque de tarir une source de donneurs potentiels par des pratiques condamnables.

L'attitude vis-à-vis de la famille

Beaucoup de protocoles prévoient que si elle le désire, la famille peut assister à l'arrêt du respirateur et aux derniers instants du donneur. Alors qu'idéalement l'arrêt thérapeutique a lieu dans une salle d'opération pour limiter la durée de l'ischémie des organes, le malade est ici amené dans un local voisin du quartier opératoire. Une fois l'arrêt cardiorespiratoire constaté, il est rapidement conduit vers le lieu de l'intervention. Personnellement, j'encouragerais plutôt les proches à se recueillir auprès du mourant bien avant la mise en route du protocole dans l'unité de soins intensifs et à ne pas l'accompagner lorsqu'il la quitte. La séparation peut se faire ainsi calmement et les parents n'assistent pas au départ précipité du donneur et d'une équipe soignante pressée qui ne peut plus s'occuper d'eux. En tous cas, quelle que soit la solution choisie, les médecins doivent faire preuve d'empathie et prendre au préalable le temps d'expliquer clairement la situation et le déroulement du scénario qui conduira au don d'organes.

Lorsque le cœur continue à fonctionner après l'arrêt du respirateur au-delà du délai maximum prévu par le protocole, le prélèvement d'organes n'a pas lieu et le patient est reconduit dans le service de soins intensifs ou dans un autre local et le traitement de confort est poursuivi jusqu'au décès. Cette éventualité doit être évoquée avec la famille car elle donne parfois lieu à des malentendus. Certains parents mettent en doute la validité du diagnostic et du pronostic médical dans ces conditions. Ils épousent alors les convictions des adversaires de la procédure à savoir que les malades graves sont considérés comme des donneurs potentiels ce qui compromet leur traitement. D'où, à nouveau, la nécessité d'une information claire, fournie sans précipitation, dans une conversation où le médecin aura à cœur de s'assurer que ses interlocuteurs ont parfaitement compris ses explications. A l'opposé, d'autres parents font part de leur déception lorsque le prélèvement est annulé. La consolation d'aider d'autres malades en détresse leur est refusée après avoir été promise par les praticiens. Certains ne comprennent pas l'attitude du corps médical. Le *New York Times* du 9 décembre 2009 rapportait les propos du père d'une fillette de 8 ans dont l'arrêt cardiaque s'était produit au-delà du délai prescrit. Il pensait qu'il aurait été préférable de procéder à l'exérèse des organes sous

anesthésie générale. Cela aurait eu la même conséquence que le retrait du tube endotrachéal mais aurait épargné à la mère la vision pénible de l'agonie de son enfant en train de gasper⁵⁰. Une telle opinion est en contradiction avec le sacro-saint principe du donneur mort mais elle est partagée par d'autres familles qui ont eu la même expérience⁵¹. Il est peu vraisemblable qu'on puisse atteindre à l'heure actuelle un consensus pour amender ou abroger cette règle. D'autant que deux articles parus ces dernières années mentionnent quelques malades sortis vivants de l'hôpital après arrêt d'une ventilation mécanique dont la poursuite était jugée inutile vu leur situation désespérée. Ces publications ne donnent malheureusement aucun détail sur ces cas^{52,53}. Quoi qu'il en soit, il existe un réel besoin d'établir des critères fiables permettant de prédire avec précision la mort à brève échéance après l'arrêt thérapeutique.

La qualité des organes

Les organes des donneurs à cœur arrêté sont soumis à une période d'anoxie plus ou moins longue pendant la phase agonique. Pour le rein, cela se traduit par une fréquence accrue des reprises de fonction retardées après la transplantation. Toutefois, la méta-analyse de Kokkinos *et al.* montre que la survie des transplants à 6 mois, à 2 et à 5 ans est identique à celle des reins provenant de donneurs à cœur battant⁵⁴. Il semble d'ailleurs qu'une sélection plus stricte des donneurs et la réduction de la durée de l'ischémie froide (le délai entre le début de la perfusion froide avec le liquide de conservation et la revascularisation dans le receveur) à moins de 12 heures puisse notablement diminuer le nombre et la durée des épisodes d'anurie postopératoire. La plupart des équipes médicales ne renseignent plus les receveurs à l'heure actuelle sur les conditions du prélèvement du greffon. Les résultats à long terme sont excellents et s'il faut plus souvent recourir à l'hémodialyse pendant la période postopératoire précoce qu'avec des organes provenant de donneurs classiques, cet inconvénient est compensé par une durée d'attente plus courte avant la transplantation. Il est cependant indispensable d'informer les patients à l'occasion de leur évaluation clinique et de leur inscription sur la liste d'Eurotransplant qu'ils pourront éventuellement bénéficier d'une telle greffe.

