



**HAL**  
open science

## Utilisation d'allogreffes morcelées pour la reconstruction des pertes osseuses de l'acétabulum, dans les reprises de PTH : étude française multicentrique nationale de 508 cas, au recul moyen de 8 ans (5–15,5)

Roger Erivan, Pierre-Alain Matthieu, Bertrand Boyer, Nicolas Reina, Michel Rhame, René-Christopher Rouchy, Sébastien Moreau, Thomas Sanchez, Olivier Roche, Jacques Caton, et al.

### ► To cite this version:

Roger Erivan, Pierre-Alain Matthieu, Bertrand Boyer, Nicolas Reina, Michel Rhame, et al.. Utilisation d'allogreffes morcelées pour la reconstruction des pertes osseuses de l'acétabulum, dans les reprises de PTH : étude française multicentrique nationale de 508 cas, au recul moyen de 8 ans (5–15,5). *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*, 2019, 105, pp.613 - 622. 10.1016/j.rcot.2019.05.005 . hal-03488076

**HAL Id: hal-03488076**

**<https://hal.science/hal-03488076>**

Submitted on 20 Jul 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

## Mémoire original

Utilisation d'allogreffes morcelées pour la reconstruction des pertes osseuses de l'acetabulum, dans les reprises de PTH : étude française multicentrique nationale de 508 cas, au recul moyen de 8 ans (5 -15,5)

Use of morselized allografts for acetabular reconstruction during THA revision: French multicenter study of 508 cases with 8 years' average follow-up

Roger **Erivan**<sup>a\*</sup>, Pierre-Alain **Matthieu**<sup>b</sup>, Bertrand **Boyer**<sup>c</sup>, Nicolas **Reina**<sup>d</sup>, Michel **Rhame**<sup>e</sup>, René-Christopher **Rouchy**<sup>f</sup>, Sébastien **Moreau**<sup>g</sup>, Thomas **Sanchez**<sup>h</sup>, Olivier **Roche**<sup>i</sup>, Jacques **Caton**<sup>j</sup>, Jean-Louis **Rouvillain**<sup>k</sup>, Gilles **Missenard**<sup>l</sup>, Nassima **Ramdane**<sup>m</sup>, Aurélien **Mulliez**<sup>n</sup>, Stéphane **Descamps**<sup>a</sup>, Stéphane **Boisgard**<sup>a</sup>, and the SoFCOT<sup>o</sup>

a : Université Clermont Auvergne, CHU Clermont-Ferrand, CNRS, SIGMA Clermont, ICCF, 58 rue Montalembert F-63000 Clermont–Ferrand, France

b : Département d'orthopédie-traumatologie, 2 Avenue Martin Luther King, CHU Limoges, 87000, France

c : Inserm, U1059, F-42270, Saint-Etienne, France; Univ Lyon, Saint-Etienne, F-42270; CHU Saint-Etienne, Hôpital Nord, Service d'orthopédie Hôpital La Charité 44 rue Pointe Cadet, F-42055 Saint-Etienne, France

d : CHU Toulouse Institut Locomoteur, Hôpital Pierre-Paul-Riquet, Allée Jean Dausset, CHU de Toulouse, 31059 Toulouse, France

e : Department of Orthopaedic Surgery and Traumatology, Hautepierre Hospital, Strasbourg University Hospitals Group, 1 Avenue Molière, 67098 Strasbourg, France

f : Service de chirurgie orthopédique et de traumatologie du sport, urgences, hôpital Sud, 19 Avenue de Kimberley , CHU de Grenoble, 38130 Échirolles, France.

g : CHU Paris Garches 104 Boulevard Raymond Poincaré, 92380 Garches, Hopital Raymond Poincaré, France

h : Chirurgie orthopédique et traumatologie du membre inférieur, CHU Lapeyronie 371 Av. du Doyen Gaston Giraud, 34000 MONTPELLIER, France

i : CHRU Nancy, Centre Chirurgical Emile Gallé, 49 Rue Hermite, 54000 France

j : Institut de Chirurgie Orthopédique Lyon, 103 rue Coste 69300 CALUIRE et CUIRE, France

k : Service de chirurgie Orthopédique et Traumatologique, CHU La Meynard CS90632, 97261 Fort de France, Martinique, France

l : Orthopaedic Department, Tumor and Spine Unit, Bicêtre University Hospital, AP-HP Paris, 78 rue du Général Leclerc, Le Kremlin-Bicêtre, France, F-94270. ; JE 2494 Univ Paris-Sud Orsay, F-01405, Orsay, France

m : Unité de Méthodologie - Biostatistique et Data Management, CHRU de Lille, 59037 Lille, France

n : Délégation à la Recherche Clinique et aux Innovations (DRCI) - CHU Clermont-Ferrand, F-63000 Clermont–Ferrand, France

o : SOFCOT Société Française de chirurgie orthopédique et de traumatologie, 56 rue Boissonnade, 75014 Paris, France

\*auteur correspondant : Roger ERIVAN, Université Clermont Auvergne, CHU Clermont-Ferrand, CNRS, SIGMA Clermont, ICCF, F-63000 Clermont–Ferrand, France

Tel +33 4 73 751 535

e-mail: rerivan@chu-clermontferrand.fr

Ne pas utiliser, pour citation, la référence française de cet article, mais celle de l'article original paru dans *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, en utilisant le DOI ci-dessus.

## **Résumé**

### **Background**

Le comblement des pertes de substance osseuses (PSO) peut être réalisé par des greffes osseuses type allogreffe traitée ou non. Les données de la littérature sont souvent contradictoires et peu de données sont accessibles sur la comparaison entre allogreffes traitées versus cryoconservées. Aussi nous avons mené une large étude afin de mesurer les facteurs qui avaient une influence sur la survie : 1) Le type d'allogreffe et de cupule, 2) les facteurs techniques ou liés au patient.

### **Hypothèse**

La reconstruction des PSO pouvait être effectuée indifféremment par des allogreffes morcelées cryoconservées ou traitées.

### **Matériel et méthodes**

Cette étude sur les PSO acétabulaires rétrospective et multicentrique incluait 508 dossiers de reconstruction ont pu être exploités au recul minimal de 5 ans. Le recul des greffes cryoconservées était plus faible (7,86 ans  $\pm$  1,89 [5 – 12,32]) que celui des traitées (8,22 ans  $\pm$  1,77 [5,05 – 15,48]) (p=0,029). Mais les patients étaient plus jeunes au moment de leur première intervention pour les greffes cryoconservées (51,5 ans  $\pm$  14,2 [17-80]) contre traitées (57,5 ans  $\pm$  13,0 [12-94])(p<0,001), de même pour l'âge lors de la reprise acétabulaire (67,8 ans  $\pm$  12,2 [36,9-89,3] versus 70 ans  $\pm$  11,7 [25-94,5])(p=0,041).

### **Résultats**

Il y a eu globalement plus de complication dans le groupe cryoconservé (46/242=19,0%) par rapport au groupe traité (35/256=13,2%)(p=0,044) avec plus de descellement dans le groupe cryoconservé (20/242 (8,2%) que dans le groupe os traité (6/266 (3,3%)(p=0,001) . En revanche, le nombre de luxation (16/242=6,6% vs 17/266=6,4%) (p=0,844) ou d'infection (18/242=7,4% vs 15/266=5,7%) (p=0,264), n'étaient pas différents. L'analyse en sous-groupe révélait qu'il y avait une corrélation entre la survenue de complication et la valeur croissante de l'IMC (p=0,037) avec un risque global de complication supérieur chez les patients ayant un IMC supérieur à 30 ou inférieur à 20 (p=0,006) avec un risque relatif de 1,95 (IC95% : 1,26-2,93). Le surpoids était associé à un risque plus élevé de luxation avec un risque relatif de 2,46 (IC95% : 1,23-4,70) (p=0,007). Les descellements étaient plus fréquents chez les patients plus jeunes lors de l'intervention avec un risque relatif de 2,77 (IC95% : 1,52-6,51) (p= 0,040) avant 60 ans lors de la reprise. Enfin les patients faiblement actifs selon Devane en préopératoire avaient un risque majoré de luxation avec un risque relatif de 2,51 (IC95% : 1,26-8,26)(p=0,022).

