



Recherche et Etudes

RE Brief | 05

Essais pilotes de technologies d'impression 3D pour les prothèses transtibiales dans des contextes complexes (Togo, Madagascar et Syrie)

Par : Jérôme Canicave (Consultant) & Danielle Tan (Coordinatrice des études et recherches à Handicap International), Mai 2017

A propos de ce brief

Une publication de Handicap International Direction des Opérations et des Ressources Techniques



« Handicap International est une organisation de solidarité internationale indépendante et impartiale, qui intervient dans les situations de pauvreté et d'exclusion, de conflits et de catastrophes. Œuvrant aux côtés des personnes handicapées et des populations vulnérables, elle agit et témoigne, pour répondre à leurs besoins essentiels, pour améliorer leurs conditions de vie et promouvoir le respect de leur dignité et de leurs droits fondamentaux. »

A propos de cette étude

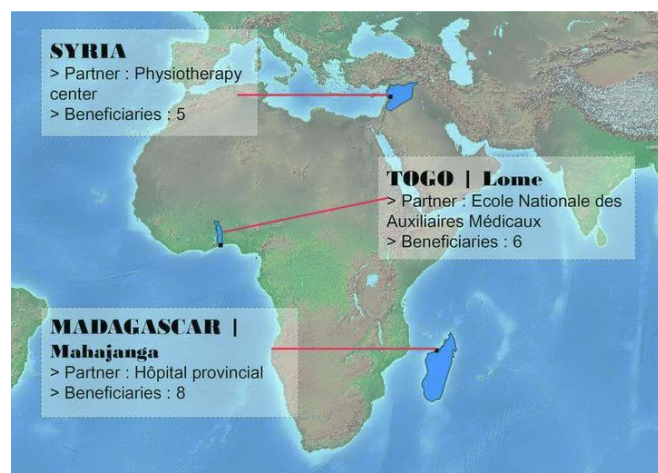
Cette étude a été réalisée avec le soutien de :



A. L'innovation en réadaptation physique dans des contextes complexes

Le développement des nouvelles technologies, telles que les systèmes de Conception Assistée par Ordinateur/ Fabrication Assistée par Ordinateur (CAO/FAO), l'impression 3D dans le domaine des biosciences, les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) et la télémédecine, a ouvert la voie à des approches novatrices en matière de prestations de services de santé. Cependant, ces nouvelles technologies ne sont pas accessibles dans les pays à faible revenu ou dans des contextes de guerre ou d'urgence.

L'innovation fait partie de la stratégie de Handicap International pour la décennie à venir (2016-2025). L'organisation est impliquée dans le domaine de la réadaptation physique dans le cadre de contextes complexes. Entre janvier et octobre 2016, Handicap International a réalisé des essais pilotes de technologies d'impression 3D pour appareiller des personnes nécessitant des prothèses transtibiales au Togo, à Madagascar et en Syrie.



En Syrie, un pays déchiré par la guerre, les problèmes de sécurité empêchent Handicap International d'effectuer des opérations *in situ*. Par conséquent, les prothèses sont fournies par les pays voisins. Les partenaires locaux sont obligés de travailler avec des installations rudimentaires et temporaires à cause de la situation instable, d'une logistique compliquée et du manque de ressources humaines qualifiées pour mettre en place des services de réadaptation complets. Quant au Togo et à Madagascar, il s'agit de deux pays en développement qui manquent de services décentralisés et de ressources humaines qualifiées pour répondre aux besoins de réadaptation physique, mais ils doivent également faire face aux défis liés à l'accès aux technologies appropriées.

B. Méthodologie

Le projet a rassemblé une équipe d'experts, dont des cliniciens en réadaptation, des universitaires, et des industriels. En collaboration avec l'**Université de Strathclyde** et deux entreprises industrielles - **ProsFit Technologies** et **Proteor SAS** - Handicap International a conduit une étude visant à établir de nouvelles méthodes d'intervention dans le domaine de la réadaptation physique :

- ProsFit, une entreprise internationale basée en Bulgarie, était en charge des aspects techniques de prises de mesure par scanner, de rectifications de l'emboîture à l'aide d'un logiciel spécifique et du procédé d'impression 3D ;
- Proteor SAS, une entreprise française, était en charge de l'approvisionnement des composants nécessaires au montage des prothèses ;
- L'Université de Strathclyde (en Écosse), via son département d'ingénierie biomécanique, était responsable de la supervision méthodologique de l'étude.

Le protocole d'étude consistait à comparer l'appareillage de patients avec des prothèses transtibiales conventionnelles avec des patients équipés de prothèses transtibiales imprimées en 3D.

19 volontaires (6 au Togo, 8 à Madagascar, et 5 en Syrie) ont été sélectionnés par les partenaires locaux d'après les critères suivants : des adultes volontaires en bonne santé ayant subi une amputation transtibiale, possédant un moignon stabilisé et porteurs d'une prothèse depuis au moins deux années.



Les patients ont été assignés de façon aléatoire à un des deux groupes suivants :

- **Groupe test** : les patients recevant une emboîture imprimée ;
- **Groupe contrôle** : les patients recevant une emboîture fabriquée par un partenaire local.

Les deux groupes ont été équipés d'un manchon en silicone.

Ces processus devraient permettre :

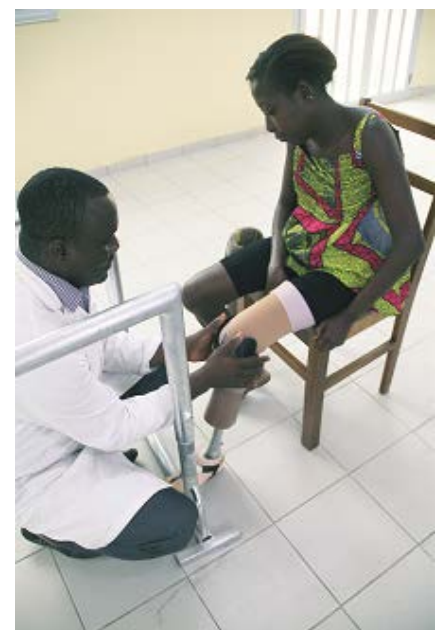
- La **délocalisation des compétences** en dehors des zones de conflit ou des zones difficiles d'accès ;
- La **délocalisation des infrastructures de production des dispositifs orthopédiques** en dehors des zones difficiles ;
- La **simplification des processus logistiques** par l'envoi de pièces fabriquées au lieu de matériaux bruts.

Des acteurs clés dans le domaine de la réadaptation ont été impliqués dans le projet :

- Une école de professionnels de la réadaptation (**École Nationale des Auxiliaires Médicaux**) à Lomé, la capitale du Togo ;
- Un service de réadaptation physique décentralisé au sein de l'**Hôpital Provincial de Mahajanga à Madagascar** ;
- Un **centre de rééducation** dans une zone de conflit en Syrie (l'emplacement est resté confidentiel en raison des questions de sécurité).

Trois composantes ont été évaluées :

1. **Clinique** : Un nouveau procédé en conformité avec les normes des protocoles cliniques ; amélioration de la performance et du confort ; tests standardisés (TUG, SCS) ;
2. **Technologique** : Compatibilité des emboîtures 3D avec les exigences mécaniques et en terme d'adaptabilité (tests ISO) ;
3. **Organisationnelle** : Avantages en termes d'adéquation avec les attentes et les besoins des patients, de coûts, de logistiques, d'infrastructures et d'équipements.



C. Les résultats de l'étude

Résultats principaux :

- 1. Cliniques :** Le nouveau protocole respecte les normes cliniques. La participation des patients est améliorée durant le processus. Un traitement à distance est accessible. Cependant, le nombre de candidats testés est insuffisant pour que l'expérimentation soit concluante.
- 2. Technologiques :** La technologie est conforme aux normes de résistance et d'endurance.
- 3. Organisationnels :** Le processus permet d'atteindre des patients vivant dans des régions éloignées ou dans des zones de conflits. Il réduit les infrastructures, les équipements et les ressources humaines nécessaires. Toutefois, les coûts directs restent trop chers pour les pays africains à faibles revenus. Pour la Syrie, les coûts directs sont quasiment identiques aux prix facturés actuellement dans le pays.

D. Conclusion et Perspectives

Il y a une nécessité à développer de nouveaux projets visant à :

- Augmenter le nombre des tests ;
- Réduire les coûts des manchons tibiaux, des composants et des imprimantes à travers des recherches plus poussées ;
- Inclure d'autres contextes d'intervention ;
- Elargir la gamme d'appareils orthopédiques : orthèses de membres inférieurs, supérieurs, orthèses de tronc, etc.



Essais pilotes de technologies d'impression 3D pour les prothèses transtibiales dans des contextes complexes (Togo, Madagascar et Syrie)

Pour plus d'information :
http://www.hiproweb.org/uploads/tx_hidrtdocs/Rehab_3D_RS05_ScientificSummary.pdf

Contact:
contact@jerome-canicave.org

