

Evaluation du coût de revient des prélèvements d'organes effectués dans le cadre de l'activité de transplantation d'un centre universitaire belge

Cost evaluation of organ harvesting in a Belgian academic hospital

S. Bardiaux, D. Martins, P. Leclercq et M. Pirson

Centre de recherche en Economie de la Santé, Gestion des Institutions de Soins et Sciences infirmières, Ecole de Santé Publique, ULB

RESUME

Introduction : Les objectifs de ce travail sont (1) de décrire les caractéristiques de l'activité de prélèvement d'organes réalisée en 2012 par l'Hôpital Erasme, Cliniques Universitaires de Bruxelles, (2) de mettre en évidence les différentes combinaisons " type de donneur/types d'organes prélevés " rencontrées dans le cadre des prélèvements d'organes effectués au sein de l'institution, et (3) de calculer le coût de revient des actes de prélèvement d'organes.

Matériel et méthodes : L'évaluation du coût est menée du point de vue du fournisseur de soins. Elle évalue la consommation des ressources en personnel médical et soignant, produits médicaux courants, dispositifs médicaux de viscérosynthèse, spécialités pharmaceutiques, instruments stériles et équipements biomédicaux, de 34 procédures de prélèvement d'organes. Les coûts sont calculés par type de donneur, par organe et par combinaison de prélèvement.

Résultats : Le coût total calculé s'élève à 99.442 €, avec un coût moyen par donneur vivant à 3.016 €, par donneur post-mortem de type DBD (Donor Brain Death) à 3.292 €, et de type DCD (Donor Cardio-Circulatory Death) à 2.456 €. Par organe prélevé ayant abouti à la transplantation, le coût moyen est de 1.842 € lorsqu'il provient d'un donneur de type DCD, et de 1.297 € s'il provient d'un donneur de type DBD.

Conclusion : Les résultats montrent qu'il y a autant de coûts de prélèvement que de combinaisons de prélèvement. Intégrer les recettes générées par les prélèvements permettrait d'établir si les sources de financement couvrent les frais engendrés par cette activité, ou si une réforme de la nomenclature devrait être envisagée dans ce secteur d'activité.

Rev Med Brux 2017 ; 38 : 409-19

ABSTRACT

Introduction : The aim of this study is (1) to describe the characteristics of the organ harvesting activity conducted in 2012 at the Erasme's Hospital, Brussels University Hospital, (2) to highlight the different combinations " type of donor/types of organ's retrieved " in relation to organ harvestings carried out within the hospital, and (3) to calculate the organ harvesting's cost of acts.

Methods : The study is conducted according to the hospital perspective. It assesses the consumption of medical and nursing staff resources, disposable material costs, medical device costs, drugs costs, sterile instruments and biomedical equipment costs, of the 34 organ harvesting procedures that has been conducted this year. Costs are calculated by procedure, by donor's type, by organ and by combinations.

Results : Total cost is 99.442 €, with an average cost per donor of 3.016 €, 3.292 € for DBD postmortem donor (Donor Brain Death) and 2.456 € for DCD type (Donor Cardio-Circulatory Death). The average cost per organ leading to a transplantation is 1.842 € for DCD type and 1.297 € for DBD.

Conclusion : The results show that there is as many costs as the number of organ harvesting's combinations. Integrate the revenue generated by organ harvestings could establish whether funding sources cover the costs generated by this activity or if a reform of the nomenclature should be considered.

Rev Med Brux 2017 ; 38 : 409-19

Key words : cost, organ harvesting, cost analysis

INTRODUCTION

Au cours des 60 dernières années, la transplantation d'organes est passée d'une technique médicale expérimentale à un traitement thérapeutique de prédilection pour les patients atteints de défaillances d'organes au stade terminal¹⁻³. Si elle contribue à la survie et à l'amélioration de la qualité de vie de milliers de personnes dans le monde, c'est également une discipline dont les implications éthiques, sociales, juridiques, et économiques sont importantes^{2,4}.

Les progrès réalisés dans l'amélioration des critères de sélection des patients, des timings de transplantation, l'évolution des techniques chirurgicales et de préservation des organes, la prophylaxie antimicrobienne, la connaissance des barrières immunologiques et l'arrivée de médicaments immunosuppresseurs puissants, ont augmenté la survie des greffons et des patients⁵. En raison de ces innovations, une rapide augmentation du nombre de transplantations a eu lieu dans le monde. Aujourd'hui, aux Etats-Unis, au Canada et en Europe, la plus grande contrainte de l'activité de transplantation est le fait que la demande d'organes soit supérieure à l'offre³. En Belgique, cela se traduit par un taux de mortalité élevé sur liste d'attente, variant de 2 à 11 % selon l'organe défaillant concerné (ce taux est sous-estimé car il ne considère pas les patient délistés avant leur décès)⁶.

Avec un nombre moyen de 25 donateurs par million d'habitants, la Belgique est plus performante que la plupart des autres pays européens^{2,6}. Ceci s'explique principalement par le fait qu'elle tire profit de la loi du 13 juin 1986 régissant le prélèvement et la transplantation d'organes ; toute personne décédée étant considérée comme un donneur potentiel sauf si elle a exprimé une opposition de son vivant⁷. Le constat du décès pouvant être établi sur base de deux critères, deux types de donneur *post-mortem* existent² :

- les donateurs en état de mort cérébrale, appelés " *Donor Brain Death* " (DBD) ;
- les donateurs décédés après arrêt cardio-circulatoire, appelés " *Donor After Cardio-Circulatory Death* " (DCD).

En effet, certains patients, malgré des lésions encéphaliques graves et jugées irréversibles, n'évolueront pas vers la mort cérébrale. A partir de ces situations médicales sans issue, peuvent alors être envisagés les dons d'organes après l'arrêt cardio-circulatoire provoqué par l'arrêt thérapeutique². Le troisième type de donneur d'organes est le donneur vivant ; il concerne essentiellement le rein et, dans une moindre mesure, un lobe de foie.

La situation de carence d'organes souligne particulièrement l'importance de règles éthiques, strictes et transparentes, pour la sélection des receveurs et l'attribution des greffons. En Belgique, l'allocation des organes pour une transplantation est définie par la loi, et est strictement réglementée dans le cadre d'un accord de collaboration international⁷. Le

pays est en effet membre de la fondation Eurotransplant, une organisation européenne d'échange d'organes, coopérant ainsi avec sept autres pays¹. A partir de la liste d'attente centrale, comptant environ seize mille patients, elle organise chaque année l'allocation de plus de sept mille organes entre les centres de transplantation⁶.

Dans un contexte de contraintes économiques, la Belgique, tout comme les autres pays européens, connaît un taux d'accroissement de ses dépenses de soins de santé supérieur à sa croissance économique⁸. En 2013, 40 des 92 entités hospitalièresⁱⁱ clôturaient leurs comptes annuels avec des indicateurs financiers déficitaires, alors qu'ils n'étaient que 28 en 2012 et 23 en 2011⁹. Bien qu'en 2014 la situation financière se redresse, un sous-financement structurel des services couverts par le Budget des Moyens Financiers (BMF) est constatée^{9,10}. Compte tenu des autres inconvénients du système de financement actuel des hôpitaux¹⁰⁻¹², et parallèlement à la tendance observée en Europe et aux Etats-Unis, le gouvernement a approuvé en octobre 2013, une feuille de route en vue d'introduire un financement prospectif forfaitaire des hôpitaux, basé sur les pathologies des patients¹³. Cette évolution du financement a été confirmée par le plan d'approche de la Ministre M. De Block¹¹.

