

2.1 Pour une approche transdisciplinaire de co-innovation dans le domaine des technologies d'assistance

RAFAËL WEISSBRODT

*HES-SO Valais-Wallis, Institut Santé
rafael.weissbrodt@hevs.ch*

BENJAMIN NANCHEN

*HES-SO Valais-Wallis, Institut Tourisme
et Living Lab Handicap*

SARAH BOVIGNY-SANDOZ

*HES-SO Valais-Wallis, Institut Tourisme
et Living Lab Handicap*

GAËTAN BUSSY

*FabLab, Haute Ecole Arc,
HES-SO Haute école spécialisée
de Suisse occidentale*

EMMANUEL FRAGNIÈRE

*HES-SO Valais-Wallis, Institut Tourisme
et Living Lab Handicap*

JÉRÔME MIZERET

*FabLab, Haute Ecole Arc,
HES-SO Haute école spécialisée
de Suisse occidentale*

STÉPHANE RULLAC

*Haute École de Travail Social
et de la santé Lausanne (HES-SO)*

RÉSUMÉ

Ce texte propose une réflexion sur l'importance de l'inclusion des personnes en situation de handicap (PSH) dans le développement de technologies d'assistance. Bien que les avancées technologiques offrent des perspectives prometteuses, il convient de dépasser une vision technocentrée et de privilégier une approche de co-innovation. Dans cet esprit, les lignes qui suivent présentent une approche transdisciplinaire développée dans le cadre du programme Innovation Booster Technologie et Handicap (IBTH). Cette proposition méthodologique implique la collaboration de différentes disciplines telles que l'ergonomie, l'anthropotechnologie, le travail social et les sciences de gestion. En plaçant les personnes concernées au cœur de l'analyse et en intégrant les savoirs des différents actrices et acteurs, elle vise à construire des solutions adaptées à leurs besoins et à leurs environnements.

MOTS-CLÉS : co-innovation, transdisciplinarité, technologie, conception, handicap

Introduction

Les PSH, de plus en plus nombreuses avec le vieillissement démographique (Uhlenberg, 2009), sont confrontées quotidiennement à des obstacles et à des risques. De plus, toute personne peut rencontrer des situations temporaires de handicap, en raison d'un accident ou d'une maladie. Les développements technologiques contribuent à limiter la vulnérabilité des PSH, par exemple au travers d'applications de reconnaissance vocale, de systèmes de communication alternatifs en cas de problèmes affectant l'usage de la parole, ou de dispositifs d'aide à la mobilité. En atténuant ou en compensant des handicaps, les technologies sont susceptibles d'abaisser les barrières socialement construites – notamment architecturales, numériques et culturelles (Nanchen *et al.*, 2023). L'accès à la formation, à l'emploi et aux loisirs s'en trouve facilité, de même que la participation active des personnes à la société.

Ces développements, aussi avancés soient-ils, ne suffisent cependant pas à répondre à la complexité des situations de handicap. Dans la première partie de ce texte, nous présenterons une approche transdisciplinaire, développée dans le cadre du programme Innovation Booster Technologie et Handicap (IBTH), pour renforcer la participation et la prise en compte des contextes d'usage, dans les processus de développement de technologies d'assistance. Dans un deuxième temps, nous décrirons les enjeux de ces développements, ainsi que les difficultés issues du manque d'inclusion des PSH. Nous expliquerons ensuite en quoi cette inclusion représente un défi pour les équipes

de conception. Le texte se conclura sur une invitation à dépasser les limites d'une vision technocentrée, en mettant l'accent sur l'expertise et la participation des personnes concernées.

1. Vers une approche transdisciplinaire

Dans le cadre du programme d'impulsion IBTH, un groupe méthodologique, constitué d'expertes et d'experts de diverses disciplines impliquées dans la conception et l'innovation, a tenté de dépasser les frontières de leurs disciplines (Nanchen *et al.*, 2023). Ce groupe accompagne les équipes de projets souhaitant bénéficier d'un financement, notamment au travers d'une journée de formation. L'objectif est de les amener à prendre un temps de réflexion sur leurs méthodes, afin de promouvoir une conception *avec* et *pour* les PSH. Quatre disciplines étaient représentées dans le groupe : l'ergonomie de l'activité, l'anthropotechnologie, le travail social et les sciences de gestion.

1. L'ergonomie, en plaçant la personne et son activité au cœur de l'analyse, cherche à construire des compromis viables, entre des parties prenantes dont les besoins et les intérêts divergent partiellement. Le principe est de concevoir des solutions fondées sur une analyse à la fois située et holistique du travail ou de l'usage (Cazamian *et al.*, 1996 ; Leplat, 2002 ; St-Vincent *et al.*, 2011). Un élément essentiel est de préserver une marge d'adaptation pour les individus et les collectifs, afin qu'ils puissent s'approprier l'objet ou le service et l'ajuster à leurs besoins spécifiques.
2. L'anthropotechnologie a été développée pour répondre aux problématiques des transferts de technologie, dans les années 1970 (Wisner *et al.*, 1997). Elle intervient dès que les contextes de conception de dispositifs techniques sont différents des contextes de réception et d'usage. Fondée sur le principe « tout fait technique est un fait social » (Geslin, 2017), elle part des manières de faire et de penser des utilisatrices et utilisateurs, et prône la co-construction de solutions.
3. Le travail social, à la fois profession et discipline académique, promeut des logiques protectrices et libératrices, afin de respecter une cohérence éthique et déontologique, de renforcer les capacités des personnes concernées par le projet, et d'élaborer et mettre en œuvre des fonctionnements démocratiques (Gissinger-Bosse, 2019). Les recherches-actions collaboratives (Rullac, 2018)

mobilisent conjointement trois formes de savoirs : 1) le savoir scientifique, 2) le savoir des spécialistes et des proches-aidantes et proches-aidants qui accompagnent les personnes concernées, et 3) l'expertise d'usage, également appelée « savoir pairjectif » (Gardien, 2020 ; Rullac, 2018)¹, construite socialement entre pairs vivant des situations et expériences similaires.

4. Enfin, le design des services, qui fait partie de la discipline des sciences de gestion, s'intéresse également à la conception des biens et services (Gabriel *et al.*, 2014 ; Wirtz & Lovelock, 2021). Des méthodes de conception centrées utilisatrices et utilisateurs sont régulièrement mobilisées. Leur processus s'articule en quatre phases itératives : observation, idéation, prototypage et test (Norman, 2013).

Au fil des échanges au sein du groupe méthodologique, une approche interdisciplinaire, puis transdisciplinaire, a progressivement émergé. Les quatre disciplines – et probablement d'autres encore – partagent les caractéristiques suivantes :

- Une intention pratique consistant à construire des connaissances et développer des solutions.
- La prise en compte du contexte élargi, autour des PSH (vision holistique).
- La place centrale accordée aux actrices et acteurs.
- La participation comme ressort fondamental de la conception.

Le passage d'un dialogue interdisciplinaire (cf. figure 15) à une approche transdisciplinaire (cf. figure 16) repose sur la prise en compte des savoirs non académiques et, plus particulièrement, des expertises d'usage (Flipo, 2017 ; Nanchen *et al.*, 2023). Il s'agit d'aller au-delà des modes de participation portés par les méthodes de conception centrées utilisatrices et utilisateurs, qui se résument souvent à une consultation des personnes concernées, en amont et en aval. Par exemple, dans la méthode du *design thinking*, la création d'un *persona*, soit un personnage fictif représentant l'utilisatrice ou l'utilisateur, amène l'équipe de conception à se détacher des personnes réelles, dans toute leur diversité, au profit d'une figure normalisatrice d'un individu moyen qui, en fait, n'existe pas. Concevoir pour

1. « Est pairjectif ce qui est opposé à subjectif, au sens de valable pour tous les pairs, et non pas seulement pour tel ou tel individu ; également au sens de ne pas découler de préférences ou d'habitudes individuelles, d'être indépendant des volontés de tel ou tel, sans pour autant être objectif au sens d'être valable pour tous les esprits. » (Gardien, 2020, paragraphe 26)

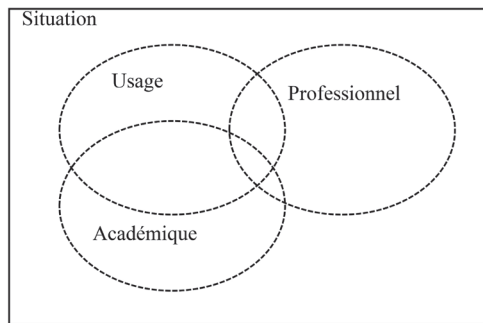
la moyenne, c'est prendre le risque de développer un produit ou un service inadapté à un nombre important de destinataires.

Figure 15. Le dialogue interdisciplinaire autour des méthodes de conceptions participatives (Nanchen *et al.*, 2023)

Discipline / Dimension	Ergonomie	Anthropotechnologie	Travail social	Sciences de gestion
Intention pratique Construire des connaissances et développer des solutions	Chercher des compromis viables en privilégiant une démarche de conception fondée sur l'analyse du travail réel	Améliorer les conditions de vie et de travail des personnes et des communautés	Mettre en œuvre des logiques protectrices et libératrices	Mettre en scène le parcours de la personne pour rendre l'invisible visible
Contextualisation Adoption d'une vision holistique	Analyser l'usage/le travail de manière située et holistique	Considérer les trois niveaux de l'activité en prenant en compte toutes les parties prenantes du cycle de vie et l'objet/système	Considérer tous les types de savoir	Orchestrer le réseau de parties prenantes pour un parcours de la personne cohérent
Personnes agissantes Au cœur des méthodes de conception participatives	Adapter l'objet ou le système aux besoins de l'activité et des personnes	Partir des manières de faire et de penser des personnes	Mobiliser toutes les personnes concernées	Évaluer le service selon les avantages de la valeur ajoutée accordée par les personnes concernées

Participation
Construire et développer avec les personnes concernées

Figure 16. Approche transdisciplinaire de co-innovation (Nanchen *et al.*, 2023)



Dans cet esprit, le programme IBTH a cherché à hybrider les différents savoirs et à mettre en place une gouvernance participative des projets de recherche et développement, en associant des PSH dans les organes de gestion, les équipes de développement et le jury octroyant les financements (pour plus de détails : Nanchen *et al.*, 2023, et le texte *Projets*

soumis au jury de l'IBTH : regards croisés de l'expert et de la scientifique). L'approche transdisciplinaire, en considérant que tous les savoirs sont égaux dans leur légitimité, permet un partenariat entre les parties prenantes et donne un pouvoir de décision et d'action aux personnes concernées. La participation s'avère autant un moyen – atteindre un résultat grâce à l'hybridation des savoirs – qu'une fin – permettre aux PSH d'être co-chercheuses, à égalité avec les autres personnes participant à la recherche.

Nous allons maintenant décrire divers enjeux du développement des technologies d'assistance, puis une série de difficultés liées à une participation limitée des PSH.

2. Enjeux du développement de technologies d'assistance

Le développement de technologies d'assistance nécessite une expertise dans de nombreux domaines de l'ingénierie et de la science. L'informatique, la robotique, l'électronique, la science des matériaux et les sciences cognitives n'en sont que quelques exemples. La forte médiatisation des avancées techniques et scientifiques – intelligence artificielle, exosquelettes, robotique médicale, etc. – alimente la foi dans le progrès. Face à l'épreuve du réel, les sources de frustration sont toutefois nombreuses. Certaines technologies d'assistance, telles que les prothèses bioniques, s'avèrent excessivement coûteuses, pour les individus et les systèmes d'assurance, excluant leur usage par une frange importante de la population. Un risque de dépendance technologique doit également être considéré, notamment en lien avec des pannes matérielles, des erreurs logicielles, des problèmes de connectivité ou un éventuel remplacement d'une assistance humaine par un dispositif technique. Les équipements collectant des informations sensibles sur les personnes présentent des enjeux de sécurité et de protection des données. Par ailleurs, le respect de l'autonomie de décision constitue un enjeu capital, par exemple lorsque, dans les soins à domicile, l'installation de capteurs de surveillance répond davantage à une attente des proches qu'à une réelle volonté des bénéficiaires. Enfin, une difficulté particulière réside dans la participation limitée des utilisatrices et utilisateurs dans la conception, le choix et la mise en œuvre des technologies d'assistance. En faisant primer la technique et, plus largement, les savoirs professionnels et académiques, sur les savoirs d'usage, on s'expose à travailler à partir d'hypothèses erronées ou incomplètes, et de développer une technologie d'assistance manquant sa cible.

Par exemple, une personne ordinaire peut se représenter les difficultés que constitue l'accès aux quais de gare avec un fauteuil roulant ; elle peut même les expérimenter personnellement. Dès lors, pourquoi, en pratique, les rampes d'accès sont-elles inaccessibles pour la plupart des personnes utilisant un fauteuil roulant manuel, même si les normes sont respectées² ? Probablement, car celles-ci ont été conçues par des personnes professionnelles, et non avec des PSH. Certes, plusieurs méthodes d'innovation intègrent déjà des processus de conception inclusive, comme le *Design Thinking*, l'*UX Design* ou le *Service Design*. Cependant, malgré leur caractère « centré utilisateur » (Norman, 2013), la participation des bénéficiaires est souvent restreinte à une consultation à certaines étapes du processus (Nanchen *et al.*, 2023).

Or, un développement technologique constitue une démarche de résolution de problème : il s'agit d'imaginer des moyens de résoudre une problématique, dans une situation donnée et pour une population spécifique, d'une manière innovante. Le processus se caractérise par un degré d'incertitude plus ou moins marqué, selon la complexité du problème et la nouveauté de la solution envisagée. Dans ce cadre, le travail de développement contient inévitablement des éléments qui ne sont pas pris en compte ou envisagés de manière explicite. Ces impensés sont d'autant plus probables, lorsque les utilisatrices et utilisateurs sont faiblement associés à la démarche. Ils augmentent le risque de produire des équipements ou des services inadaptés à leurs contextes d'usage, comme nous le verrons dans la section suivante.

3. Six difficultés découlant d'une participation limitée

Nous décrivons ci-après, de manière non exhaustive, six types de difficultés découlant d'une participation limitée, ainsi que les réponses qu'une approche transdisciplinaire peut apporter :

Le développement d'interfaces inadaptées aux besoins

Premièrement, des problèmes se posent lorsque les interfaces s'avèrent inadaptées aux besoins réels : par exemple, une application de reconnaissance vocale qui n'est pas calibrée pour différents accents

2. En Suisse, la pente d'une rampe d'accès doit être au maximum de 6 % pour pouvoir être utilisée sans l'aide d'autrui. (cf. <https://architecturesansobstacles.ch/informations-techniques/rampes-pour-les-constructions-ouvertes-au-public/>)

ou façons de s'exprimer ; ou un fauteuil roulant motorisé conçu de manière standardisée, ne tenant pas suffisamment compte des différences morphologiques, des préférences en matière de modes de contrôle, des divers contextes d'utilisation – et donc des caractéristiques de poids, de maniabilité et de robustesse –, des besoins psychologiques de personnalisation, ou encore de l'évolution des fonctionnalités selon les changements de l'état de santé. Dans une perspective transdisciplinaire, la personnalisation du matériel se fait main dans la main, par une personne professionnelle et la PSH.

Un manque de convivialité ou d'accessibilité

En deuxième lieu, une inclusion insuffisante des utilisatrices et utilisateurs peut également aboutir à des interfaces trop complexes ou à des dispositifs difficiles à utiliser. Par exemple, les applications de communication pour les personnes atteintes de troubles du langage doivent être conçues à partir d'une compréhension approfondie de leurs besoins spécifiques, de la nature et de la gravité des troubles (difficultés de prononciation, problèmes de syntaxe, entraves à la compréhension, etc.), ou encore des évolutions des capacités linguistiques au fil du temps. La participation active des PSH contribue au développement d'interfaces intuitives, personnalisables et compatibles avec d'autres technologies d'assistance (systèmes de synthèse vocale, interfaces et écrans tactiles, claviers alternatifs, dispositifs de commande vocale, etc.).

Un risque de stigmatisation supplémentaire

Troisièmement, un processus de conception non participatif peut contribuer à une stigmatisation supplémentaire des PSH, contredisant ainsi l'objectif d'inclusion auquel on cherche à répondre. Par exemple, les dispositifs qui se démarquent visuellement comme des technologies d'assistance peuvent être perçus socialement comme des symboles de différence. L'objectif devrait être de créer des objets et des services s'intégrant de manière esthétique ou même transparente, dans la vie quotidienne, tels que des aides auditives discrètes ou des bracelets d'alerte médicale élégants. Appréhender les dimensions sociales, culturelles et symboliques d'une technologie requiert une consultation approfondie des personnes concernées.

Une obsolescence prématurée

Un objet technique conçu pour répondre à une problématique spécifique et située à un moment précis, dans le parcours de vie d'un individu, peut perdre sa fonctionnalité lorsque l'état de santé, les capacités

ou le contexte de la personne évoluent. Des dispositifs rigides, ne pouvant pas être facilement mis à niveau, risquent de perdre rapidement en efficacité. *A contrario*, des technologies évolutives incluent, par exemple, des fonctionnalités modulaires, des mises à jour logicielles ou la possibilité de remplacer des composants. Comprendre la variabilité des trajectoires personnelles et ses impacts sur les critères de conception implique d'associer une diversité d'utilisatrices et d'utilisateurs, et d'adopter une approche diachronique.

Un manque de formation appropriée

Cinquièmement, les technologies d'assistance nécessitent souvent une période d'adaptation et de formation. Celle-ci ne se limite pas à l'assimilation passive de modes d'emploi, de formations ou d'instructions. Inclure des personnes concernées, dans le processus de développement, leur permet de s'approprier progressivement les outils. Les interactions entre utilisatrices et utilisateurs, d'une part, et équipes de conception, de l'autre, conduisent également à identifier des besoins d'information, de clarification et d'accompagnement. Une approche technocentrée de la conception, en revanche, risque de mettre en échec les personnes présentant des difficultés cognitives ou un faible niveau de connaissances techniques.

Une inadéquation du système technique par rapport au contexte plus large

Enfin, l'absence d'inclusion des personnes et, au-delà, des différentes actrices et acteurs impliqués dans leur prise en charge peut conduire à un décalage entre les fonctionnalités développées et l'environnement social, organisationnel ou culturel dans lequel elles se déploient. Par exemple, dans les soins à domicile, l'équipement des lieux de vie au moyen de capteurs de surveillance ne peut pas s'envisager sans réfléchir simultanément à la nature des services fournis par les prestataires de soins. En effet, rien ne sert de déclencher une alarme, la nuit, si les services sont fermés. Ainsi, dans une récente étude que nous avons menée, sur l'usage de gérontechnologies numériques (Piguet *et al.*, 2023), des prestataires de soins à domicile ont mis en avant que leur rôle ne consiste pas à assurer une télésurveillance 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7. Plus généralement, le développement de technologies d'assistance implique « d'orchestrer » un réseau d'actrices et d'acteurs gravitant autour des bénéficiaires, notamment en utilisant la notion de parcours clients (Gabriel *et al.*, 2014).

Pour ces différentes raisons, une prise en compte insuffisante des besoins et des contextes des PSH dans la conception, peut entraîner

une sous-utilisation, voire un non-usage, des technologies, ainsi que des effets secondaires indésirables pouvant aller jusqu'à un renforcement de la stigmatisation et de l'exclusion. Améliorer la participation implique toutefois de repenser des modes de développement marqués par un primat de la technique et une pensée profondément ancrée dans la culture ingénieure, comme l'explique la section suivante.

4. L'inclusion, un défi pour les équipes de conception

Qu'il s'agisse d'architecture, d'informatique ou d'ingénierie, un processus de conception implique une rencontre entre plusieurs logiques d'action, parfois divergentes. La récurrence de certains clichés témoigne de la difficulté d'assurer une réelle inclusion des utilisatrices et utilisateurs : *On voit bien que ce ne sont pas eux qui doivent utiliser ce qu'ils nous ont fourni ; ils ne nous ont pas demandé notre avis, et le résultat n'est vraiment pas pratique.* De leur côté, les responsables de projets déplorent souvent la difficulté, pour les clients, de définir leurs besoins : *Ils changent sans cesse d'avis : le matin, c'est une chose et le soir c'en est une autre !* Les ergonomes ne sont pas en reste : *On nous appelle généralement trop tard, quand tout est décidé et qu'il n'y a presque plus de marge de manœuvre.* Ces propos illustrent la complexité d'un processus de conception et la difficulté de faire dialoguer les dimensions techniques et humaines. Pour mieux comprendre ce champ de tension, nous nous appuyerons sur deux notions. Dans un premier temps, nous évoquerons les différences culturelles entre ingénieures et ingénieurs, opératrices et opérateurs et cadres, d'après les travaux du psychologue du travail Edgar Schein. Dans un second temps, nous aborderons la construction sociale des technologies, issue de l'étude des sciences et des technologies (*science and technology studies*).

Les différences culturelles

La dimension culturelle est au cœur des travaux d'Edgar Schein sur le fonctionnement des organisations. Dans l'une de ses publications (Schein, 1996), il compare les cultures de trois communautés spécifiques : les ingénieures et ingénieurs, les opératrices et opérateurs et les cadres. Selon lui, l'incompréhension réciproque entre ces cultures est un obstacle récurrent à la diffusion et à l'adoption des innovations. La culture des opératrices et opérateurs se fonde sur l'importance de leurs connaissances locales, de leurs compétences, de leurs capacités à apprendre et à gérer l'imprévu, de leur engagement et du travail en équipe. En d'autres termes, elle valorise l'expertise d'usage. La culture

ingénieure s'en distingue nettement : elle vise à maîtriser la nature, au moyen de technologies et de processus sûrs et élégants, fonctionnant autant que possible sans intervention humaine et valables en toutes circonstances. Le mode de pensée est principalement linéaire, causal et quantitatif. L'expertise formelle, technique et scientifique est privilégiée. Quant à la culture des cadres, elle met plus particulièrement l'accent sur l'efficacité économique, la responsabilité, le contrôle et l'intégration des individus dans des systèmes organisationnels bien huilés. Chaque culture est légitime, de son propre point de vue, et reflète les enjeux de la communauté concernée ; dans un processus de conception, il importe de parvenir à une compréhension mutuelle suffisante, pour pouvoir développer des solutions appropriées. Bien que l'analyse de Schein porte sur la confrontation de ces cultures dans un contexte professionnel, elle s'applique aussi, par analogie, au développement de technologies d'assistance. En effet, les projets de conception se trouvent bel et bien au croisement de logiques d'usage, d'efficacité technique et d'utilisation efficiente des ressources humaines, financières et matérielles. En intégrant tous les savoirs, l'approche transdisciplinaire permet la confrontation des cultures et la compréhension mutuelle. La notion de construction sociale des technologies, décrite dans la section suivante, s'inscrit dans une perspective similaire.

La construction sociale des technologies

Le courant interdisciplinaire de l'étude des sciences et des technologies explore la manière dont les contextes culturels, historiques et sociaux influence la pratique scientifique et le développement des technologies, et comment sciences et technologies agissent en retour sur la société. Les travaux d'autrices et d'auteurs telles que Lucy Suchman (2000), Brian Wynne (1988) et Diane Vaughan (2016) remettent en question l'idée que la technologie serait conçue de manière purement objective, rationnelle et déterministe. Au contraire, les dispositifs techniques s'enracinent dans des contextes sociaux, culturels, politiques et organisationnels ; ils sont co-construits dans des interactions complexes entre les personnes qui les conçoivent, celles qui les utilisent et les contextes d'usage. Chacune a sa propre identité, ses contraintes et ses préoccupations (Suchman, 2000).

Par exemple, pour développer des technologies d'assistance, les équipes de conception interagissent avec des PSH, des familles et des spécialistes de la santé et du social. Ces interactions façonnent la compréhension des besoins spécifiques, des préférences et des expériences des personnes concernées. Les normes culturelles influent également sur la conception des technologies d'assistance, par exemple en

valorisant la mobilité individuelle et l'indépendance, en prescrivant certains scripts de communication ou symboles culturellement pertinents, ou encore en façonnant les perceptions esthétiques. Les politiques publiques jouent aussi un rôle dans les développements technologiques, en conditionnant les ressources disponibles, en créant des incitations pour les entreprises et les institutions de recherche, ainsi qu'en établissant des cadres réglementaires. La promotion et le financement, par Innosuisse, de programmes d'innovation adoptant des approches centrées utilisatrices et utilisateurs constituent un exemple d'influence des politiques publiques sur la technologie. En raison de la complexité des interactions qu'implique un développement technologique, il est impossible, pour les conceptrices et concepteurs, de prédire, de manière exhaustive, l'usage des technologies dans la pratique. Leur appropriation et leur réinterprétation, par les utilisatrices et utilisateurs, dans des contextes spécifiques, dynamiques et complexes, génèrent des usages et des conséquences inattendues.

Dans le même ordre d'idées, Wynne (1988) et Vaughan (2016) relèvent que l'ingénierie consiste à travailler avec des technologies « indisciplinées » (*unruly*). L'idée qu'elle suivrait uniquement des règles précises et objectives est un mythe. En réalité, le travail d'ingénierie est caractérisé par des ambiguïtés, des désaccords et des déviations par rapport aux normes et aux spécifications de conception. Dans de nombreuses situations, il n'existe pas de règle appropriée pour guider l'action : souvent, les décisions sont prises dans un contexte d'incertitude, à partir de règles *ad hoc*, construites de manière itérative pour compléter les lacunes des règles générales. De ce fait, la production de connaissances présente un aspect artisanal, y compris – et peut-être même surtout – avec des technologies complexes et innovantes. La résolution des problèmes de conception nécessite de développer une connaissance locale de l'environnement d'usage. Ce faisant, les ingénieures et ingénieurs sont confrontés à la difficulté d'explicitier des connaissances tacites, afin de pouvoir les traiter par des méthodes fondées sur la quantification, la classification, la normalisation et la simplification. Concevoir implique également de l'intuition, de la découverte, de l'interprétation et de l'apprentissage à partir de l'expérience.

En plus de cette complexité, inhérente au développement technologique, Vaughan (2016) mentionne des contraintes liées au contexte professionnel des ingénieures et ingénieurs. En application des principes tayloriens de l'organisation scientifique du travail, leur marge de manœuvre est souvent limitée, du moins dans les grandes organisations productives : « Dans l'entreprise moderne, les spécialistes de la technologie ont généralement peu de responsabilités, au-delà du

développement, du test, du calcul et du travail administratif relatif au travail appliqué qu'ils réalisent (...) Dans une large mesure, le travail est réactif et consiste à fournir à la clientèle, interne et externe, des designs qui correspondent à des plans prescrits, ainsi que de l'information pour des prises de décisions techniques » (Vaughan, 2016, p. 204, notre traduction). Leurs méthodes de travail reflètent non seulement la culture et la vision du monde propres à leur communauté professionnelle, mais également les caractéristiques des organisations qui les emploient : hiérarchie, spécialisation fonctionnelle, bureaucratie, processus normalisés, contrôles et réduction des coûts – ces éléments limitent la prise en compte approfondie de la diversité des besoins et des contextes d'usage, l'inclusion d'une pluralité de parties prenantes et la valorisation des savoirs profanes.

Conclusion

Culture professionnelle, construction sociale, technologie indisciplinée et contraintes organisationnelles : ces notions soulignent à la fois la nécessité et la difficulté d'adopter une approche participative du développement de technologies d'assistance. Dans ce contexte, l'approche transdisciplinaire que nous avons présentée constitue un pas en direction d'une conception plus inclusive et adaptée aux besoins des PSH. En intégrant différentes disciplines telles que l'ergonomie, l'anthropotechnologie, le travail social et les sciences de gestion, cette approche favorise une prise en compte holistique des contextes d'usage et des besoins spécifiques des utilisatrices et utilisateurs. Elle vise à dépasser les limites d'une vision technocentrée, en mettant l'accent sur l'expertise des PSH et sur leur participation active, tout au long du processus de conception.

Arrivés au terme du programme IBTH, nous espérons que cette proposition méthodologique aura contribué à une évolution des postures et de la manière de conduire les projets, au sein des équipes ayant bénéficié d'un appui, malgré les contraintes inhérentes à la conception de technologies innovantes. Gageons que les différentes contributions rassemblées dans cet ouvrage en témoigneront.

Références

- Cazamian, P., Hubault, F., & Noulin, M. (1996). *Traité d'ergonomie* (éd. actualisée). Octarès.
- Flipo, F. (2017). Interdisciplinarité et transdisciplinarité à l'épreuve des revues anglophones. *Natures Sciences Sociétés*, 25(1), 48-55.

- Gabriel, P., Divard, R., Le Gall-Ely, M., & Prim-Allaz, I. (2014). *Marketing des services* (Vol. 1). Dunod.
- Geslin, P. (2017). *L'anthropotechnologie : Cultures et conception* (Vol. 1). ISTE Group.
- Gissingier-Bosse, C. (2019). La participation en travail social entre idéal et réalité : De la formation initiale à son application sur les terrains. *Le Sociographe*, 68(4), 57-71.
- Leplat, J. (2002). De l'étude de cas à l'analyse de l'activité. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 4(2).
- Nanchen, B., Rullac, S., Fragnière, E., Sandoz, S., & Weissbrodt, R. (2023). Innover avec et pour les personnes en situation de handicap : Vers une approche transdisciplinaire de co-innovation. *ALTER : European Journal of Disability Research*, 17(4), 69-84.
- Norman, D. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic books.
- Piguet, J.- G., Weissbrodt, R., Hannart, S., & Krsmanovic, B. (2023). *Rapport scientifique du projet d'innovation « Éthique des gérontechnologies. Deux mises à jour »*. HES-SO Valais-Wallis
- Rullac, S. (2018). Recherche Action Collaborative en travail social : Les enjeux épistémologiques et méthodologiques d'un bricolage scientifique. *Pensée plurielle*, 48(2), 37-50.
- Schein, E. (1996). Three Cultures of Management: The Key to Organizational Learning. *Sloan Management Review*, 38(1), 9-20.
- St-Vincent, M., Vézina, N., Bellemare, M., Denis, D., Ledoux, E., & Imbeau, D. (2011). *L'intervention en ergonomie*. Editions Multimondes.
- Suchman, L. (2000). Embodied practices of engineering work. *Mind, Culture, and Activity*, 7(1-2), 4-18.
- Uhlenberg, P. (2009). *International handbook of population aging* (Vol. 1). Springer Science & Business Media.
- Vaughan, D. (2016). *The Challenger launch decision. Enlarged Edition* (enlarged edition). The University of Chicago Press.
- Wirtz, J., & Lovelock, C. (2021). *Services Marketing: People, Technology, Strategy* (9^e éd.). WORLD SCIENTIFIC (US).
- Wisner, A., Pavard, B., Benckekroun, T. H., & Geslin, P. (1997). *Anthropotechnologie : Vers un monde industriel pluricentrique*. Octarès.
- Wynne, B. (1988). Unruly Technology: Practical Rules, Impractical Discourses and Public Understanding. *Social Studies of Science*, 18(1), 147-167.