



**HAL**  
open science

## Activation immédiate des implants cochléaires : étude préliminaire

S. Roux-Vaillard, A. Pineau, L. Laccourreye, S. Boucher

► **To cite this version:**

S. Roux-Vaillard, A. Pineau, L. Laccourreye, S. Boucher. Activation immédiate des implants cochléaires : étude préliminaire. *Annales françaises d'Oto-rhino-laryngologie et de Pathologie Cervico-faciale*, 2020, 137, pp.16 - 20. 10.1016/j.aforl.2019.01.009 . hal-03490042

**HAL Id: hal-03490042**

**<https://hal.science/hal-03490042>**

Submitted on 21 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

## **ACTIVATION IMMEDIATE DES IMPLANTS COCHLEAIRES: ETUDE PRELIMINAIRE**

Samantha ROUX-VAILLARD\*, Anna PINEAU, Laurent LACCOURREYE, Sophie  
BOUCHER

Service ORL du CHU Angers, 49933 Angers Cedex 09, France

\* Auteur correspondant :

e-mail : [saroux-vaillard@chu-angers.fr](mailto:saroux-vaillard@chu-angers.fr)

tel : 02 41 35 39 69.

Service ORL du CHU Angers, 49933 Angers Cedex 09, France

**RESUME :**

*But.* -Evaluer la faisabilité d'une activation immédiate des implants cochléaires

*Matériel et méthodes.* -Etude rétrospective (résultats audiométriques à 6 mois de l'intervention, données des réglages et apparition de complications) comparant, en utilisant le test statistique de Student, un groupe de 19 patients bénéficiant d'une activation précoce à J1 postopératoire (groupe AI) et un groupe AC de 10 patients ayant eu une activation classique à J15 post-opératoire.

*Résultats.* -Les niveaux de compréhension vocale à 60 dB, 6 mois après l'intervention, ont été comparés ( $p>0,05$ ). Le groupe AI retrouve une moyenne de 61,58% de compréhension des mots dissyllabiques des listes de Fournier à 60dB contre 71% dans le groupe AC. La moyenne des seuils d'intelligibilité retrouvé pour 50% de mots compris sont respectivement de 39,74dB et 36,5dB pour le groupe AI et le groupe AC ( $p>0,05$ ). Les performances audiométriques à 6 mois de l'intervention ne sont pas affectées par une activation immédiate du processeur de l'implant cochléaire. Un patient du groupe AI a dû être activé 1 mois après l'intervention à cause d'un hématome entre les parties externe et interne de l'implant. Aucune autre complication n'a été notée. Les niveaux de réglages « C » à 1 mois ont été comparés pour le groupe AI aux niveaux NRT peropératoires qui sont pratiquement atteints, confirmant une stabilisation des réglages.

Le nombre de réglages réalisés durant la première année était en moyenne de 6,05 dans le groupe AI contre 6,55 dans le groupe AC ( $p>0,05$ ).

*Conclusion.* - En prenant quelques précautions de suivi, l'activation immédiate des implants cochléaires est possible et n'affecte pas les résultats audiométriques des patients.