La transplantation d'organes est une discipline dont les implications économiques sont majeures, et qui engendre des coûts de différentes natures pour les hôpitaux. Ces coûts sont liés au candidat à la transplantation lors des phases de pré-transplantation, de transplantation et de post-transplantation ; liés au donneur décédé lors des phases de pré-prélèvement et de prélèvement d'organes ; et liés au donneur vivant lors des phases de pré-prélèvement, prélèvement et de post-prélèvement¹⁴. Diverses sources interviennent dans le financement de ces activités :

- le BMF, dont principalement la sous-partie B2 qui finance les frais des services cliniques, tels que ceux du personnel infirmier et soignant dans les unités de soins, le quartier opératoire, les urgences et la stérilisation centrale ainsi que ceux relatifs aux produits médicaux qui y sont consommés¹⁵ ;
- les honoraires médicaux, dont la nomenclature INAMI prévoit notamment un honoraire forfaitaire de surveillance et mise en condition d'un donneur en vue du prélèvement d'organes, des honoraires de prélèvement et de conservation des organes, un honoraire forfaitaire pour la supervision médicale de la préparation et de l'organisation d'une transplantation d'organe, et des honoraires de transplantation d'organes¹⁶ ;
- les spécialités pharmaceutiques et dispositifs médicaux, tels que le matériel endoscopique et de viscérosynthèse, en partie forfaitairement et en partie proportionnellement à leur consommation¹⁵.

ⁱ. Allemagne, Autriche, Croatie, Hongrie, Luxembourg, Pays-Bas et Slovaquie.

ⁱⁱ. Une entité hospitalière pouvant être assimilée à un numéro d'agrément unique ou rassembler deux numéros d'agrément.

Ces différentes sources de financement suffisent-elles aux centres de transplantation pour couvrir les frais engendrés par leur activité de transplantation d'organes ? Bien que la transplantation soit considérée comme l'une des procédures les plus coûteuses, peu d'études analysent systématiquement les coûts qui y sont associés^{3,17}. Des estimations du coût de la transplantation d'organes ont été effectuées, mais elles sont difficilement comparables du fait de différences de perspective d'analyse (point de vue du financeur de soins, du fournisseur de soins ou du patient), d'objectifs visés, de contexte organisationnel dans lequel l'activité de transplantation se déroule, de méthodologie employée, de périmètre des coûts considérés (coûts directs médicaux et non médicaux, indirects, liés au prélèvement d'organes, à la coordination, au transport, aux complications, etc.), de période d'hospitalisation considérée (inclusion ou non de la période de suivi pré et post-transplantation)^{3,17-20}. De par la difficulté d'appréhender leurs coûts, la succession des étapes exigées par la transplantation d'organes sont rarement prises en compte dans les études de coûts, qui se focalisent plutôt sur les frais liés à l'épisode de transplantation et au suivi du receveur^{3,17,19,21}. Cette étude aborde l'une de ces étapes périphériques, le prélèvement d'organes.

L'Hôpital Erasme, Cliniques Universitaires de Bruxelles, est l'un des huit centres de transplantation en Belgique. Dans le cadre de son activité de prélèvement, quatre types de scénario d'acquisition d'organes existent : soit le prélèvement est effectué au sein de son institution ; soit l'équipe se déplace dans d'autres hôpitaux, centres donneurs partenaires avec qui il entretient des accords de collaboration ; soit elle intervient dans des centres donneurs non partenaires belges ou étrangers ; soit l'Hôpital Erasme reçoit des organes prélevés par un autre centre de transplantation belge ou étranger, via l'échange transnational d'organes coordonné par Eurotransplant. Ces scénarios impliquent des organisations différentes, qui n'ont pas les mêmes répercussions financières pour l'institution^{4,22}. Les différents types de donneurs et d'organes prélevés n'ont également pas les mêmes impacts en terme de consommation de ressources et donc en terme de coût.

Les objectifs poursuivis sont (1) de décrire les caractéristiques de l'activité de prélèvement d'organes réalisée en 2012 par l'Hôpital Erasme, (2) de mettre en évidence les différentes combinaisons " type de donneur/types d'organes prélevés " rencontrées dans le cadre des prélèvements d'organes effectués au sein de l'institution, et (3) de calculer le coût de revient des actes de prélèvement d'organes.

MATERIEL ET METHODES

Périmètre

Il s'agit d'une étude de coûts réels, menée du point de vue de l'institution. Elle concerne l'évaluation du coût de l'ensemble des ressources directement

consommées, depuis l'arrivée du donneur au quartier opératoire jusqu'à la sortie de celui-ci, y compris si le prélèvement n'aboutit pas à la transplantation. Les prélèvements d'organes effectués à l'extérieur, dans les centres donneurs partenaires, ou non partenaires, belges et étrangers, n'ont pas été considérés dans le cadre de ce travail.

Sources des données

Les données relatives aux prélèvements d'organes proviennent de la base de données des donneurs, tenue par le service de coordination de transplantation de l'Hôpital Erasme. Les données relatives à la consommation des ressources et l'évaluation de leurs coûts proviennent quant à elles de diverses bases de données hospitalières, tenues dans différents secteurs de l'institution. Certaines précisions ont été obtenues lors d'entrevues avec des intervenants impliqués directement ou indirectement dans l'activité de prélèvement d'organes. Plusieurs types de données ont ainsi été exploitées pour réaliser cette étude : les coûts liés à la rémunération du personnel médical et soignant ; les temps d'occupation des salles d'opération ; la consommation globale des produits médicaux courants et des spécialités pharmaceutiques au quartier opératoire, accompagnés de leur coûts unitaires ; la facturation des dispositifs médicaux de viscérosynthèse ; les coûts d'amortissement du matériel médical et du matériel médical d'instrumentation ; les données de traçabilité des plateaux d'instruments stériles livrés au quartier opératoire ; les données de gestion des équipements biomédicaux ; les fiches utilisées par les infirmières du bloc et les infirmières de coordination, pour la préparation du matériel nécessaire aux différentes procédures de prélèvement d'organes.

Population

La population totale est composée de l'ensemble des 84 donneurs prélevés lors de l'exercice 2012 par l'équipe de prélèvement de l'Hôpital Erasme. La population étudiée est quant à elle représentée par les 34 donneurs prélevés uniquement au sein de l'institution. Pour chacun d'eux ont été précisés : le type de donneur concerné (DBD, DCD, vivant) ; les organes qui leurs ont été prélevés (foie, rein, pancréas, poumonⁱⁱⁱ, cœur^{iv}) et leur temps réel d'occupation de la salle d'opération.

Evaluation du coût des ressources directes

Chaque procédure de prélèvement est associée aux ressources qu'elle a consommées, en tenant compte des spécificités liées aux types de donneurs et aux types d'organes prélevés. Les ressources ont ensuite été valorisées en coût unitaire, par des techniques variant selon la ressource considérée.

ⁱⁱⁱ. Une distinction est faite lorsque le prélèvement est réalisé par une autre équipe universitaire.

^{iv}. Y compris s'ils sont prélevés pour la banque de valves cardiaques.