En transplantation hépatique, la situation est moins satisfaisante. La survie des patients et la survie des greffons sont inférieures à celles observées avec des foies prélevés sur des donneurs à cœur battant et le risque de complications biliaires est accru^{18,56}. Ethiquement, le médecin est tenu de fournir, à son malade, le meilleur traitement possible. Mais faut-il pour cela renoncer aux donneurs à cœur arrêté ? On ne peut se permettre de négliger cette source potentielle de foies alors que des malades inscrits sur les listes d'attente meurent faute d'organes disponibles en temps voulu. Etant donné la pénurie actuelle, il est peu probable que parmi les candidats à la transplantation, ceux dont les jours sont comptés à brève échéance

refusent un greffon dont la probabilité de fonction à 3 ans est de 50 %. Confrontés à une mort certaine, beaucoup préféreront saisir cette chance. L'*American Society of Transplant Surgeons* a récemment fait une série de recommandations pour améliorer les résultats. Elles consistent essentiellement en critères plus restrictifs concernant l'âge des donneurs, les temps d'ischémie et plus spécifiquement la durée de la phase hypotensive agonique^{18,57}. On a aussi suggéré de traiter le donneur et/ou le receveur avec des antioxydants et des drogues stabilisatrices de la membrane cellulaire⁵⁸. L'évaluation de l'apport éventuel du maintien du foie sur des systèmes de perfusion continue n'a pour l'instant pas dépassé le stade du laboratoire. Les données scientifiques fiables sur ces divers facteurs sont fragmentaires voire inexistantes pour certains. Par conséquent, les transplantateurs ont dès à présent l'obligation morale de les tester en respectant toutefois les exigences éthiques et légales de l'expérimentation humaine⁵⁹. Pour être justifiable scientifiquement, de telles études devront être multicentriques vu que le faible nombre de greffes hépatiques de ce type réalisées par chaque équipe ne permettrait pas d'aboutir à des conclusions valables dans des délais raisonnables. Par ailleurs, l'information des patients sera complète, expliquera en détail les résultats actuels, le but de la recherche, ses inconvénients et le bénéfice escompté. Les protocoles expérimentaux seront soumis à l'approbation d'un comité d'éthique. Bref, l'inscription d'une personne sur la liste d'attente d'un foie prélevé après arrêt cardiaque et son inclusion dans un programme de recherche dépendra de son choix (ou de celui de son mandataire s'il est incapable de s'exprimer) et de facteurs cliniques (notamment le degré d'urgence de la transplantation). En tout état de cause, un consentement informé est actuellement indispensable.

Le prélèvement d'organes après euthanasie

Des équipes belges ont récemment réalisé des prélèvements d'organes après euthanasie⁶⁰. Cette pratique a suscité une critique parfois violente de certains auteurs francophones^{48,61}. Elle démontrerait selon eux le glissement professionnel (*slippery slope* des anglo-saxons) du rôle de médecin soignant vers celui de récupérateur d'organes lorsqu'on utilise des donneurs après arrêt cardiaque planifié. En clair, on commence par l'abandon du traitement d'un individu pour extraire ses organes sans avoir démontré qu'il est réellement mort pour ensuite euthanasier (sous-entendu tuer) un autre pour la même raison. Ce raisonnement sommaire fait preuve d'une totale méconnaissance de la loi belge relative à l'euthanasie⁶². Celle-ci ne peut être réalisée qu'à la demande expresse et répétée d'un malade qui ne doit subir aucune pression extérieure et présente une souffrance physique ou psychique inapaisable résultant d'une affection incurable. Le médecin traitant doit consulter au moins un autre confrère compétent dans la pathologie concernée. S'il s'avère que le décès n'interviendra pas rapidement, un avis supplémentaire d'un psychiatre ou d'un autre spécialiste est requis.

Ces consultants doivent être indépendants par rapport au malade et au médecin traitant. En outre, l'opinion du personnel soignant paramédical est également sollicitée. La décision d'accepter la requête du patient est prise de manière collégiale et les transplantateurs n'y participent pas. Il n'y a donc pas de conflit d'intérêts. Lorsque le patient n'offre pas spontanément ses organes à la communauté lors des multiples entretiens avec les différents acteurs médicaux qui doivent apprécier si son souhait de mettre fin à ses jours est raisonnable, la possibilité d'un don sera évoquée seulement après lui avoir signifié que son désir sera satisfait. Les deux entretiens seront dissociés. Il est évident que le prélèvement d'organes ou toute autre intervention nécessitent le consentement informé du malade.