## **Discussion**

Notre hypothèse n'est pas confirmée par cette étude. Nos groupes n'étaient pas comparables initialement et ceci peut expliquer les différences retrouvées car le nombre plus important de descellement dans le groupe cryoconservé peut s'expliquer par l'hétérogénéité des groupes. Les allogreffes morcelées paraissent néanmoins adaptées à la reconstruction des PSO acétabulaires. La comparaison des formes cryoconservées ou traitées nécessite une étude randomisée pour déterminer laquelle est supérieure.

Niveau de preuve : III, étude comparative rétrospective

Mots clés : allogreffe, reprise de PTH, reconstruction osseuse, perte de substance osseuse, reprise acétabulaire, perte de substance osseuse.

## 1. Introduction

Les révisions des prothèses totales de hanche posent au niveau de l'acetabulum deux types de problèmes : comment reconstruire les pertes de substance osseuse, comment stabiliser la nouvelle cupule [1]. Le comblement des pertes de substance osseuses (PSO) peut être réalisé par des greffes osseuses (autogreffe, allogreffe traitée ou non) ou par des implants massifs [1–5]. Dans le cas des reconstructions par allogreffes osseuses la fixation de la cupule peut se faire par scellement directement sur la greffe osseuse, sur un renfort acétabulaire (grillage, croix, anneau), par une cupule impactée ou vissée. Les résultats de ces différentes techniques sont parfois contradictoires dans la littérature en raison de populations limitées ou de reculs hétérogènes [6–9]. Le choix du type de greffe dépend souvent de la disponibilité de celle-ci et des habitudes du centre, avec pour ceux favorable aux greffes traités, une logistique facilitée et un risque théorique d'infection maîtrisé et pour ceux favorable au greffes cryoconservées un meilleure biocompatibilité, sans produit chimique et de meilleures propriété mécaniques, sans irradiation [10].

Les données de la littérature sont souvent contradictoires et peu de données sont accessibles sur les allogreffes traitées versus cryoconservées. Aussi nous avons mené une large étude (508 cas de reconstruction acétabulaire au recul minimum de 5 ans) afin de mesurer les facteurs qui avaient une influence sur la survie : 1) Le type d'allogreffe, 2) les facteurs techniques ou liés au patient. Notre hypothèse était que la reconstruction des PSO pouvait être effectuée indifféremment par des allogreffes morcelées cryoconservées ou traitées.

## 2. Patients et méthodes

### 2.1 Patients

Cette étude multicentrique représente un état des lieux de la pratique de cette chirurgie dans les années 2000 en France. Il s'agit d'une comparaison de 2 cohortes, l'une ayant eu des allogreffes cryoconservées (groupe Cryo), l'autre des allogreffes traitées (groupe Traité). La population initiale totale a été constituée dans 11 centres entre Janvier 2004 et décembre 2009, elle comprenait 619 reconstructions acétabulaires, 508 dossiers de reconstruction ont pu être exploités au recul minimal de 5 ans (il y avait 111 (18%) patients perdus de vue) (figure 1).

La série évaluée comportait 508 reprises chez 504 patients dont 305 femmes (59,8%) et 203 hommes (40,2%) d'âge moyen  $68,92 \pm 11,98$  ans [25-94] lors de la chirurgie, avec un index de masse corporel préopératoire de  $25,88 \pm 4,15$  [15,05-43,72].

La raison de la reconstruction était le descellement dans 425 cas (83,7%), l'infection dans 23 cas (4,5%) une reprise pour luxation dans 27 cas (5,3%), d'une cause autre dans 33 cas (6,5%). Le score de Charnley [11] préopératoire était : dans 43,1% de type A (219 patients) , dans 41,5% de type B (211 patients) , dans 14,6% de type C (74 patients), donnée manquante dans 0,8% (4 patients). Le niveau d'activité selon Devane et al. [12] en préopératoire, était dans 5,7 % de type 1 (29 patients), dans 42,7% de type 2 (217 patients), dans 17,5% de type 3 (89 patients), dans 7,1% de type 4 (36 patients), dans 6,9% de type 5 (35 patients), donnée manquante dans 20,1% des cas (102 patients). A la dernière revue 508 reprises ont pu être incluses, 85 patients étaient décédés mais les données étaient disponibles, 313 ont pu être revus en consultation avec un examen clinique et une radiologique, 56 ont répondu à des questionnaires téléphoniques et ont envoyés leur radiographie, 54 ont seulement répondu à un questionnaire téléphonique. Tous ces patients ont été revus à 5 ans de recul minimum.

L'ensemble des données pré et per opératoires comparant les 2 groupes est dans le tableau 1. Concernant l'âge lors de la chirurgie de première intention, il y avait une différence significative avec un âge moyen de  $51,5 \pm 14,2$  [17-80] dans le groupe Cryo contre  $57,5 \pm 13,0$  [12-94] dans le groupe Traité ( $p < 0,001$ ). Il y avait également une différence significative concernant l'âge lors de la reprise acétabulaire avec un âge moyen de  $67,8 \pm 12,2$  [36,9-89,3] dans le groupe Cryo contre  $70,0 \pm 11,7$  [25-94,5] dans le groupe Traité ( $p = 0,041$ ). Nous avons également retrouvé des différences significatives (tableau 1) concernant le genre avec plus de femmes dans le groupe Traité, une différence de répartition selon les centres ayant effectué la chirurgie, plus d'atteinte multi articulaire dans le groupe Cryo selon Charnley (tableau 1). Si la répartition des stades AAOS était différente (tableau 1), les PSO n'étaient pas plus sévères entre groupes (tableau 1). Ces éléments (âge à l'intervention, sexe, nombre d'atteinte articulaire selon Charnley, répartition entre centres investigateurs) font que les populations n'étaient pas strictement comparables.

## **2.2 Méthodes opératoires**

La reconstruction des PSO a été effectuée à l'aide d'allogreffe dans tous les cas. Toutes ces greffes ont été fournies par des banques de tissus conformément à la réglementation [13]. Dans 242 cas (47,6%) l'allogreffe était cryoconservée à  $-80^{\circ}\text{C}$  sans traitement chimique ni irradiation et dans 266 cas (52,4%) elle était traitée et décellularisée par un procédé chimique et physique de viro inactivation permettant sa conservation à température ambiante après irradiation. Les différents types de traitement utilisés étaient [13]: Biobank™ (Presles en Brie, France) dans 4 cas (1,5%) Osteopure™ (Clermont Ferrand, France) dans 195 cas (73,3%) TBF™ (Mions, France) dans 63 cas (dont un cas combiné à l'Ostéopure) (23,7%) et une autre méthode dans 5 cas (1,9%). Pour l'ensemble des patients, la fixation de la cupule était dans 54 cas (10,6%) une



cupule type metal-back, dans 21 cas (4,1%) une cupule cimentée directement sur la greffe et dans 433 cas (85,2%) une cupule cimentée dans un renfort acétabulaire, il n'y avait pas de différence entre les groupe (tableau 1). Dans 277 cas (54,5%) le pivot fémoral a été changé avec une différence significative entre les 2 groupes (153/242 Cryo (63%) versus 124/266 (46%) Traité ( $p < 0,001$ ).

### **2.3 Méthodes d'évaluation**

Cliniquement, au dernier recul les patients ont été évalués à l'aide du score de Charnley [11] pour les comorbidités, du score de Devane [12] pour l'activité, et du score de Merle d'Aubigné (PMA) [14] pour la douleur la marche et la mobilité.

Radiologiquement en préopératoire les PSO ont été évaluées à l'aide de la classification de l'AAOS [15] et localisées selon les zones de Delee et Charnley [16].

En postopératoire il a été recherché un liseré entre os receveur et greffe et entre greffe et implant, la mesure de la migration de la cupule a été faite suivant la technique de Nunn [17], l'évolution des images radiologiques de la greffe a été faite suivant les critères de Conn [18]. Les échecs ont été colligés : Infections, luxation, descellement acétabulaire (repris ou échec radiologique : migration supérieure à 5mm, liseré évolutif supérieur à 2mm, rupture d'implant).