1. Le personnel médical : est composé des médecins spécialistes en chirurgie (digestive et thoracique), des candidats spécialistes en chirurgie, des médecins spécialistes en anesthésiologie et des candidats spécialistes en anesthésiologie. L'évaluation du coût de cette ressource est réalisée sur base du temps réel consacré à la procédure de prélèvement d'organes, et au nombre de médecins requis. Le coût horaire des médecins est calculé à partir du coût annuel des médecins intervenants dans l'activité de prélèvement, du nombre d'ETP^v qu'ils représentent, et de l'hypothèse qu'un ETP équivaut à 1.928 heures annuelles²³. Le coût horaire, multiplié par les temps réels d'occupation de salle, et le nombre de médecins présents lors de la procédure, permet d'évaluer le coût médical de chaque prélèvement (ce raisonnement est identique pour le calcul du coût horaire des médecins candidats spécialistes). Les temps réels et le nombre d'effectifs sont adaptés pour tenir compte des spécificités liées aux types de donneurs et aux types d'organes prélevés. Par exemple, le chirurgien digestif est présent durant toute la procédure de prélèvement *post-mortem*, tandis que le chirurgien thoracique ne l'est que partiellement. L'anesthésiste est présent durant toute la procédure de prélèvement sur donneur vivant, ne l'est que partiellement pour le donneur de type DBD, et ne l'est pas en cas de donneur de type DCD. Etant donné le faible coût engendré par la mobilisation du médecin intensiviste pour effectuer l'arrêt thérapeutique du donneur DCD au quartier opératoire, celui-ci n'a pas été considéré.
2. Le personnel soignant : est composé des infirmières de coordination de transplantation, des infirmières instrumentistes et des infirmières circulantes. L'évaluation du coût de cette ressource est réalisée de la même manière que pour le personnel médical, mais avec l'hypothèse qu'un ETP équivaut à 1.605 heures annuelles²³.
3. Les produits médicaux courants (PMC) : l'évaluation du coût de cette ressource est basée sur la consommation standard des consommables chirurgicaux nécessaires aux différents types de donneurs, et aux différents types d'organes prélevés. Les consommables utilisés dans le cadre de l'anesthésie ne sont évalués que pour les donneurs vivants, sur base d'une consommation moyenne pour une anesthésie générale classique, sans complications. Leur valorisation en coût unitaire est réalisée sur base du prix d'achat indiqué dans les fichiers de la pharmacie hospitalière.
4. Les dispositifs médicaux de viscérosynthèse : sont nécessaires pour les prélèvements pulmonaires et pancréatiques, de même que pour les prélèvements rénaux par laparoscopie sur donneurs vivants. Leur valorisation en coût unitaire est réalisée sur base du prix d'achat indiqué dans les fichiers de facturation.
5. Les spécialités pharmaceutiques : les quantités de liquides de conservation perfusés durant les procédures de prélèvement d'organes *post-mortem* n'ont pu être obtenues (pas de facturation aux donneurs). Par défaut, elles ont donc été estimées, à partir de l'expertise des chirurgiens préleveurs, sur base d'une consommation moyenne pour un donneur de poids normal, puis valorisées selon leur coût unitaire. En ce qui concerne les donneurs vivants, ce sont les spécialités pharmaceutiques administrées dans le cadre de l'anesthésie générale qui ont été considérées.
6. Instruments stériles : le coût annuel d'amortissement du matériel médical d'instrumentation du quartier opératoire, est réparti sur les prélèvements d'organes sur base du coût unitaire d'un plateau d'instruments stériles, et du nombre de plateaux nécessaires pour les différents types de donneurs et d'organes prélevés. Ce coût unitaire est calculé en divisant le montant total de l'amortissement annuel, par la quantité totale de plateaux livrés au quartier opératoire annuellement.
7. Equipements biomédicaux : l'évaluation du coût de cette ressource est réalisée sur base du coût annuel d'amortissement du matériel médical, duquel a été déduit l'amortissement des équipements non utilisés lors des procédures de prélèvement d'organes^{vi}. Ce coût est réparti sur les prélèvements au prorata du temps d'occupation de salle consacré à chaque donneur, par rapport à la somme des durées d'occupation de salle enregistrées au quartier opératoire la même année.

Calcul du coût direct des prélèvements d'organes

Chaque prélèvement d'organes est ainsi associé à son coût direct. Les données de coût sont agrégées, et les résultats présentés selon telle séquence : coût moyen par type de donneur, coût moyen par organe prélevé, et coût moyen par organe prélevé ayant abouti à une transplantation. Les procédures de prélèvement sont rassemblées selon différentes combinaisons présentant les mêmes caractéristiques en termes de type de donneur et de types d'organes prélevés, et leur coût moyen est établi. Une distinction est opérée entre les poumons prélevés par l'équipe Erasme et les poumons prélevés par une autre équipe universitaire, car la consommation de certaines ressources est différente. Le foie et les reins sont assimilés car leur prélèvement consomme les ressources de façon comparable. Le coût par type d'organe prélevé n'a pas été dégagé, car la majorité des ressources consommées contribuent à la réalisation du prélèvement dans son ensemble, peu importe le nombre ou le type d'organes prélevés chez un même donneur. Il est effectivement difficile d'isoler objectivement le coût d'un seul type d'organe, alors qu'ils se partagent plusieurs ressources.

RESULTATS

Description de la population totale

En 2012, l'équipe de prélèvement d'organes du

^v. Equivalent Temps Plein.

^{vi}. Exemples : robot chirurgical, amplificateur de brillance.

centre de transplantation de l'Hôpital Erasme a assuré le prélèvement de 84 donneurs, dont 34 étaient hospitalisés à Erasme, 27 dans des centres donneurs partenaires, 18 dans des centres donneurs non partenaires belges, et 5 dans des centres donneurs non partenaires étrangers (figure 1). Parmi les 84 donneurs prélevés, 53 étaient de type DBD (soit 63 %), 22 étaient de type DCD (soit 26 %), et 9 étaient des donneurs vivants (soit 11 %). Pour 9 donneurs (6 de type DCD et 3 de type DBD), les prélèvements d'organes n'ont abouti à aucune transplantation. Les 84 donneurs représentaient un total de 185 organes prélevés, dont 140 ont pu être transplantés (76 %). 29 cœurs ont été prélevés pour leurs valves et 16 organes n'étaient pas transplantables. La plupart des organes (N=180) ont été prélevés par l'équipe Erasme, 2 poumons et 3 cœurs ont en revanche été prélevés par une autre équipe universitaire car ces organes leur avaient été attribués par Eurotransplant. Via cette organisation internationale d'échange

d'organes, l'Hôpital Erasme a également reçu 69 organes destinés à la transplantation, dont une majorité de reins (68 %).

Description de la population étudiée

Cette étude se concentre sur les 34 donneurs prélevés à l'Hôpital Erasme. Parmi ceux-ci, 25 étaient des donneurs *post-mortem*, dont 13 de type DBD (soit 38 %), 12 de type DCD (soit 35 %), et 9 étaient des donneurs vivants (soit 27 %). Ils représentaient un total de 84 organes prélevés, dont 58 organes qui ont pu être transplantés (69 %) (Figure 2). Les donneurs de type DBD ont permis en moyenne le prélèvement de 3,4 organes, mais la transplantation de 2,5 organes, contre le prélèvement de 2,6 organes mais la transplantation de 1,3 organes pour les donneurs de type DCD. Les 34 procédures de prélèvement d'organes ont été agrégées en 10 combinaisons " type de donneur/ types d'organes prélevés " (tableau 1).