Du point de vue éthique, la décision de pratiquer une euthanasie est bien plus délicate que celle de récolter, après le décès, les organes d'une personne qui a donné son accord. On met un terme à la vie d'un être humain qui désire mourir dignement. Ce n'est jamais un acte banal. Il faut au préalable s'assurer qu'il a reçu un traitement adéquat (notamment de la douleur), un soutien psychologique suffisant et qu'il n'est pas dans une phase dépressive. Si les avis des experts et des soignants s'accordent pour conclure que sa demande est recevable, l'euthanasie obéit au principe d'autonomie en respectant sa volonté et au principe de bienfaisance en mettant fin à ses souffrances insupportables. Il ne faut pas se bercer d'illusions, les défenseurs du caractère inviolable et sacré de la vie, quelle que soit sa qualité, ne pourront jamais accepter ce raisonnement. Mais si l'on admet le droit du patient à l'euthanasie, on voit mal pourquoi il faudrait le priver du droit de proposer ses organes à la collectivité. On ne peut lui refuser la satisfaction d'accomplir un dernier geste altruiste à la fin d'une existence devenue misérable. Son don est une action louable et le prélèvement qui ne lui inflige aucune souffrance est moralement défendable.

CONCLUSION

Etant donné la pénurie actuelle d'organes à greffer, leur prélèvement sur donneur à cœur arrêté est une source qui ne peut être négligée par les transplantateurs. Correctement codifiée, cette intervention répond aux exigences de l'éthique médicale. Toutefois, la variabilité des procédures suivies par les diverses équipes et l'imprécision voire l'absence de définition de l'arrêt circulatoire dans certains protocoles permettent aux critiques de mettre en doute la probité des médecins^{26,27,42,43}. Il y aurait donc intérêt à uniformiser les pratiques ou à tout le moins, les préciser et les justifier.

Remerciements

L'auteur remercie Mme F. Mohamed qui a dactylographié le manuscrit et le Pr P. Sirop qui lui a transmis l'article du *New York Times*.

BIBLIOGRAPHIE

- Prendergast TJ, Luce JM : Increasing incidence of withholding and withdrawal of life support from the critically ill. *Am J Respir Crit Care Med* 1997 ; 155 : 15-20
- Kootstra G : The asystolic, or non-heartbeating, donor. *Transplantation* 1997 ; 63 : 917-21
- DeVita MA, Vukmir R, Snyder JV, Graziano C : Procuring organs from a non-heart-beating cadaver : a case report. *Kennedy Inst Ethics J* 1993 ; 3 : 371-85
- Cooper JT, Chin LT, Krieger NR *et al.* : Donation after cardiac death : the university of Wisconsin experience with renal transplantation. *Am J Transplant* 2004 ; 4 : 1490-4
- Robinson GC : A study with the electrocardiograph of the mode of death of the human heart. *J Exp Med* 1912 ; 16 : 291-302
- Enselberg CD : The dying human heart ; electrocardiographic study of forty-three cases, with notes upon resuscitative attempts. *AMA Arch Intern Med* 1952 ; 90 : 15-29
- Rodstein M, Bornstein A : Terminal ECG in the aged. *Electrocardiographic, pathological, and clinical correlations. Geriatrics* 1970 ; 25 : 91-100
- Institute of Medicine of the National Academies : Organ donation. Opportunities for action. Washington DC, The National Academies Press, 2006
- Bernat JL, Capron AM, Bleck TP *et al.* : The circulatory-respiratory determination of death in organ donation. *Crit Care Med* 2010 ; 38 : 963-70
- Antoine C, Brun F, Tenailon A, Loty B : Le prélèvement sur donneur à cœur arrêté dans le cadre de la greffe rénale. *Nephrol Ther* 2008 ; 4 : 5-14
- Kootstra G, Daemen JH, Oomen AP : Categories of non-heart-beating donors. *Transplant Proc* 1995 ; 27 : 2893-4
- Oosterlee A, Rahmel A : Eurotransplant international foundation. Leiden, Annual report, 2009
- Acharnement thérapeutique. *Bulletin du Conseil National de l'Ordre des Médecins* 1986 ; 35 : 25
- Ravitsky V : Timers on ventilators. *BMJ* 2005 ; 330 : 415-7
- Steinberg A, Sprung CL : The dying patient : new Israeli legislation. *Intensive Care Med* 2006 ; 32 : 1234-7
- Burke WJ : More donors could be survivors. <http://stlouisreview.com/article/2003-06-13/more-donors-could-be-survivors>
- Bernat JL, D'Alessandro AM, Port FK *et al.* : Report of a National Conference on Donation after cardiac death. *Am J Transplant* 2006 ; 6 : 281-91
- Reich DJ, Mullighan DC, Abt PL *et al.* : ASTS recommended practice guidelines for controlled donation after cardiac death organ procurement and transplantation. *Am J Transplant* 2009 ; 9 : 2004-11
- Veatch RM : *Transplantation ethics*. Washington DC, Georgetown University Press, 2000
- Robertson JA : The dead donor rule. *Hastings Cent Rep* 1999 ; 29 : 6-14
- Doig CJ, Rocker G : Retrieving organs from non-heart-beating organ donors : a review of medical and ethical issues. *Can J Anaesth* 2003 ; 50 : 1069-76