### **2.4 Méthodes statistiques**

Les analyses statistiques ont été réalisées sur le logiciel SAS version 9.3. (SAS institute Inc, Cary, NC, Etats Unis). Les données qualitatives ont été représentées en effectif et en pourcentage, et les données numériques sont exprimées en moyenne, écart-type, médiane et l'intervalle interquartile. Le taux de décès était très élevé, mais parmi ces patients, nous n'avons gardé que ceux dont nous avons les informations disponibles, nous avons utilisé la méthode des incidences cumulées permettant de prendre en

compte le décès comme événement latent. La méthode pondère le décès au cours du temps. C'est un modèle résumant les données de survie en présence de risques compétitifs. Pour la survie trois événements ont été analysés : la reprise pour toutes causes, la reprise pour descellement acétabulaire, et la reprise pour descellement acétabulaire et l'échec radiographique. Le test de Gray a été utilisé pour les comparaisons de survie et le modèle de Cox a permis d'établir d'éventuels liens entre les différents paramètres patients et techniques et les échecs. Le risque de première espèce a été fixé à 5%.

### **3. Résultats**

Bien que les groupes ne soient pas comparables, avec notamment une différence sur l'âge qui peut être un facteur de risque de complication, nous avons mené une comparaison des groupe Cryo et Traité.

#### **3.1 Clinique**

Le recul moyen de  $8,05 \pm 1,84$  ans [5,0-15,5]. La comparaison des groupes Cryo et Traité retrouvait une différence significative sur le délai de suivi avec dans le groupe Cryo un recul moyen de  $7,86 \pm 1,89$  [5 – 12,32] et dans le groupe Traité un recul moyen de  $8,22 \pm 1,77$  [5,05 – 15,48] ( $p=0,029$ ) mais cette différence est peu pertinente cliniquement. En préopératoire, il n'y avait pas de différence significative concernant le score PMA entre le groupe Cryo ( $7,7 \pm 4,3$ ) et le groupe Traité ( $8,1 \pm 6,7$ ) ( $p=0,397$ ). Par contre au dernier suivi, il y avait une différence significative entre le groupe Cryo ( $10,3 \pm 5,3$ ) et le groupe Traité ( $11,8 \pm 6,9$ ) ( $p=0,008$ ).

#### **3.2 Radiologique**

Quatre cent vingt-trois dossiers radiologiques complets ont pu être évalués au plus long recul. Les lisérés ont été retrouvés dans 36 cas (8,5%) entre la greffe et l'os receveur et

dans 42 cas (9,9%) entre la greffe et l'implant. Pour la jonction greffe/ os receveur, on retrouvait un liséré pour 19 patients dans le groupe Cryo dont 8 en zone 1, 6 en zone 2, et 13 en zone 3 et pour 17 patients dans le groupe Traité dont 8 en zone 1, 11 en zone 2, 10 en zone 3 (certains patients ayant plusieurs zones concernées). Pour la jonction greffe/implant, on retrouvait un liséré pour 17 patients dans le groupe Cryo dont 9 en zone 1, 10 en zone 2, et 14 en zone 3 et pour 24 patients dans le groupe Traité dont 10 en zone 1, 13 en zone 2, 16 en zone 3. Il n'y avait pas de différence entre les 2 groupes (tableau 2).

### **3.3 Les complications et les échecs**

Les données concernant les complications sont reprises dans le tableau 3. Il y a eu globalement plus de complications dans le groupe Cryo (20/242 (8,2%) par rapport au groupe Traité (6/266 (3,3%) ( $p=0,044$ ) (figure 2) avec un risque relatif de 1,44 (IC 95% : 1,02-2,27).

Il y a eu plus de descellement dans le groupe Cryo que dans le groupe Traité avec un risque relatif de 3,66 (IC95% : 1,56-8,79) ( $p=0,001$ ) (figure 3) mais ni le nombre de luxation ( $p=0,844$ ) ou d'infection ( $p=0,264$ ) (figure 4A et B), ni le délai d'apparition de ces complications n'étaient différents entre les 2 groupes (Tableau 3). Le type de traitement de la greffe n'avait pas d'influence sur la survenue de complication ( $p=0,113$ ) avec sur 1 complication sur les 4 cas ayant utilisé Biobank™ (soit 25% de complication pour ce type de greffe), 19 complications sur les 195 cas (9,7%) pour Osteopure™, 13 complications sur les 63 cas (20,6%) pour TBF™ et 2 complications sur les 5 cas (40,0%) avec une autre méthode de traitement. Le mode de fixation de la cupule n'avait pas d'influence sur la survenue de complication ( $p=0,287$ ) avec 8 complications sur les 54 cas avec une cupule type metal-back soit (14,8 %), 6 complications sur les 21 cas avec

une cupule cimentée directement sur la greffe (28,6 %) et 67 complications sur les 433 cas avec une cupule cimentée dans un renfort acétabulaire (15,5 %).

### **3.4 Analyse en sous-groupe et recherche de facteurs de risque**

L'analyse en sous-groupe révélait que globalement, les complications n'étaient pas liées à l'âge du patient lors de l'intervention avec un hazard ratio à 0,99 (IC95% : 0,97 – 1,00) (p=0,110). En revanche, il y avait une corrélation entre la survenue de complication et la valeur croissant de l'IMC avec un hazard ratio de 1,06 (IC95% : 1,00 – 1,11) (p=0,037). Si on réalise des classes d'IMC tous les 5 points, on retrouvait avec cette comparaison catégorielle un risque global de complication supérieur chez les patients ayant un IMC supérieur à 30 ou inférieur à 20 (figure 5) avec un risque relatif de 1,95 (IC95% : 1,26-2,93)(p=0,006). Le mode de fixation n'avait pas d'influence significative sur la survenue des complications mais on retrouvait une tendance à plus de complication lorsque le patient avait eu une cupule cimentée directement dans l'os avec un risque relatif de 1,86 (IC95% : 0,94 – 3,6) (p=0,13). La classe AAOS de la perte de substance osseuse n'avait pas d'influence sur la survenue de complication (p=0,164) ni sur la survenue d'un descellement (p=0,14).

Concernant les descellements, ils étaient plus fréquents chez les patients plus jeunes lors de l'intervention, avec un hazard ratio à 0,97 (IC95% : 0,94 – 0,99) (p= 0,040). Le risque relatif d'avoir un descellement avant 60 ans était de 2,77 (IC95% : 1,52-6,51) (p<0,001) par rapport à 60 ans ou plus lors de la reprise. L'IMC n'avait pas d'influence avec un hazard ratio à 1,05 (IC95% : 0,96 – 1,15) (p= 0,251).

Concernant le risque d'infection, il n'y avait pas de différence significative en fonction de l'âge du patient avec un hazard ratio à 0,99 (IC95% : 0,96 – 1,01) (p=0,229), le risque d'infection était d'autant plus important que l'IMC était grand avec un hazard ratio à

1,10 (IC95% : 1,02 – 1,19) (p= 0,013). Il y avait un risque relatif d'infection si l'IMC est inférieur à 20 ou supérieur à 30 de 1,48 (IC95% : 0,69 – 3,12) mais de manière non significative (p=0,148).

Concernant le risque de luxation, il n'y avait pas de différence significative en fonction de l'âge du patient avec un hazard ratio à 0,99 (IC95% : 0,97 – 1,02) (p=0,865), ni en fonction de l'IMC du patient avec un hazard ratio à 1,06 (IC95% : 0,99 – 1,15) (p=0,101) mais le classement de l'IMC par tranche de 5 points retrouvait un risque majoré de luxation si l'IMC était inférieur à 20 ou supérieur à 30 avec un risque relatif de 2,46 (IC95% : 1,23-4,70) (p=0,007) (figure 6). Enfin les patients peu actifs selon Devane et al. [12] en préopératoire avaient un risque majoré de luxation avec un risque relatif de 2,51 (IC95% : 1,26-8,26) (p=0,022)(figure 7).

## **4. Discussion**

### **Justification de l'étude**

Nous avons pu mesurer les facteurs qui avaient une influence sur la survie : 1)

Concernant le type d'allogreffe, les greffes cryoconservées paraissent avoir un taux de descellement supérieur aux greffes viroinactivées mais nos populations étaient significativement différentes en préopératoire rendant les conclusions impossibles.