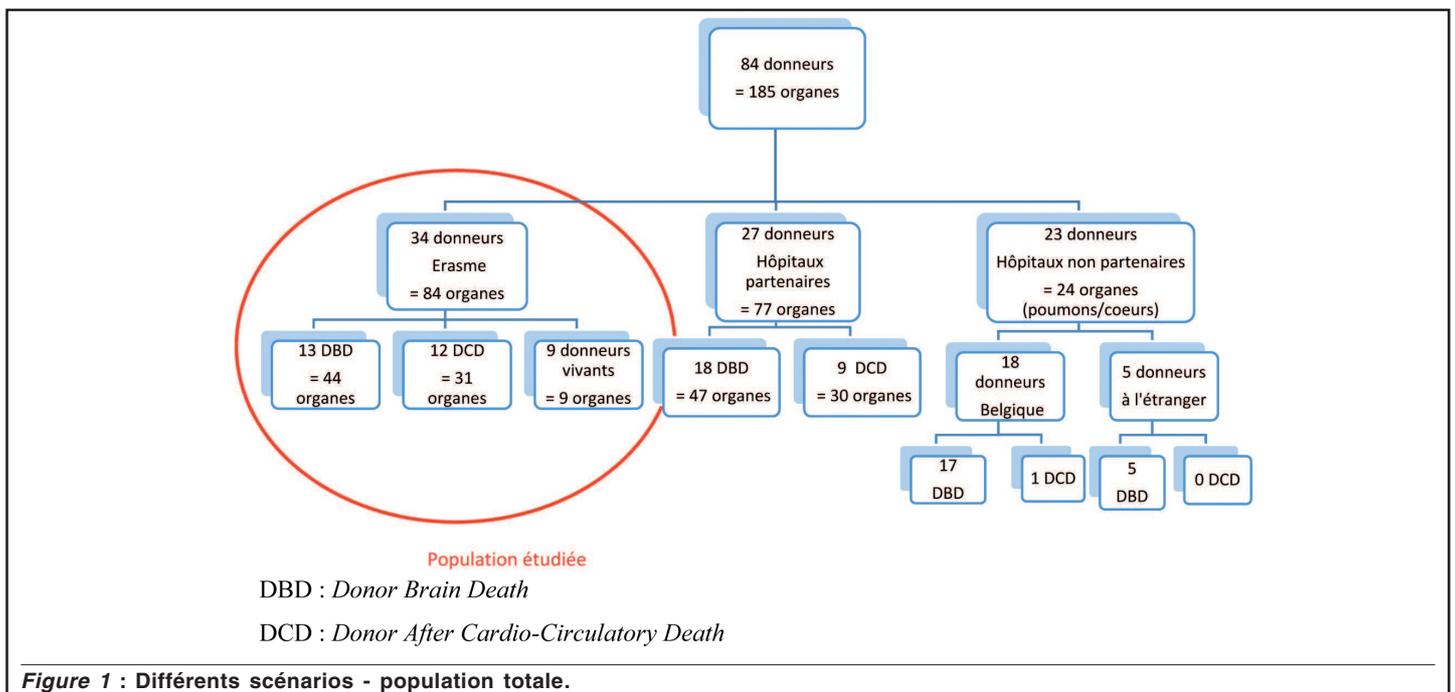


Figure 1 : Différents scénarios - population totale.

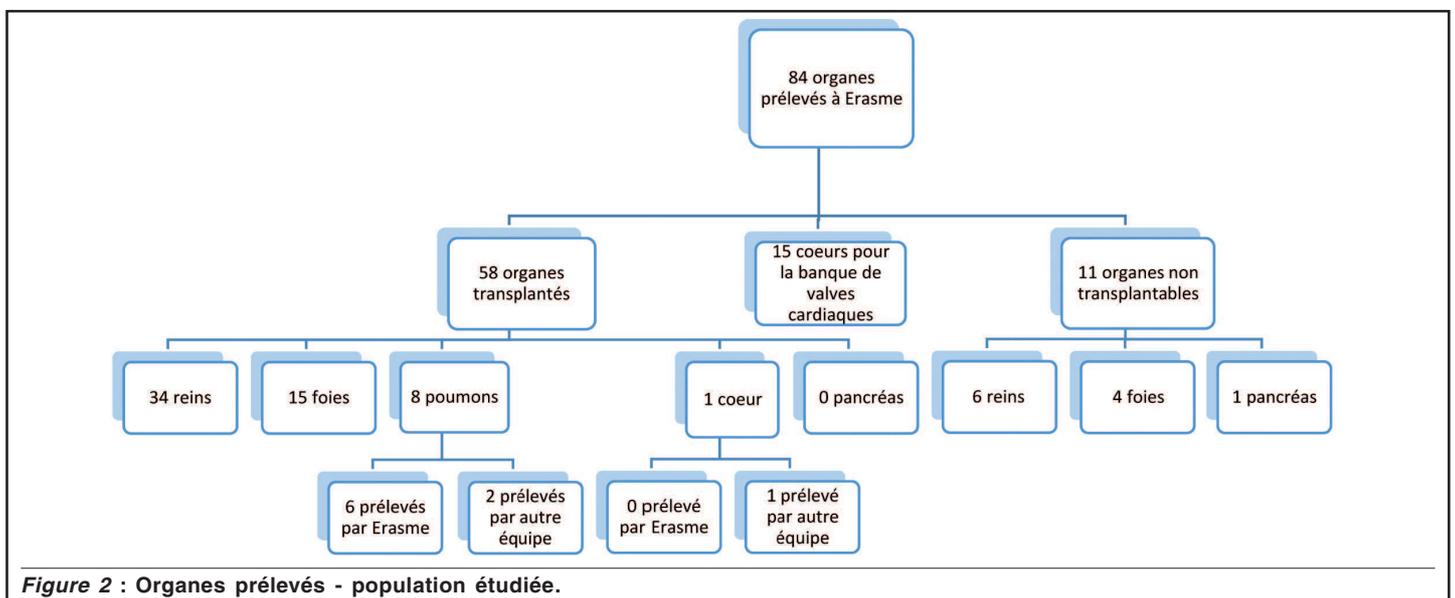


Figure 2 : Organes prélevés - population étudiée.

Tableau 1 : Description des types de combinaisons rencontrés dans la population étudiée.

Type de processus	Qté	Type de donneurs	Foie/reins	Pancréas	Poumons Erasme	Poumons autre équipe	Cœur (valves)
1	4	DBD	oui	non	oui	non	oui
2	2	DBD	oui	non	non	oui	oui
3	3	DBD	oui	non	non	non	oui
4	4	DBD	oui	non	non	non	non
5	1	DBD	oui	oui	oui	non	oui
6	1	DBD	oui	non	oui	non	oui
7	5	DBD	oui	non	non	non	oui
8	3	DBD	oui	non	non	non	non
9	2	DBD	non	non	non	non	non
10	9	Vivant	oui	non	non	non	non

DBD : Donor Brain Death

DCD : Donor After Cardio-Circulatory Death

Coût de revient des prélèvements d'organes

Coût total des prélèvements d'organes

Le coût total des 34 procédures de prélèvement d'organes s'élève à 99.442 €. Ce sont les prélèvements sur donneurs de type DBD qui présentent le coût moyen par donneur le plus élevé (3.292 €), ensuite ce sont les prélèvements sur donneurs vivants (3.016 €), et enfin les prélèvements sur donneurs DCD (2.456 €). Lorsque le nombre d'organes est considéré, le coût moyen par organe prélevé est plus important pour les organes provenant de donneurs vivants (3.016 €), que pour les organes provenant des donneurs de types DBD et DCD dont le coût moyen par organe est quasi identique (973 € et 951 €). En revanche, si seuls les organes ayant abouti à une transplantation sont pris en compte,

le coût moyen par organe est plus important pour les organes provenant des donneurs de type DCD (1.842 €) que pour les organes provenant des donneurs de type DBD (1.297 €). Les spécialités pharmaceutiques (principalement les liquides de conservation) sont le type de ressources représentant la part la plus importante des coûts. Viennent ensuite le personnel soignant, les chirurgiens et les anesthésistes (figure 3).