**MOTS CLES:** activation immédiate, implant cochléaire, réglage sans fil

## INTRODUCTION

A l'heure actuelle, l'implantation cochléaire est devenue une procédure standardisée, réservée aux patients présentant une discrimination inférieure ou égale à 50% lors de la réalisation des tests d'audiométrie vocale avec la liste de Fournier (ou équivalent). Les tests doivent être pratiqués à 60dB, en champ libre, avec des prothèses bien adaptées. En cas de fluctuations, une implantation cochléaire est indiquée si le retentissement sur la communication est majeur. Les progrès réalisés ont permis le développement d'outils mis à la disposition du chirurgien permettant la réalisation de tests électrophysiologiques : mesures des impédances et des potentiels nerveux d'action (ECAP en anglais). Le principe de base demeure inchangé: après la pose de l'implant, le processeur externe, avec qui il communiquera, doit être activé. S'en suivront des réglages successifs pour augmenter progressivement les niveaux de stimulation (seuils « C ») et permettre une stabilisation de ces derniers (correspondant à l'atteinte du seuil « ECAP ») [1] permettant d'engendrer une perception sonore efficace. Le délai entre l'intervention et l'activation dépend des équipes (de 5 jours à 1 mois). Différents arguments ont été retenus pour justifier ce délai: oedème post-opératoire, risques d'infection post-opératoire, inflammation intracochléaire et mécanisme de fibrose, risques de déplacement de la partie implantée porteuse de l'aimant interne. La pratique d'anesthésies plus courtes, liées à la diminution du temps opératoire, la pratique de petites incisions cutanées (diminuant l'oedème post-opératoire) ainsi que la réduction de la durée d'hospitalisation permettent, à présent, d'envisager une activation immédiate du processeur externe chez des patients plus vite rétablis qu'aux premières heures des implantations cochléaires. Depuis septembre 2016, nous pratiquons de façon systématique, chez tous nos patients adultes, une activation immédiate. Déjà réalisée de façon exceptionnelle par un petit nombre d'équipes, nous avons évalué ici, chez 19 patients activés précocement (J1 postopératoire) et chez 10 patients du groupe contrôle (activation classique à 2 semaines) les performances audiométriques à 6 mois, les complications rencontrées et les données de réglages (seuils de stimulation et impédances) des patients implantés [2], [3], [4]. L'objectif de cette étude est de montrer l'absence d'infériorité de l'activation précoce sur les performances audiométriques ainsi que l'innocuité de cette procédure comparativement à la procédure conventionnelle.

## MATERIEL ET METHODE

L'étude a été approuvée par le Comité d'éthique du CHU d'Angers en septembre 2016. La cohorte étudiée comprenait 29 patients adultes et comparait un groupe de 19 patients activés précocement (AI) inclus prospectivement et consécutivement de septembre 2016 à mars 2018 dès que le matériel d'activation sans fil était disponible, à un groupe de 10 patients activés classiquement (AC) inclus de façon rétrospective de janvier 2016 (date à partir de laquelle l'assistant sans fil était utilisé en routine en peropératoire) à septembre 2016. Dans le groupe AI, comprenant 10 hommes et 9 femmes, âgés de 33 à 88 ans, l'activation immédiate de l'implant cochléaire était réalisée à J1 post-opératoire. Les 2 hommes et 8 femmes, âgés de 26 à 78 ans, du groupe contrôle AC (activation classique), bénéficiaient d'une activation de leur implant 2 semaines après l'intervention. Tous ces patients répondaient aux critères retenus par la Haute Autorité de Santé (HAS) déterminant l'éligibilité à une implantation cochléaire, et présentaient un gain prothétique en champ libre de moins de 50% d'intelligibilité à 60 dB. Leurs données sont consultables par les professionnels des centres d'implantations cochléaires sur le registre national des patients implantés cochléaires (EPIIC), et les principales caractéristiques démographiques sont détaillées dans le tableau 1. Les patients ont tous été opérés par le même chirurgien, utilisant une incision rétro auriculaire peu invasive, la technique d'insertion du porte-électrodes « Advanced-off stylet » (pour les implants CI512(CA)) par voie de la fenêtre ronde ou fenêtre ronde « élargie » en cas de mauvaise exposition de celle-ci. Le type d'implant et de processeurs utilisés sont consignés dans le tableau 1. La réalisation de tests électrophysiologiques peropératoires par assistant sans fil CR220® a été effectuée de façon systématique pour déterminer la présence et les seuils d'une dépolarisation nerveuse ou ECAP (neural response threshold : NRT® pour cette marque d'implant) [5]. Tous les patients ont bénéficié d'un contrôle radioscopique en salle d'opération attestant du bon positionnement du porte-électrodes dans la cochlée, en utilisant des radiographies avec incidence de Stenvers dite « rochers dans les orbites ».