Notre hypothèse que la reconstruction des PSO pouvait être effectuée indifféremment par des allogreffes morcelées cryoconservées ou traitées n'est pas vérifiée par cette étude. 2) Concernant les autres facteurs, plus le patient était jeune, plus le risque de descellement était important, le risque d'infection et de luxation étaient majorés quand l'IMC est inférieur à 20 ou supérieur à 30, les patients peu actifs en préopératoire avaient un risque majoré de luxation.

## **La fixation et le patient**

Les moyens de fixation acétabulaire de première intention peuvent être utilisés dans les stades 1 et 2 de PSO selon l'AAOS [19,20,21] (Figure 8). Dans les stades plus importants de PSO stade 3 et 4 il existe un consensus pour l'utilisation de cupule cimentée dans un renfort s'appuyant sur les allogreffes, la littérature et notre étude sont convergentes sur ce point [22–24] (Figure 9). Si l'autogreffe reste la greffe de référence sur le plan biologique, sa disponibilité en volume rend son utilisation limitée, d'où la nécessité, parfois, d'utiliser d'autres types de greffes.

Dans notre étude, nous n'avons pas retrouvé de différence significative selon le mode de fixation de la cupule de reprise mais il est habituel d'utiliser un anneau de soutien lorsque que l'on ne peut pas utiliser une cupule de première intention. Ceci est retrouvé dans notre étude avec moins de 5% de cas avec une cupule cimentée directement dans la greffe sans anneau de soutien et une tendance retrouvée avec plus de complications mais non significative, certainement en raison d'un manque d'effectif.

## **Facteurs techniques**

Les allogreffes peuvent être utilisées pour tout type de PSO qu'elles soient cavitaires structurales ou combinées, dans tous les stades de descellement et quelles que soient les indications (descellement, luxation ou infection) [25]. L'utilisation de greffes morcelées permet de combler des PSO de toute configuration et donc une adaptation optimale à l'os receveur et à l'implant. La taille des greffons a son importance et il faut préférer des tailles de blocs supérieure à 5mm [26]. Selon certains auteurs, il ne faut pas hésiter à proposer l'association d'allogreffe morcelée et structurale [27], lorsque la PSO est supérieure à 2 cm [28], ou lorsqu'elle est associée à une PSO de type structurale [29]. Ceci n'a pas été analysé dans notre étude. De même nous n'avons pas étudié la

distraction qui est réalisée avec les substituts métalliques et qui est présentée comme un facteur majeur de l'intégration [30].

Dans la littérature, le mode de conservation des greffes cryoconservée ou traitée n'influence pas le résultat des reconstructions ce qui est confirmé par différents auteurs [31,32] mais ceci n'a pas été confirmé dans notre étude. Néanmoins, nos groupes n'étaient pas comparables initialement et ceci peut expliquer les différences retrouvées car le nombre plus important de descellement dans le groupe Cryo peut s'expliquer par un âge plus jeune, la répartition différente des pertes de substances osseuses initiales, le nombre plus important de reprises fémorales initiales et le fait qu'il y avait plus d'hommes dans le groupe Cryo dans notre étude.

### **Perspectives**

Pour s'approcher de la greffe osseuse idéale il faut pouvoir utiliser une trame minérale d'origine humaine ou synthétique (la matrice) maîtriser la réponse immunologique, gérer la vascularisation environnante, avoir des cellules ostéocompétentes et des facteurs de croissance. C'est un défi pour l'ingénierie tissulaire car la greffe idéale adaptée à toutes les situations et à tous les patients n'existe pas, ce qui nécessitera une personnalisation des greffes pour chaque situation et chaque patient donné [33]. Ces greffes sont par définition des tissus inertes et l'optimisation de la reconstruction osseuse se pose avec les possibilités d'association à des éléments permettant une amélioration des propriétés ostéoinductrice. L'idéal pour améliorer cette intégration de la greffe serait d'avoir une greffe décellularisée mais sans produit chimique pour ne pas altérer la repousse cellulaire et sans irradiation pour ne pas altérer les propriétés mécaniques. Si l'association cellules mésenchymateuse - allogreffe semble prometteuse [34], l'association avec les autogreffes [35], les substituts osseux [36] et les ostéoinducteurs [37], n'a pas fait preuve à l'heure actuelle de son efficacité.

## **Les limites de l'étude**

Le caractère rétrospectif de cette étude est une limite mais c'est grâce à cela que nous avons pu obtenir un nombre élevé de patients. Le caractère multicentrique fait que chaque centre peut avoir des techniques différentes mais le nombre élevé de patients et le nombre élevé de centres différents permettent de lisser ces différences, même si nous avons retrouvé des différences significatives de pratique entre les centres. La principale limite de notre étude est la non comparabilité des 2 groupes qui influence certainement les résultats. Il serait nécessaire de réaliser une randomisation pour éviter cela. Cette série a la particularité d'avoir un nombre d'allogreffes traitées et cryoconservées, comparable. Cette répartition n'est pas le reflet de l'utilisation de ces allogreffes morcelées en France, car la majorité des greffes morcelées sont traitées, permettant le stockage à température ambiante dans les blocs opératoires [13]. Cela a pu influencer nos résultats qui sont plutôt en faveur des greffes traitées, peut-être par sélection des patients. Néanmoins malgré ces limites, les résultats même dans le groupe Cryo restent bon compte tenu de la difficulté de ces situations avec perte de substance osseuses.

## **5. Conclusion**

Les allogreffes morcelées sont adaptées à la reconstruction des PSO acétabulaires. Leur utilisation sous les formes cryoconservées ou traitées nécessite une étude randomisée pour déterminer si l'une est supérieure à l'autre. Les facteurs péjoratifs paraissent être l'âge et l'IMC inférieur à 20 ou supérieur à 30.

**Conflits d'intérêts :** Jacques Caton est consultant pour la banque de tissus TBF en relation avec ce travail et en dehors de ce travail il déclare être rédacteur associé



International Orthopaedics et SICOT Journal et perçoit des honoraires de Lepine et des royalties de Ceraver et Lepine. Jen Louis Rouvillain ne déclare pas de liens en relation avec ce travail mais déclare en dehors de ce travail être consultant pour FH Orthopedics et Science et médecine. Bertrand Boyer ne déclare pas de liens en relation avec ce travail mais déclare en dehors de ce travail être consultant pour SERF. Olivier Roche ne déclare pas de liens en relation avec ce travail mais déclare en dehors de ce travail être consultant pour SERF, Corin, Zimmer-Biomet. Stéphane Boisgard ne déclare pas de liens en relation avec ce travail mais déclare en dehors de ce travail être consultant pour Zimmer-Biomet. Les autres auteurs ne déclarent pas de liens en relation ou en dehors de ce travail.

**Financement :** aucun

Contribution des auteurs :

RE a participé aux statistiques, à la rédaction, les corrections. PAM, BB, NR, RCR, SM, TS, OR, JC, JLR, GM ont participé à la conceptualisation et à la saisie des données. NR et AM ont participé à la partie statistique. SD et SB ont la conceptualisation, à la saisie des données, à la supervision et aux corrections.

## References

- [1] Kim YH. Acetabular Cup Revision. *Hip Pelvis* 2017;29:155–8.
- [2] Villatte G, Erivan R, Salles G, Pereira B, Galvin M, et al. Acetabular bone defects in THA revision: Reconstruction using morsellised virus-inactivated bone allograft and reinforcement ring. Seven-year outcomes in 95 patients. *Orthop Traumatol Surg Res* 2017;103:543–8.
- [3] Schneider L, Philippot R, Boyer B, Farizon F. Revision total hip arthroplasty using a reconstruction cage device and a cemented dual mobility cup. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011;97:807–13.
- [4] Philippe R, Gosselin O, Sedaghatian J, Dezaly C, Roche O, et al. Acetabular reconstruction using morselized allograft and a reinforcement ring for revision arthroplasty with Paprosky type II and III bone loss: survival analysis of 95 hips after 5 to 13 years. *Orthop Traumatol Surg Res* 2012;98:129–37.
- [5] Sheth NP, Rozell JC, Paprosky WG. Evaluation and treatment of patients with acetabular osteolysis after total hip arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2018. doi: 10.5435/JAAOS-D-16-00685
- [6] Torres-Campos A, Albareda Albareda J, Seral García B, Blanco Rubio N, Gómez Vallejo J, Ezquerro Herrando L. Burch-Schneider ring associated with morselized bone allografts, survival and clinical outcomes after acetabular revision surgery. *Rev Espanola Cirugia Ortop Traumatol* 2018;62:428-435.
- [7] Gerhardt DMJM, De Visser E, Hendrickx BW, Schreurs BW, Van Susante JLC. Bone mineral density changes in the graft after acetabular impaction bone grafting in primary and revision hip surgery. *Acta Orthop* 2018;89:302–7.

