

Innovation, Conception, Handicap

Rôle de centres de ressources nationaux sur le handicap pour une logique d'innovation

O. Plos
C. Dumas
S. Buisine
A. Aoussat
Handicap 2006

Association Française contre les Myopathies – Service Aides Techniques
1 rue de l'Internationale, BP 59 91002 Evry Cedex
Laboratoire de Conception de Produits et Innovation - ENSAM
151 bvd de l'Hôpital, 75013 Paris

I. INTRODUCTION

La loi du 11 février 2005 a suscité un ensemble de débats qui sont en passe de changer le regard que nous portons sur le handicap. La notion de handicap, longtemps synonyme de déficience, prend dorénavant en compte le rôle des facteurs environnementaux (matériels et sociaux). La participation à la vie sociale dépend autant de la réduction des déficiences que de la structuration d'une société qui se donne pour but l'accueil de tous quelles que soient les différences.

Ces réflexions nous amène d'emblée sur le terrain de l'éthique, donner les moyens de participer à tous c'est, comme l'écrit Paul Ricoeur, mettre en œuvre une « visée éthique » qui est visée de la « vie bonne » avec et pour les autres dans des institutions justes. ».

L'innovation et la conception dans le domaine des moyens technologiques de compensation des incapacités se doit de répondre à ces enjeux. La dimension éthique dans ce domaine se doit toujours être présente parce que les enjeux de la recherche concernent des personnes qui souffrent du fait de limitations de participation à la vie sociale et qu'il est de notre responsabilité de mettre en œuvre des technologies capable de pallier à ces situations de handicap.

Mais la dimension éthique est également présente pour les chercheurs sous l'aspect de la responsabilité au regard du bien commun. Si est de notre responsabilité de tout faire pour que les personnes en situation de handicap puissent participer pleinement à la vie sociale, il est également de notre responsabilité de préserver le bien commun en prenant en compte dès la conception la maîtrise des coûts.

Pour répondre à notre premier impératif éthique, nous voulons défendre, une conception de l'innovation qui s'enracine dans une connaissance directe des besoins des utilisateurs. La réponse au deuxième impératif nous semble pouvoir être une démarche résolument tournée vers la réponse au plus grand nombre dans la démarche de

conception des produits qui en évitant le développement de produits de niche trop spécialisés peut nous permettre de réduire les coûts des aides techniques

Nous proposerons dans cet article, une première partie consacrée aux fondements méthodologiques de notre approche pour ensuite envisager les moyens pratiques nécessaire au développement de ces méthodes.

II. CONCEPTION ET INNOVATION

A. Introduction

Si l'on considère que le domaine de la conception de produits existe depuis l'avènement de la société industrielle au XIX^{ème} siècle, le XXI^{ème} siècle et l'ère des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) nous amènent à de nouvelles réflexions sur la démarche d'innovation [2]. En effet, d'un processus de conception linéaire nécessitant des retours en arrière coûteux, les concepteurs sont passés à un système appelé ingénierie concurrente [3].

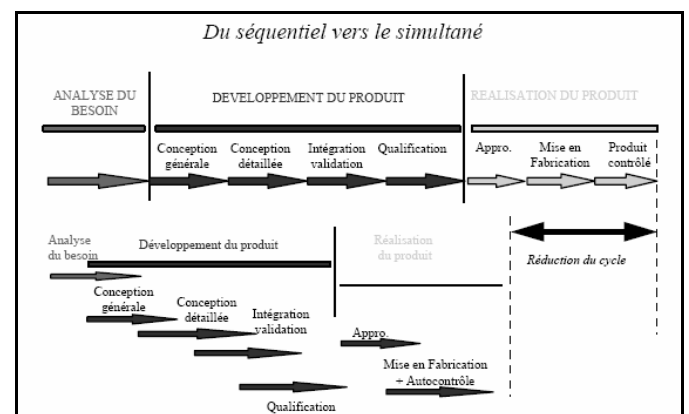


Fig. 1. Passage de l'ingénierie séquentielle à l'ingénierie concurrente [3]

Cette méthode intégrant tout le cycle de vie du produit fait appel à une parallélisation des tâches dans une logique d'intégration métiers multidisciplinaires (utilisateurs, ingénieurs et tout autre corps de métiers de l'entreprise). L'ingénierie concurrente a pour fondements [3] : a) l'accroissement du rôle de la conception dans le processus de développement ; b) l'amélioration de la prise de décision conjointe ; c) la formation d'équipes multicompetences ; d) l'intégration des utilisateurs dans le processus de conception ; e) considérer le gain de temps comme un facteur de réussite concurrentiel.