Les patients du groupe AI étaient activés, en l'absence de contre-indication médicale, le lendemain de l'intervention dans leur chambre d'hospitalisation, en utilisant le logiciel Nucleus Fitting Software: NFS®, un pod sans fil et une tablette. Aucune partie du processeur n'était mise en place sur la cicatrice, celle-ci étant préservée dans un pansement sur lequel le processeur pouvait être positionné. La partie aimantée de la partie externe de l'implant était mise en place en regard de la partie interne, à distance de la cicatrice. La mise en place d'un

aimant de force plus importante que d'ordinaire (force 4 au lieu de force 2 fourni par défaut) était nécessaire pendant une semaine afin de permettre une bonne communication de la partie externe avec la partie interne. De rares coupures de logiciel ont eu lieu lorsque le couplage entre ces deux parties n'était pas assez bon et ont conduit à refaire le réglage immédiatement pour permettre l'enregistrement de celui-ci. Ces coupures n'avaient plus lieu dès lors que la force de l'aimant était adaptée. La forme de la première courbe de réglage était définie en fonction de la forme de la courbe des seuils NRT®, les seuils « C » étaient définis par défaut à 120 unités machine. Le branchement du processeur en champ libre, grâce au pod sans fil et à la tablette permettait d'augmenter les seuils jusqu'à l'obtention des premières sensations auditives confortables. Un balayage des électrodes était réalisé pour vérifier l'absence de sensations désagréables pouvant mener à la désactivation d'une ou plusieurs électrodes. Les autonomies des batteries étaient ensuite estimées en fonction du réglage réalisé puis le réglage enregistré sur le processeur du patient. Une phase de manipulation de l'assistant sans fil du patient était ensuite faite afin d'habituer celui-ci à son maniement. En effet, la consigne était donnée au patient d'augmenter son volume global d'un cran (1 pas de 2 unités machine) tous les jours sauf si une sensation auditive inconfortable apparaissait.

Les patients étaient revus à 7 jours de l'intervention lors de leur visite de contrôle post-opératoire pour vérifier la cicatrisation, l'absence de complications médicales éventuelles (consignées dans le dossier médical) et vérifier les seuils « C » atteints avec l'assistant sans fil CR230®. La force de leur aimant était alors changée, pour revenir à une force conventionnelle de 2. Leur satisfaction subjective était recueillie à leur visite de contrôle à J7. Une semaine plus tard, la première connexion au poste de réglage « classique » était réalisée, les impédances recalculées et les seuils C retravaillés si nécessaire. Deux semaines plus tard un nouveau réglage classique était réalisé et une dernière visite réalisée à 1 mois, soit des visites à J7, J14, J21 et J28.

Les patients du groupe contrôle AC étaient activés (par le logiciel Custom Sound Suite® en salle de réglages) à J14, puis revus toutes les semaines pendant 1 mois.

Six mois après leur intervention, des tests audiométriques de compréhension vocale (listes de Fournier) ont été réalisés pour tous les patients, recherchant le pourcentage de nombres de mots compris à 60 dB et le seuil d'intelligibilité à 50%. En raison des faibles effectifs des deux groupes comparés, c'est le test statistique de Student qui a été utilisé pour réaliser un test de non infériorité de l'activation précoce comparée à l'activation conventionnelle.

## RESULTATS

Les résultats obtenus, en terme de compréhension vocale et de seuils d'intelligibilité, par le groupe AI sont superposables à ceux du groupe AC. Il n'a pas été retrouvé d'infériorité statistiquement significative entre les résultats audiométriques à 6 mois des deux groupes (activations immédiate versus classique) ( $p > 0,05$ ). Le groupe AI retrouve une moyenne de 61,58% (+/-27,54%) de compréhension des mots dissyllabiques des listes de Fournier à 60dB contre 71% (+/- 34,14%) dans le groupe AC (figure 1). La moyenne des seuils d'intelligibilité (figure 2) retrouvés pour 50% de mots compris sont respectivement de 39,74dB (+/-14,67dB) et 36.5dB (+/-11,07dB), pour le groupe AI et le groupe AC ( $p > 0,05$ ). Les performances audiométriques à 6 mois de l'intervention ne sont pas affectées par une activation immédiate du processeur de l'implant cochléaire.