Coût moyen des ressources consommées lors des prélèvements d'organes des différents types de donneurs

La consommation des différentes ressources varie selon le type de donneur. Le coût moyen en chirurgien est plus important pour le donneur vivant que pour les donneurs *post-mortem*, de même que le

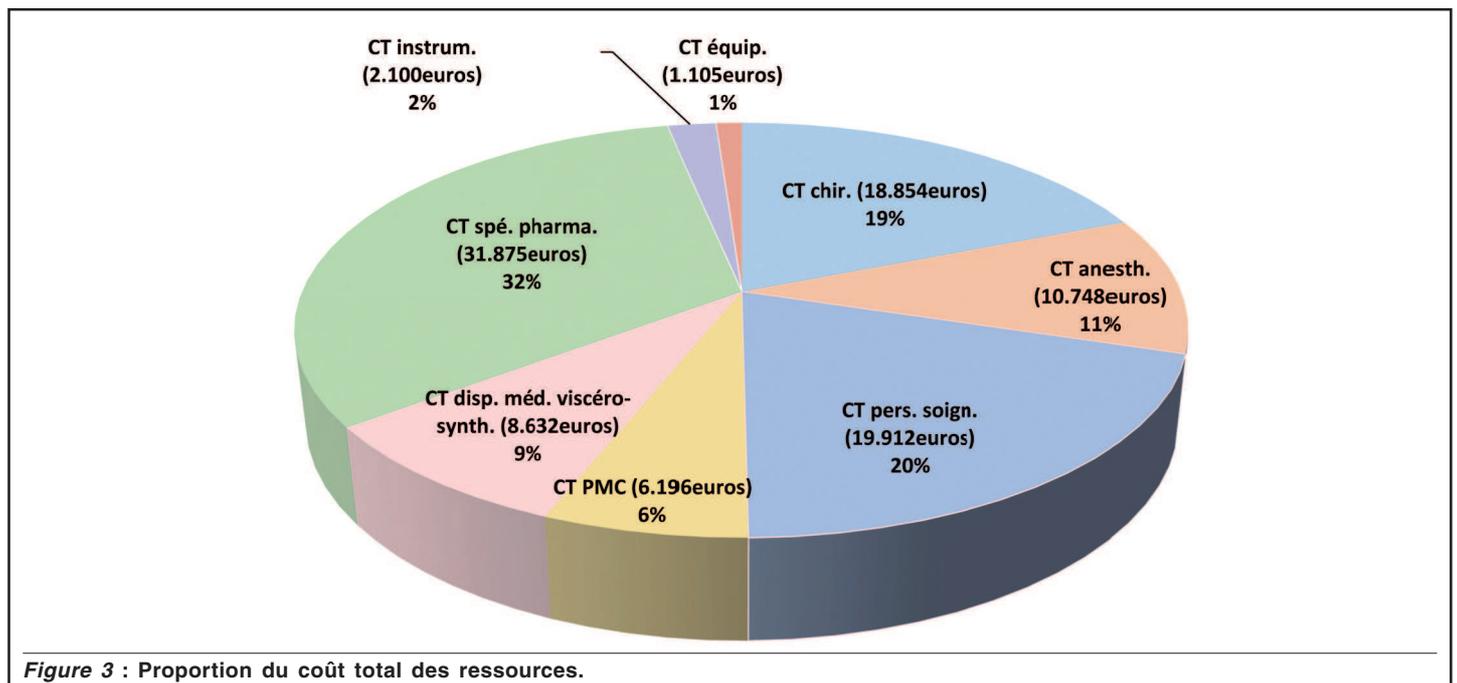


Figure 3 : Proportion du coût total des ressources.

coût en anesthésiste, qui est d'ailleurs nul pour les donneurs de type DCD. Le coût moyen en personnel soignant est légèrement plus élevé pour les donneurs de type DBD. En ce qui concerne les spécialités pharmaceutiques, leur coût est largement supérieur lors des procédures de prélèvement d'organes sur donneurs *post-mortem*. Le coût moyen en dispositifs médicaux de viscérosynthèse est quant à lui plus grand pour le donneur vivant (tableau 2).

Coût moyen des ressources consommées lors du prélèvement d'un organe

En moyenne, le coût de chaque type de ressource consommée, exceptée celle en anesthésiste, est quasi identique par organe prélevé sur les donneurs de type DBD et DCD. En revanche, si seuls les organes ayant abouti à une transplantation sont considérés, le coût moyen des ressources est alors plus important pour les donneurs de type DCD que pour les donneurs de type DBD (tableau 3).

Coût moyen des combinaisons de prélèvement d'organes

Certaines combinaisons ne diffèrent que par le type de donneur, mais sont similaires quant aux nombre et types d'organes prélevés. Pour ces 3 paires de combinaisons, le coût moyen est systématiquement plus important pour la combinaison dont le donneur est de type DBD (tableau 4).

Coût des procédures de prélèvement d'organes non abouties

Pour 6 donneurs (1 de type DBD et 5 de type DCD), soit plus de 17 % de la population étudiée, les prélèvements d'organes n'ont abouti à aucune transplantation. Ces prélèvements d'organes représentent un coût total de 11.693 €, soit presque 12 % du coût total des prélèvements d'organes effectués en 2012 à l'Hôpital Erasme. Par procédure non aboutie, cela constitue en moyenne un montant de 1.949 €, dont 742 € en spécialités pharmaceutiques,

556 € en personnel soignant, 340 € en chirurgien et 191 € en PMC.

DISCUSSION

Résultats principaux

Le coût moyen de la procédure de prélèvement d'organes sur un donneur de type DBD est à 25 %^{vii} supérieur à celui sur donneur de type DCD. Les explications se retrouvent dans l'analyse des différences de consommation de certaines ressources. En effet, le coût du personnel médical et soignant est réparti sur base du nombre d'effectifs requis, ainsi que du temps réel d'occupation de salle. En moyenne, cette durée est plus longue pour une procédure de prélèvement d'organes sur donneur de type DBD (225 minutes) que de type DCD (191 minutes). De plus, aucun anesthésiste n'est requis pour le prélèvement de ce dernier. Ensuite, car la consommation des spécialités pharmaceutiques augmente selon le nombre et le type d'organes prélevés. Or, davantage d'organes sont prélevés sur les donneurs de type DBD, dont une proportion plus importante de poumons, qui nécessitent une plus grande quantité de liquide de conservation. Lorsque seuls les organes prélevés transplantables sont considérés, le coût moyen par organe est en revanche 30 %^{viii} supérieur par organe prélevé sur le donneur de type DCD. Ceci s'explique par le fait que le nombre d'organes non transplantables est plus important parmi ceux prélevés sur les donneurs de type DCD.

Validité des résultats

Les résultats doivent être interprétés avec prudence, car les sources d'informations exploitées et les choix méthodologiques effectués pour évaluer les ressources consommées et le coût de ces ressources

^{vii}. Le coût moyen par donneur de type DBD est de 3.292 €, contre 2.456 € par donneur de type DCD.

^{viii}. Le coût moyen par organe prélevé transplantable provenant d'un donneur de type DBD est de 1.297 €, contre 1.842 € par organe provenant d'un donneur de type DCD.

Tableau 2 : Coût moyen des ressources consommées par type de donneur.

Type de donneur	Qté donneurs	CT moyen/donneur	CT moyen chir./donneur	CT moyen anesth./donneur	CT moyen pers. soign./donneur	CT moyen PMC/donneur	CT moyen disp. méd. viscéro-synth./donneur	CT moyen spé. pharma/donneur	CT moyen instrum./donneur	CT moyen équip. donneur
DBD	13	3.292 €	442 €	304 €	668 €	212 €	249 €	1.324 €	63 €	31 €
DCD	12	2.456 €	362 €	-	566 €	202 €	169 €	1.077 €	54 €	26 €
Vivant	9	3.016 €	974 €	755 €	493 €	113 €	374 €	194 €	70 €	43 €
Total	34	2.924 €	555 €	316 €	586 €	182 €	254 €	938 €	62 €	33 €

DBD : Donor Brain Death
DCD : Donor After Cardio-Circulatory Death

Tableau 3 : Coût moyen par organe par type de donneur.

Type de donneur	DBD	DCD	Vivant	Total
<u>Quantité organes prélevés</u>	44	31	9	84
CT moyen/organe	973 €	951 €	3.016 €	1.184 €
CT moyen chirurgien/organe	131 €	140 €	974 €	224 €
CT moyen anesthésiste/organe	90 €	-	755 €	128 €
CT moyen personnel soignant/organe	197 €	219 €	493 €	237 €
CT moyen PMC/organe	63 €	78 €	113 €	74 €
CT moyen dispositifs médicaux viscérosynthèse/organe	74 €	65 €	374 €	103 €
CT moyen spécialités pharmaceutiques/organe	391 €	417 €	194 €	379 €
CT moyen instrument/organe	19 €	21 €	70 €	25 €
CT moyen équipement/organe	9 €	10 €	43 €	13 €
<u>Quantité organes prélevés transplantables</u>	33	16	9	58
CT moyen/organe prélevé transplantable	1.297 €	1.842 €	3.016 €	1.714 €
CT moyen chirurgien/organe prélevé transplantable	174 €	272 €	974 €	325 €
CT moyen anesthésiste/organe prélevé transplantable	120 €	-	755 €	185 €
CT moyen personnel soignant/organe prélevé transplantable	263 €	424 €	493 €	343 €
CT moyen PMC/organe prélevé transplantable	83 €	152 €	113 €	107 €
CT moyen disp. méd. viscérosynthèse/organe prélevé transplantable	98 €	126 €	374 €	149 €
CT moyen spécialités pharmaceutiques/organe prélevé transplantable	522 €	807 €	194 €	550 €
CT moyen instrument/organe prélevé transplantable	25 €	41 €	70 €	36 €
CT moyen équipement/organe prélevé transplantable	12 €	20 €	43 €	19 €

DBD : Donor Brain Death
DCD : Donor After Cardio-Circulatory Death

Tableau 4 : Coût des ressources consommées par type de combinaison.

Type de combinaison	Qté	CT total	CT moyen	CT moyen chir.	CT moyen anesth.	CT moyen pers. soignant	CT moyen PMC	CT moyen disp. méd. viscéro-synth.	CT moyen spé. pharma	CT moyen instrum	CT moyen équip
1	4	20.810 €	5.203 €	585 €	423 €	782 €	259 €	811 €	2.214 €	93 €	36 €
2	2	4.948 €	2.474 €	367 €	244 €	600 €	191 €	-	974 €	70 €	28 €
3	3	8.022 €	2.674 €	439 €	291 €	716 €	191 €	-	934 €	70 €	33 €
4	4	9.021 €	2.255 €	338 €	224 €	552 €	191 €	-	901 €	23 €	26 €
5	1	4.979 €	4.979 €	547 €	-	712 €	259 €	1.212 €	2.124 €	93 €	33 €
6	1	4.344 €	4.344 €	410 €	-	534 €	259 €	811 €	2.214 €	93 €	25 €
7	5	10.884 €	2.177 €	365 €	-	596 €	191 €	-	928 €	70 €	28 €
8	3	5.706 €	1.902 €	321 €	-	524 €	191 €	-	819 €	23 €	24 €
9	2	3.559 €	1.780 €	304 €	-	497 €	191 €	-	742 €	23 €	23 €
10	9	27.147 €	3.016 €	974 €	755 €	493 €	113 €	374 €	194 €	70 €	43 €
Total	34	99.422 €	2.924 €	555 €	316 €	586 €	182 €	254 €	938 €	62 €	33 €

lors des prélèvements d'organes, présentent certaines limites. La détermination des coûts peut donc en être affectée. De manière générale, cette étude s'est focalisée uniquement sur les coûts directs. En effet, les coûts indirects (tels que les frais administratifs, généraux, d'entretien, de chauffage, de buanderie et de lingerie, de stérilisation, etc.) sont élevés au niveau d'un quartier opératoire, mais n'ont pas été pris en compte dans les calculs des coûts, ce qui entraîne une sous-estimation du coût total. Le coût des chirurgiens lors des prélèvements sur donneurs *post-mortem* est sous-estimé, car leur rémunération supplémentaire, consécutive au rappel en service la nuit et le week-end, n'a pu être connue individuellement. Le temps réel d'occupation de salle a dû être adapté, pour évaluer le temps que le chirurgien thoracique ainsi que l'anesthésiste consacrent réellement à la procédure, car ils n'assistent pas à l'intégralité du prélèvement. L'estimation de cette proportion engendre par conséquent une certaine imprécision.

En ce qui concerne le coût des anesthésistes, il a été calculé sur le principe qu'un anesthésiste senior et un assistant en anesthésie étaient nécessaires lors des prélèvements d'organes sur donneurs *post-mortem* de type DBD. Or, il est difficile de savoir précisément s'il y a un ou deux anesthésistes, s'il s'agit uniquement d'assistants, ou s'il y a effectivement un senior dans la salle. De la même façon, lors du prélèvement sur donneur vivant, l'anesthésiste senior est responsable simultanément de plusieurs salles d'opération. Ces éléments entraînent une surévaluation du coût en anesthésiste. Par ailleurs, c'est une référence nationale qui a été choisie pour déterminer le nombre d'heures prestées annuellement par un médecin, or des variations existent d'un hôpital à l'autre. Le coût en personnel soignant engendré par chaque prélèvement d'organes, présente un certain manque de précision. En effet, le fichier de rémunération utilisé pour calculer un coût horaire infirmier, ne fait pas la distinction entre le salaire de base et le sursalaire lié aux heures supplémentaires et aux heures de rappel en service. L'évaluation du coût en PMC peut être légèrement différente de la réalité, car le coût a été calculé à partir des fiches chirurgicales, précisant les produits consommés de manière standard lors des prélèvements d'organes, et non à partir de la consommation réelle. L'imprécision concerne également les liquides de conservation dont les quantités perfusées ont dû être estimées. En ce qui concerne le coût des instruments stériles, il n'a pas pu tenir compte du fait que les différents plateaux ne contiennent pas le même type d'instruments, et ne représentent donc pas le même coût unitaire. Enfin, la méthode de calcul du coût des équipements biomédicaux n'est pas totalement satisfaisante. Par ailleurs, le coût de la maintenance du matériel médical n'a pas été considéré dans ce travail (201.638 € pour le quartier opératoire en 2012).

Caractère généralisable des résultats

Cette étude a évalué uniquement le coût des 34 procédures de prélèvement d'organes effectuées à

l'Hôpital Erasme en 2012. Les résultats ne peuvent être simplement extrapolés aux autres scénarios d'acquisition d'organes, tels que les prélèvements effectués dans les centres donneurs partenaires (N=27) et les centres donneurs non partenaires belges (N=19) et étrangers (N=5). En effet, la consommation des ressources n'y est pas la même : le temps consacré à l'ensemble de la procédure y est plus long ; le coût en transport est à ajouter ; la quantité de personnel soignant varie (l'infirmière circulante ne se déplace jamais avec l'équipe de prélèvement, de même que l'infirmière instrumentiste ne se déplace jamais lors de prélèvements effectués dans les centres donneurs non partenaires) ; l'équipe de prélèvement d'organes utilise les équipements présents dans les salles d'opérations des centres donneurs. De plus, d'autres charges doivent être intégrées, car l'accord de collaboration avec les centres donneurs partenaires prévoit que lorsque les organes prélevés aboutissent à leur transplantation, l'Hôpital Erasme rétrocède 20 % des honoraires générés par le prélèvement de ces organes. En cas de procédure de prélèvement d'organes n'ayant pas abouti à une transplantation, il verse un montant de 977 €¹⁶ (2012) en dédommagement des frais exposés par le centre donneur⁴.

Cette étude pourrait, à priori, être reproduite dans d'autres centres de transplantation belges. Les données relatives aux donneurs d'organes sont en principe disponibles car elles doivent légalement être tenues à jour²⁴. Tandis que les données relatives à la consommation des ressources et l'évaluation de leurs coûts, pourraient être recherchées dans les différentes sources de données hospitalières existantes, en adaptant la méthodologie afin qu'elle coïncide avec les pratiques locales.

Positionnement par rapport à la littérature

Si plusieurs estimations du coût de l'activité de transplantation d'organes ont été effectuées à travers le monde, très peu d'études ont en revanche abordé le coût de l'activité de prélèvement d'organes. En effet, les analyses se focalisent plutôt sur les frais liés à l'épisode de transplantation et au suivi du receveur^{3,17,19,21}. Bien que les prélèvements d'organes constituent pourtant une phase indispensable à la transplantation, mobilisant de nombreuses ressources et entraînant des dépenses importantes pour les centres de transplantation, le coût d'acquisition des greffons est généralement exclu des calculs de coûts^{19,20}. Lorsqu'il est inclus, le périmètre considéré pour l'analyse n'est pas complet, ou n'est pas décrit explicitement^{3,25}. Cette absence de méthodologie validée d'évaluation des coûts rend difficile, voire impossible, la comparaison des résultats des différentes études^{3,17,18,20}. De plus, les études sont généralement menées selon la perspective du système de santé, et non selon les coûts réels pour les hôpitaux^{18,19}.

Mise en perspective des résultats et énoncé de leurs implications

Cette étude a mis en évidence que le coût des procédures de prélèvement d'organes varie selon le type de donneur, et selon le nombre et les types d'organes prélevés. Il y a donc autant de coûts de prélèvement que de combinaisons " type de donneur/types d'organes prélevés ". Parmi les 6 procédures n'ayant abouti à aucune transplantation, 5 étaient des prélèvements sur donneur de type DCD. Cette constatation devrait retenir l'attention, car l'honoraire de prélèvement d'organe n'est accordé par l'organisme assureur que par organe transplanté. En cas de prélèvement d'un cœur ou d'un poumon à l'étranger, dont la procédure échoue ou le greffon n'est pas de qualité suffisante, le surcoût pour l'Hôpital Erasme est considérable, puisque les frais^{ix} engendrés par le prélèvement à l'étranger peuvent atteindre 13.000 €²². Les conséquences de ces prélèvements non aboutis ne sont pas que financières. En 2012, 6 transplantations pulmonaires ont ainsi dû être annulées, alors même que les receveurs étaient déjà en salle d'opération, sous anesthésie générale, ou déjà incisés. Face à ces éléments, il serait souhaitable d'analyser précisément les causes de ces échecs, d'évaluer si certains auraient pu être évités, et d'éventuellement mener une réflexion sur les critères de sélection des donneurs *post-mortem*.

L'étude devrait être complétée d'une estimation des recettes générées par les prélèvements d'organes. Ceci permettrait de déterminer l'écart entre leurs coûts et leurs chiffres d'affaires, ainsi que les variations de ces écarts selon les différents scénarios d'acquisition d'organes, et les différentes combinaisons. De manière plus large, elle pourrait alors s'inscrire dans une évaluation de la rentabilité de l'activité de prélèvement de l'institution, en tenant compte également des autres étapes périphériques à l'acte de prélèvement. Les résultats dégagés seraient ensuite mis en perspective avec les coûts et les recettes liés à l'activité de transplantation. Détenir des évaluations financières suffisamment détaillées et fiables de ces deux types d'activités, optimiserait la gestion interne de l'institution. Cela lui permettrait également de disposer d'éléments concrets pour établir sa stratégie et faciliter les négociations d'accords de collaboration avec les centres donneurs partenaires, et les centres de transplantation.

Mener ces diverses évaluations dans d'autres centres de transplantation belges, permettrait d'établir si les sources de financement des activités de prélèvement et de transplantation d'organes couvrent effectivement les frais qu'elles engendrent. Dans le cas contraire, une modification de la nomenclature aurait des raisons d'être entreprise. Les prestations INAMI liées aux prélèvements, de même que leur montant, pourraient être adaptés, en tenant compte du coût réel

de la consommation des ressources, dépendant du type de scénario d'acquisition, du type de donneur, ainsi que du nombre et des groupes d'organes prélevés. Enfin, les réformes du système de financement des hôpitaux belges étant engagées, une évolution future vers un financement forfaitaire des activités de prélèvement et de transplantation d'organes, tel qu'il est appliqué en France²⁶, pourrait finalement être imaginée dans les prochaines années.

CONCLUSION

Les résultats montrent que le coût des procédures de prélèvement d'organes varie selon le type de donneur, et selon le nombre et les types d'organes prélevés. Bien qu'il y ait donc autant de coûts de prélèvement que de combinaisons " type de donneur/types d'organes prélevés ", une tendance semble se dégager. Si les procédures de prélèvement d'organes sont à 25 % moins coûteuses pour un donneur de type DCD, leur coût moyen par organe prélevé transplantable est pourtant presque 30 % supérieur à celui des donneurs de type DBD. En effet, la majorité des prélèvements non aboutis sont des procédures sur donneurs de type DCD. Une investigation des causes de ce non aboutissement ou de l'interruption des prélèvements en cours d'intervention devrait être conduite, ainsi qu'une réflexion sur les critères de sélection des donneurs *post-mortem*.

Cette étude devrait s'étendre aux autres scénarios de prélèvement d'organes, tels que ceux réalisés dans les centres donneurs partenaires, et les centres donneurs non partenaires belges et étranger. Estimer les recettes générées par les prélèvements d'organes permettrait de déterminer l'écart entre leurs coûts et leurs chiffres d'affaires, puis d'inscrire les résultats dans une évaluation globale de la rentabilité de l'activité de transplantation. Dans l'optique d'établir si les sources de financement des activités de prélèvement et de transplantation d'organes couvrent effectivement les frais qu'elles engendrent, ces évaluations pourraient être menées dans d'autres centres de transplantation belges. Si les recettes se montraient insuffisantes, une modification de la nomenclature pourrait être envisagée. Les prestations INAMI liées aux prélèvements, de même que leur montant, pourraient être adaptés, en tenant compte du coût réel de la consommation des ressources, dépendant du type de scénario d'acquisition, du type de donneur, ainsi que du nombre et des groupes d'organes prélevés.

Remerciements

Les auteurs remercient vivement le Dr Valerio Lucidi, Chef de Service de Transplantation de l'Hôpital Erasme à Bruxelles, pour la relecture de l'article et les remarques formulées.

Conflits d'intérêt : néant.

^{ix}. Par exemple, un prélèvement à Berlin engendre la location d'un avion, des frais d'aéroport, et des frais de transport hôpital/aéroport.

BIBLIOGRAPHIE

1. Calne R. Challenges of organ transplantation. *Transplant Proc.* 2005;37(5):1979-83.
2. Monbaliu D, Lormans P, Ledoux D. Livre de poche Don d'organes et de tissus. 1^{ère} éd. Leuven:Acco;2014.
3. Levy AR, Sobolev B, James D, Barrable W, Clarke-Richardson P, Sullivan SD *et al.* The costs of change: direct medical costs of solid organ transplantation in British Columbia, Canada, 1995-2003. *Value Health.* 2009;12(2):282-92.
4. Jouan A, Walravens A. Organisation du prélèvement multiorganes pour transplantation. Service de Transplantation Hôpital Erasme, Cliniques Universitaires de Bruxelles. Bruxelles:Hôpital Académique de Bruxelles;2015.
5. Fung JJ. Tacrolimus and transplantation: a decade in review. *Transplantation.* 2004;77(9 Suppl):S41-3.
6. Oosterlee A, Rahmel A. Eurotransplant International Foundation Annual Report 2014. Leiden:Eurotransplant International Foundation;2015.
7. Loi du 3 juillet 2012 modifiant la loi du 13 juin 1986 sur le prélèvement et la transplantation d'organes et la loi du 19 décembre 2008 relative à l'obtention et à l'utilisation de matériel corporel humain destiné à des applications médicales humaines ou à des fins de recherche scientifique.
8. OCDE (2015), Panorama de la santé 2015:Les indicateurs de l'OCDE. (Consulté le 08/01/2016). Editions OCDE, Paris [Internet]. http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2015-fr
9. Belfius : Nouvelle analyse sectorielle 2011-2014 des hôpitaux généraux en Belgique. Communiqué de presse. Bruxelles:Belfius Banque et Assurance;2015.
10. Van de Voorde C, Van den Heede K, Mertens R (eds). Cadre conceptuel pour la réforme du financement des hôpitaux. Bruxelles:Centre fédéral d'expertise des soins de santé (KCE);2014.KCE Report 229Bs.
11. De Block M. Plan d'approche réforme du financement des hôpitaux. Bruxelles:Cellule stratégique de la ministre des Affaires sociales et de la Santé publique;2015.
12. Van De Sande D, De Ryck D, De Gauquier Kristel *et al.* Etude de faisabilité de l'introduction en Belgique d'un système de financement hospitalier " all-in " par pathologie. Bruxelles:Centre fédéral d'expertise des soins de santé (KCE);2010.KCE Report 121B.
13. Onkelinx L. Feuille de route - Evolution vers un nouveau système de financement des soins hospitaliers en Belgique. Note du 17/10/2013, 2013A70750.026.
14. Legrand J. Eléments financiers liés aux prélèvements et aux transplantations. Bruxelles:INAMI-Service des soins de santé;27 octobre 2011.
15. Durant G. Le financement des hôpitaux en Belgique, situation au 1^{er} octobre 2014. Mechelen:Wolters Kluwer;2014.
16. Chapitre V-Prestations techniques médicales spéciales, Chirurgie (D) transplantations, article 14m. Nomenclature des prestations de santé de l'Institut National d'Assurance Maladie Invalidités. Version actuelle 01/12/2006.
17. Oostenbrink JB, Kok ET, Verheul RM. A comparative study of resource use and costs of renal, liver and heart transplantation. *Transpl Int* 2005;18:437-43.
18. Lance J, Witty M, St-Hilaire C. Analyse d'impact budgétaire d'une augmentation de la transplantation rénale au Québec. Québec:Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS);2012.
19. Sainsaulieu Y, Sambuc C, Logerot H, Bongiovanni I, Couchoud C. Coût d'un greffon rénal: calcul médico-économique des montants remboursés par l'Assurance maladie pour financer les étapes préalables et périphériques à la transplantation rénale. *Nephrol Ther.* 2014;10(4):228-35.
20. Analyse des possibilités de développement de la transplantation rénale en France, Evaluation médico-économique des stratégies de prise en charge de l'insuffisance rénale chronique terminale en France. HAS/Service évaluation économique et santé publique/Octobre;2014.
21. Kerr M, Bray B, Medcalf J, O'Donoghue DJ, Matthews B. Estimating the financial cost of chronic kidney disease to the NHS in England. *Nephrol Dial Transplant.* 2012;27:iii73-80.
22. Depoortere D. Transplantation – coûts et bénéfices. Présentation au symposium annuel " du don d'organes à la transplantation ", organisé par le Service de Transplantation de l'ULB;19 novembre 2015.
23. Swartenbroekx N, Obyn C, Guillaume P, Lona M, Cleemput I. Manuel pour une tarification des interventions hospitalières basée sur les coûts. Bruxelles:Centre fédéral d'expertise des soins de santé (KCE);2012:KCE Report 178B.
24. Arrêté Royal du 23 juin 2003 fixant les normes auxquelles un centre de transplantation doit répondre pour être agréé comme service médical au sens de l'article 44 de la loi sur les hôpitaux, coordonnée le 7 août 1987.
25. Scott Bentley T. 2014 U.S. organ and tissue transplant cost estimates and discussion. Millilian Research Report;Décembre 2014.
26. Courreges A. Modalités de financement 2016 des activités de prélèvement et de greffe d'organes, de tissus et de cellule souches hématopoïétiques. Agence de la biomédecine, DGAMS/OFAS;mai 2016.

Correspondance et tirés à part :

S. BARDIAUX
Ecole de Santé Publique (ULB)
Centre de recherche en Economie de la santé, Gestion des institutions de soins et Sciences infirmières
Route de Lennik, 808 (CP 592)
1070 Bruxelles
E-mail : sarah.bardiaux@ulb.ac.be

Travail reçu le 23 décembre 2016 ; accepté dans sa version définitive le 23 avril 2017.