22. Suntharalingam C, Sharples L, Dudley C, Bradley JA, Watson CJE : Time to cardiac death after withdrawal of life-sustaining treatment in potential organ donors. *Am J Transplant* 2009 ; 9 : 2157-65
23. Summers DM, Johnson RJ, Allen J *et al.* : Analysis of factors that affect outcome after transplantation of kidneys donated after cardiac death in the UK : a cohort study. *Lancet* 2010 ; 376 : 1303-11
24. Loi du 13 juin 1986 sur le prélèvement et la transplantation d'organes. *Moniteur Belge* 14/02/1987 : 2129-32
25. Code de déontologie médicale. Modification des articles 95 à 98 concernant la vie finissante. *Bulletin du Conseil National de l'Ordre des Médecins* 2006 ; 112 : 2
26. Fugate JE, Stadtler M, Rabinstein AA, Wijdicks EFM : Variability in donation after cardiac death protocols : a national survey. *Transplantation* 2011 ; 91 : 386-9
27. Protocoles obtenus de 4 centres de transplantation belges sur les 7 existants.
28. Youngner SJ, Arnold RM, DeVita MA : When is " dead " ? *Hastings Cent Rep* 1999 ; 29 : 14-21
29. Boucek MM, Mashburn C, Dunn SM *et al.* : Pediatric heart transplantation after declaration of cardiocirculatory death. *N Engl J Med* 2008 ; 359 : 709-14
30. Martens P, Vandekerckhove Y, Mullie A : Restoration of spontaneous circulation after cessation of cardiopulmonary resuscitation. *Lancet* 1993 ; 341 : 841
31. Shemie SD : Clarifying the paradigm for the ethics of donation and transplantation : was " dead " really so clear before organ donation ? *Philos Ethics Humanit Med* 2007 ; 2 : 18-23
32. DeVita MA : The death watch : certifying death using cardiac criteria. *Prog Transplant* 2001 ; 11 : 58-66
33. Wijdicks EFM, Diringner MN : Electrocardiographic activity after terminal cardiac arrest in neurocatastrophes. *Neurology* 2004 ; 62 : 673-4
34. Lynn J : Are the patients who become organ donors under the Pittsburgh protocol for " non-heart-beating donors " really dead ? *Kennedy Inst Ethics J* 1993 ; 3 : 167-78
35. Hanley JA, Lippman-Hand A : If nothing goes wrong, is everything all right ? Interpreting zero numerators. *J Am Med Ass* 1983 ; 249 : 1743-5
36. Crile G, Dolley DH : An experimental research into the resuscitation of dogs killed by anesthetics and asphyxia. *J Exp Med* 1906 ; 8 : 713-25
37. Heymans C, Bouckaert JJ : Survie et reviviscence des centres nerveux après suspension de la circulation. *Bull Acad Roy Med Belg* 1938 ; 6 (3) : 29-35
38. Rossen R, Kabat H, Anderson JP : Acute arrest of cerebral circulation in man. *Arch Neurol Psychiatry* 1943 ; 50 : 510-28
39. Redding JS, Pearson JW : Resuscitation from asphyxia. *J Am Med Ass* 1962 ; 182 : 283-6
40. Cox SV, Woodhouse SP, Weber M, Boyd P, Case C : Rhythm changes during resuscitation from ventricular fibrillation. *Resuscitation* 1993 ; 26 : 53-61
41. Ethics Committee, American College of critical care medicine, Society of critical care medicine : Recommendations for non heart beating organ donation. *Crit Care Med* 2001 ; 29 : 1826-31
42. Jones DA : Metaphysical misgivings about brain death in Beyond brain death. In : *The case against brain based criteria for human death.* Potts M, Byrne PA, Nilges RG, eds. Dordrecht/Boston/London, Kluwers Academic publishers, 2000 : 91-119