L'évolution des niveaux d'impédances au fil du temps était la même dans les deux groupes, avec une diminution d'environ 20% en 3 semaines, sans différence statistiquement significative ( $p > 0,05$ ) (tableau 2). L'activation précoce n'était pas un facteur influençant la modification des impédances (test de Student sur échantillons appariés ne retrouvant pas d'infériorité d'un groupe par rapport à l'autre,  $p > 0,05$ ).

Les niveaux « C » ont été relevés sur 5 électrodes (tableau 3), à chaque visite des patients du groupe AI (J7, J14, J21 et J28), à 1 et 3 mois pour les patients du groupe AC (tableau 4).

La satisfaction subjective des patients activés précocement a été recueillie à leur visite de contrôle à J7. Aucun d'entre eux ne regrettait l'activation précoce et la recommandait aux futurs implantés. Le nombre de réglages réalisés durant la première année était en moyenne de 6 dans le groupe AI contre 7 dans le groupe AC (tableau 5). La différence entre les deux groupes n'était pas statistiquement significative ( $p > 0,05$ ).

En termes de faisabilité, tous les patients du groupe AI ont été activés sauf un qui a présenté un hématome sous-cutané dans le lit de l'implant à J1, lié à un surdosage en anticoagulants. L'activation n'a pu avoir lieu qu'un mois après l'implantation pour ce patient. Ses résultats audiométriques ont été exploités mais ses mesures électrophysiologiques à J1 n'ont pas pu être recueillies. Tous les autres patients ont pu être activés à J1 et devaient augmenter

quotidiennement leur seuils « C » de réglages en utilisant le volume général activé sur l'assistant sans fil CR230® [5]. Tous les patients ont pu mener à bien cette tâche, ce qui était vérifié à la visite de contrôle à J7, excepté un, qui avait par mégarde réinitialisé les réglages d'origine de son assistant sans fil et ne pouvait plus accéder au volume global. L'augmentation des seuils « C » n'a donc pu être réalisée pour ce patient que 7 jours après l'intervention. Les performances audiométriques chez ce patient n'en ont pas été affectées.

Aucun effet adverse n'a été noté (douleur inhabituelle, infection locale, vertiges).

## DISCUSSION

Cette étude préliminaire confirme la non infériorité de l'activation précoce de l'implant cochléaire et sa faisabilité, telle que décrite par quelques d'équipes [2], [3], [4]. L'originalité de notre étude préliminaire est de permettre au patient de modifier lui-même ses réglages dans les suites de l'activation immédiate et ceci dans le but de permettre d'atteindre plus progressivement et néanmoins rapidement une stabilisation des niveaux de réglages.

D'un point de vue audiométrique, les performances auditives obtenues dans le groupe ayant eu une activation précoce ne sont pas inférieures à celles du groupe contrôle. Par ailleurs, le groupe AI aurait pu montrer des résultats nettement inférieurs au groupe AC puisque les étiologies de quatre de ses patients sont connues pour fournir de moins bonnes performances audiométriques après implantation cochléaire (malformation de Mondini, méningite et otospongiose), alors qu'aucun patients du groupe AC ne présentait de tels antécédents otologiques. Malgré cela, les performances audiométriques du groupe AI n'ont pas montré d'infériorité de résultats comparés au groupe AC.

D'un point de vue électrophysiologique, les niveaux d'impédances des patients ont diminué progressivement à compter du jour de l'intervention. Ces niveaux d'impédance élevés lors des tests peropératoires ne compromettent en rien l'activation immédiate [3] et n'ont pas d'impact sur la qualité des sensations auditives ressenties. Cette étude montre par ailleurs que la modification des impédances n'est pas influencée par l'activation précoce. Il apparaît dans les tableaux 3a et 3b que les niveaux d'impédances peropératoires des patients du groupe AC sont plus hauts que ceux du groupe AI. Cela pourrait être en partie expliquée par la différence

de durée de déprivation auditive entre les deux groupes. Les patients en déprivation auditive plus longue présentent généralement des niveaux NRT® plus hauts, les seuils de dépolarisation du nerf privé de stimulation augmentant avec l'ancienneté de la surdité [1].

De plus, la stabilisation des réglages (niveaux « C ») est obtenue en environ 1 mois dans le groupe AI contre 3 mois en moyenne dans le groupe AC puisque les niveaux NRT® qui sont corrélés à un niveau auditif satisfaisant sont quasiment atteints en 1 mois dans le groupe AI (tableaux 3a et 3b). Il existerait donc un gain de temps de 2 mois en moyenne pour atteindre des niveaux « C » stables permettant ainsi de réduire le nombre de réglages la première année de 13 à 10 en moyenne. Dans le groupe AI, les niveaux C ayant été augmentés par les patients d'un pas de deux unités machine tous les jours pendant 15 jours, c'est finalement une augmentation de 30 unités machine qui est réalisée durant ce laps de temps. Habituellement les programmes évolutifs prédéfinis par les fabricants suggèrent des augmentations de 5 unités machine au maximum par séances espacées d'une semaine. Il faudrait donc compter 6 séances de réglages traditionnels pour atteindre ce changement de 30 unités machine. L'activation précoce de l'implant associée à la gestion par le patient lui-même de l'augmentation de son niveau de stimulation explique en partie la rapidité d'atteinte du niveau C. C'est l'utilisation de l'assistant sans fil CR230® par le patient permettant d'augmenter quotidiennement et progressivement (par pas de 2 unités machine) les niveaux C qui donne cette souplesse en termes de réglages. Cette augmentation progressive des niveaux C est mieux tolérée que les modifications plus importantes habituellement réalisées à l'occasion des séances de réglages et permettent l'obtention plus rapide de niveaux C stabilisés. En pratique, l'augmentation importante (de plus de 5 unités machine) des seuils C est réalisable chez certains patients mais le niveau de plasticité cérébrale et l'état psychologique du patient peuvent moduler cette tolérance [6]. Ainsi, chez toutes les marques d'implants, les modifications importantes des niveaux C sont généralement mal perçues en cas d'interférence avec d'autres processus accaparants les réserves cognitives ou en cas de troubles émotionnels marqués. Cette activation immédiate de l'implant cochléaire, supprime également l'attente de l'activation parfois génératrice d'un grand stress chez les patients.

Cette procédure permettrait donc non seulement d'impliquer le patient dès les premiers jours post opératoire, mais aussi de favoriser une meilleure tolérance des augmentations de seuils et de réduire le stress généré par la pose d'un implant cochléaire.

D'un point de vue économique, deux conséquences peuvent être attendues : d'une part, le premier réglage n'étant pas facturé puisque inclus dans le forfait d'hospitalisation et le nombre de réglages étant diminués la première année, le coût supporté par la sécurité sociale devrait être diminué. Une étude ultérieure sur une cohorte de patients plus large pourra confirmer cette hypothèse. Ceci devra être également évalué pour les patients hospitalisés en ambulatoire, qui seraient revus en consultation à J1 pour l'activation de leur implant, permettant ainsi la comptabilisation de l'acte de réglage. D'autre part, si cette activation précoce peut être à l'origine d'un manque à gagner pour les unités d'implants, puisque diminuant le nombre d'actes comptabilisés par patient implanté, elle permettrait en revanche, de dégager du temps pour de nouveaux patients et réduire les délais d'implantation et ainsi permettre l'implantation d'un plus grand nombre de patients.

Cette étude préliminaire n'a pas mis en évidence de complication post opératoire liée à l'activation précoce de l'implant, ce qui est à notre sens un argument supplémentaire pour proposer cette méthode à plus grande échelle. Seul un de nos patients n'a pas pu être activé précocement suite à l'apparition d'un hématome sur le lit de l'implant (surdosage en anticoagulants). Il n'aurait pas non plus pu être activé à 15 jours, comme nous le faisons dans les activations classiques, puisque son hématome ne s'est résorbé qu'au bout d'un mois, permettant enfin la mise en place de l'antenne aimantée nécessaire aux réglages. Il n'y a eu aucune conséquence péjorative à ce retard d'activation. Il est à noter qu'une attention particulière doit être portée sur la force de l'aimant utilisée lors des activations immédiates (diminution de l'œdème post-opératoire) ainsi que sur l'aspect de la peau sous-jacente afin d'éviter une nécrose de celle-ci. La force de l'aimant était systématiquement diminuée lors de la visite post-opératoire à J7 pour prévenir les risques de nécrose cutanée.

Cette étude préliminaire, montre donc non seulement une absence d'infériorité des résultats audiométriques des patients activés précocement, mais aussi qu'une participation du patient à ses propres réglages est possible et permet une augmentation progressive plus rapide de ses niveaux de réglages. Malgré le caractère rétrospectif de l'étude et la petite taille de la cohorte, les résultats sont encourageants et justifient d'être confirmés par une étude prospective randomisée.

## CONCLUSION

Le développement des technologies sans fil a permis au régleur d'implant de devenir « nomade » et de se rendre au chevet du patient. Celui-ci, hospitalisé pour une implantation cochléaire, repart avec son implant en fonctionnement, avec des perceptions auditives. Acteur de ses réglages en augmentant quotidiennement ses seuils « C » au moyen de son assistant sans fil CR230® ou bien de l'application Nucleus Smart compatible sur tous les smartphones, le patient est également mis en confiance et moins stressé par l'attente de l'activation. Les différentes courbes de réglages qui pouvaient autrefois être programmées sur le processeur pour obtenir une augmentation progressive des seuils ne sont plus nécessaires et l'augmentation par le biais du volume général des niveaux « C » plus douce et régulière permet une meilleure habitude centrale et l'obtention des seuils de stimulation efficace en un mois.

Si l'intérêt pour le patient est confirmé et les performances audiométriques similaires, ce type d'activation immédiate nécessite une vigilance accrue du chirurgien en particulier concernant la zone du cuir chevelu située sous l'aimant afin d'éviter tout risque de nécrose cutanée et de complication septique dans le mois suivant l'implantation.

Déclaration d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article

## Références

1. Cosetti MK, Shapiro WH, Green JE, Roman BR, Lalwani AK, Gunn SH, Roland JT Jr, Waltzman SB. Intraoperative neural response telemetry as a predictor of performance. *Otol Neurotol* 2010; 31:1095-9.
2. Hagr A, Garadat SN, Al-Momani M, Alsabellha RM, Almuhawwas FA. Feasibility of one-day activation in cochlear implant recipients. *Int J Audiol* 2015;54:323–8.
3. Günther S., Baumann U., Stöver T. Early fitting in cochlear implantation: Benefits and Limits. *Otol Neurotol* 2018; 39:e250-6.
4. Alsabellha RM, Hagr A, Al-Momani MO, Garadat SN. Cochlear implant device activation and programming: 5 days postimplantation. *Otol Neurotol* 2014;35:e130–
5. Lohmann AR., Carlson ML, Sladen DP. Intraoperative cochlear implant device testing utilizing an automated remote system: A prospective pilot study. *Otol Neurotol* 2018; 39: 313-7.
6. Guiraud J. Effets de la surdité totale et de la réhabilitation auditive par l'implant cochléaire sur l'organisation fonctionnelle du système auditif. Doctorat en Neurosciences, Lyon I, 2007

**FIG.1** Compréhension des mots dissyllabiques de Fournier (en %) à 60 dB 6 mois après l'activation

**FIG. 2** Seuils d'intelligibilité en dB pour 50% de mots compris

**Tableau 1**  
Données démographiques

	Activation immédiate : AI	Activation classique : AC
Age des patients	59,1 (moyenne) min : 33 ans, max : 88 ans	47 (moyenne) min : 26 ans, max : 78 ans
Fabricant et type d'implant	Implants Cochléaires CI512(CA) : 18, CI532 : 2 Processeurs CP910 : 19	Implants Cochléaires CI512(CA) : 20  Processeurs CP910 : 9, CP950 : 1
Durée de déprivation auditive	9,3 ans (de 1 à 20 ans)	10,91 ans ( de 1 à 20 ans)
Etiologies	Malformation de Mondini: 1 Méningite à pneumocoque: 2 Otospongiose : 1 Labyrinthite : 1 Syndrome de Cogan : 1 Inconnue : 13	Syndrome de Pendred : 1 Cytopathie mitochondriale : 1 Inconnue : 8

**Tableau 2**

Moyennes des niveaux d'impédances dans les deux groupes en peropérateur et à 3 semaines

Groupe	AI	AC
Moyenne des impédances peropérateur	10,64	10,32
Moyenne des impédances à 3 semaines	8,68	8,08

**Tableau 3**

Patients du groupe AI : Moyennes des niveaux NRT® (Neural Response Threshold) et des niveaux C à 1 mois de l'intervention sur 5 électrodes

N° électrode	Moyenne des NRT® peropératoire	Moyenne des niveaux C à 1 mois
1	164,50	165,21
6	172,47	165,26
11	179,00	162,74
16	167,63	163,42
22	165,63	163,84

**Tableau 4**

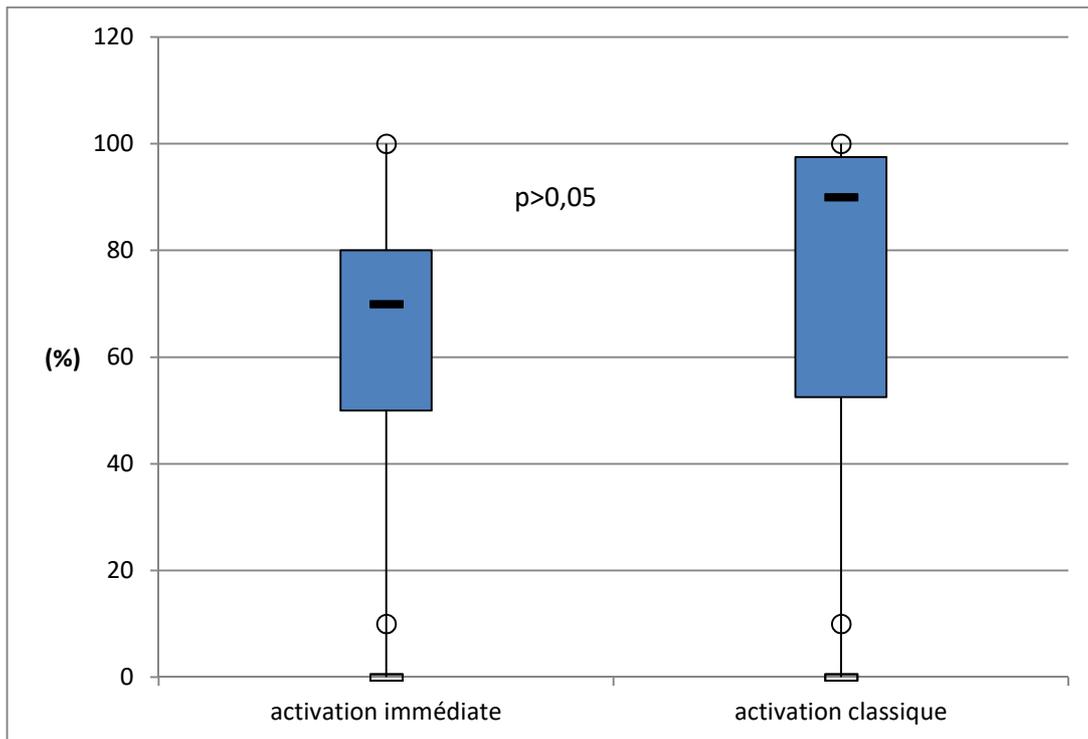
Patients du groupe AC : Moyennes des niveaux NRT® (Neural Response Threshold) et des niveaux C à 1 mois et 3 mois de l'intervention sur 5 électrodes