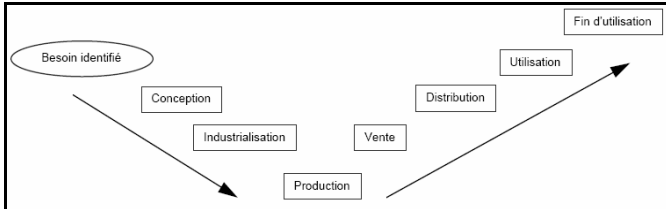


Fig. 2. Cycle de vie du produit.

Cependant la problématique actuelle n'est plus seulement d'arriver le premier sur le marché, mais aussi de faire en sorte que les utilisateurs acceptent le produit dans des délais plus courts.

Dans la même approche que l'ingénierie concurrente, la notion de conception participative [5] a été plus récemment développée, renforçant deux lacunes de l'ingénierie concurrente : a) mettre en œuvre des moyens pour briser les barrières socio-linguistiques entre les différentes disciplines (outils de travail collaboratifs, base de connaissances, formation, outils de management, etc.) ; b) fonder le processus d'acteurs sur un ou plusieurs artefacts appelés représentations intermédiaires du produit (idées, maquettes, prototypes etc.) pour améliorer la communication entre acteurs du groupe.

Néanmoins, le défaut de ces approches reste le manque de prise en compte de l'usage dans le processus de conception par sa difficulté d'intégration sous forme de données concrètes et formalisées.

B. L'innovation par l'usage

Aujourd'hui, on ne réduit plus l'innovation à la technologie, elle vient de partout et de tout le monde. On distingue l'innovation de procédé, de produit et d'organisation, ainsi que plusieurs degrés d'innovation : l'innovation de rupture (e.g. le premier photocopieur) et l'innovation incrémentale (e.g. le photocopieur couleur). L'innovation produit concerne la conception, le développement et la commercialisation d'un nouveau produit à différents niveaux : innovation produit de concept, de technologie, de synthèse ou de présentation.

Historiquement Schumpeter [6] est le premier à donner une définition de l'innovation comme une mise sur le

marché réussie d'un produit, service ou procédé nouveau. La définition que l'on retrouve le plus souvent est celle de l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (O.C.D.E), qui est aussi de loin la plus extensive : « l'innovation scientifique et technologique peut être considérée comme la transformation d'une idée en un produit vendable nouveau ou amélioré, ou en un processus opérationnel dans l'industrie ou le commerce, ou en une nouvelle méthode de service social. Ainsi, elle couvre toutes les mesures scientifiques techniques, commerciales ou financières pour assurer le succès du développement et la commercialisation de produits manufacturés nouveaux ou améliorés ou pour introduire une nouvelle forme de service social ».

Kline et Rosenberg [7] ont montré cependant qu'il ne pouvait y avoir innovation sans conception. Pour innover, il faut alors se focaliser et améliorer une forme de conception : la conception innovante. L'innovation est donc avant tout un processus de conception que l'on peut modéliser, organiser et piloter. Hatchuel et Weil [8] en distinguent deux aspects principaux : la stratégie de conception et l'effort de créativité ou de recherche d'idées. L'innovation tend vers un ensemble dynamique, elle devient l'affaire d'un travail collaboratif et pluridisciplinaire.

Concevoir l'usage d'un produit ou d'un service renvoie cette idée de pluridisciplinarité puisque tous les acteurs métiers vont concevoir l'usage (marketing, ingénieurs, ergonomes, designers, etc.). De plus l'une des voies pour l'innovation reste l'émergence des besoins des utilisateurs. L'analyse des besoins des utilisateurs permet alors, de créer de nouveaux usages donc de nouveaux produits et services.

L'innovation par l'usage nécessite une démarche de conception spécifique où l'usage devient le référentiel commun entre acteurs et où l'utilisateur se retrouve au centre du processus [9].

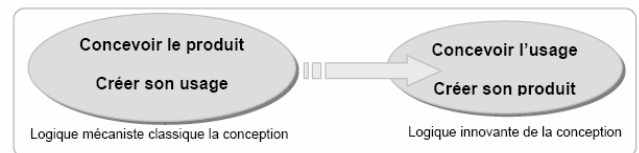


Fig. 3. D'un processus de conception classique à un processus de conception innovante orienté usage [8].