43. Fox RC : " An ignoble form of cannibalism " : reflections on the Pittsburgh protocol for procuring organs from non-heart-beating cadavers. *Kennedy Inst Ethics J* 1993 ; 3 : 231-9
44. Tomlinson T : The irreversibility of death : reply to Cole. *Kennedy Inst Ethics J* 1993 ; 3 : 157-65
45. Bernat JL : Are organ donors after cardiac death really dead ? *J Clin Ethics* 2006 ; 17 : 122-32
46. Shea JB : Organ donation : the inconvenient truth. *Catholic Insight Magazine.* Sept 2007. http://catholicinsight.com/online/bioethics/article_747.shtml
47. Antoine C, Brun F, Tenaillon A, Loty B : Le prélèvement sur donneur à cœur arrêté dans le cadre de la greffe rénale. *Néphrol Thérap* 2008 ; 4 : 5-14
48. Tortosa JC, Rodríguez-Arias Vailhen D, Moutel G : Questions éthiques soulevées par deux types de protocoles de prélèvements d'organes à cœur arrêté. Aspects particuliers à la France, l'Espagne et aux Etats-Unis. *Med Sci (Paris)* 2010 ; 26 : 209-13
49. Commission d'éthique de la SRLF : Position de la Société de réanimation de langue française (SRLF) concernant les prélèvements d'organes chez les donneurs à cœur arrêté. *Réanimation* 2007 ; 16 : 428-35
50. Shangavi D : When does death start ? *The New York Times*, 2009, dec 20. http://www.nytimes.com/2009/12/20/magazine/20organt.html?_r=&th=&theme=th&page
51. Schmidt TC : The Ohio study in light of national data and clinical experience. *Kennedy Inst Ethics J* 2004 ; 14 : 235-40
52. Cook D, Rucker G, Marshall J *et al.* : Withdrawal of mechanical ventilation in anticipation of death in the intensive care unit. *N Engl J Med* 2003 ; 349 : 1123-32
53. DeVita MA, Mori-Brooks M, Zawistowski C, Rudich S, Daly B, Chaitin E : Donors after cardiac death : validation of identification criteria (DVIC) study for predictors of rapid death. *Am J Transplant* 2008 ; 8 : 432-41
54. Kokkinos C, Antcliffe D, Nanidis T, Darzi AW, Tekkis P, Papalois V : Outcome of kidney transplantation from non heart-beating versus heart-beating cadaveric donors. *Transplantation* 2007 ; 83 : 1193-9
55. Locke JE, Segev DL, Warren DS, Dominici F, Simpkins CE, Montgomery RA : Outcomes of kidneys from donors after cardiac death : implications for allocation and preservation. *Am J Transplant* 2007 ; 7 : 1797-807
56. Detry O, Donckier V, Lucidi V *et al.* : Liver transplantation from donation after cardiac death donors : initial Belgian experience 2003-2007. *Transpl Int* 2010 ; 23 : 611-8
57. Ho KJ, Owens CD, Johnson SR *et al.* : Donor postextubation hypotension and age correlate with outcome after donation after cardiac death transplantation. *Transplantation* 2008 ; 85 : 1588-94
58. D'Alessandro AM, Hoffmann RM, Knechtle SJ *et al.* : Liver transplantation from controlled non-heart-beating donors. *Surgery* 2000 ; 128 : 579-88
59. Loi relative aux expérimentations humaines. *Moniteur Belge* 18/04/2004 : 39516-34

60. Ysebaert D, Van Beeumen G, De Greef K *et al.* : Organ procurement after euthanasia : Belgian experience. *Transplant Proc* 2009 ; 41 : 585-6
61. Nau JY : Quatre prélèvements d'organes après euthanasie. *Rev Med Suisse* 2010 ; 10 : 596-7
62. Loi relative à l'euthanasie. *Moniteur Belge* 22/06/2002 : 28515-23

Correspondance et tirés à part :

P. KINNAERT
Route du Roteu 14
4960 Mont-Malmedy

Travail reçu le 27 mai 2011 ; accepté dans sa version définitive le 11 août 2011.