N° électrode	Moyenne des NRT® peropératoire	Moyenne des niveaux C à 1 mois	Moyenne des niveaux C à 3 mois
1	177,33	144,8	156,3
6	182	158,5	171,6
11	197,11	166,43	180,8
16	188,9	151	179,2
22	183	159,2	173,9

**Tableau 5**

Nombre de réglages nécessaires la première année

Patients	Groupe	
	Groupe AI	AC
1	7,00	6,00
2	10,00	4,00
3	7,00	8,00
4	7,00	7,00
5	8,00	7,00
6	9,00	6,00
7	7,00	5,00
8	6,00	8,00
9	5,00	6,00
10	6,00	6,00
11	6,00	
12	4,00	
13	4,00	
14	6,00	
15	5,00	
16	5,00	
17	4,00	
18	3,00	
19	6,00	
Moyenne	6.05	6,55



**FIG.1**

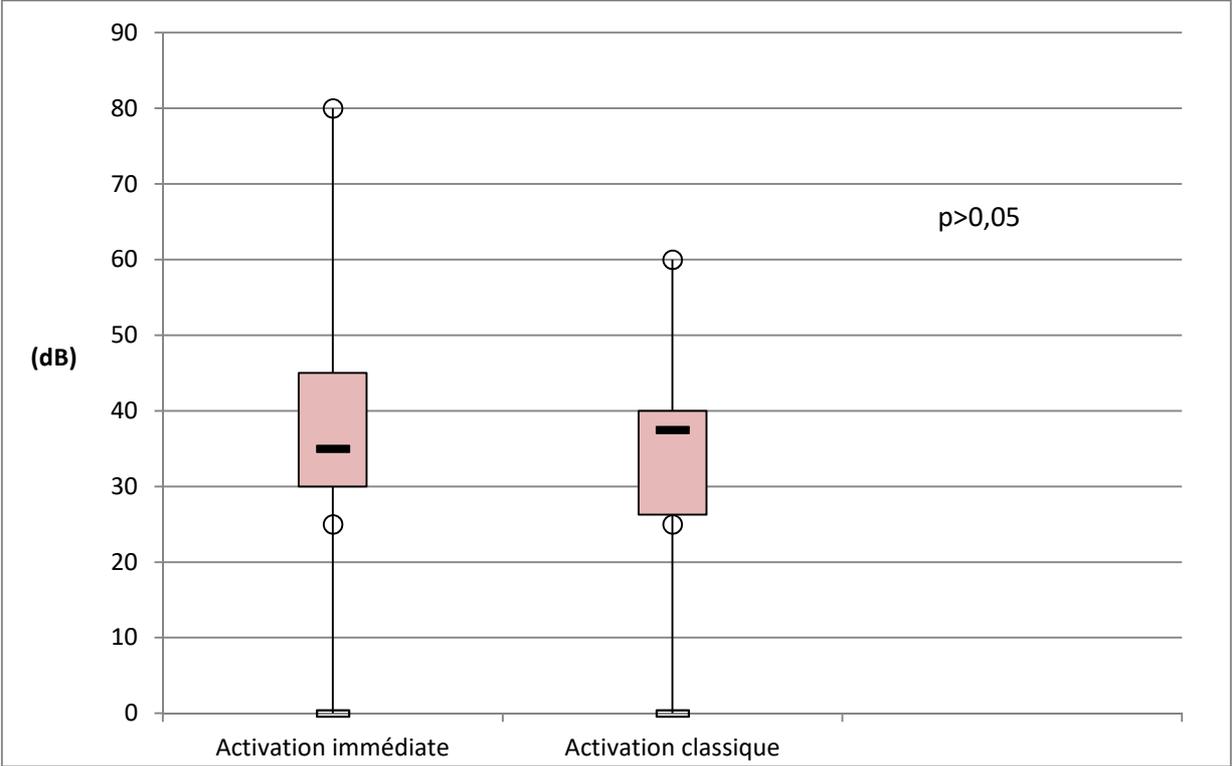


FIG. 2