C. Démarche de conception centrée utilisateurs

La montée en puissance de la question de l'usage vient d'une double transformation du contexte économique et technique. Aujourd'hui, la compétitivité s'appuie non seulement sur la baisse des coûts et la rationalisation de la production, mais aussi sur la qualité et la valeur d'usage des produits et services. L'expression des besoins des utilisateurs définie comme base de travail des acteurs de conception permet d'éclairer certains choix stratégiques,

techniques ou esthétiques et sont autant de facteurs qui vont influencer sur l'usage futur du produit.

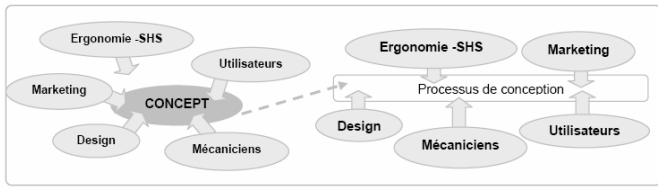


Fig. 4. Processus de conception par l'usage. Les acteurs du processus participent en amont à la génération de nouveaux concepts [8].

Certains auteurs [10] [11] [12] proposent de mettre l'accent sur la participation des utilisateurs dans le processus de conception de façon à concevoir l'objet et l'usage avec ceux-ci. Les utilisateurs sont alors considérés comme des membres à part entière de l'équipe de conception. Les plus importantes des phases pour innover sont alors les phases amont du processus de conception car les capacités d'actions sur le projet sont encore maximales.

Cependant ce sont aussi les phases les plus difficiles en raison du manque de méthodes et du manque d'informations sur le produit à concevoir. La difficulté réside notamment dans le fait que généralement, les informations sur les utilisateurs et l'usage du produit à concevoir sont qualitatives et difficilement mesurables.

Aussi face à la diversité des démarches de conception anthropocentrée, nous nous baserons pour la suite de l'article sur le modèle de conception pluridisciplinaire du Laboratoire de Conception de Produits et Innovation (L.C.P.I) proposé par Améziiane Aoussat [13].

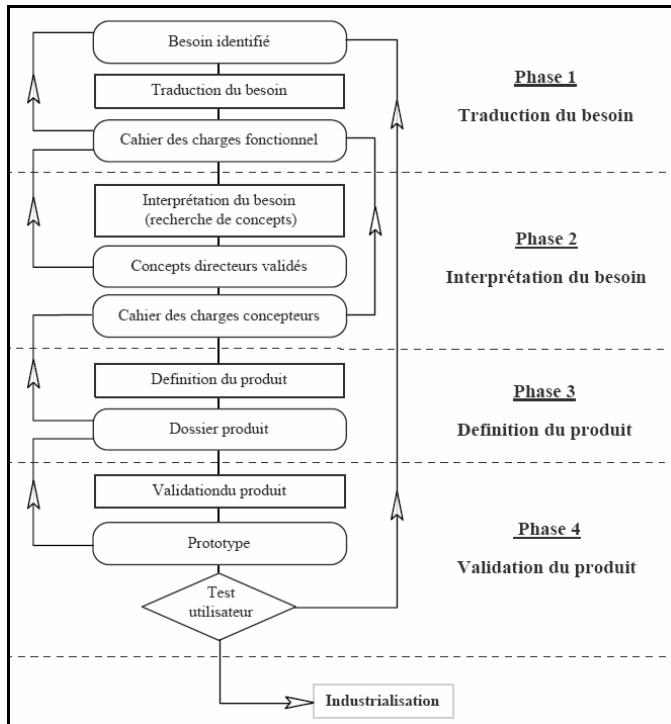


Fig.5. Démarche de conception innovante LCPI [12].

III. INNOVER PAR ET POUR LE HANDICAP [13]

Un premier constat d'un point de vue littérature et « terrain » est le nombre de besoins insatisfaits voire mal satisfaits par les produits « grand public » ou les aides techniques offerts sur le marché [15] [16] [17]. L'intégration de la situation de handicap dans le processus de conception passe par une implication des utilisateurs dans les activités de conception. Mais au-delà de faire émerger les besoins, la démarche de conception en elle-même doit évoluer pour répondre à une logique d'innovation par l'usage, de nouveaux usages.