- [8] Stigbrand H, Gustafsson O, Ullmark G. A 2- to 16-year clinical follow-up of revision total hip arthroplasty using a new acetabular implant combined with impacted bone allografts and a cemented cup. *J Arthroplasty* 2018;33:815–22.
- [9] Hosny HAH, El-Bakoury A, Fekry H, Keenan J. Mid-term results of graft augmentation prosthesis II cage and impacted allograft bone in revision hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33:1487–93.
- [10] Erivan R, Villatte G, Cueff R, Boisgard S, Descamps S. Rehydration improves the ductility of dry bone allografts. *Cell Tissue Bank* 2017;18:307-312.
- [11] Charnley J. Low friction arthroplasty of the hip : theory and practice. *Low Frict. Arthroplasty Hip Theory Pract.*, New York: Spinger; 1979, p. 60.
- [12] Devane PA, Robinson EJ, Bourne RB, Rorabeck CH, Nayak NN, Horne JG. Measurement of polyethylene wear in acetabular components inserted with and without cement. A randomized trial. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79:682–9.
- [13] Erivan R, Villatte G, Ollivier M, Descamps S, Boisgard S. Update on the supply and use of allografts in locomotor system pathologies in France. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018;104:1125-1130.
- [14] Merle D’Aubigné R. Numerical classification of the function of the hip. 1970. *Rev Chir Orthop* 1990;76:371–4.
- [15] D’Antonio JA. Periprosthetic bone loss of the acetabulum. Classification and management. *Orthop Clin North Am* 1992;23:279–90.
- [16] DeLee JG, Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1976:20–32.
- [17] Nunn D, Freeman MA, Hill PF, Evans SJ. The measurement of migration of the acetabular component of hip prostheses. *J Bone Joint Surg Br* 1989;71:629–31.

- [18] Shon WY, Santhanam SS, Choi JW. Acetabular Reconstruction in Total Hip Arthroplasty. *Hip Pelvis* 2016;28:1–14.
- [19] Parratte S, Argenson JN, Flecher X, Aubaniac JM. Acetabular revision for aseptic loosening in total hip arthroplasty using cementless cup and impacted morselized allograft. *Rev Chir Orthop* 2007;93:255–63.
- [20] Etienne G, Bezwada HP, Hungerford DS, Mont MA. The incorporation of morselized bone grafts in cementless acetabular revisions. *Clin Orthop Relat Res* 2004;428:241–6.
- [21] Te Stroet M a. J, Keurentjes JC, Rijnen WHC, Gardeniers JWM, Verdonschot N, et al. Acetabular revision with impaction bone grafting and a cemented polyethylene acetabular component: comparison of the Kaplan-Meier analysis to the competing risk analysis in 62 revisions with 25 to 30 years follow-up. *Bone Joint J* 2015;97:1338–44.
- [22] Gill TJ, Sledge JB, Müller ME. The management of severe acetabular bone loss using structural allograft and acetabular reinforcement devices. *J Arthroplasty* 2000;15:1–7.
- [23] Callaghan JJ, Liu SS, Schularick NM. Shell retention with a cemented acetabular liner. *Orthopedics* 2009;32. doi: 10.3928/01477447-20090728-17.
- [24] Wegrzyn J, Pibarot V, Jacquel A, Carret JP, Béjui-Hugues J, Guyen O. Acetabular reconstruction using a Kerboull cross-plate, structural allograft and cemented dual-mobility cup in revision THA at a minimum 5-year follow-up. *J Arthroplasty* 2014;29:432–7.
- [25] Lee PTH, Clayton RA, Safir OA, Backstein DJ, Gross AE. Structural allograft as an option for treating infected hip arthroplasty with massive bone loss. *Clin Orthop Relat Res* 2011;469:1016–23.
- [26] Board TN, Rooney P, Kearney JN, Kay PR. Impaction allografting in revision total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88:852–7.

- [27] Erivan R, Villatte G, Lecointe T, Descamps S, Boisgard S. Collection and reconstruction after harvesting donor tissues from the musculoskeletal system: Technique specific to the lower limbs. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018;104:529-532. .
- [28] Okano K, Miyata N, Enomoto H, Osaki M, Shindo H. Revision with impacted bone allografts and the Kerboull cross plate for massive bone defect of the acetabulum. *J Arthroplasty* 2010;25:594–9.
- [29] Inoue D, Kabata T, Maeda T, Kajino Y, Yamamoto T, et al. The value of bulk femoral head allograft in acetabular reconstruction using Kerboull-type plate. *Int Orthop* 2015;39:1839–44.
- [30] Hasenauer MD, Paprosky WG, Sheth NP. Treatment options for chronic pelvic discontinuity. *J Clin Orthop Trauma* 2018;9:58–62.
- [31] Galia CR, Macedo CA, Rosito R, Camargo LM, Marinho DR, Moreira LF. Femoral and acetabular revision using impacted nondemineralized freeze-dried bone allografts. *J Orthop Sci* 2009;14:259–65.
- [32] Thien TM, Welten ML, Verdonschot N, Buma P, Yong P, Schreurs BW. Acetabular revision with impacted freeze-dried cancellous bone chips and a cemented cup: a report of 7 cases at 5 to 9 years' follow-up. *J Arthroplasty* 2001;16:666–70.
- [33] Janicki P, Schmidmaier G. What should be the characteristics of the ideal bone graft substitute? Combining scaffolds with growth factors and/or stem cells. *Injury* 2011;42 Suppl 2:S77-81.
- [34] Hernigou P, Pariat J, Queinnec S, Homma Y, Flouzat Lachaniette CH, et al. Supercharging irradiated allografts with mesenchymal stem cells improves acetabular bone grafting in revision arthroplasty. *Int Orthop* 2014;38:1913–21.
- [35] Ochs BG, Schmid U, Rieth J, Ateschrang A, Weise K, Ochs U. Acetabular bone reconstruction in revision arthroplasty: a comparison of freeze-dried, irradiated and

chemically-treated allograft vitalised with autologous marrow versus frozen non-irradiated allograft. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:1164–71.

[36] Whitehouse MR, Dacombe PJ, Webb JCJ, Blom AW. Impaction grafting of the acetabulum with ceramic bone graft substitute mixed with femoral head allograft: high survivorship in 43 patients with a median follow-up of 7 years: a follow-up report. *Acta Orthop* 2013;84:365–70.

[37] Kärrholm J, Hourigan P, Timperley J, Razaznejad R. Mixing bone graft with OP-1 does not improve cup or stem fixation in revision surgery of the hip: 5-year follow-up of 10 acetabular and 11 femoral study cases and 40 control cases. *Acta Orthop* 2006;77:39–48.

## **Légendes des figures**

Figure 1 : Flowchart des patients

Figure 2 : Taux de survie pour complication toute cause en fonction du type de greffe

Figure 3 : Taux de survie pour descellement en fonction du type de greffe

Figure 4 A: Taux de survie pour infection en fonction du type de greffe

Figure 4 B: Taux de survie pour luxation en fonction du type de greffe

Figure 5: Taux de survie pour complication toute cause en fonction de l'indice de masse corporelle

Figure 6: Taux de survie pour luxation en fonction de l'indice de masse corporelle

Figure 7: Taux de survie pour luxation en fonction du niveau d'activité selon Devane et al. [12].