Si l'on part de la définition québécoise de Patrick Fougeyrollas [18], le processus de production du handicap naît des interactions de trois facteurs : a) les facteurs personnels (âge, sexe, anthropométrie, capacités, etc.); b) les facteurs environnementaux (nature, environnement social, etc.); c) les habitudes de vie (activités de la vie courante). N'importe quelle personne possède des facteurs personnels, des habitudes de vie et interagit avec son environnement. Et tout le monde s'est déjà trouvé en situation d'échec dans l'utilisation d'un produit.

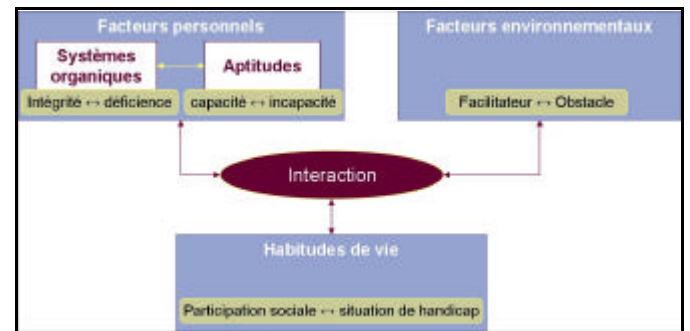


Fig. 6. Processus de Production du Handicap [17].

La conception de produits adaptés passe par une adaptation de la démarche de conception elle-même et des outils utilisés par les concepteurs. Le référentiel commun est alors la situation de handicap liée à l'usage d'un produit. Cette approche permettrait d'une part d'étendre les besoins des personnes en situation de handicap à un plus large public et de ce fait de dépasser le marché de niches. D'autre part elle permettrait d'envisager d'autres applications dans d'autres domaines pour les aides techniques afin d'élargir l'usage.

L'idée est de s'efforcer en début de projet à « délabelliser » les produits car l'une des causes d'échec du produit reste l'effet stigmatisant de l'image qu'il renvoie à la personne. Au-delà de la valeur d'usage du produit, la valeur d'estime et l'acceptabilité sociale du produit sont des facteurs clés de succès [11].

Dans le cadre de deux expérimentations :

- un Centre de Ressources national Mobilité et Handicap (CEREMH),
- le développement d'une activité R&I&D¹ au sein du service Aides Techniques à L'AFM² : la Technothon,

nous proposons d'adapter la démarche de conception innovante LCPI au domaine du handicap pour concevoir des aides techniques et des produits grand public. En s'inspirant de la démarche, nous développerons dans cet article les deux phases faisant souvent défaut dans notre domaine : la traduction et l'interprétation du besoin.

Intégrer le handicap dans le processus de conception c'est intégrer différents utilisateurs (utilisateur final, tierce personne, etc.), des facteurs environnementaux (lieu de vie, environnement social, agressions extérieures, etc.) et des habitudes de vie c'est-à-dire les activités aussi bien que les usages.

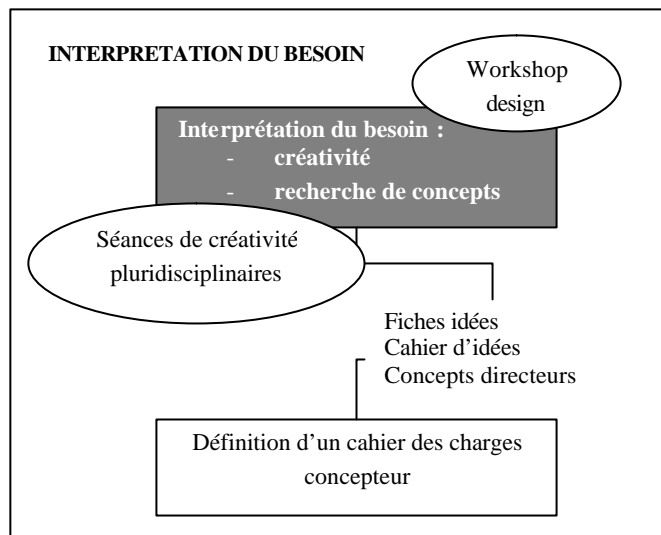
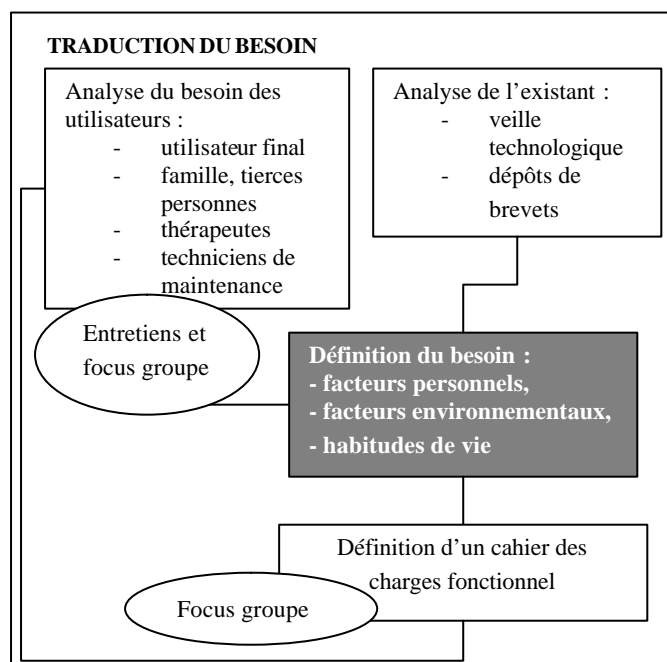


Fig.7. Phase 1 de la démarche de conception innovante.



La démarche présentée ci-dessus place l'utilisateur (au sens large) au cœur du processus. Grâce à une équipe pluridisciplinaire (ingénieurs, utilisateurs, ergonomes, ergothérapeutes, techniciens, designers, etc.) et en adaptant les outils et méthodes, chaque acteur participe pleinement à chaque étape pour aboutir aux spécifications et aux premiers concepts directeurs.

IV. DES CENTRES RESSOURCES COMME LABORATOIRES D'INNOVATION POUR LE HANDICAP

La complexité des démarches d'innovation dans le domaine du handicap est majorée par la difficulté d'appréhender les besoins spécifiques des personnes en situation de handicap.

Pour des raisons théoriques : en France le modèle dominant reste encore souvent la CIH [18] qui par son schéma de causalité linéaire fait dépendre la situation de handicap directement de la déficience en minimisant le rôle de l'environnement. De plus l'aspect fortement pluridisciplinaire des intervenants renforce les difficultés de communication.

Pour des raisons pratiques : il n'existe pas de structures dédiées à la problématique des Aides Techniques.

Les pays de Nord de l'Europe ont montré qu'une véritable politique dans ce domaine permettait l'émergence d'une forte créativité génératrice de solutions nouvelles. Le Danemark exporte par exemple les ¾ de sa production, et il suffit de visiter les grands salons consacrés aux Aides Techniques pour constater la forte présence de ces pays et la quasi absence d'industriels français.

Pour les pays scandinaves, cette politique est passée par le développement d'instituts dédiés aux solutions de compensation technologique qui permettent d'analyser les besoins et de fournir aux laboratoires de R&D les éléments nécessaires au travail de conception. Ces instituts jouent également un rôle prépondérant dans la validation et l'évaluation des produits.

¹ Recherche Innovation Développement

² Association Française contre les Myopathies

Mais l'organisation des pays nordiques dans le domaine du handicap repose sur un modèle social qu'il n'est pour l'instant pas possible d'espérer en France. Si la loi du 11 février 2005 laisse espérer des améliorations dans le domaine du financement des aides techniques tout reste à imaginer dans le domaine de l'innovation.

Ce constat nous amène à proposer et à expérimenter des structures susceptibles de jouer un rôle pivot dans le domaine de la recherche et développement. Partant des constats ci-dessus nous avons imaginé la création de centres de ressources.

A. *Constats et propositions.*

1. Les besoins : Traduction et interprétation.

Constats : L'analyse des besoins, très divers car correspondant à un grand nombre de situations de vie, nécessite un contact permanent entre les chercheurs et les utilisateurs potentiels. Ce contact se fait traditionnellement par le biais des associations mais celle-ci ne possède pas les intervenants formés à une telle démarche. La rencontre entre les utilisateurs et les laboratoires de recherche et développement est bien souvent le fruit du hasard ou de rencontres fortuites.

D'autre part l'analyse des usages possibles de la technologie nécessite une connaissance approfondie des solutions existantes et de l'évolution possible de ces technologies.

Propositions : Une activité de services orientée vers l'information, la formation et la réalisation d'adaptations personnalisées permettrait de développer au sein de ces centres une expertise qui pourrait être mise à disposition des laboratoires de recherche et développement.

L'information : la connaissance des produits existants nécessite une veille constante. Afin de disposer d'une connaissance approfondie des solutions existantes il est nécessaire de disposer d'évaluation technique mais également fonctionnelle de ces produits.

La formation : Des utilisateurs tout d'abord, les essais de matériel et l'apprentissage de leur utilisation permettent d'évaluer en situation l'intérêt et les limites des produits existants. Cette expertise est une source précieuse d'information pour la formalisation de projet de recherche et développement.

Cette expertise permettrait d'assurer la formation de professionnels de la réadaptation.

Les adaptations : Le caractère situationnel du handicap rend indispensable la personnalisation des solutions technologiques. Cette personnalisation est également une source de proposition pour l'évolution des produits.

Enfin cette activité de service assure un contact permanent des utilisateurs avec les professionnels du centre de ressources. Ceci devrait permettre aux équipes de recherche et développement de profiter de cette relation

permanente tout en bénéficiant de l'expertise de professionnels hautement informés.

2. Recherche et développement

Constats : Les phases de définition du produit et de validation du produit succédant à l'analyse des besoins nécessitent également l'intervention d'expert du domaine et la participation des utilisateurs. Les phases d'évaluation notamment pour les aides complexes nécessitent un aller retour constant entre concepteurs et utilisateurs. Il n'existe pas à l'heure actuelle de structure dédiée à cette activité offrant un réel support aux laboratoires de recherche et développement.

Propositions : L'activité d'un centre ressource avec l'expertise dégagée par son activité quotidienne serait parfaitement adaptée à la définition de produit puisqu'elle pourrait s'appuyer sur une connaissance poussée des produits existants et une évaluation permanente avec un retour utilisateurs.

Les méthodes d'évaluations développées au sein de ces unités permettraient aux laboratoires de recherche et développement de disposer d'outils et de méthodes évitant bien des tâtonnements à des chercheurs devant maîtriser une technologie et découvrir la complexité des situations de handicap.

D'autre part les formations pluridisciplinaires des professionnels du centre (spécialistes de la réadaptation et techniciens) faciliteraient la communication entre des chercheurs issus de domaines très divers et souvent très spécialisés.

B. *Expérimentation et projets.*

L'association Française contre les Myopathies soutient différents projets ou expérimentation susceptibles de faire émerger des structures pouvant contribuer efficacement au développement de services en direction des personnes en situation de handicap mais également au développement de l'innovation dans le domaine des Aides Techniques.

1 Une expérimentation : le Technothon.

L'objectif de cette expérimentation est d'évaluer l'intérêt et la faisabilité d'un centre ressource qui en s'appuyant sur une activité de services permet le développement de programme d'innovation en incluant la phase d'industrialisation et l'accès au marché.

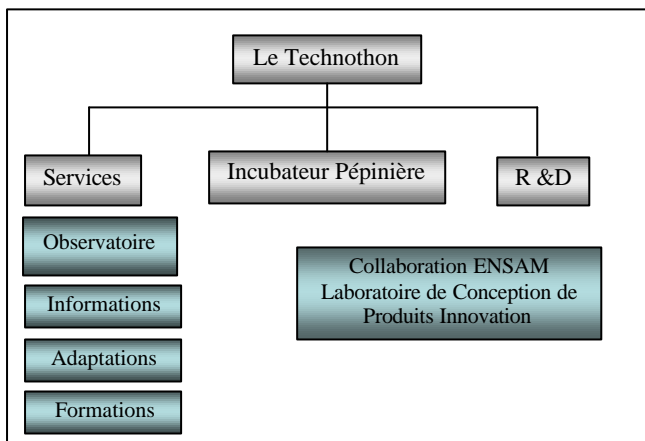


Fig.8. Schéma d'organisation du Technothon.

Cette expérimentation a débuté en septembre 2005, les activités de services ont porté sur :

- Réalisation d'adaptations personnalisées.
- Organisation de formation en direction des professionnels de la réadaptation et des distributeurs.
- Réalisation d'évaluation de produits.
- Veille industriel
- Expertise, suivi de litige.

Pour la partie R&D, le technothon pilote deux projets :

- WING : réalisation d'un fauteuil roulant nouvelle génération.
- ESTA : réalisation d'une orthèse exosquelettique d'assistance du membre supérieur.

Il est également partenaire d'autres projets :

- OpenVibe : Projet RNTL sur les interfaces cerveau machine.
- Tap@d : Etude de l'intérêt de la télérelation
- Elupha : Etude d'usage des utilisateurs de la Bibliothèque Numérique pour le Handicap.
- Mobile pour tous : Accès à la téléphonie mobile.

Dans le cadre de l'incubateur et de la pépinière d'entreprise des actions sont en cours concernant des produits non commercialisés en France, le Technothon

propose aux industriels un support sur une durée déterminée afin de faciliter la mise sur le marché français de ces produits.

En lien avec le CRITT Ile de France, nous développons également une activité d'incubation, le premier projet accueilli concerne la création de jouets adaptés ou adaptables. L'objectif est la création d'une société spécialisée dans ce domaine.

2 Un projet : le CEREMH.

Sur le même modèle un projet de création d'un Centre Ressources Mobilité et Handicap est en cours au sein du pôle de compétitivité MOV'ÉO.

L'objectif est de créer un centre d'expertise qui permettra de mettre à disposition des acteurs de ce domaine un ensemble de ressources humaines et techniques centrées sur :

- Une activité de services proposant :
 - Une information exhaustive sur ce domaine.
 - Un ensemble de services autour de l'adaptation des matériels.
 - La réalisation d'évaluations.
 - La mise à disposition de matériel et d'infrastructures pour les essais et la formation en particulier à la conduite automobile.
- Des formations en direction de l'ensemble des acteurs du domaine (formations continues et initiales).

L'expertise développée par le centre autour de ces activités contribuera à en faire un acteur incontournable pour les activités de R&D dans ce domaine.

- Une activité de R&D.

Il s'agira de mettre à disposition d'équipe de recherche les compétences humaines et les infrastructures techniques du CEREMH dans le cadre de projets multidisciplinaires. Les projets initiaux porteront sur l'évaluation de la conduite automobile et sur des projets technologiques (nouveau fauteuil roulant, orthèse exosquelettique, plate-forme d'évaluation des capacités), sur l'accessibilité aux transports, l'assistance à la conduite et la sécurité des transports adaptés.

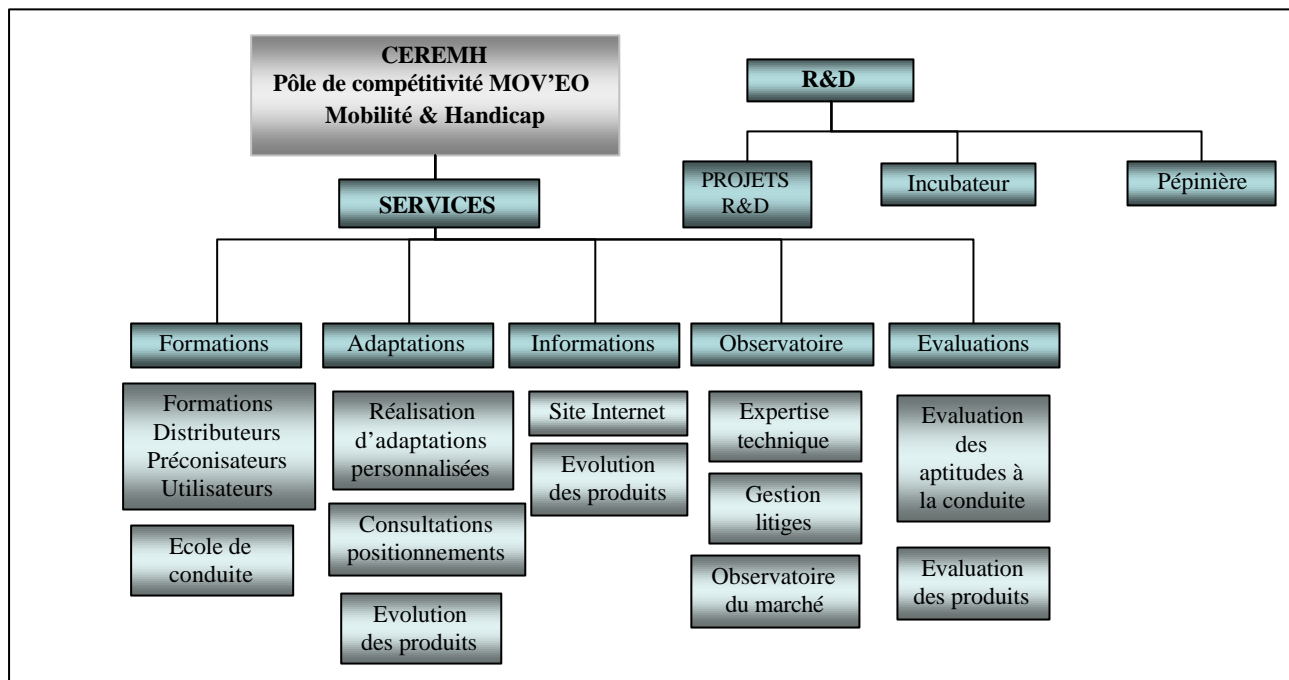


Fig.9. Schéma de l'organisation du CEREMH.

L'objectif est à terme la création d'une entreprise de type Société Coopérative d'Intérêt Collectif capable de s'autofinancer au travers notamment de ses activités de services et de la valorisation des travaux de R&D.

V. CONCLUSION

L'évolution de la prise en compte du handicap suite à la loi du 11 février 2005 impose une politique d'innovation dans le domaine de la compensation technologique. Cette compensation qui peut avoir pour but de réduire les incapacités ou lever des obstacles environnementaux nécessite des structures capables de présenter les solutions existantes et de participer à l'élaboration de nouvelles solutions.

Les centres ressources plus ou moins spécialisés dans des domaines technologiques peuvent constituer une solution d'expertise au niveau national.

Il serait nécessaire dans un souci d'équité territoriale d'imaginer également des structures relais en région notamment sur le volet service. Ces structures coordonnées en réseau pourraient ainsi constituer un maillage sur l'ensemble du territoire.

VI. REFERENCES

- [1] Ricœur, Paul, « Soi-même comme un autre », Seuil, coll. Points, Paris, 410 p. 1990.
- [2] J. Caelen et al, « Le consommateur au cœur de l'innovation », CNRS Editions, 2004.
- [3] E. D. Carter and B. Stiwel Baker, "CE Concurrent Engineering", The Product Development Environment for the 1990s, Addison-Wesley Publishing Compagny, INC, p.175, 1992.
- [4] P. Bourdichon, « L'ingénierie simultanée et la gestion d'informations », Editions Hermès, 1994.

- [5] S. Rehal, « le processus de conception participatif : un processus de communication », in *Performances humaines & techniques*, n°96, sept-oct 1998.
- [6] J.A Schumpeter, "Business cycles", Mac graw Hill, 1939.
- [7] S. Kline, N. Rosenberg, "An overview of innovation", the *positive Sum strategy*, National Academy press, Washington, 1986.
- [8] A. Hatchuel, B. Weil., « La théorie C-K : Fondements et usages d'une théorie unifiée de la conception », in : Conférence Plénière Invitée, Colloque « Science de la Conception », Lyon, 15-16 mars 2002.
- [9] T. Valette, « Recherche d'un cadre conceptuel d'aide à la conception collective innovante par l'usage », Thèse de Doctorat, Laboratoire de Conception de Produits et Innovation, ENSAM Paris, 2005.
- [10] J.C Sagot, S. Gomes, P. Zwolinsky, "Vers une ergonomie de conception, gage de sécurité et d'innovation », in : *International Journal of Design and Innovation Research*, vol 1, N°2, pp 22-35, 1998.
- [11] B. Roussel, « Proposition d'une méthode centrée sur la formulation de principe de solution dans le processus interdisciplinaire de conception de produits », Thèse ENSAM, N°14874, 1996.
- [12] D. Quarante, « Eléments de design industriel », Polytechnica, 1994.
- [13] A. Aoussat, « La pertinence en innovation : nécessité d'une approche plurielle », Thèse de Doctorat, ENSAM Paris, 1990.
- [14] O. Plos, S. Buisine, C. Dumas, A. Aoussat (à paraître), « Innover par et pour les situations de handicap », *Actes de Confere'06 Colloque francophone sur les sciences de l'innovation*, Marrakech, 2006.
- [15] A. Triomphe, « Les faiblesses du marché des aides techniques », in *Réadaptation*, n°458, p25-26, 1999.
- [16] A. Triomphe, M. D'Anthenaise, « L'appareillage des handicapés : l'innovation face aux arcanes de l'assistance », in *Revue Culture Technique*, n°15, p.208-217, 1985.
- [17] M. Fardeau, « Comme vous, Comme nous, Tout simplement », *Rapport au Ministère de l'Emploi et de la Solidarité et au secrétaire d'Etat à la Santé à l'Action Sociale et aux Handicaps: Sur une analyse comparative et prospective du système français de prise en charge des personnes handicapées*, Paris, 2001.
- [18] P. Fougeyrollas, H. Bergeron, R. Cloutier, J. Côté G. St Michel, « Classification québécoise: Processus de production du handicap », RIPPH, Québec, 1998.
- [19] Classification internationale des handicaps : déficiences, incapacités et désavantages (CIH), Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 1980.