Figure 8 : Dans les stades 1 et 2 de PSO selon l'AAOS : Cupule métallique de première intention avec des allogreffes de comblement. Images préopératoire et postopératoire. Radiographie préopératoire, postopératoire immédiate et postopératoire au dernier recul (8ans).

Figure 9 : Dans les stades de PSO stade 3 et 4 selon l'AAOS : Cupule cimentée dans un renfort s'appuyant sur les allogreffes. Radio préopératoire, postopératoire précoce et au dernier suivi (6 ans).

Tableau 1 : Caractéristiques pré et per opératoires des patients.

		Cryoconservé	Traité	p
Nombre de patient		242	266	
Age lors reprise		67,76 ± 12,2 [36,9-89,3]	69,98 ± 11,7 [25-94,5]	<b>0,045</b>
Poids		70,68 ± 14,6 [37-132]	69,77 ± 13,67 [38-112]	0,364
Taille		164,63 ± 9,3 [134-188]	164,24 ± 8,8 [147-187]	0,67
Indice de Masse Corporelle		26,00 ± 4,3 [16,0-43,7]	25,74 ± 3,9 [15,0-39,4]	0,369
Côté	Gauche	114 (47,1%)	108 (40,6%)	0,154
	Droit	128 (52,9%)	158 (59,4%)	
Genre	Femme	133 (55,0%)	172 (64,7%)	<b>0,035</b>
	Homme	109 (45,0%)	94 (35,3%)	
Centre d'origine du patient	Clermont-Ferrand	8 (3,3%)	93 (35,0%)	<b>&lt;0,001</b>
	Fort-de-France	0 (0%)	13 (4,9%)	
	Grenoble	0 (0%)	44 (16,5%)	
	Limoges	52 (21,5%)	0 (0%)	
	Lyon	0 (0%)	26 (9,8%)	
	Montpellier	49 (20,2%)	0 (0%)	
	Paris	74 (30,6%)	0 (0%)	
	Saint-Etienne	0 (0%)	77 (28,9%)	
	Strasbourg	3 (1,2%)	13 (4,9%)	
Toulouse	56 (23,1%)	0 (0%)		
Etiologie PTH initiale	Arthrose	133 (55,0%)	162 (60,9%)	0,101
	CDR	0 (0%)	1 (0,4%)	
	Dysplasie	35 (14,4%)	39 (14,7%)	
	Fracture	12 (5,0%)	17 (6,4%)	
	ONA	13 (5,4%)	8 (3,0%)	
	Séquelle Trauma	13 (5,4%)	16 (6,0%)	
	Coxite rhumatismale	19 (7,9%)	8 (3,0%)	
	Autres	9 (3,7%)	15 (5,6%)	
	Donnée manquante	8 (3,3%)	0 (0%)	
Etiologie Reprise PTH	Infection	3 (1,2%)	20 (7,5%)	0,981
	Descellement	228 (94,2%)	194 (72,2%)	
	Luxation	6 (2,5%)	18 (6,8%)	
	Autre	3 (1,2%)	32 (12,0%)	
	Donnée manquante	2 (0,8%)	2 (0,8%)	
Charnley Préopératoire [11]	A	106 (43,8%)	114 (42,9%)	<b>&lt;0,001</b>
	B	81 (33,5%)	130 (48,9%)	
	C	53 (21,9%)	21 (7,9%)	
	Donnée manquante	2 (0,8%)	1 (0,4%)	
Devane Préopératoire [12]	1	21 (8,7%)	8 (3,0%)	0,786
	2	111 (45,9%)	106 (39,8%)	
	3	34 (14,0%)	55 (20,7%)	
	4	12 (5,0%)	24 (9,0%)	
	5	2 (0,8%)	5 (1,9%)	
	Donnée manquante	62 (25,6%)	68 (25,6%)	
Type AAOS [15]*	1	7 (2,9%)	28 (10,5%)	<b>&lt;0,001</b>



	2	101 (41,7%)	74 (27,8%)	
	3	120 (49,6%)	126 (47,4%)	
	4	14 (5,7%)	36 (13,5%)	
	5	0 (0%)	1 (0,4%)	
	Donnée manquante	0 (0%)	1 (0,4%)	
Reprise fémur	oui	153 (63,2%)	124 (46,6%)	<b>&lt;0,001</b>
	non	89 (36,8%)	141 (53,0%)	
	Donnée manquante	0 (0%)	1 (0,4%)	
Cupule avec métalback	oui	26 (10,7%)	28 (10,5%)	0,39
Cupule uniquement cimentée	oui	7 (2,9%)	14 (5,2%)	
Cupule cimentée dans aramature	oui	209 (86,4%)	224 (84,2%)	

Les valeurs de p en gras indiquent les différences significatives. PTH : Prothèse totale de hanche. \* si la répartition des stades AAOS est différente entre les groupes les pertes de substance osseuse n'étaient plus sévères (stades 1 et 2 108/242 (44,6%) Cryo contre 102/266 (38,5%) Traité et stades 3 à 5 134/242 (55,4%) Cryo contre 163/266 Traité (55,4%) (p = 0,1).

Tableau 2 : comparaison des données postopératoires, gras= significatif

		Cryoconservé	Traité	p
<b>Nombre de patient</b>		242	266	
PMA	préopératoire	7,7	8,1	0,397
	postopératoire	10,3	11,8	<b>0,008</b>
satisfaction	Très satisfait	86	116	0,212
	Satisfait	72	77	
	Moyen	12	13	
	Mécontent	0	1	

	Donnée Manquante	72	59	
Différence de longueur (moyenne cm +/- écart-type [mini-maxi])		+0,67 ± 1,14 [-0,8 à +6]	-0,38 ± 4,15 [-5 à +7,5]	<b>0,002</b>
Radio au dernier recul	liseré greffe-os	20	17	0,156
	liseré greffe-implant	18	24	0,971
Critères d'ostéointégration [18]*	Stage 0 Absence of bone	2	3	<b>&lt;0,001</b>
	Stage 1 Heterogeneous	3	2	
	Stage 2 Homogeneous	11	10	
	Stage 3 Consolidation	30	47	
	Stage 4 Trabecular remodeling	108	42	
	Stage 5 Cortical repair	28	60	
Liseré	greffe-os receveur	19	11	0,334
	greffe-implant	18	17	
	nombre	40	12	<b>&lt;0,001</b>
Migration Cupule	Millimètres (moyenne +/- écart-type [mini-maxi])	7,43 ± 5,36 [1,5 – 21,6]	13,35 ± 12,89 [2,2 – 49,2]	<b>0,024</b>

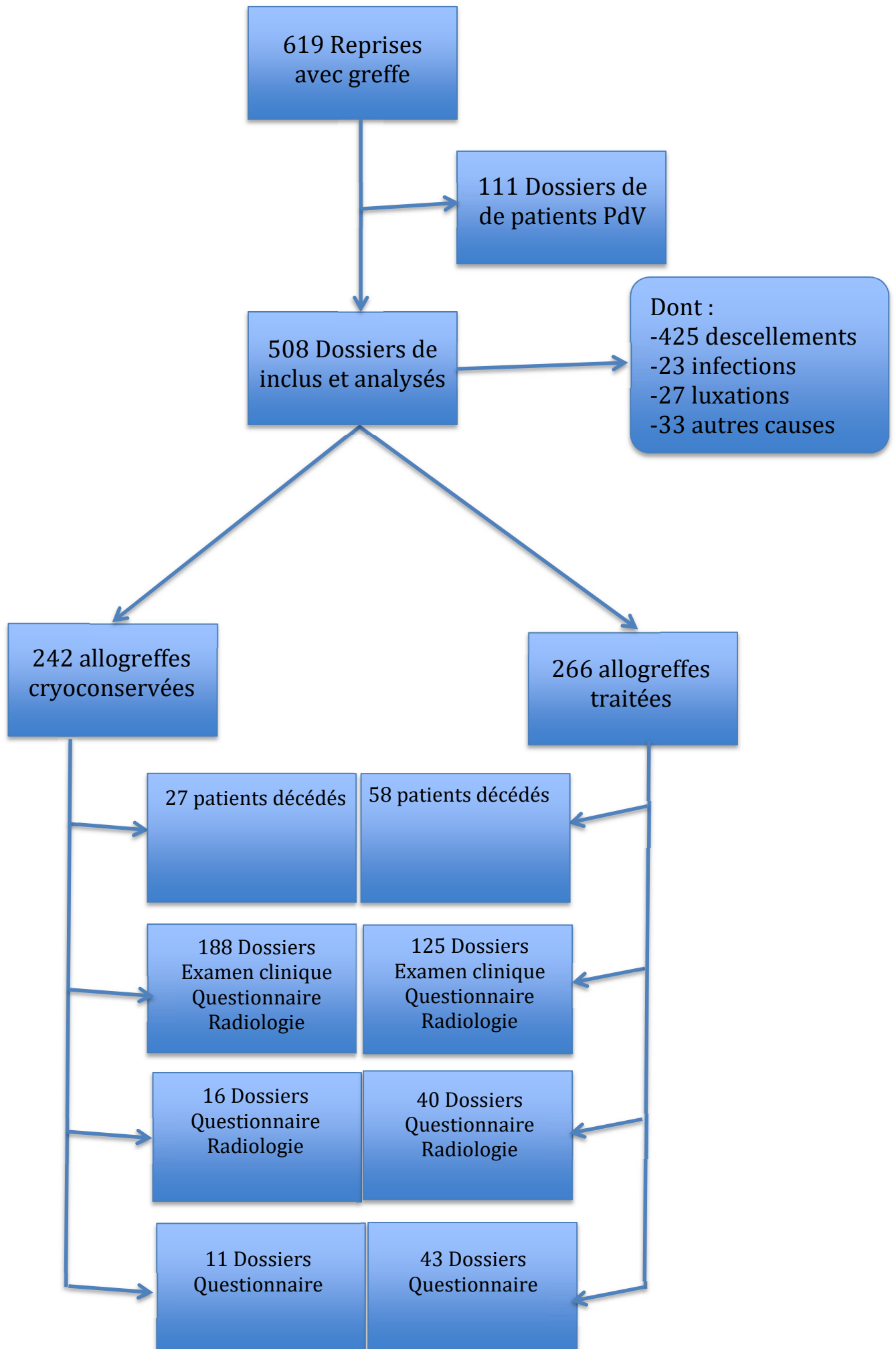
Les valeurs de p en gras indiquent les différences significatives \* La répartition des signes d'ostéointégration était différente, mais si l'on considère les stades 3 à 5 comme intégrés la différence n'était plus significative entre groupes : Cryo 166/182 (91%) versus Traité 149/164 (90,8%) (p = 1)

Tableau 3 : Complication en fonction du type de greffe utilisée.

		Cryoconservé	Traité	p	
nombre de patient total		242	266		
complication	infection	nombre	18	15	0,264
		délai	1,74 ± 2,41 [0,03 – 7,96]	2,02 ± 2,99 [0,02 – 0,05]	0,770
	luxation	nombre	16	17	0,844
		délai	1,02 ± 1,15 [0,03 – 3,36]	0,91 ± 1,71 [0,02 – 6,64]	0,841
	descellement acétabulaire	nombre	20	6	<b>0,001</b>
		délai	2,05 ± 2,56 [0,23 – 6,59]	2,24 ± 1,56 [0,31 – 5,34]	0,823
	total	nombre	46	35	<b>0,044</b>

Les valeurs de p en gras indiquent les différences significatives

Figure 1 :



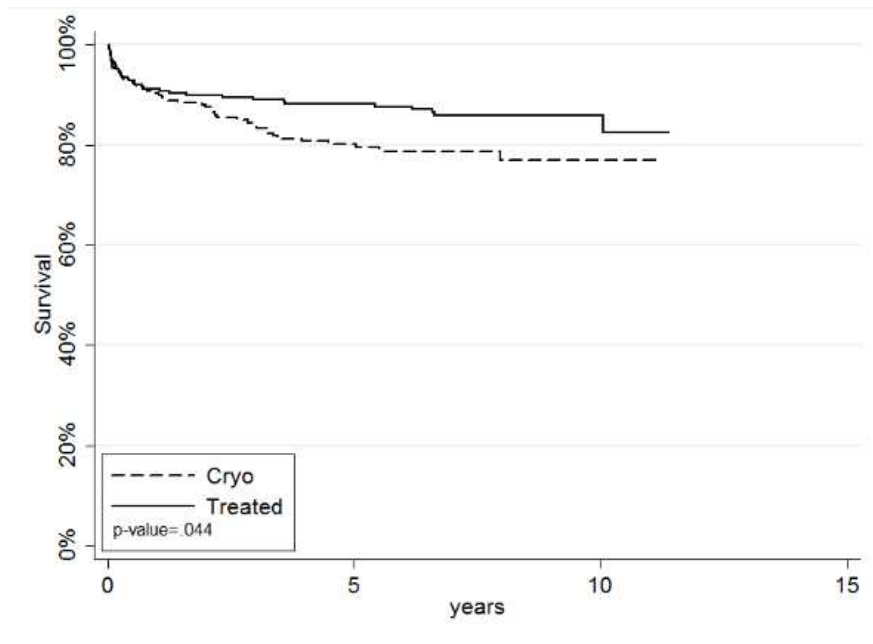


Figure 2

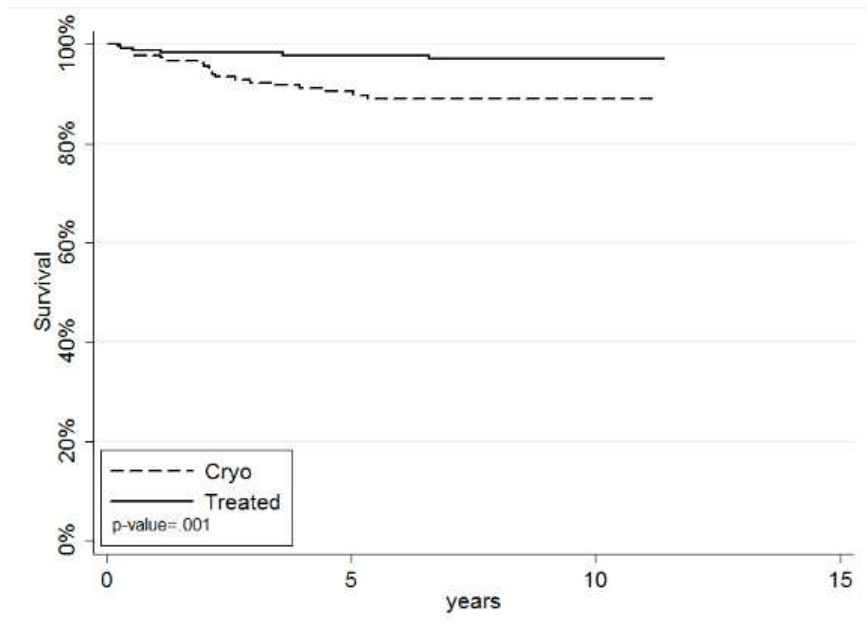


Figure 3 :

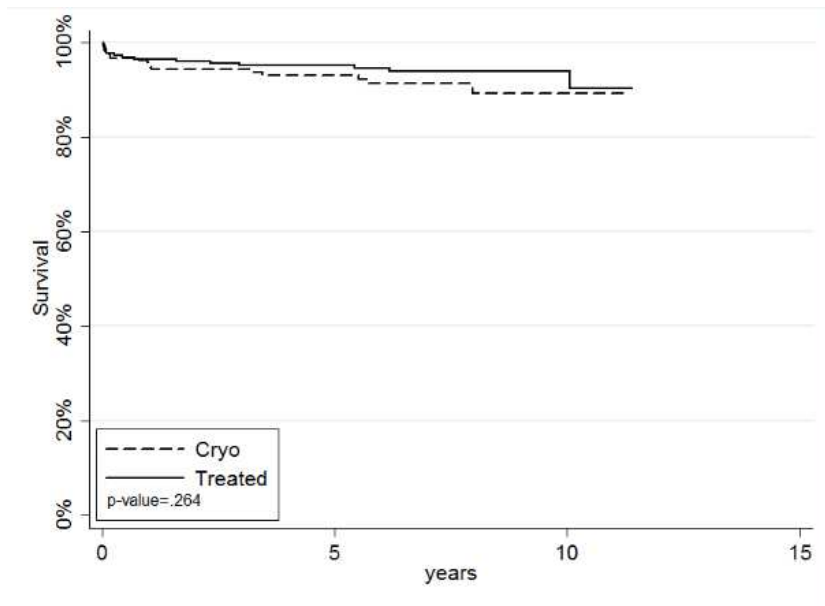


Figure 4 A:

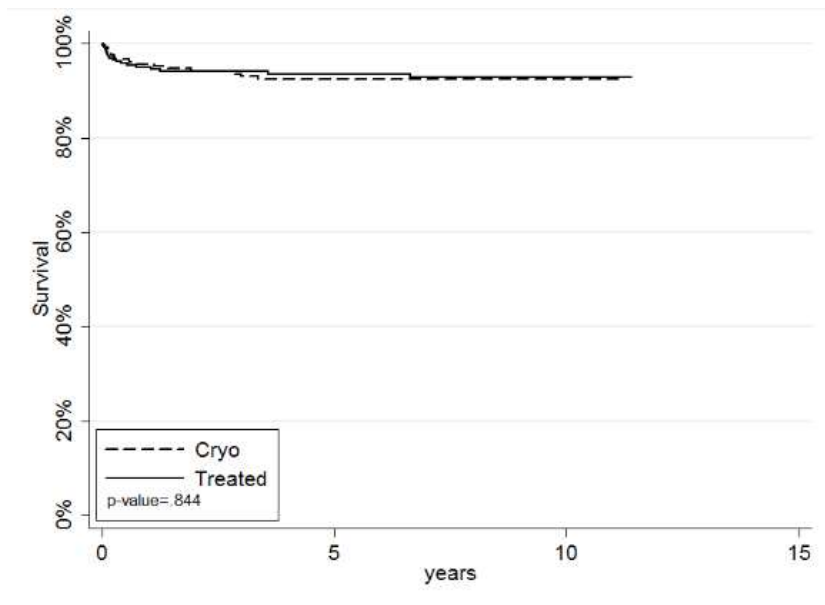


Figure 4 B:



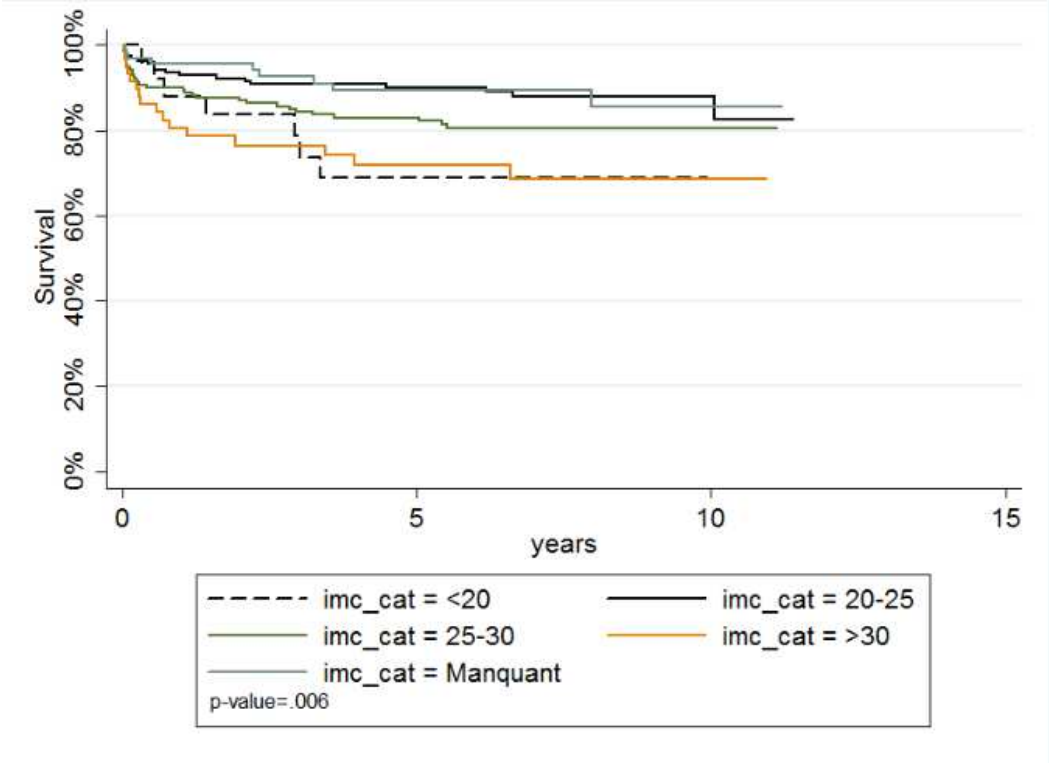


Figure 5:

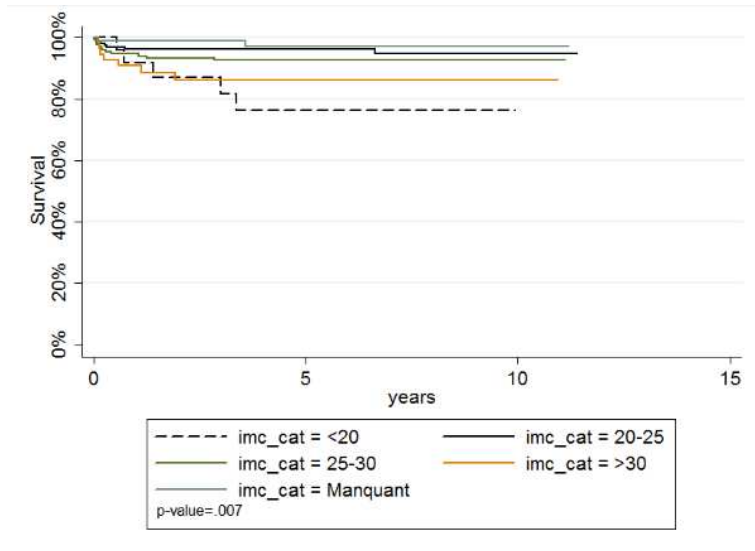


Figure 6:

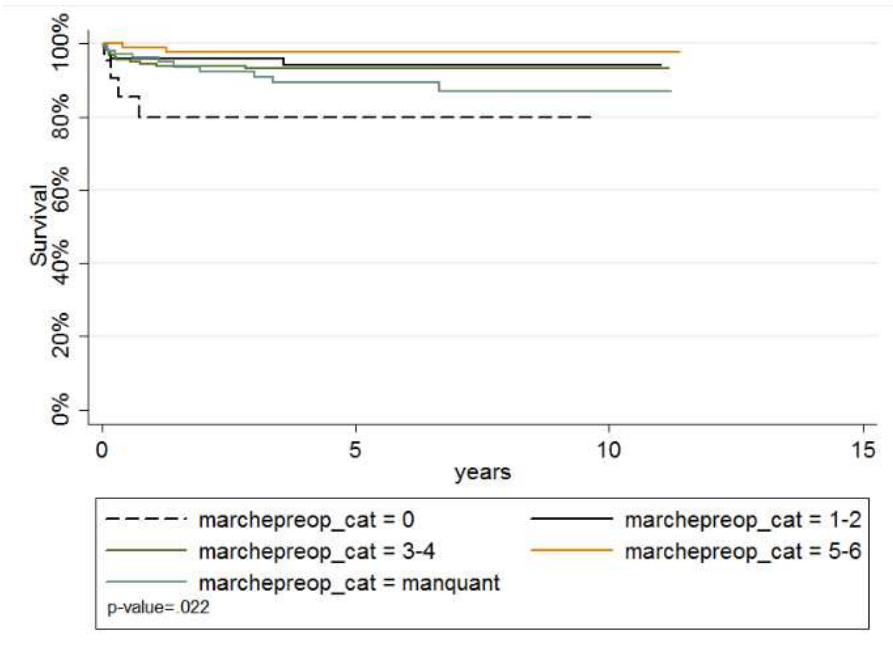


Figure 7:

