

## Annexes de l'opération 4.2.8

### Annexe 1 : Etude du besoin

#### Sommaire

#### Table des matières

Annexe 1 : Etude du besoin.....	1
Introduction.....	1
Le projet.....	2
Identification des besoins.....	3
Note sur les notions liées au handicap.....	3
Les accidents de la vie courante (AcVC).....	9
La chute.....	18
Synthèse concernant la chute.....	23
Populations cibles.....	24
Les personnes vieillissantes.....	26
Les personnes à mobilité réduite.....	28
Synthèse des caractéristiques des populations.....	31

# Glossaire & abréviations.

**AAL** = Ambient Assisted Living

**AcVC** = Accidents de la Vie Courante

**ADL** = voir **AVQ**

**AT** = voir **TA**

**AIVQ** = Activité instrumentale de la Vie Quotidienne

**AVC** = Accident Vasculaire Cérébral

**AVQ** = Activité de la vie Quotidienne

**CCU** = Conception Centrée Utilisateur

**CIF** = Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé

**CIH** = Classification Internationale du Handicap

**CTNERHI** = Centre technique national d'études et de recherches sur les handicaps et les inadaptations

**DCP** = voir **PPH**

**DREES** = Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques

**EPAC** = Enquête Permanente sur les Accidents de la vie courante

**GIR** = Groupe Iso-Ressource

**HAAT** = Human Activity Assistive Technology

**HAS** = Haute Autorité de Santé

**HID** = Handicap, Incapacité, Dépendance

**HLI** = voir **AcVC**

**HS** = Handicap-Santé

**HMI** = voir **IHM**

**IADL** = voir **AIVQ**

**ICF** = voir **CIF**

**IHM** = Interaction Homme-Machine

**IHR** = Interaction Homme-Robot

**IMC** = Infirmité Motrice cérébrale

**INPES** = Institut national de prévention et d'éducation pour la santé

**INRS** = Institut National de Recherche et de Sécurité

**INSEE** = Institut national de la statistique et des études économiques

**INVS** = Institut de Veille Sanitaire

**IoT** = Internet des objets

**ISO** = International Standard Organization

**IS** = Influence sociale

**M@D** = Maintien à Domicile

**MPT** = Matching Person & Technology

**MSI** = Management des Systèmes d'Informations

**MSSS** = Ministère de la Santé et des Services Sociaux (CA)

**NIMID** = Needs Identification Methodology for Inclusive Design

**NS** = Normes subjective

**NTIC** = Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication

**OMS** = Organisation Mondiale de la Santé

**PEOU** = Facilité d'usage perçue

**PERS** = Personal Emergency Response Systems

**PMR** = Personne à Mobilité Réduite

**PPH** = Processus de Production du Handicap

**PRS** = voir **PERS**

**PsH** = Personne en situation de handicap

**PU** = Utilité perçue

**PV** = Personne vieillissante, personne âgée

**RAP** = Robot d'Assistance Physique

**SEP** = Sclérose en plaques

**SFDRMG** = Société Française de  
Documentation et de Recherche en Médecine  
Générale

**SFGG** = Société Française de Gériatrie et  
Gérontologie

**SIMH** = Système d'identification et de mesure  
du handicap

**SLA** = Sclérose Latérale Amyotrophique

**TA** = Technologie d'assistance

**TAM** = Technology Acceptance Model

**Ut.** = Utilisateur

**UTAUT** = Unified Theory of Acceptance and  
Use of Technology

**WHO** = voir OMS

# Annexe 1 : Etude du besoin

## Introduction

Lors de la conception de solution technologique, il est recommandé de prendre en compte les utilisateurs finaux dans le processus de conception ainsi que le cadre dans lequel ils utiliseront ces solutions. Cette intégration a trait à la conception centrée utilisateur. Elle peut être représentée comme suit (illustration extraite de Maguire, 2001 ; la norme en cours étant la 9241-210)

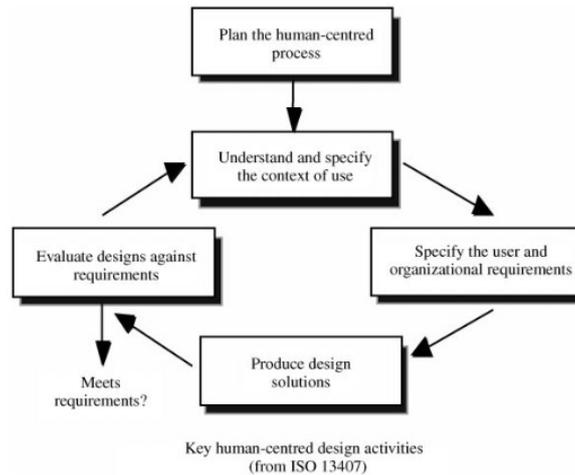


Figure 1. Cycle de conception centré utilisateur (extrait de Maguire, 2001)

Afin de s'assurer que la solution conçue répond bien aux besoins d'utilisateurs réels, il est nécessaire d'évaluer cette adéquation au long de tout le processus de conception. Suite au recueil des besoins des populations d'utilisateurs ciblés (par le biais d'entretiens...), il est ainsi proposé des solutions qui y répondent. Que ces solutions soient élaborées avec ou sans les utilisateurs directs (focus-group, atelier de maquettage/prototypage), il est nécessaire de les confronter aux perceptions des utilisateurs afin de pouvoir les adapter en fonction. Cela permettra d'augmenter les chances que que celles-ci seront bien identifiées comme utiles et pourront être utilisées par la suite. Lors des premières étapes de la conception, il est ainsi intéressant d'évaluer l'acceptabilité des solutions envisagées auprès des populations ciblées afin de préciser les étapes à venir (changement de solution technologique, poursuite des phases de développement de la solution...). Du fait de la multiplicité des populations ainsi que des technologies plusieurs champs seront à explorer afin de pouvoir avoir une vision la moins partielle possible des éléments entrant en jeu dans cette étude. C'est la démarche que ce document vise à présenter ici.

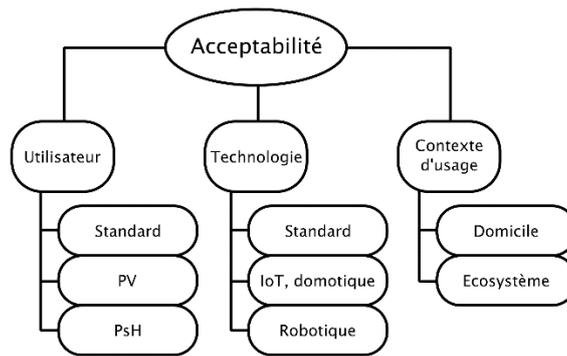


Figure 2. Représentation schématisée des différents domaines à approcher dans le cadre de cette étude.

## Le projet.

Le projet concerne le développement de solutions visant à préserver l'intégrité physique au domicile pour permettre le maintien au domicile des **personnes soit vieillissantes (PV), soit en situation de handicap (PsH)**. Pour aborder cette question, il a d'abord été nécessaire d'analyser les besoins que pouvaient présenter ces populations au sein de leur domicile. Dans l'optique du maintien à domicile des personnes, de nombreux facteurs sont à prendre en compte et devront être approfondis afin de permettre une approche précise et ainsi des solutions en adéquation avec les utilisateurs et leurs environnements. Un exemple des facteurs qui peuvent **limiter le maintien à domicile** des PV est proposé ci-dessous (Büla, et al., 2018).

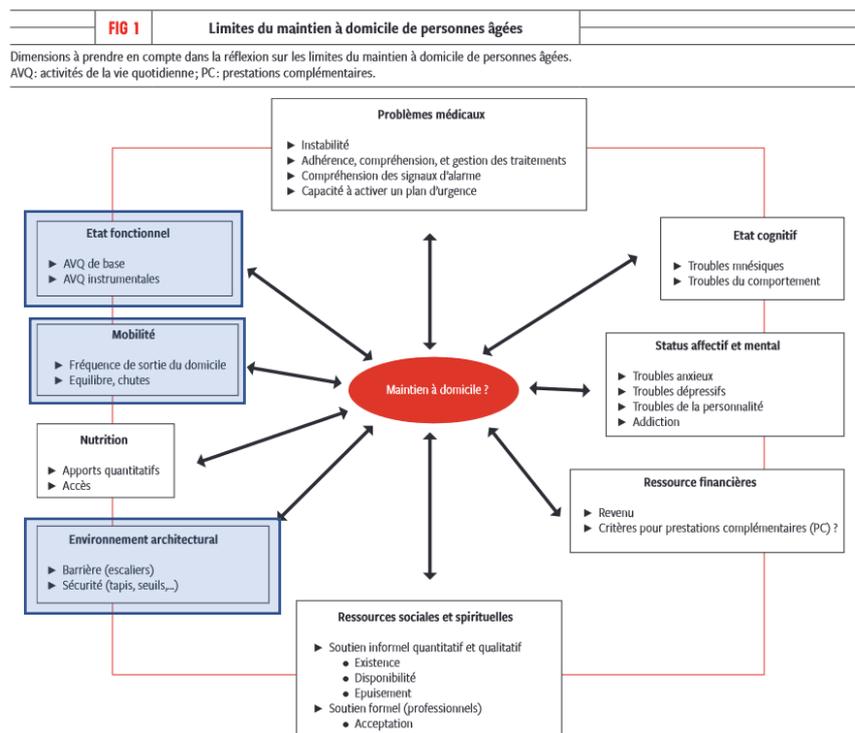


Figure 3. Limites du maintien à domicile des personnes âgées (extrait de Büla, et al., 2018)

Il est possible ici de voir que différentes limites peuvent être abordées par le biais de solutions technologiques afin de permettre le maintien à domicile des individus dans de bonnes conditions comme celles concernant : l'environnement architectural ou l'état fonctionnel (par le biais

d'assistance dans les Activité (instrumentale ou non) de la Vie Quotidienne (AVQ, AIVQ) avec des **orthèses**<sup>1</sup> par exemple).

Suite à cette analyse, différentes solutions sont proposées afin de répondre aux besoins observés des populations cibles. Les solutions ainsi définies vont alors faire l'objet d'une évaluation de leur acceptabilité afin d'observer l'adéquation avec les besoins initialement identifiés et, adapter ces solutions en fonctions des retours des futurs utilisateurs et de leur **écosystème**<sup>2</sup>.

## Identification des besoins

Une approche par le biais de la littérature a permis d'identifier des situations spécifiques qui pouvaient amener à la fin de la possibilité d'un maintien à domicile des PV et PsH par le biais d'une atteinte à leur intégrité physique. Ces situations spécifiques avaient trait particulièrement aux risques de perte d'autonomie du fait d'accidents de la vie quotidienne (AcVC). Du fait de la grande étendue des populations couvertes par les projets de la chaire maintien @ domicile, la recherche s'est portée sur différentes populations au cours du temps et devra être réduite pour chaque population cible identifiée pour l'évaluation de l'acceptabilité - et par la suite des dispositifs - afin d'avoir des retours spécifiques à chacune.

En amont de la présentation des situations identifiées pouvant nécessiter la conception de solutions technologiques favorisant le maintien à domicile, il est proposé de réaliser un rappel sur les modèles permettant d'appréhender la notion de handicap et ses conséquences dans la vie quotidienne des individus.

## Note sur les notions liées au handicap.

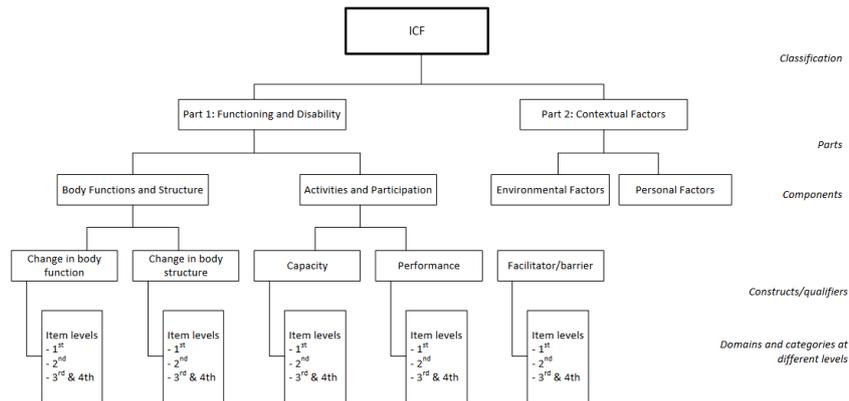
Plusieurs modèles existent afin de définir le handicap. Nous ne ferons pas ici un historique de l'évolution de la notion mais plutôt présenterons les différentes définitions qu'il est nécessaire de comprendre lors de l'approche de ces situations, définitions qui serviront à éclaircir la suite du document.

Les définitions seront principalement issues de la Classification Internationale du Fonctionnement (CIF ; OMS, 2001). Le but de cette classification est de permettre d'établir une nomenclature permettant de comparer les situations entre les différents travaux de différentes structures (et donc leurs apports, les approches à privilégier...). Il est néanmoins d'intérêt de mentionner que le modèle issu des travaux de Fougeyrollas (1998 ; 2010), le MDH - PPH (Modèle de développement Humain - Processus de production du handicap) nous semble plus aisé à comprendre et opérationnaliser mais s'avère moins utilisé au sein de la communauté scientifique. Ceux-ci partagent quoiqu'il en soit des points communs et une même vision du **handicap comme émergent de l'interaction de facteurs en lien avec l'individu et l'environnement**. Une des différences principales est donc la façon de regrouper ces facteurs et les influences estimées. Ces modèles utilisent des termes positifs, d'où l'absence d'utilisation récurrente du terme « handicap ».

---

<sup>1</sup> « Une orthèse est un appareillage qui compense une fonction absente ou déficitaire, assiste une structure articulaire ou musculaire, stabilise un segment corporel pendant une phase de réadaptation ou de repos. Elle diffère donc de la prothèse, qui remplace un élément manquant. » (Wikipédia)

<sup>2</sup> « Cet écosystème se compose d'aidants familiaux et/ou professionnels, d'amis, et de collègues relativement à son activité professionnelle, qui interviennent dans les activités de la personne en situation de handicap » (Guerrier, et al., 2020, p.3)



WHO 2001; 215

Figure 4. Structure de la CIF (extrait de OMS, 2013)

Les deux modèles sont brièvement détaillés ci-dessous afin de faciliter la compréhension pour la suite.

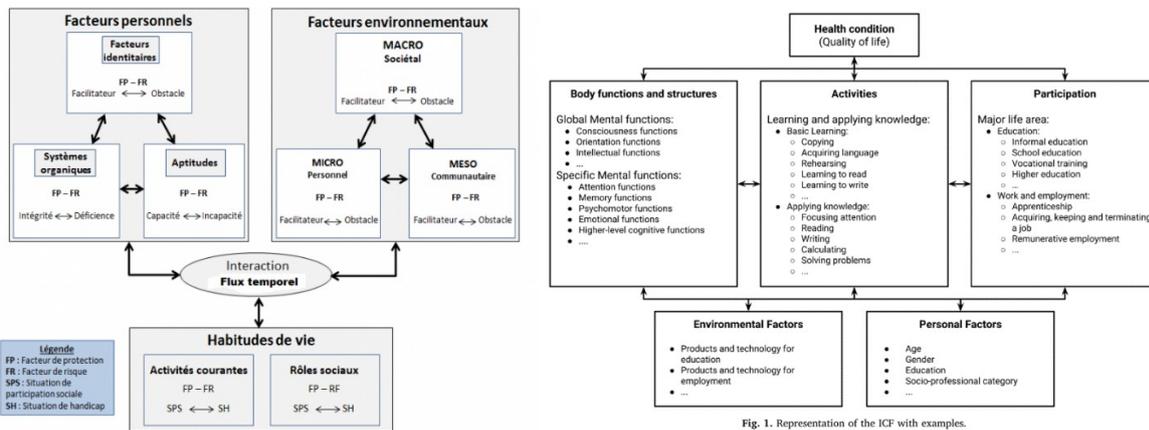


Fig. 1. Representation of the ICF with examples.

Figure 5. Modèle MDH-PPH bonifié à gauche (Fougeyrollas, 2010) et la CIF (2001 ; extrait de Cinquin, et al., 2019 pour le cas de trouble cognitif et d'apprentissage) à droite.

Une comparaison des deux modèles est proposée par Castelein (s.d.) dans le Chapitre « les classifications internationales du handicap CIF - PPH » (et plus en détail dans les travaux de Lasseur et al., 2007) appuyant le fait qu'ils ne diffèrent pas grandement. Sur base de la comparaison proposée par Castelein (s.d.), nous avons cherché à visualiser plus aisément les liens qu'il est possible d'envisager lors de la comparaison d'études qui ne se base pas sur les mêmes modèles.

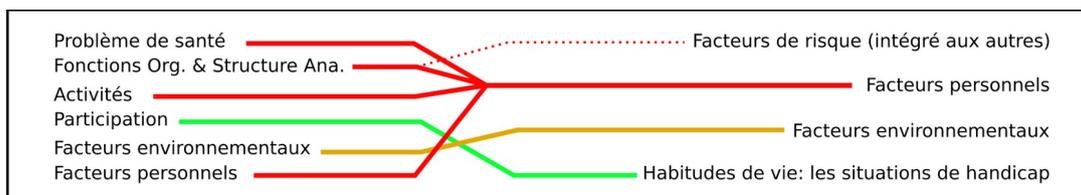


Figure 6. Liens possibles entre les grandes composantes des modèles de la CIF et du PPH (sur base des comparaison de Castelein (s.d.) et Lasseur et al. (2007))

Il est possible de voir que :

- les facteurs environnementaux sont similaires dans les deux modèles (la CIF en propose une taxonomie) ;
- les habitudes de vie (PPH) et la participation (CIF) ont une même étendue (pour plus de détails concernant une partie des activités, se reporter à la Figure 7) ;
- les facteurs personnels (PPH) sont répartis dans les différentes catégories restantes du CIF soit : les Fonctions organiques et Structures anatomiques, les activités et les problèmes de santé (plus de détails dans Levasseur et al., 2007) ;
- les facteurs de risque (initialement dans le PPH, maintenant intégré à chaque composante en association avec les facteurs facilitateurs) était intégré aux « Fonctions organiques et Structures anatomiques » (CIF).

Ces différences amènent à prendre en compte globalement les mêmes éléments de la situation et comme le rappelle Castelein (s.d.), ils n'ont pas pour but d'être des modèles d'intervention. Il s'agit de « grille de lecture » qui invitent à :

- « trier les informations disponibles pour décrire la situation d'une personne
- hiérarchiser les informations disponibles
- identifier les informations utiles absentes et donc à les rechercher
- établir des relations de cause à effet entre les informations »

Comme évoqué précédemment, une comparaison plus approfondie des deux modèles est proposée par Levasseur et al. (2007). Un lien entre les domaines utilisés par les 2 modèles est présenté ci-dessous (seulement la première partie (AVQ, AIVQ)).

DCP	ICF
<b>NUTRITION</b>	
- Diet <sup>1</sup>	
- Food preparation <sup>2</sup>	
- Meals <sup>3</sup>	
<b>FITNESS</b>	
- Sleep	
- Physical fitness <sup>4</sup>	
- Mental fitness	
<b>PERSONAL CARE</b>	<b>SELF-CARE</b>
- Hygiene <sup>5</sup>	[Eating <sup>3</sup> , Drinking <sup>3</sup> , Washing oneself <sup>5</sup> , Caring for body parts <sup>5</sup> , Toileting <sup>6</sup> , Dressing <sup>7</sup> , Looking after one's health <sup>8</sup> (including managing diet <sup>1</sup> and fitness <sup>4</sup> ), etc.]
- Excretory hygiene <sup>6</sup>	
- Dressing <sup>7</sup>	
- Health care <sup>8</sup>	
<b>COMMUNICATION</b>	<b>COMMUNICATION</b>
- Oral and sign communication <sup>9</sup>	- Receiving <sup>9</sup> , <sup>10</sup> (including comprehending the meaning represented by signs and symbols <sup>12</sup> )
- Written communication <sup>10</sup>	- Producing <sup>9</sup> , <sup>10</sup>
- Telecommunication <sup>11</sup>	- Conversation and use of communication devices and techniques <sup>11</sup>
- Signs <sup>12</sup>	
<b>HOUSING</b>	<b>DOMESTIC LIFE</b>
- Housing <sup>13</sup>	- Acquisition of necessities (including a place to live <sup>13</sup> , goods and services <sup>21*</sup> )
- Maintenance <sup>14</sup>	- Household tasks [preparing meals <sup>2</sup> , doing housework <sup>14</sup> (including using household appliances <sup>15</sup> ), etc.]
- Furnishing and other household appliances <sup>15</sup>	- Caring for household objects <sup>14</sup> and assisting others <sup>20*</sup>
<b>MOBILITY</b>	<b>MOBILITY</b>
- Limited mobility <sup>16</sup>	- Changing and maintaining body position
- Transportation <sup>17</sup>	- Carrying, moving and handling objects
	- Walking and moving <sup>18</sup>
	- Moving around using transportation <sup>17</sup>
	<b>LEARNING AND APPLYING KNOWLEDGE</b>
	- Purposeful sensory experiences
	- Basic learning
	- Applying knowledge
	<b>GENERAL TASKS AND DEMANDS</b>
	[Undertaking a single or multiple tasks, Carrying out daily routine
	Handling stress and other psychological demands (including handling responsibilities <sup>18*</sup> , <sup>19*</sup> , <sup>20*</sup> )]

1-20 Similar elements of the DCP and ICF domains are indicated with a reference number. Shading indicates elements that do not have an equivalent in the other model. The asterisk (\*) identifies elements which, according to the DCP, should be included in social roles.

Figure 7. Comparaison de la CIF et du PPH en termes d'activités et de participations (extraite de Levasseur et al., 2007)

L'approche proposée par Fougeyrollas (2010) semble plus aisée à utiliser, mais la CIF présente l'avantage d'être un standard international permettant de pouvoir communiquer des données utilisables par les différents acteurs du domaine. La CIF est en effet un modèle très détaillé définissant chacun des termes utilisés et permettant ainsi un champ commun de communication entre les différentes disciplines travaillant autour du concept de situation de handicap. Ainsi elle a permis à différents auteurs de pouvoir structurer un panorama des technologies d'assistance selon les fonctions qu'elles permettaient de soutenir (Gillespie, Best, & O'Neill, 2012) ou encore de structurer des méthodes d'analyses besoins (Blasco, Blanco, Marco, Berbegal & Casas, 2014 ; NIMID),

Les **définitions** du tableau ci-dessous sont extraites de la CIF (2001) ou de Castelein (2016). Ces définitions seront manipulées tout au long de ce document et leur importance tant pour la compréhension des phénomènes que pour la communication entre les différents interlocuteurs est majeure.

Tableau 1. Définition des composantes du modèle de la CIF (OMS, 2001)

**Fonctionnement**

Terme générique couvrant les fonctions organiques, les structures anatomiques, les activités et la participation. « Désigne les aspects positifs de l'interaction entre un individu (ayant un problème de santé) et les facteurs contextuels face auxquels il évolue (facteurs personnels et environnementaux) » (Castelein, 2016). 3 niveaux de

fonctionnement sont identifiés (OMS, 2002) :

- **Fonctionnement au niveau du corps ou d'une partie du corps : [Dysfonctionnement = déficiences]**
- **Fonctionnement au niveau de la personne dans sa globalité [Dysfonctionnement = limitations d'activités]**
- **Fonctionnement au niveau de la personne dans sa globalité dans un contexte social [Dysfonctionnement = restrictions de participation]**

<b>Handicap</b>	Terme générique désignant les déficiences, les limitations d'activité et les restrictions de participation. « Désigne les <b>aspects négatifs</b> de l'interaction entre un individu (ayant un problème de santé) et les facteurs contextuels face auxquels il évolue (facteurs personnels et environnementaux) »
<b>Fonctions organiques</b>	les fonctions physiologiques des systèmes organiques (y compris les fonctions psychologiques)
<b>Structures anatomiques</b>	les parties du corps humain, telles que les organes, les membres et leurs composantes.
<b>Déficiences</b>	<b>des problèmes des fonctions organiques ou des structures anatomiques</b> , sous forme d'écart ou de perte importante ; <b>temporaire ou permanente, progresser, régresser, rester stables ; intermittente ou continue ; écart à la norme grand ou petit</b> ; « Les déficiences représentent des écarts par rapport à certaines normes généralement acceptées de l'état biomédical du corps et de ses fonctions. La définition de leurs composantes repose principalement sur le jugement des personnes compétentes pour évaluer le fonctionnement physique et mental par rapport à des normes généralement reconnues. » (OMS, 2001, p.12-13)
<b>Activité</b>	l'exécution d'une tâche ou le fait pour une personne de faire quelque chose. C'est la perspective individuelle du fonctionnement.
<b>Limitations d'activité</b>	les difficultés qu'une personne peut rencontrer pour mener une activité.
<b>Participation</b>	l'implication dans une situation de la vie réelle. C'est la perspective sociétale du fonctionnement.
<b>Restriction de participation</b>	les problèmes qu'une personne peut rencontrer pour s'impliquer dans une situation de la vie réelle
<b>Facteurs contextuels</b>	Le cadre de vie d'une personne. 2 catégories : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Facteurs environnementaux : tous les aspects du monde extérieur et ont une incidence sur le fonctionnement de l'individu : « monde physique et ses caractéristiques, le monde physique bâti de l'homme, les autres individus dans des relations différentes, les rôles, les attitudes et les valeurs, les systèmes et services sociaux, ainsi que les politiques, les règles et les lois. »</li> <li>- Facteurs personnels : traits de l'individu (qui ne font pas partie d'un problème de santé ou d'un des états de la santé). « le sexe, la race, l'âge, les autres problèmes de santé, la condition physique, le mode de vie, les habitudes, l'éducation reçue, le mode d'adaptation, l'origine sociale, la profession, le niveau d'instruction ainsi que l'expérience passée et présente (les événements vécus et les circonstances de la vie), les schémas comportementaux, et les traits psychologiques ou autres » (OMS, 2001, p.18)....</li> </ul>
<b>Facilitateur</b>	« Tous les facteurs présents dans l'environnement de l'individu qui par leur présence ou absence, améliorent le fonctionnement ou réduisent le handicap » (Castelein, 2016, p.459). Ex. environnement physique accessible, aide technique existante, attitude positive des gens vis-à-vis de l'incapacité
<b>Obstacle</b>	« Tout facteur situé à proximité d'un individu qui par sa présence ou son absence, limite le fonctionnement et provoque l'incapacité » (ibid., p.459). Ex. environnement physique inaccessible, absence d'aides techniques, attitudes négatives des gens vis-à-vis de l'incapacité...

Par le passé, d'autres notions ont gravité autour du handicap, il est ainsi également important de fournir les définitions de l'ancienne classification de l'OMS - la Classification International du Handicap (CIH ; OMS, 1980, cité par OMS, 2001)) - qui présentait ces 3 termes qui ne seront pas directement employés par la suite du document mais pourront apparaître au sein de citations (Delcey, 2002).

- **Déficience**: « une perte de substance ou altération d'une structure ou d'une fonction (psychologique, physiologique ou anatomique) ; la déficience correspond donc à la lésion (ex. amputation, lésion de la moelle [...]) et/ou au déficit en résultant (ex. paraplégie, ankylose, surdité, incontinence) » (p.3) ;
- **Incapacité**: « toute réduction (partielle ou totale) de la capacité à accomplir une activité d'une façon ou dans les limites considérées comme normales. Ex. : incapacité à marcher, à s'accroupir, à fermer le poing..., mais aussi (en « situation »)   se lever, se laver, utiliser les WC, s'habiller, communiquer, mémoriser, réfléchir... » (ibid., p.3) ; *lien à la fonction*
- **Désavantage**: [conséquence des déficiences ou des incapacités] « une limitation ou une interdiction d'accomplissement d'une rôle social normal (en rapport avec l'âge, le sexe, les facteurs sociaux, et culturels) : gagner sa vie, faire des études, avoir un emploi, s'occuper... » (ibid., p.3)

Enfin, il est jugé important d'évoquer également le terme de qualité de vie qui peut être vu comme en lien étroit avec le handicap. La **qualité de vie**  tant définie par Abeles, Gift, & Ory (1994, cités par Bobillier-Chaumon, 2017) comme « une évaluation globale de la satisfaction qu'une personne a de sa vie, selon **ses propres critères** » et étant affectée par des facteurs (Leung, & Lee, 2005, cités par ibid.) :

- **Objectifs ou situationnels externes** : « nature et la fréquence de ses loisirs, son niveau de vie, la richesse de ses liens sociaux et familiaux »
- **Subjectifs ou positionnels (lié à la personnalité)** : « l'optimisme vs le pessimisme, le sentiment d'isolement vs d'autonomie, l'estime de soi, la santé... »

Une autre définition proposée par l'OMS appuie l'importance des interactions de l'individu avec son environnement proche et lointain : « La qualité de vie est définie comme la perception qu'un individu a de sa place dans la vie, dans le contexte de la culture et du système de valeurs dans lequel il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes. C'est donc un concept très large qui peut être influencé de manière complexe par la santé physique du sujet, son état psychologique et son niveau d'indépendance, ses relations sociales et sa relation aux éléments essentiels de son environnement »<sup>3</sup>.

Pour illustrer ces différentes notions par un cas concret, un exemple de la CIF est proposé ci-dessous concernant une étude de Cowan et al. (2012) portant sur les technologies d'assistance et la mobilité. Pour plus de cas applicatifs simples (utilisation de robinet...), se reporter aux travaux de National Disability Authority (2012).

---

<sup>3</sup> World Health Organization, 1993 ; extrait de has-sante.fr

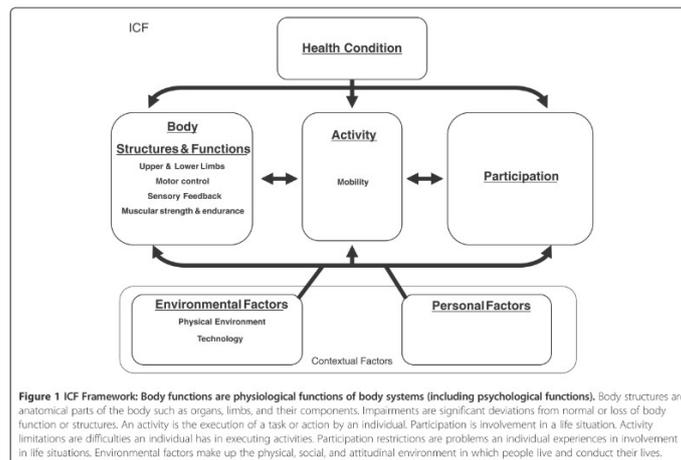


Figure 8. Application de la CIF (extrait de Cowan et al., 2012))

Suite à la présentation de ces deux modèles, il est possible d'identifier que le fonctionnement d'un individu au sein de son environnement peut être modulé en fonction de différents paramètres afin de lui faciliter la réalisation d'activités personnelles et la participation à la vie sociale. Cela peut être envisager principalement par le biais de différents aménagements sur le plan environnemental dans notre approche (nous pourrons observer néanmoins une solution optant pour une approche différente (action sur l'individu) dans le cadre des solutions proposées).

Du fait des populations cibles de la chaire maintien@ domicile par essence (population vieillissante, population en situation de handicap), il est nécessaire de pouvoir identifier les situations les plus à même de nécessiter la conception de dispositifs d'assistance afin de fournir une aide au quotidien. L'entrée choisie pour identifier les situations pouvant nuire à l'intégrité physique des individus - et donc présenter une utilité pour ceux-ci - a été les accidents de la vie courante (AcVC).

## Les accidents de la vie courante (AcVC).

Les Accidents de la vie courante (en anglais : « home and leisure injuries » (HLI)) ont été pris comme base de l'approche. Plusieurs sources de données existent concernant ces accidents :

- Enquête permanente sur les accidents de la vie courante (EPAC)
- L'observatoire MAVIE mis en place depuis novembre 2014 par l'Inserm et Calyxis

Les AcVC appartiennent aux **traumatismes** (en anglais : « injury ») qui sont définis par l'OMS comme « causés par une exposition aiguë à des agents physiques tels qu'énergie mécanique, chaleur, électricité, agents chimiques, radiations ionisantes, qui interagissent avec le corps dans des quantités ou des taux excédant le seuil de tolérance humaine. Dans certains cas (par exemple la noyade ou le gel), les traumatismes proviennent du manque soudain d'un élément essentiel tel que l'oxygène ou la chaleur » (Thélot, 2016, p.557). Deux catégories de traumatismes sont distinguées :

- Les **traumatismes intentionnels** : « suicides et tentatives de suicide, agressions et violences, faits de guerre » ;
- Les **traumatismes non-intentionnels** : les accidents de façon globale, réparti entre :
  - « Les accidents de circulation,
  - Les accidents du travail, et
  - Les accidents de la vie courante » (*ibid.*)

Les **AcVC** sont définis ainsi comme des « traumatismes non intentionnels » qui surviennent dans un cadre domestique (à la maison, ou dans ses abords immédiats) ou à l'extérieur (dans un magasin, sur un trottoir...), dans un cadre scolaire, lors d'une pratique sportive, etc. (economie.gouv.fr)

Une vision de la survenue des AcVC est proposée dans Castro 2021 qui peut servir de grille de lecture pour la suite de la prise en compte de ces situations.

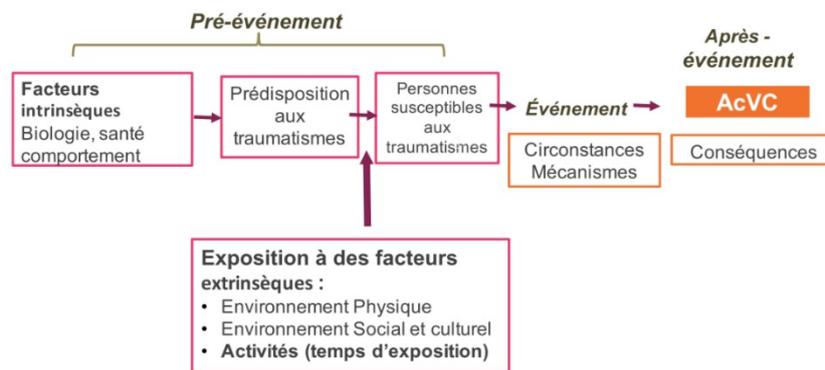


FIGURE 1.10 – Modèle de l'étiologie des accidents de la vie courante. Adapté de [Bahr & Krosshaug, 2005].

Figure 9. Modèle présentant la survenue d'un AcVC (extrait de Castro, 2021 et inspiré de Bahr, & Krosshaug, 2005 cités par *ibid.*).

Ce type de modèle permet en partie d'identifier différents niveaux et temporalités sur lesquels il sera possible d'agir. Concernant les activités, ce modèle tend à mettre en évidence la survenue d'AcVC, dans le cadre domestique, lors de la réalisation d'AVQ ou d'AIVQ si le niveau fonctionnel de l'individu le permet (but visé pour permettre d'accroître l'autonomie des individus). Une liste de celles-ci est proposée par Büla et al., (2018) ci-dessous.

Tableau 2. Listes des activités basiques et instrumentales (extrait de Büla, et al., 2018)

Activités de base	Activités instrumentales
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toilette,</li> <li>- Habillage,</li> <li>- Aller aux WC,</li> <li>- Se transférer (hors du lit, depuis une chaise)</li> <li>- Être continent,</li> <li>- Manger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser le téléphone,</li> <li>- Utiliser les transports publics,</li> <li>- Faire ses commissions,</li> <li>- Préparer le repas,</li> <li>- Gérer ses médicaments,</li> <li>- Gérer ses finances,</li> <li>- Faire le ménage</li> <li>- Faire la lessive</li> </ul>

Sur base de liste de ce type, il est possible de voir que ces activités peuvent occuper un temps conséquent dans le quotidien des individus. De ce fait, il est possible d'anticiper la survenue d'évènements indésirables lors de la journée.

De façon générale, le rapport de la DREES (2017) rapporte que dans la population de 18 ans et plus, 19% des personnes rapportent des **difficultés dans la réalisation des activités domestiques**. Ces difficultés peuvent restreindre la participation des individus dans les activités quotidiennes et peut également être sources de mise en danger lors de la réalisation de celles-ci.

Il est possible d'observer **différents types de « population handicapée »** comme le mentionne Roche (2015) sur base de l'étude HID (1999, citée par *ibid*) en lien avec ces phénomènes. Différentes parts de la population avaient pu être classifiées comme présenté ci-dessous et rappelle que le versant « situation » de la situation de handicap peut amener différentes franges de la population à recourir à différentes solutions en fonction de certains contextes.

Population	Effectif (en milliers)	Caractérisation
<b>Population 1</b> : des incapacités isolées et mineures	5300	Personnes qui ne déclarent qu'une (ou plusieurs) incapacités, sans restriction d'activité ni reconnaissance administrative.
<b>Population 2</b> : des incapacités diffuses non repérées	800	Personnes qui ne déclarent qu'une limitation d'activité, sans incapacité ni reconnaissance administrative.
<b>Population 3</b> : des modes de reconnaissances aux critères disparates	1200	Personnes qui déclarent une reconnaissance d'un taux d'invalidité ou d'incapacité, sans incapacité ni limitation.
<b>Population 4</b> : les personnes âgées dépendantes	2300	Personnes qui déclarent une (ou plusieurs) incapacité et une restriction de leurs activités, sans reconnaissance administrative.
<b>Population 5</b> : le noyau dur du handicap	1200	Personnes qui déclarent à la fois une ou plusieurs incapacités, une limitation des activités et une reconnaissance d'un taux d'incapacité ou d'invalidité.
<b>Population 6</b> : les personnes présentant des déficiences intellectuelles ou mentales	650	Personnes qui déclarent avoir une (ou plusieurs) incapacités avec reconnaissance d'un taux d'invalidité mais sans limitation.
<b>Population 7</b> : des maladies militantes	325	Personnes qui déclarent une limitation avec reconnaissance d'un taux d'incapacité ou d'invalidité, sans incapacité.

Figure 10. Identification (et effectifs) de 7 "populations handicapées" chez les plus de 16 ans vivant en domicile ordinaire (HID, 1999, extrait de Roche, 2015)

En parcourant les sources de données sur les AcVC mentionnés précédemment, il est possible de voir qu'il y a une répartition des types d'accidents qui varie en fonction de l'âge de la population (parmi d'autres facteurs). L'EPAC permet de référencer uniquement les données d'AcVC ayant nécessité un passage à l'hôpital. En effet, chaque entrée de la base de données de cette enquête est issue des services d'urgence de certains hôpitaux. Il n'est donc pas possible d'avoir l'ensemble des types de situation par le biais de celle-ci. Pour être intégré à la base de données de l'EPAC, le passage aux urgences est analysé comme suit :

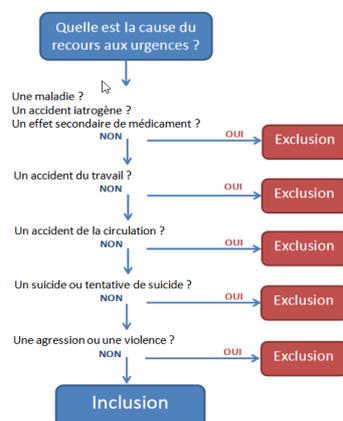


Figure 11. Processus d'inclusion d'un passage aux urgences dans la base de données de l'EPAC

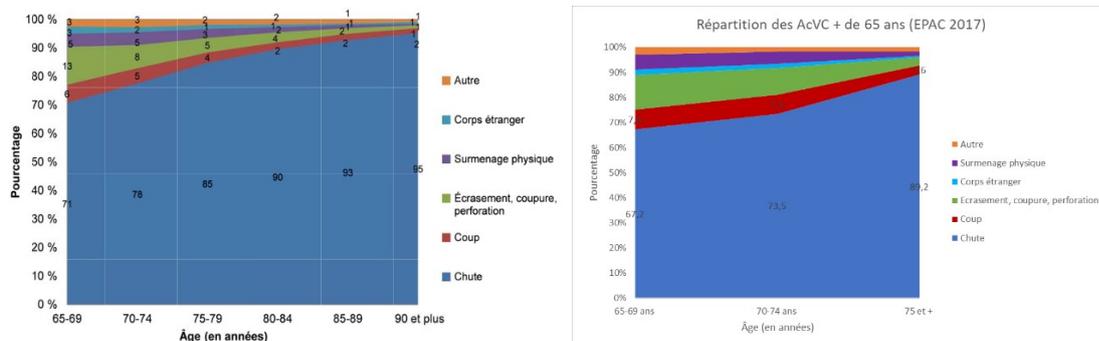
Plusieurs données sont alors recueillies et intégrées à la base comme le lieu, l'activité et mécanisme de survenue, les produits en cause, la lésion et partie lésée, la prise en charge aux urgences et à l'hôpital. Concernant l'EPAC, la nomenclature choisie pour définir les mécanismes des Ac-VC est la suivante :

Tableau 3. Nomenclature des mécanismes des AcVC définis par l'EPAC

<b>Chute :</b> 01 Chute en trébuchant de plain-pied, chute du même niveau ; 03 Chute dans ou du haut d'un escalier ; 04 Chute/saut d'une faible hauteur (de moins de 1 mètre) ; 05 Chute/saut d'une grande hauteur (de 1 mètre ou plus) ;	<b>Corps étranger :</b> 30 Corps étranger dans l'œil ; 31 Corps étranger dans le nez ; 32 Corps étranger à travers la bouche ; 33 Corps étranger dans l'oreille ; 38 Corps étranger dans un autre orifice naturel, autre précisé ; 39 Corps étranger dans un orifice naturel,	<b>Effet thermique :</b> 60 Liquides chauds ; 61 Vapeur ; 62 Objets chauds ; 63 Feu, flammes ; 64 Chaleur, non précisé ; 65 Froid, non précisé ; 66 Hypothermie (de tout le corps ou d'une
---	---	---

08 Coup, heurt, chute, autre précisé ; 09 Coup, heurt, chute, non précisé	non précisé	partie du corps) ; 67 Refroidissement par contact ; 68 Effet thermique, autre précisé ; 69 Effet thermique, non précisé
<b>Coup :</b> 10 Contact avec un objet en mouvement ; 11 Contact avec un objet statique ; 12 Contact avec une personne (excluant taillade, morsure, piqûre) ; 13 Contact avec un animal (excluant taillade, morsure, piqûre) ; 18 Contact, autre précisé ; 19 Contact, non précisé	<b>Asphyxie :</b> 40 Étranglement ; 41 Obstruction des voies respiratoires ; 42 Noyade et quasi-noyade ; 43 Compression du thorax ; 44 Respiration d'un air pauvre en oxygène ; 48 Asphyxie, suffocation, autres précisées ; 49 Asphyxie, suffocation, non précisées	<b>Électricité/Rayonnement, ondes :</b> 70 Contact avec le courant électrique ; 71 Contact avec l'arc électrique ; 72 Faisceau de soudage ; 73 Autre radiation lumineuse ; 74 Acoustique ; 75 Vibrations ; 76 Autre radiation ; 78 Électricité/rayonnement et effet d'autres ondes d'énergie, autre précisé ; 79 Électricité/rayonnement et effet d'autres ondes d'énergie, non précisé
<b>Écrasement :</b> 20 Pincement, écrasement ; 21 Coupure, coupe ; 22 Taillade, sciage ; 23 Déchirure ; 24 Éclatement, perforation ; 25 Morsure/piqûre d'animal/d'un être humain/d'insecte ; 28 Écrasement, coupure, perforation, autre précisé ; 29 Écrasement, coupure, perforation, non précisé	<b>Effet chimique :</b> 50 Corrosion par des substances solides ; 51 Corrosion par des substances liquides ; 52 Corrosion par des substances gazeuses ; 53 Corrosion, non précisée ; 54 Empoisonnement ou intoxication par des substances solides ; 55 Empoisonnement ou intoxication par des substances liquides ; 56 Empoisonnement ou intoxication par des substances gazeuses ; 57 Empoisonnement ou intoxication, non précisés ; 58 Effet chimique, autre précisé ; 59 Effet chimique, non précisé	<b>Surmenage aigu :</b> 80 Surmenage survenu en poussant, en tirant ; 81 Surmenage survenu en soulevant ; 82 Surmenage survenu en saisissant ; 83 Surmenage survenu en tordant, en tournant ; 84 Surmenage sans cause extérieure (incluant les faux mouvements) ; 88 Surmenage aigu, autre précisé ; 89 Surmenage aigu, non précisé

L'étude propose ensuite différentes approches par le biais de type d'accident en fonction différents facteurs. En lien avec l'âge, il est possible d'observer, que la chute est de loin l'AcVC le plus courant : de 71 % pour les personnes entre 65 et 69 ans jusqu'à 95 % pour les personnes de 90 ans et plus (EPAC, 2010 à gauche ; EPAC, 2017 à droite).



Selon les sources, les données varient mais le mécanisme principal d'AcVC reste néanmoins la chute (Lasbeur, & Thélot, 2017 à gauche, Ung, Chatignoux, & Beltzer, 2021 à droite).

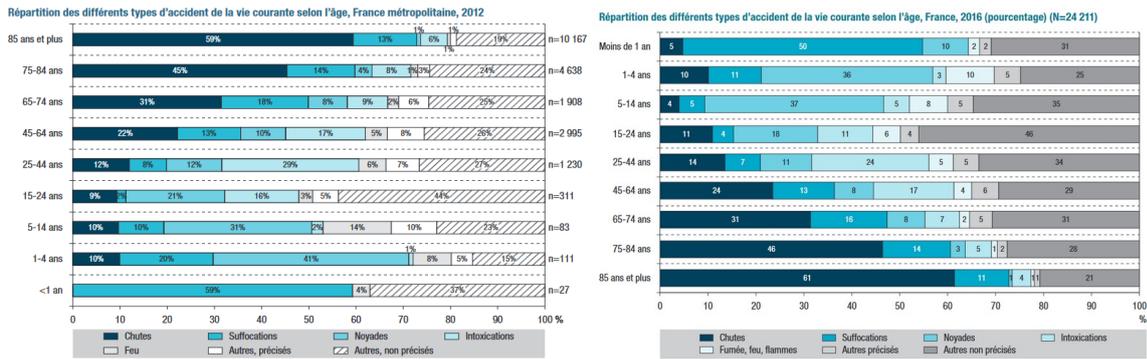


Figure 13. Répartition des mécanismes des AcVC en fonction de l'âge (Lasbeur, & Thélot (2017) à gauche ; Ung, et al. (2021) à droite)

Il est ainsi possible d'identifier - pour une partie de la population qui fait l'objet d'une recherche concernant le maintien à domicile par la préservation de l'intégrité physique - que la chute est un accident courant. De plus, l'EPAC (INVS, 2010) fournit également d'autres données qui peuvent informer sur la localisation ou encore l'activité ayant amené à l'accident comme présenté ci-dessous (ici pour la tranche d'âge 65 ans et plus).

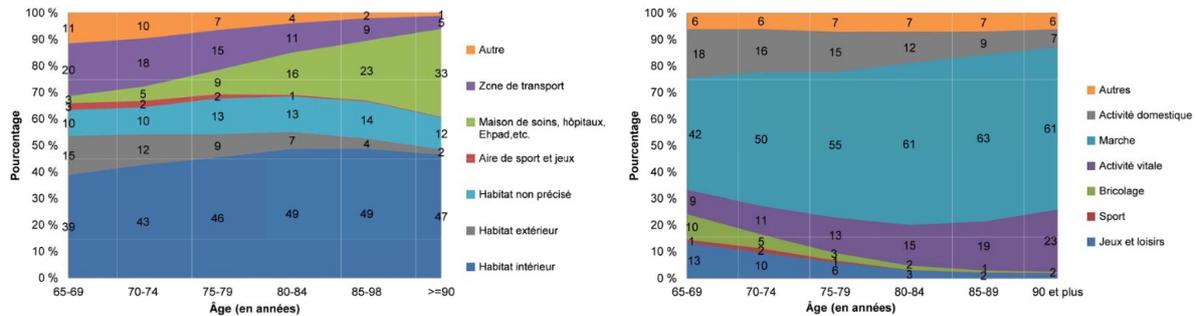


Figure 14. Lieux de survenue de l'AcVC [à gauche] et type d'activités réalisées lors de la survenue de l'AcVC [à droite] pour la population de 65 ans et plus (EPAC, 2010)

Cela permet bien de confirmer que **pour la population vieillissante, la chute en intérieur est un problème de santé publique qu'il est nécessaire de traiter**. De plus, en lien avec la pandémie de COVID-19, il a été mesuré une augmentation de l'arrivée aux urgences en raison de chute pour la tranche d'âge 65-84 ans (+15% de cas grave en 2020 par rapport à 2019 ; en Chine, plus de 2 à 3 fois plus de fracture de la hanche lors des confinements (Rigou et al., 2020)), confirmant le maintien de cette tendance. La chute est donc bien l'accident majoritaire concernant les AcVC, représentant 54,3% des AcVC tout âge confondu (EPAC, 2017 ou Lasbeur, & Thélot, 2017 précédemment illustré) et doit pouvoir être traité afin de limiter ses conséquences sur la vie quotidienne des individus de différents profils.

Néanmoins, l'EPAC ne fournit pas d'informations concernant d'éventuelles pathologies ou déficiences de l'individu avant son arrivée aux urgences. Afin de pouvoir recueillir des données d'AcVC concernant des personnes en situation de handicap, nous avons procédé au parcours d'autres sources de données. Comme cela est mentionné dans le rapport Paul Blanc (2002, cité par Roche), « **les sources statistiques concernant les personnes handicapées sont souvent éparpillées entre plusieurs services et insuffisantes** » (2015, p.43). Et pourtant, les déficiences de différents types touchent une large part de la population française comme illustré ci-dessous.

Tableau 4. Pourcentage de la population française présentant des déficiences (Royal National Institute of the Blind, extrait de Roche, 2015)

Déficiences motrices	Déficiences visuelles	Déficiences auditives	Déficiences mentales
6,8%	1,8%	2,4%	1,9%

Une des sources possibles de données est celle d'un observatoire qui recense les AcVC sur base de participants volontaires : **MAVIE** (2017, INSERM, Calyxis). Contrairement aux données de l'EPAC, des informations supplémentaires sur le profil des individus peuvent être recueillies et présentées en lien avec la survenue d'AcVC.

Le but de cet observatoire était de « créer une communauté de 100 000 volontaires pour étudier, sur le long terme, les circonstances et les causes de ces accidents » (cf. site internet de l'observatoire en bibliographie). Plusieurs caractéristiques des accidents sont ainsi recueillies comme le lieu de survenue de l'accident voir ci-dessous).



Figure 15. Illustration des lieux de survenue des AcVC issus de l'observatoire MAVIE (extrait de la présentation des résultats partiels de l'observatoire)

Ainsi il est possible de recueillir des éléments concernant les personnes en situations de handicap qui sont rapportées comme exposées à un plus grand nombre d'AcVC, le site France-handicap-info.com relayant même cette communication de l'observatoire comme quoi « les personnes déclarant un handicap psychique ou moteur sont deux fois plus victimes d'accidents de la vie courante ».



Figure 16. Comparaison des pourcentages observés d'AcVC et d'accidents domestiques des personnes "handicapées" et des personnes "non handicapées" (extrait de la présentation des résultats partiels de l'observatoire)

Castro (2021), dans sa thèse de doctorat analysant les résultats de l'observatoire MAVIE, aborde le thème du handicap en amont de son étude du fait de son intégration comme facteur de risque des AcVC. La liste complète des facteurs étudiés par l'observatoire dans ce contexte est présentée ci-dessous :

Tableau 5. Listes des types de facteurs et du détails de ceux retenus dans le cadre de l'analyse des résultats de l'observatoire MAVIE (extrait de Castro, 2021)

<b>Facteurs intrinsèques</b>	âge, sexe, état perçu de santé physique et mentale, <b>antécédents de traumatismes, affection de l'appareil moteur, handicap</b> , poids, santé mentale et neurologique, vertiges et étourdissement, <b>problème de vision et d'audition</b> , migraine ou maux de tête, affection neurologiques, maladie cardiovasculaire, autres maladies chroniques, comorbidité, consommation de médicaments
<b>Facteurs liés au mode de vie</b>	alcool, tabagisme, activité physique, [activités domestiques, bricolage et jardinage],
<b>Facteurs environnementaux</b>	absence de garde-corps (& leurs caractéristiques) escaliers ; éclairage insuffisant ; escaliers détériorés, sols glissants (produit, matériaux), marches ou surfaces inégales, un tapis ou une moquette non fixés, meubles instables ou couloirs encombrés, absence de dispositifs de retenue aux fenêtres supérieures, eau du robinet trop chaude, absence d'avertisseurs de fumée, présence de risques électriques et de sources de monoxyde de carbone (CO), avoir un jardin, avoir un balcon.

Les facteurs intrinsèques ici se révèlent d'une grande importance pour l'identification des populations à risques dans leur domicile.

Sur le handicap, Castro (2021) évoque de nouveau cette relation en indiquant que :

- Les personnes souffrant d'un handicap physique sont plus à risque que les personnes en bonne santé de tout âge
- Les personnes souffrant d'un handicap physique sont plus à risque que les personnes avec handicap cognitif (Shi et al., 2014, se reporter à leur étude pour le détail des études)

Cela est appuyé par la revue de littérature réalisée par Peeters et al. (2019, cité par Castro, 2021) qui « a montré que chez les personnes d'âge moyen, **la mobilité réduite était le seul facteur associé à un risque accru de chute dans toutes les cohortes analysées**, tandis que les limitations fonctionnelles étaient associées au risque accru des chutes dans les cohortes d'Australie et Grande Bretagne » (Castro, 2021, p.40). Cela est également observé dans quelques cohortes (Grande Bretagne, Irlande) concernant l'utilisation d'aide à la marche. Cette étude portait sur 4 pays (Australie, Pays-Bas, Grande Bretagne & Irlande) et avait recueilli différents facteurs en lien avec la santé (en parallèle de données démographiques et de style de vie (consommation d'alcool, temps de loisir...)). Les données en lien avec la santé concernaient différentes pathologies (dépression, diabète...), l'auto-évaluation de sa santé mais également les limitations fonctionnelles (évaluée de 0 à 4), les problèmes d'audition et de vision ainsi que la mobilité et l'usage d'une aide à la marche (Peeters et al., 2019).

Ces données incitent donc à la **prise en compte des personnes à mobilité réduite dans une démarche de prévention des chutes**.

Néanmoins lors de l'approfondissement des travaux réalisés par le biais de cet observatoire, il n'a pas été possible de retrouver ce type d'association (pas d'association entre le handicap et la survenue des accidents domestiques) (Castro, 2021). Ce résultat est probablement en lien avec le nombre d'évènement qu'il a été possible d'analyser au cours de la vie de cet observatoire (2483 AcVC entre 2014 et 2019).

Afin de tenter d'approfondir les données en lien entre les différents types de déficience et la survenue d'AcVC, il a également pu être recueillie différentes données par le biais du livre blanc « Prévenir les AcVC » (Briat, 2008). Il est ainsi rapporté l'absence de recensement spécifique des liens entre les AcVC et les handicaps sensoriels. Cette absence est ainsi couverte dans ce document mais

ne sera pas détaillée ici du fait de l'ampleur des solutions déjà possible. Il est néanmoins important de noter que des solutions déployées dans ce sens permettraient de répondre à une population

- pour les personnes présentant une déficience visuelle, d'environ 1 700 000 individus (2008) avec des problématiques liées aux AcVC / domicile spécifiques. En effet, dans cette population, 47% de ceux-ci indiquent une incapacité sévère dans la réalisation de tâche ménagère et la gestion du domicile et qu'elle présente également un taux d'utilisation d'assistance technique faible étant compensé en partie par le recours à l'aide d'un tiers dans les activités de la vie quotidienne (AVQ ; *ibid.*). Ex. de situations identifiées : *risque de collision dans le domicile, orientation et alarme incendie, confusion de produit (cuisine, entretien), prise d'information sur les dates de péremption des produits, diffusion des dispositifs tactiles, brûlure avec les arrivées d'eaux, risque de chute dans les salles de bain...*
- pour les personnes présentant une déficience auditive, 5 182 000 individus (2008) rapportés comme souvent associée à d'autre déficience (80% de la population dont 44% présentant une déficience motrice). Ex. de situations identifiées : *moyen de communication par la voix et contacte avec les services d'urgence, insécurité en cas d'incendie (modalité auditive des alarmes)*. Pour plus d'éléments sur les déficiences auditives, se reporter au rapport de la DREES (2017)

2 études française sur le Handicap peuvent également fournir différents éléments sur les populations évoqués précédemment :

- Handicap, Incapacité, Dépendance (Inserm, INSEE) : *elle ne sera pas détaillée ici mais peut être d'intérêt pour l'approfondissement d'autres études*
- Handicap-Santé (INSEE, DREES)

L'enquête Handicap-Santé (HS, 2009, cité par Roche, 2015) a cherché à définir le nombre de personnes présentant des difficultés de façon générale au sein de la population. Les résultats de leur étude ont permis de mettre en évidence que :

- 22% de la population « déclarent avoir une limitation dans les activités de la vie quotidienne, sociale ou professionnelle » (*ibid.*, p.298)
- Les altérations de l'état fonctionnel sont répandues à travers toute la population :

Tableau 6. Altération de l'état fonctionnel selon l'âge et les fonctions impactées (extrait de DREES, 2009)

Indicateur	Sigle	0-19 ans	20-39 ans	40-59 ans	60-79 ans	80 ans et +	Ensemble
Motrice	AEF_M	1	2	7	19	54	9
Sensorielle	AEF_S	1	1	5	10	29	5
Cognitive	AEF_C	4	4	5	7	25	6
L'une des trois		5	6	14	28	66	14
Les trois		0	0	0	1	10	1

Note de lecture : 7 % des personnes âgées de 40 à 59 ans déclarent une altération de l'état fonctionnel motrice

Champ : personnes en ménages ou dans les catégories d'institutions retenues pour l'enquête  
Source : INSEE, enquête Handicap-santé 2008-2009

Ce point est confirmé par Bouvier (2009) qui rapporte dans son travail que « 13 % [des 20-59 ans] déclarent au moins une limitation fonctionnelle grave, c'est-à-dire une limitation physique leur posant beaucoup de difficultés ou une limitation cognitive fréquente » (Bouvier, 2009, p.125). Même si néanmoins l'auteur modère cette situation en précisant que « [...] les limitations graves concernent peu les adultes de 20 à 59 ans. Elles s'accroissent plus

brusquement après 59 ans, notamment à partir de 70 ou de 80 ans. C'est particulièrement le cas des difficultés à se concentrer ou à marcher sur terrain plat. » (*ibid.*, p.125).<sup>4</sup>

- 15% de la population a besoin d'une aide technique.

Tableau 7. Usage ou besoins d'aides techniques (par type) en fonction de l'âge (extrait de DREES, 2009)

Indicateur	Sigle	0-19 ans	20-39 ans	40-59 ans	60-79 ans	80 ans et +	Ensemble
Prothèses ou autres appareillages	AT_PA	1	3	6	14	23	6
Aides à la mobilité ou fonctions sensorielles	AT_MS	2	3	5	15	54	8
Aides pour besoins ou traitements	AT_ST	2	2	5	11	26	5
L'un des trois		5	7	13	29	66	15
Les trois		0	0	0	1	6	1

Note de lecture : 14 % des personnes âgées de 60 à 79 ans déclarent un usage ou besoin de prothèses ou autres appareillages.  
 Champ : personnes en ménages ou dans les catégories d'institutions retenues pour l'enquête  
 Source : INSEE, enquête Handicap-santé 2008-2009

Dans ses travaux Bouvier (2009) s'intéresse à la population entre 20 et 59 ans vivant en ménage ordinaire dont les données ont été recueillies par le biais de l'étude précédente (H-S). Les données qu'il fournit concernant les limitations le sont sans aide technique. Pour les détails des limitations (physique et cognitive) réparties dans la population, se reporter à son étude. Il fournit en revanche le détail des adultes déclarant une limitation et permet de mettre en évidence que celles-ci sont souvent présentes et peuvent se cumuler (physique et cognitive).

Tableau 8. Adultes déclarant au moins une limitation par type et gravité (extrait de Bouvier, 2009)

Part des personnes qui déclarent ...	en %
...au moins <b>une limitation physique OU une limitation cognitive</b>	<b>50</b>
dont : plusieurs limitations	26
dont : au moins une limitation grave (y compris incapacité)	13
...au moins <b>une limitation cognitive</b>	<b>41</b>
dont : plusieurs limitations cognitives	17
dont : au moins une limitation cognitive grave	6
...au moins <b>une limitation physique</b>	<b>23</b>
dont : plusieurs limitations physiques	10
dont : au moins une limitation physique grave	9
dont : au moins une incapacité totale	4
...au moins <b>une limitation physique ET une limitation cognitive</b>	<b>14</b>
dont : au moins une limitation physique grave et une limitation cognitive grave	2

Note de lecture : 50 % des personnes vivant en ménage ordinaire, âgées de 20 à 59 ans, déclarent au moins une limitation physique ou une limitation cognitive. 13 % déclarent au moins une limitation « grave », qu'elle soit physique (c'est-à-dire « beaucoup de difficultés » ou une « incapacité » à accomplir une action parmi celles retenues) ou cognitive (c'est-à-dire avoir « souvent » cette limitation).  
 Champ : France, personnes de 20 à 59 ans vivant en ménage ordinaire.  
 Source : Insee, enquête handicap-santé 2008, volet ménages.

⇒ Suite à la présentation succincte de ces différentes études, il est donc possible d'identifier la chute comme une cause majeure d'accidents domestiques, en premier lieu **pour les personnes vieillissantes** mais également pour une bonne part de la population adulte, et d'autant plus **les personnes en situation de handicap** (même si les résultats restent parfois divergents et que des sources de données et études plus approfondies sur ces populations sont nécessaires).

<sup>4</sup> « Les **déficiences** renvoient aux « organes » alors que les **limitations fonctionnelles** renvoient aux fonctions et mesurent les capacités et le degré d'autonomie dans les actes essentiels de la vie quotidienne. Du côté des déficiences, par exemple : être aveugle, être paralysé, etc. Du côté des limitations fonctionnelles : avoir des difficultés à marcher, à porter des objets, à voir, etc. » (*ibid.*, p.127)

## La chute

La **chute** sera ici définie « comme l'action de tomber, c'est-à-dire de perdre son équilibre et d'être attiré vers le sol par son poids sous l'effet de la force de pesanteur » (Hauer, et al. 2006 cités par la SFGG, 2009). Même s'il n'y a pas de définition unifiée la SFGG identifie 3 caractéristiques récurrentes qui sont communes aux définitions existantes :

- « Le fait de se retrouver dans une position de niveau inférieur par rapport à la position de départ, le sol étant toujours la référence » (*ibid.*, p.18) ; position intermédiaire possible.
- « la notion de contact ou d'impact du corps sur la surface du point d'arrivée (sol, meuble, mur, autre) est importante car elle sous-entend un trouble affectant l'intégrité des réflexes posturaux de protection de type « parachute<sup>5</sup> » » (*ibid.*, p.19)
- « le caractère involontaire de la chute est le plus constant et sous-entend l'absence d'une force extérieure inhabituelle exercée directement sur le corps et à l'origine du déséquilibre provoquant la chute » (*ibid.*, p.19).

Il est à noter que la notion que nous envisageons ici comprend également le fait de tomber assis sur une chaise ou un autre support. Celle-ci comprendra également les chutes à des vitesses différentes tant qu'elles respectent les caractéristiques évoquées ci-dessus.

Il est néanmoins important de prendre en compte que l'absence de définition unifiée peut avoir un effet dans l'intégration de certains événements au sein des études scientifiques ou des méta-analyses mais également dans les communications sur celles-ci (focus sur la perte d'équilibre, les conséquences, ...). Comme l'évoquent Zecevic et al., « le fait que les termes *glissades (slips)*, *trébuchements (trips)* et *chute (falls)* soient souvent utilisés de façon interchangeable montre la confusion dans la situation actuelle. Lors que convenablement définis, une **glissade** (glissement de la jambe d'appui) et un **trébuchement** (impact du balancement de la jambe avec un objet externe ou une partie du corps) représente clairement des événements différents avec différentes causes de perte d'équilibre. Les deux pouvant causer une chute » (2006, p. 368)

Les différentes origines des chutes sont rapportées par Maisonapart (sans référence d'étude) comme :

- La glissade (44% ; sol humide, tapis) ;
- Le fait de trébucher (38% ; objet dans le passage).

Comme évoqué précédemment, ces chutes peuvent se dérouler dans différents endroits du domicile et bien que celles-ci soient courantes en extérieur (jardin...), elle prenne place également dans le domicile (25%). La localisation du lieu de chute est approfondie comme étant en fonction de 3 facteurs principaux selon la HAS (citée par Gonthier, 2014) :

- L'âge : plus la personne est jeune, plus elle chute à l'extérieur ; plus la personne est âgée, plus elle chute au domicile (cuisine, chambre) « au décours de gestes simples de la vie de tous les jours » (*ibid.*, p.1028).
- Le sexe : « les femmes chutent plus souvent à l'intérieur de leur domicile que les hommes » (*ibid.*, p.1028)
- Le **degré de perte d'autonomie** : « plus la personne est polypathologique avec un déclin de son autonomie fonctionnelle, plus la chute sera en lien avec une activité réduite [...], comme :
  - Le passage de la position assise à debout, ou

<sup>5</sup> « Réflexe d'extension des bras lorsque l'on tombe en avant » ( <https://www.reflexes.org/definition-mouvements-et-reflexes-primordiaux/> )

- Lors de geste du quotidien,
  - par maladresse sur un obstacle ou (tapis, escalier...)
  - sur un sol glissant (revêtement mouillé)
 parfois à la faveur d'un mauvais chaussage.

Chez les personnes à mobilité réduite (PMR), la majorité des chutes ont lieu à domicile et non à l'extérieur » (ibid., p.1028).

Le risque de chute existant dans une grande partie des activités nécessitant un déplacement dans le domicile (AVQ, comme « aller aux WC », « Se transférer (hors du lit, depuis une chaise) » ; AIVQ, comme (« Préparer les repas », « faire le ménage », « faire la lessive » (cf. liste fournie précédemment extraite de Büla, et al. (2018) ; pour une liste plus détaillée de l'ensemble de ces activités, se reporter aux tableaux extrait de l'American Occupational Association (2014 ; cf. annexes) ou Edemenkong, et al. (2022)), il est nécessaire d'essayer de le contenir dans la réalisation de celles-ci.

Il semble également selon Maisonpart que l'information sur les **moyens de prévention** n'est que peu répandue (26% des seniors) et le déploiement de solutions encore moins fort (16%).

Potentiellement en lien avec cela, la mortalité occasionnée par les chutes en France est l'une des plus importantes de l'Union Européenne comme le rapporte l'OMS (chiffre de 1999 ; Ermanel, & Thélot, 2004)

Tableau 9. Comparatif de la mortalité par AcVC en Europe selon les types de mécanismes (1999 ; taux pour 100 000 habitants ; extrait de Ermanel & Thélot, 2004)

	Chutes	Intoxications	Noyades	Feu
France	11,4	1,0	0,9	0,7
Allemagne	5,9	0,2	0,7	0,5
Grande-Bretagne	5,3	1,8	0,4	0,6
Pays-Bas	3,4	0,6	0,6	0,4
Suède	3,6	1,6	1,0	0,6
Italie	10,0	0,5	0,6	0,4
Portugal	3,7	0,8	0,3	0,7

Source : Organisation Mondiale de la Santé.

De nombreuses études ont porté sur l'étude des facteurs amenant à la chute et des plans récents visent également à les prévenir (Plan antichute des personnes âgées, 2022<sup>6</sup>). Celles-ci sont souvent orientées vers la population vieillissante du fait de la sur-représentation de ces événements avec l'avancée en âge. Comme il est possible de le trouver dans le dossier de presse du plan susmentionné, les auteurs définissent ainsi 2 profils de chuteurs qui sont en lien avec un âge avancé sur base de l'enquête ChuPADom (2020).

<sup>6</sup> Accessible ici : <https://solidarites-sante.gouv.fr/affaires-sociales/autonomie/article/plan-antichute-des-personnes-agees>

## 2 profils-types de chuteurs

Reflète de 80 % des cas de chutes

Profil des principaux chuteurs (source : enquête ChuPADom<sup>4</sup>, Santé publique France, groupe de travail mission plan antichute) :



<sup>4</sup> TORRES M., PEDRONO G., LASBEUR L., CARCAILLON-BENTATA L., RIGOU A., BELTZER N., Chutes des personnes âgées à domicile : caractéristiques des chuteurs et des circonstances de la chute, Enquête ChuPADom, 2018, Santé publique France, 2020.

Figure 17. Profils-type de chuteurs chez les personnes âgées (extrait du Plan Antichute des personnes âgées, Ministère de la santé et des solidarités, 2022)

De façon plus générale, les modèles qui traitent de la chute cherchent à prendre en compte l'ensemble des facteurs pouvant y concourir.

Gonthier (2014) distingue ici deux types de facteurs sur le plan temporel qu'il qualifie :

- de chronique : facteurs de risques prédisposants (trouble de l'équilibre et de la marche, faiblesse musculaire...)
- aigüs : facteurs déclenchant ou précipitant

Il synthétise l'origine de la chute comme souvent liée à un dysfonctionnement individu - environnement en lien avec le comportement (ex. prise d'alcool, ...) et des facteurs environnementaux (ex. défaut d'éclairage) sur lesquels il est possible d'agir. Ce qui peut amener à ce découpage abordant les facteurs de risques de chute par leurs sources :

- facteurs prédisposant ou intrinsèques : vieillissement, pathologie
- facteurs comportementaux
- facteurs environnementaux

Le détail est proposé ci-dessous à travers les travaux du Réseau Francophone de Prévention des Traumatismes et de Promotion de la Sécurité (2005, à gauche) & Gonthier (2014, à droite ; ce type de facteurs se retrouvent dans de nombreuses études de façon récurrentes SFDRMG, & HAS, 2005 ; Zecevic, et al. 2006 ; Frank, & Schwendimann, 2008) :

Principaux facteurs de risque prédisposants de la chute retrouvés dans la littérature

Facteurs de risque étudiés	Nombre d'études	Odd ratio	Preuves épidémiologiques
- Antécédent de chute	> 15	1,5-6,7	+++
- Age > 80 ans	4	1,1	+++
- Axe féminin	3	1,8-2,3	+
- Trouble de l'équilibre	> 15	1,8-3,5	+++
- Sarcopénie, baisse de la force musculaire des MI	9	1,2-1,9	+++
- Acuité visuelle réduite	8	1,7-2,3	++
- Utilisation de médicament psychoactif	8	1,7-3,6	++
- Polymédication > 4	8	1,5-2,4	++
- Anomalie de la marche avec réduction de la vitesse	7	2-2,7	+++
- Maladie neurodégénérative type MA ou Parkinson	3	1,9-2,3	+++
- Perte d'autonomie (incapacité pour ADL)	5	1,3	++
- Dépression	6	1,5-2,8	+++
- Arthrose	2	1,2-1,9	++

Adapté de HAS 2009, JAMA 2010 modifié, Rev Epid Santé Publ. 1995

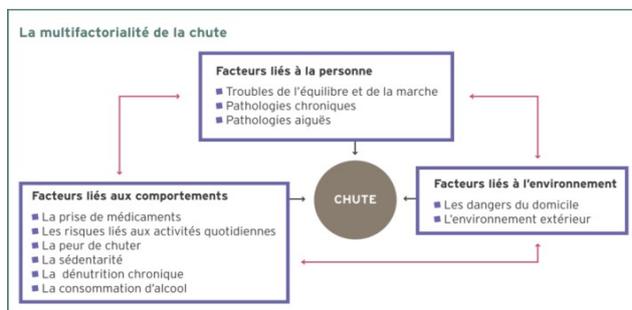


Figure 18. Présentation des différentes catégories de facteurs et facteurs amenant à une chute (Réseau Francophone de Prévention des Traumatismes et de Promotion de la Sécurité (2005) à gauche ; Gonthier (2014) à droite)

Plusieurs **facteurs environnementaux** (ou extrinsèque) en lien avec les chutes chez les personnes de plus de 18 ans sont détaillés dans le guide de Frank, & Schwendimann (2008). Il est ainsi possible de retenir :

- « acteurs environnementaux: mauvais éclairage, sols glissants et/ou irréguliers (tapis mal fixés), absence de poignées dans la salle de bains, sièges ou lit trop hauts, sonnette non accessible ou absente, désordre/obstacles, mesures entravant la liberté de mouvement (p. ex. barrières ou contention du patient)
- chaussures et/ou vêtements inadaptés
- moyens auxiliaires d'aide à la marche mal choisis et/ou inadaptés » (p.13)

Gonthier (2014) complète également par des « conditions environnementales souvent mal adaptées : appartement vétuste, absence d'ascenseur, marches d'escalier, ... » (Gonthier, 2014, p.1018)

Des **facteurs intrinsèques** peuvent être identifiés également comme le propose Gonthier (2014) tels que les « trouble cognitifs sévères [ex Alzheimer : troubles du jugement, trouble de la perception visuelle, troubles attentionnels, troubles du comportement (déambulation)].

Des variables associées avec la **récurrence des chutes** peuvent également être retrouvée et peuvent être liés à ces catégories de facteurs. Selon les travaux de Luukinen, et al. (1996), dans les habitations communautaires pour les personnes vieillissantes, ils ont ainsi pu mettre en avant le sexe (féminin), l'urgence urinaire, un faible rythme cardiaque 30s après le levé, le vertige, la peur fréquente de chuter et une ou plusieurs chutes dans l'année précédente.

Les **conséquences des chutes** récurrentes sont rapportées par Gonthier (2014) « même en l'absence de lésions traumatiques comme conduisant à :

- dans un premier temps
  - o « une restriction d'activités,
  - o une perte de confiance en soi,
  - o un tableau de désadaptation posturale et
- dans un deuxième temps, à une perte d'autonomie « fixée » avec un recours à l'institutionnalisation » (ibid., p.1018)

Quelques facteurs peuvent **aggraver les conséquences** des chutes. Comme le mentionne Gonthier (2014), **l'isolement** en fait partie car « plus l'attente au sol est longue, plus les complications apparaissent ». Il rapporte ainsi que « dans 10% des cas, le temps passé au sol après une chute dépasse une heure et concerne surtout les personnes qui vivent seules ». Cela semble même avoir évolué de façon importante comme il est possible de l'observer dans le graphique présentant les résultats de l'enquête ChuPADom (2020) sur le temps passé avant l'arrivée des secours suite à une chute.

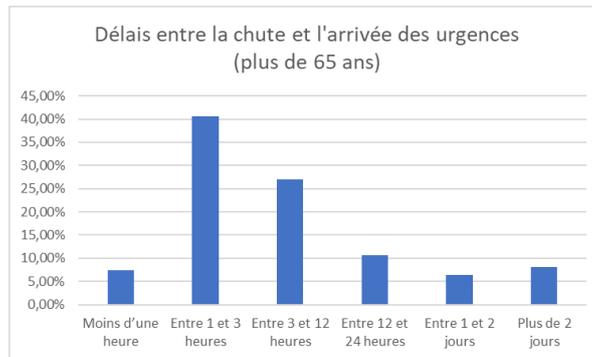


Figure 19. Graphique présentation le délai de temps entre la chute et l'arrivée des urgences pour les plus de 65 ans (sur base des données de ChuPADom, 2020)

**Suite à la chute**, un syndrome circulaire peut prendre place isolant l'individu et le plaçant dans une situation où il pourra de moins en moins prendre part à des activités quotidiennes comme cela est illustré par SFDRMG & HAS (2005) ci-dessous.

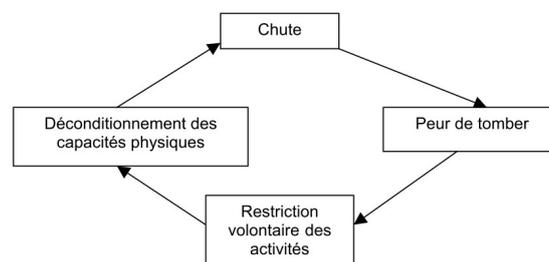
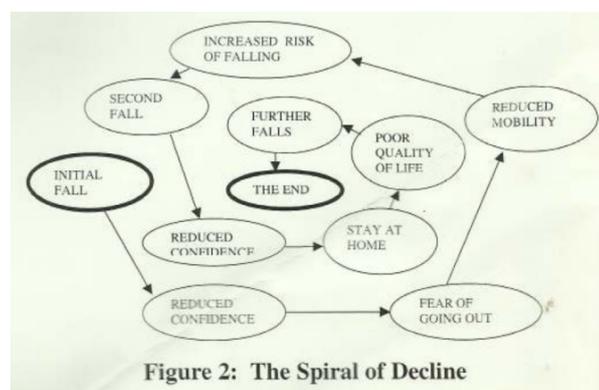


Figure 20. Syndrome post-chute (extrait de DGSP par SFDRMG & HAS, 2005)

D'autres auteurs, comme Doughty et al. (2000) présentent ainsi ce qu'ils nomment la spirale du déclin qui permet d'illustrer les risques liés aux chutes répétées et donc l'importance de prévenir la première apparition.



(extrait de Doughty et al., 2000)

Ce type de représentation des chutes peut même être réaliser en prenant en compte les étapes amont de la survenue de la chute comme c'est le cas dans la spirale de la dénutrition qui permet de faire un lien entre les deux phénomènes (soutien à l'activité de préparation des repas 🍴prévention des chutes). Cela a trait à des solutions technologiques également développées dans le cadre de la chaire maintien @ domicile mais ne sera pas détaillé ici.

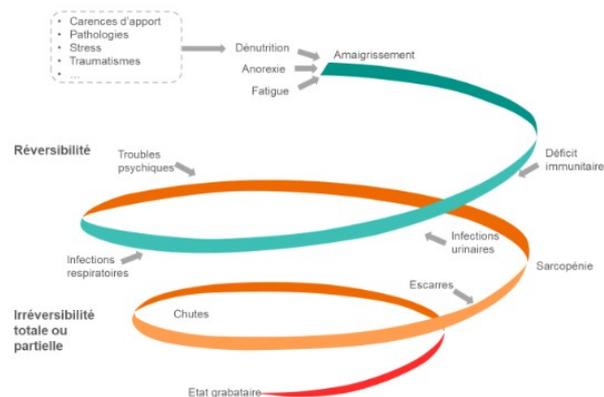


Figure 21. Spirale de la dénutrition (Source Ferry et al., extrait de Salgado, 2021)

Cette brève présentation des conséquences de la chute est réalisée à une échelle assez limitée (personne, proche) mais il est possible d'estimer les coûts à plus large échelle également si besoin (frais de santé, d'hospitalisation...).

- ⇒ Comme nous avons pu le voir, beaucoup de données existent sur les personnes âgées. Il reste néanmoins difficile d'obtenir des informations sur ce phénomène dans d'autres populations (ex. plus jeunes mais présentant des déficiences (paralysie de membre) amenant à des limitations fonctionnelles au quotidien). Il peut ainsi être intéressant d'approfondir les besoins des populations cibles afin de pouvoir questionner l'adéquation des besoins des populations et les buts des solutions techniques proposées dans le cadre de ce projet.

Du fait de l'identification des chutes comme AcVC qui a une prévalence et des conséquences importantes au sein des populations, nous nous proposons à présent de synthétiser les informations à disposition pour les populations ciblées avant de définir le processus d'étude de l'usage potentiel de ces solutions.

## Synthèse concernant la chute.

Bien que cet évènement n'ait pas de définition unifiée, les risques qui lui sont associés sont déjà bien documentés et peuvent être étudiés avec attention. Les différents facteurs pouvant amener à la chute sont illustrés dans les travaux de Salgado (2021).

Risque	Facteurs	Sous-facteurs
Chute (CH)	Sexe (SX)	
	Âge (AG)	
	Antécédent de chute (AC)	
	Troubles physiologiques (TP)	TP1. Troubles de la marche et/ou de l'équilibre TP2. Déficit visuel TP3. Hypotension orthostatique
Troubles cognitifs (TC)	TC1. Syncope TC2. Démence TC3. Dépression	
Isolément social (IS)	IS1. Pertes de liens social et familial	
Mauvaise hygiène de vie (MH)	MH1. Consommation d'alcool MH2. Malnutrition MH3. Manque d'activité physique	
Environnement inadapté (EI)	EI1. Objets inadaptés EI2. Mauvaise configuration du lieu de vie	
Problème de médication (PM)	PM1. Poly médication PM2. Prise de psychotropes	

Figure 22. Facteurs de risque de chute identifiés dans les travaux de Salgado (2021)

Il est ici possible d'identifier différentes variables qui pourraient être abordées dans le cadre d'une approche par le biais de solution d'assistance (adaptation de l'environnement) mais également par le biais de solution orienté vers l'individu (rééducation). En effet, comme le mentionne Bobillier Chaumon dans son HDR, selon Ebersold (2002, cité par *ibid.*, 2013), il est possible d'agir soit sur la personne (**modèle « intégratif »** : action sur l'individu > rééducation, appareillage...) soit sur l'environnement (**modèle « participatif »** : action sur l'environnement pour « suppléer les déficiences et rendre ainsi la situation capacitante » (*ibid.*, p.124)). C'est cette dernière approche qui sera privilégiée ici bien qu'une approche traitant ces deux versants accroît les chances de succès dans la prévention.

## Populations cibles.

Comme le rapportent Zanella et al. (2020), ce qu'ils nomment « utilisateur fragile » se composent autant de jeunes individus présentant des handicaps physiques (et cognitifs) et des utilisateurs âgés présentant également des déficiences de type moteur ou cognitive. Ces auteurs estiment ainsi un partage des besoins envisageables par le biais de leur appellation « **fragilité** » qu'ils définissent comme « une condition dynamique dans laquelle de multiples systèmes interconnectés perceptifs, cognitifs, et physiques sont avec des facultés affaiblies, réduisant ainsi la capacité à réaliser des activités quotidiennes ou à faire face à des éléments stressant du quotidien » (*ibid.*, p2). Ces auteurs réalisent donc une liste des différentes déficiences qui peuvent être pertinentes dans la conception de technologie pour ces populations (classification moins exhaustive que celle de la CIF (2001)) :

- Déficience motrice : réduction de la force et de la masse musculaire (sarcopénie pour les PV), arthrite<sup>7</sup> fréquente 🦿Augmentation du risque de chute.
- Déficiences cognitives : vitesse de traitement de l'information, mémoire. 🦿des lenteurs de compréhension, élaboration, apprentissage, rétention et récupération d'informations. Atteinte neurologique ou âge : affection des fonctions exécutives et de l'attention 🦿Difficulté de planification, à se souvenir d'action à réaliser
- Déclins perceptifs : affectés par l'âge et les atteintes neurologiques.
  - o Visuel : acuité visuelle / sensibilité au contraste diminue dès l'âge adulte et tend à se réduire ;
  - o Auditif : seuil auditif augmente avec l'âge (principalement les fréquences aigües) ainsi que la distinction entre le discours (rythmé ou non) et le bruit de fond (limitation des participations au conversation).
- Isolation sociale : ce risque peut augmenter du fait des 3 éléments mentionnés-ci avant. Cela peut alors avoir un impact sur les états affectifs de l'individus ou sa **qualité de vie**.
  - o Déclin perceptif 🦿Réduction des activités sociales amenant à l'isolation
  - o Déficiences motrices ou cognitives 🦿les personnes en présentant « ont plus de probabilité de vivre de la solitude, du fait qu'ils interagissent principalement avec les membres de leur famille et les soignants » (*ibid.*, p3), ce qui peut amener à influencer sur le bien-être de l'individu et ses conditions de santé.

---

<sup>7</sup> « Le mot arthrite est composé du préfixe « arthro » qui signifie « articulation » et du suffixe « ite » qui signifie « inflammation ». Il s'agit d'un terme général qui englobe toute forme d'inflammation des tissus, de stade aigüe ou chronique, et pouvant toucher une ou plusieurs articulations. [...] Les maladies les plus fréquemment regroupées sous le terme arthrite sont l'arthrose et la polyarthrite rhumatoïde. » (<https://oppq.qc.ca/blogue/arthrite-arthrose-polyarthrite-rhumatoide/>)

D'autres auteurs, comme Bobillier Chaumon (2017), parlent de personnes « à besoins spécifiques » comme empêchées et y place les personnes malades, fragilisées, dégradées, en situation de handicap.

Ces différents éléments amènent à essayer de définir un profil fonctionnel des individus qui sont visés par les dispositifs en question afin d'en permettre une description plus opérative.

Ainsi le rapport concernant l'identification des besoins issus du projet ACCESSIBLE (Korn, et al., 2009) propose une description sur base de la CIF du fonctionnement des personnes cibles de leur projet. Ils proposent donc de recueillir « les fonctions du corps (b) et les activités et participations (d) en raison du fait que ces catégories pointent le fait que le handicap apparait ou non » et des « les traduire en limitations fonctionnelles » (p.18). Ces limitations fonctionnelles identifiées, il est ensuite proposé de les lier à des handicaps spécifiques. Un exemple est proposé ci-dessous concernant les membres supérieurs.



Figure 23. Extrait de la décomposition en groupe d'utilisateur proposé dans le cadre du projet ACCESSIBLE (extrait de Korn et al., 2009)

Si l'on se base sur la CIF (OMS, 2001), les utilisateurs potentiels de solutions cherchant à prévenir les chutes seraient des personnes présentant des limitations d'activités dans le domaine de la mobilité. C'est-à-dire des personnes présentant des difficultés à :

- Soulever ou porter des objets (d430)
- Activités de motricité fine (*ramasser, saisir*) (d440)
- Marcher (d450)
- Se déplacer en utilisant des équipements spéciaux (d465)
- Utiliser un moyen de transport (d470)
- Conduire un véhicule (d475)

Dans le cadre de « marcher », si la population présente des difficultés dans la réalisation de cette activité, l'objectif des solutions envisagées est de leur permettre une meilleure performance dans la réalisation de cette activité qui est transverse à de nombreuses autres activités et participations (Aller aux toilettes (d530), s'habiller (d540), préparer des repas (d630), faire le ménage (d640), vie communautaire (d910)).

Les PV et PMR peuvent présenter ce type de limitations et du fait de leur fort risque de chute, il est d'intérêt d'apporter des solutions dans leurs quotidien.

## Les personnes vieillissantes

Comme il a pu être mentionné préalablement, les PV sont fortement touchés par les chutes. Le Ministère chargé de l'autonomie rapporte ainsi plus de 10 000 par an chez les 65 ans et plus (2022).

De nombreuses données sont accessibles par le biais de l'enquête ChuPADom (2020) ou les données de l'EPAC (2010, 2016...). Les données de l'enquête ChuPADom, limitée aux personnes de plus de 65 ans, fournit ainsi de nombreux éléments qui permettent d'analyser des données de la vie courante de façon assez détaillée. Il est ainsi possible d'avoir les heures de survenue des chutes au domicile des PV comme illustré ci-dessous.

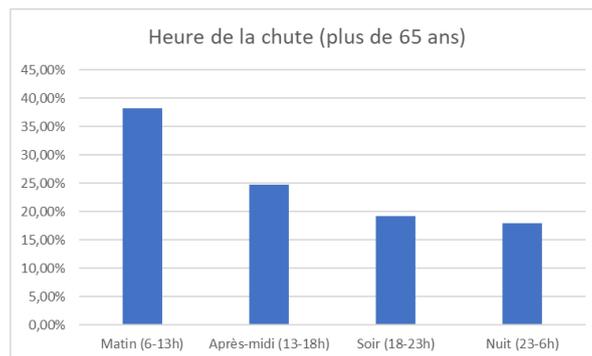


Figure 24. Heures de chutes (plus de 65 ans ; ChuPADom, 2020)

Il est également possible d'y trouver de nombreuses données sur des troubles associés sur le plan visuel, auditif ou moteur (paralysie, amputation, ...) ou les perceptions des individus (54% des personnes de plus de 65 ans rapportent avoir « peur de tomber »).

Les facteurs intrinsèques et comportementaux influant sur les chutes chez les PV sont déjà grandement détaillés. Une synthèse est proposée ci-dessous (HAS, 2005).

**Tableau 9.** Facteurs intrinsèques de risque de chute chez les personnes âgées (adapté de Dargent-Molina [15]).

Types de facteurs	Mesures	Preuves épidémiologiques <sup>a</sup>
Caractéristiques démographiques	Âge ≥ 80 ans Sexe féminin	Fortes Inconstantes
Santé et état fonctionnel	Activités de la vie quotidienne et mobilité réduites Activité physique faible	Fortes Faibles
Pathologies spécifiques	Arthrose Accident vasculaire cérébral Maladie de Parkinson Démence Hypotension orthostatique <sup>b</sup> Incontinence, notamment urinaire <sup>c</sup> Diabète <sup>d</sup>	Modérées Modérées Fortes Fortes Inconstantes Fortes Modérées
Locomoteur et neuromusculaire	Force genou/hanche/cheville/préhension manuelle réduite Douleur genou-hanche Problèmes podologiques Réflexes patellaires/plantaires atténués Temps de réaction allongé	Fortes Modérées Inconstantes Faibles Faibles
Caractéristiques sensorielles/sensitives	Acuité visuelle réduite Vision du relief réduite Erreurs visuelles de perception Déficits sensitifs au niveau des membres inférieurs	Fortes Faibles Faibles Inconstantes
Autres signes neurologiques	Cérébelleux, pyramidaux, extra-pyramidaux, frontaux	Faibles
Marche, équilibre et capacités physiques	Anomalies de la marche Vitesse de marche réduite Équilibre postural altéré Équilibre dynamique altéré Équilibre sur une jambe altéré Difficulté à se lever d'une chaise	Fortes Fortes Modérées Fortes Modérées Fortes
Caractéristiques cognitives, psychologiques	Mini Mental Score (MMS) diminué Dépression	Fortes Fortes
Prise de médicaments	Sédatifs, hypnotiques, anxiolytiques Antidépresseurs Médicaments cardio-vasculaires Polymédication (4 ou plus)	Fortes Modérées Inconstantes Fortes

<sup>a</sup> Les liens entre chutes, hypotension, syndrome du sinus carotidien et syndrome vagal sont plus du domaine de l'investigation et de l'hypothèse que des faits démontrés. De nombreux facteurs peuvent être en cause (déplétion liquidienne, pathologies endocrines, etc.) Ils ne sont pas l'objet du présent document, qui exclut toute chute précédée d'un malaise.

<sup>b</sup> L'association est retrouvée dans plusieurs études prospectives rapportées dans [28]. Elle a été en partie attribuée à la neuropathie diabétique, mais est comme toujours multifactorielle.

<sup>c</sup> Preuves épidémiologiques :

• fortes : association trouvée dans de nombreuses études dont au moins deux prospectives ;  
• modérées : association trouvée dans de multiples études dont seulement une prospective ; association non trouvée dans certaines études ;

• faibles : association trouvée dans seulement quelques études qui ne sont pas prospectives ; association non trouvée dans certaines études. (extrait de : Falls in older persons: risk factors and prevention. In : Berg RL and Cassels, eds. The second fifty years. Promoting health and preventing disability. Institute of Medicine, National Academy Press ; Washington : 1992).

**Tableau 13.** Principaux facteurs comportementaux associés au risque de chute et de traumatisme selon DGSP [28].

Facteur comportemental	Types d'études recensées	Résultats	Remarques complémentaires
Consommation d'alcool	3 études prospectives (50 000 sujets, durée de suivi : 7, 12 et 28 ans) 1 enquête et 8 études rétrospectives (environ 65 000 sujets)	Association de la consommation élevée d'alcool avec chutes et avec fractures de hanche  Mêmes conclusions	Association « logique » puisque les facultés sensorimotrices commencent à être affectées dès un faible taux d'alcoolémie (0,30 g/l ?)  Les liens de causalité sont cependant difficiles à affirmer
Sédentarité	Petites séries de cas	Constatation des effets négatifs de la sédentarité sur les capacités fonctionnelles de la personne âgée, sa mobilité et son autonomie, sa densité osseuse, la prévention des maladies chroniques	Le lien avec le risque de chute et de fractures reste à démontrer
Malnutrition	Petites séries de cas, cohortes (dont une portant sur 19 000 cas), études cas-témoins	La perte de masse musculaire est l'une des causes directes de la diminution de force Association entre apport nutritionnel insuffisant et risque de fracture de hanche Corrélation entre poids et densité osseuse ; effet protecteur d'un indice de masse corporelle élevé	Données « de bon sens » dont les preuves ne sont pas de niveau élevé
Prise de risque	Séries de cas (études rétrospectives)	La récurrence des chutes est significativement associée à l'attitude envers le risque, de même qu'avec l'inattention Les chutes avec blessures sont associées à des capacités cognitives affaiblies, masquant le danger éventuel Les activités « imprudentes » sont en cause plus d'une fois sur 4, comme se hâter, ne pas porter ses lunettes, porter des chaussures inadéquates, etc.	Comportements très répandus. Le choix des chaussures est apparemment un point important, puisqu'il conditionne les réponses aux tests d'équilibre. Pourtant, le port de pantoufles ou de vieilles chaussures à domicile est banal !

Figure 25. Facteurs intrinsèques et facteurs comportementaux extrait de HAS (2005)

Bien que ces facteurs aient fait l'objet de recherches en amont par le biais d'étude de terrain ou de recherche plus expérimentale, il est possible d'observer que les causes des chutes sont différentes selon les sources interrogées. En effet, l'étude de Zecevic et al. (2006) permet de mettre en évidence une grande disparité entre les perceptions des PV, les perceptions de professionnels du soin et les perceptions recueillies dans la littérature scientifique.

Table 4. The Most Frequent Reasons for Falling Suggested by Seniors and Health Care Providers Compared to Risk Factors Reported in Research Literature

Rank	Seniors	Health Care Providers	Research
1	<b>Balance</b>	<i>Medical conditions</i>	<i>Muscle weakness</i>
2	<i>Weather</i>	<b>Balance</b>	History of falls
3	<i>Inattention</i>	Medications	Gait deficits
4	<i>Medical conditions</i>	<i>Indoor obstacles</i>	<b>Balance deficits</b>
5	<i>Indoor obstacles</i>	<b>Vision</b>	<i>Use of assistive devices</i>
6	Surface hazards outside	<i>Attitude</i>	<b>Visual deficit</b>
7	<i>Slip, trip, stumble</i>	<i>Weather</i>	Arthritis
8	Dizzy	<i>Assistive devices</i>	ADL impairment
9	<i>Attitude</i>	<i>Inattention</i>	Depression
10	<i>Muscle weakness</i>	<i>Slip, trip, stumble</i>	Cognitive impairment
11	<b>Vision</b>	Footwear	Age > 80 years

Notes: Research data are taken from the American Geriatrics Society (2001). Risks reported by all three groups are in bold, risks mentioned in any two groups are in italics, and risks mentioned only once are in normal font.

Figure 26. Hiérarchisation des causes de chute selon : les personnes âgées, les soignants, la recherche (extrait de Zecevic et al., 2006)

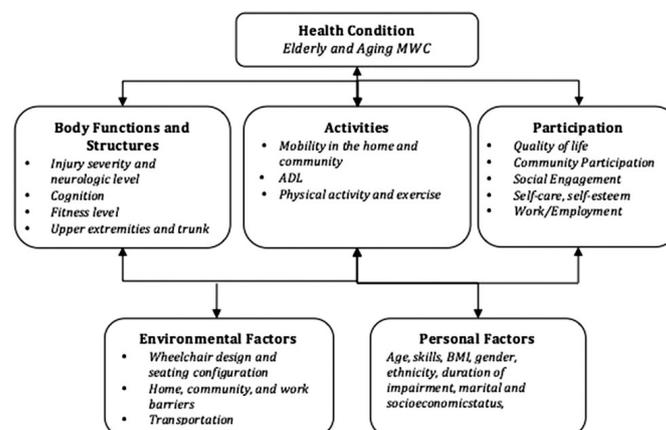
Ces écarts pourront probablement expliquer des variations dans la perception de l'utilité de certaines solutions comme nous l'aborderons par la suite.

Concernant les profils fonctionnels possibles de la population, ils sont divers mais différents éléments peuvent être pris en compte afin de qualifier évolutions sur le plan fonctionnel liées au vieillissement. Les grandes catégories évoquées par Fleming et al. (1995) sont, entre autres, :

- La mobilité (démarche, équilibre, fonctionnement des épaules et des mains)
- Les fonctions cognitives,
- La vision,
- L'audition

Sur base de ces différentes catégories, il est possible de qualifier les différents profils d'individus pour lesquels les solutions proposées par la suite pourront présenter une utilité *a priori*.

Une application de la CIF à la population âgée utilisatrice de fauteuil roulant dans le cadre de l'étude des stratégies pour préserver leur mobilité et ainsi leur qualité de vie (restriction de participation) peut ainsi servir d'exemple pour la définition des population âgées cibles. Il est ainsi possible d'extraire l'illustration ci-dessous des travaux de Requejo et al. (2015).



**Figure 1.** ICF model as applied to elderly and aging MWC users. ICF indicates International Classification of Functioning, Disability, and Health; MWC, manual wheelchair; ADL, activities of daily living; BMI, body mass index.

Ils utilisent ici la classification pour présenter les limitations et restrictions des utilisateurs âgés de fauteuil roulant. Ils définissent le cadre de la CIF comme efficace dans :

- « L'identification des éléments clés qui doivent être adressés dans les interventions de réhabilitation et
- Pour guider les fournitures et classification d'assistance technologique » (ibid., p. 28).

Ce dernier point pourra ainsi aider à la définition des solutions envisagées.

### Les personnes à mobilité réduite.

Les travaux de Ravaud et al. (2002) peuvent permettre de recueillir des informations concernant les personnes atteintes de déficiences motrices (exclusion des pathologies amenant à ce type de déficiences comme IMC, SEP), bien qu'ils évoquent une carence dans celles-ci du fait d'un « flou conceptuel » et d'une « dispersion et de l'aspect fragmentaire des données ». Ils informent ainsi que quelques sources existent concernant les causes du handicap moteur chez les enfants (prévalence pour mille : 3,24) mais qu'il n'y a pas d'équivalent pour les adultes. Ils citent néanmoins deux travaux qui mettent en évidence que :

- [CTNERHI de Saône-et-Loire ; extrapolé à la population nationale]
  - o 4% de la population générale (2 300 000 d'individus) sont atteints de déficiences motrices.

- 1,5% de la population générale (800 000 d'individus) sont atteints d'une déficience motrice « isolée ou prédominante ». Ils sont considérés comme « handicapé moteur ».

Prévalence des déficiences motrices en France (pour mille habitants) - Enquête CTNERHI/CITEVA en Saône-et-Loire : J. Sanchez (1995)

Déficiences	0 – 19 ans	20 – 59 ans	≥ 60 ans	Ensemble (tous âges)	Soit, pour 57 millions d'habitants
Déficience motrice isolée	1,99	13,33	31,85	14,85	846 450 personnes
Déficience motrice isolée ou associée à d'autres déficiences	4,52	26,36	106,7	39,94	2 276 580 personnes

- Sur base de la CIH (1980, cité par *ibid*), « les personnes atteintes de déficience motrice représenteraient 60% de la population handicapée » (*ibid.*, p.26) mais cela est ramené à la variable âge qui permet d'observer des rapports de plus d'une personne sur 10 présentant ces déficiences chez les personnes de plus de 60 ans à comparer au moins d'un sur 200 pour les enfants et 1 sur 40 pour les adultes.
- [Enquête sur les conditions de vie des ménages INSEE de 1986-87] :
  - 3 189 000 personnes tous handicaps confondus dont 1 368 000 de personnes ayant pour déficience principale une déficience motrice.
  - Détails des activités quotidiennes que les personnes peuvent réaliser, en fonction de l'âge et du sexe : se déplacer dans son logement, monter et descendre d'un étage.
- Sur l'enquête Générale Transport (1991-1992 ; extrapolée à la population nationale) : il est possible de voir que « 58% des personnes handicapées utilisent une aide technique pour se déplacer [...] 4,3% [...] de ces personnes utilisent un fauteuil roulant (1,8/1000 habitants)
- Pour les détails concernant les niveaux scolaire des adultes (dont illettrisme), l'**étiologie**<sup>8</sup> des déficiences motrices, les déficiences motrices des usagers (nombre et type de membres...) et le niveau de dépendance fonctionnelle (**indice de Barthel**<sup>9</sup>), se reporter à la publication de Ravaud et al., 2002).

Pour les PMR, il a pu être mis en évidence précédemment un risque de chute accru plus important que d'autres populations et cela au domicile (Peeters et al. (Ravaud, et al., 2002 ; 2019, cité par Castro, 2021).

Les profils fonctionnels des personnes à mobilité réduite sont plus variés que les populations vieillissantes présentées ci-avant et cela du fait de la variété de problèmes de santé pouvant occasionner ces limitations dans la mobilité. Nous présenterons ci-dessous différents problèmes de santé occasionnant cela afin d'illustrer cette diversité. En fonction de la population cible, il sera alors nécessaire d'approfondir les profils qui y sont prédominants.

Concernant certains types de population présentant un handicap moteur, il est possible de trouver des sources détaillées qui fournissent des données d'intérêt sur ces populations. Ainsi concernant les **lésions médullaires**, il est possible d'identifier 50 000 individus en France qui présentent ce type

<sup>8</sup> Etude des causes des maladies

<sup>9</sup> « L'indice de Barthel est calculé à partir des scores attribués à dix actes de la vie quotidienne qui sont : la toilette, l'habillage, le repas, la toilette du corps, monter/ descendre des escaliers, les contrôles sphinctériens, le déplacement, le transfert du lit au fauteuil. Croisés avec la déficience motrice, les déficiences associées, l'utilisation d'aide technique au déplacement, l'autonomie de déplacement (notion de périmètre de mobilité indépendante), l'utilisation de cet indice standardisé et validé a permis de mettre en évidence un alourdissement des handicaps, parmi les résidents des foyers de vie, entre 1993 et 1998. » (Ravaud et al., 2002)

d'atteinte et cela du fait de diverses origines dont une majorité d'accident de la voie publique mais également de chutes (22%) (Friggeri, 2006, cité par Seuret, 2011 ; très variables selon les sources cf. <https://fondationadaptetoit.org> ou le registre Rick Hansen (49% pour les chutes en 2017 suivi par les transports à 26%). L'OMS en 2014 confirme également cette tendance d'une majorité de chute et cela principalement lorsque les personnes ont plus de 60 ans.

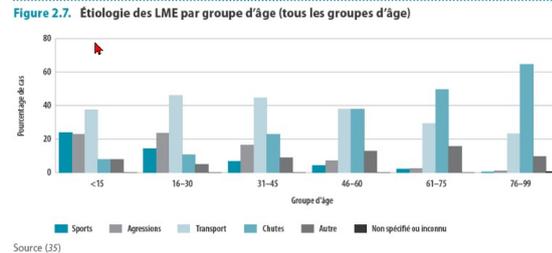
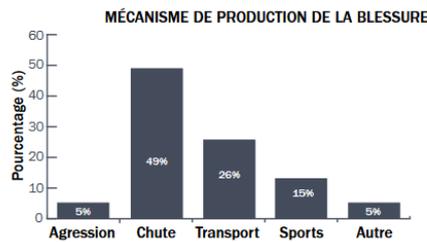
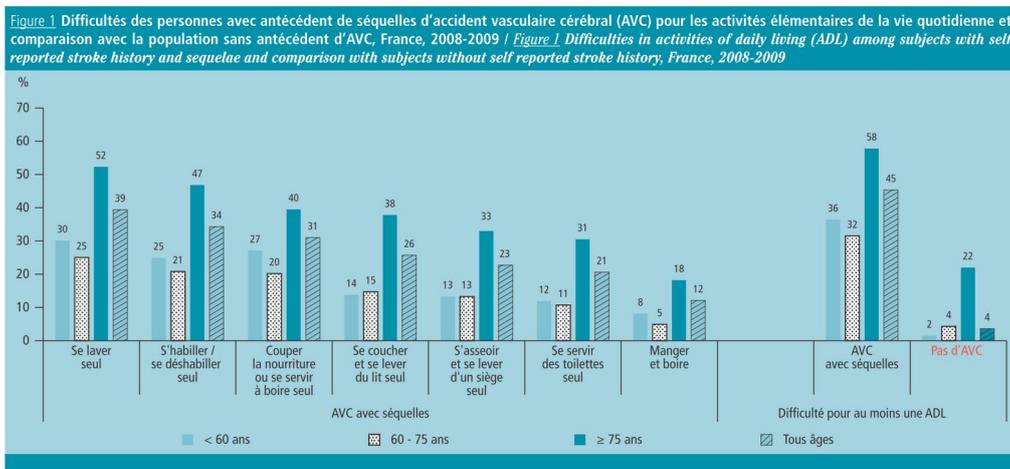


Figure 27. Mécanismes d'apparition d'une LME (Institut Rick Hansen, 2018 à gauche ; OMS, 2014 à droite)

D'autres données existent sur des populations ayant subi des **Accidents Vasculaires Cérébraux (AVC)**. L'AVC est considéré comme la **première cause de handicap** chez les adultes dans les pays dit développés et il est ainsi rapporté qu'un tiers des survivants présentent des niveaux variés de handicap : un des troubles les plus communs étant une hémiparésie avec détérioration de la mobilité de membre supérieur (Megard et al., 2019). Ces sources peuvent permettre d'identifier d'autres activités de la vie courante qui pourraient être adressées par le biais de technologie d'assistance comme le montre le graphique ci-dessous (de Peretti, et al., 2012).



Ces différentes données ne sont que quelques exemples de différentes caractéristiques et limitations d'activités qu'il est possible de rencontrés au sein de populations présentant des déficiences motrices.

Zanella et al. (2020) indiquent ainsi que « les personnes avec des handicaps moteur présentent un risque fort de chute, spécialement lorsqu'ils ont à **se déplacer d'un siège roulant vers un lit/des dispositifs sanitaires** et inversement. Les handicaps physiques rendent ces individus vulnérables, faiblement indépendant et à peine autonome., nécessitant donc une assistance continue (par des aidants professionnels ou informels) » (2020, p.2). Les travaux de Mortenson et al. (2007, 2008, cités par Requejo et al., 2015) rapportent également que les facteurs liés aux fauteuils roulants étaient « associés directement à la fréquence de participation et indirectement à travers leurs relations à la mobilité » (p.28) et plus particulièrement les compétences dans la maîtrise du fauteuil (l'habileté à se

transférer dans et hors du fauteuil, la propulsion). Ces faibles compétences étaient associées également avec la dépression et également une participation moins fréquente.

Lors de travaux pluridisciplinaires nécessaire à la définition du profil fonctionnel d'individus interrogés dans le cadre de l'étude, il peut être intéressant d'évaluer la capacité de marche de l'individu afin d'analyser ses réponses plus en détail. Les travaux de Geroin et al. (2013) ont utilisé la CIF afin de classer les mesures réalisées par ces outils. Une illustration de leur classification est proposée ci-dessous et il est possible de se reporter à leur étude pour avoir le détail des différentes échelles qui y figurent.

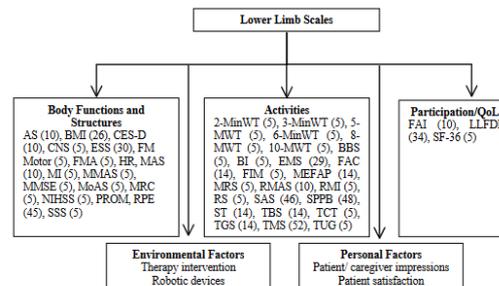


Fig. 1. International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) categorization of scales used in studies on the effects of rehabilitation treatments using electromechanical and robotic devices. "0": ICF classification reference for each scale. For abbreviations of the scales, see Table II.

⇒ Il nous a été difficile de trouver des données consolidées concernant les risques d'AcVC (de type chute ou autre) chez des personnes avec handicap (tout type). Des contacts avec différentes parties prenantes de ces bases de données ou études nous ont confirmé ce manque dans leur recueil. La chute est néanmoins observée à plusieurs reprises dans les risques de la vie quotidienne des PMR. De ce fait, les solutions envisagées ici seront envisagées pour cette catégorie de public avec nécessité de spécifier une population plus précise pour les études d'usage. La transition des solutions d'un public à l'autre n'étant pas directe (chute de types différents (transfert...)), il est nécessaire d'approfondir ce phénomène avec les personnes concernées et différents professionnels prenant part à leur prévention ou soins.

## Synthèse des caractéristiques des populations

Du fait de la présentation des modèles de handicap ainsi que des spécificités des populations cibles des dispositifs en question dans ce projet, il est possible de retenir quelques données à recueillir afin de pouvoir analyser les résultats des études d'usage à suivre. Ainsi, afin de pouvoir approcher le fonctionnement des personnes étudiées ainsi que leurs activités et participations, il est proposé d'utiliser l'ATD PA (parties A à C). Cet outil, présenté ci-dessous pourra permettre d'étudier les résultats en fonction :

- D'un profil fonctionnel de l'individu (cognitif, ..., sensoriel (vision, audition), communicationnel, condition physique, dextérité, mobilité)
- Des attentes de ceux-ci sur le plan de leur activité propre et de la participation sociale,
- D'autres éléments concernant des caractéristiques plus spécifiques (personnalité, estime de soi...) et leur environnement (écosystème).

Ces différents éléments pourront permettre d'adapter la solution dans les grandes lignes aux profils envisagés et également pouvoir distinguer des variables qui pourraient amener à des perceptions différentes des solutions.

**Assistive Technology Device Predisposition Assessment**  
CONSUMER FORM

Initial Person: \_\_\_\_\_ Age: \_\_\_\_\_  
 Primary Goals (6 months): \_\_\_\_\_ Today's Date: \_\_\_\_\_  
 Primary Goals (1 year): \_\_\_\_\_ Form completed by: \_\_\_\_\_

**A. How would you rate your functioning today in the following 9 areas when using your current AT or other support?**

- For items 1-9, mark the best response (1 for *poor* through 5 for *excellent*).
- Under **Name of Support** write the name of the support you use where relevant (example: "eyeglasses" for #1, seating).
- Write a plus (+) in the spaces where you expect to need more support over the next year (example: "eyeglasses" gets +) if you'll expect to need strongest corrective lenses during the next year. Write a (-) in the spaces where you expect to need less support, and a (0) where you expect your support needs should stay the same over the next year.

FUNCTIONING	Poor	Average	Excellent	Name of Support	Need more (+) or less (-), same (0)
1. Thinking, decision-making and remembering	<input type="checkbox"/>				
2. Seeing	<input type="checkbox"/>				
3. Hearing	<input type="checkbox"/>				
4. Speaking, communicating	<input type="checkbox"/>				
5. Muscle power and physical endurance	<input type="checkbox"/>				
6. Control of arms, shoulders, trunk	<input type="checkbox"/>				
7. Grasping and control of fingers	<input type="checkbox"/>				
8. Control of hips, legs, feet	<input type="checkbox"/>				
9. Mobility (getting from place to place)	<input type="checkbox"/>				

**B. How satisfied are you currently in the following areas?**

- For items 10 - 21, mark the best response (1 for *Not Satisfied* through 5 for *Very Satisfied*).
- Which 3 items are **most important** to you? In the column labeled, "**3 Most Important**," write #1, #2 or #3 (1="most important"). Leave the other lines blank.
- For your **3 Most Important** items, write the key personal limitations and/or external barriers you face in the space beside that item.

ACTIVITIES AND PARTICIPATION	Not Satisfied	Satisfied	Very Satisfied	3 Most Important	Personal limitations and/or external barriers
10. Able to go wherever desired	<input type="checkbox"/>				
11. Self-care and domestic tasks	<input type="checkbox"/>				
12. Interpersonal interactions and relationships	<input type="checkbox"/>				
13. Close, intimate relationships	<input type="checkbox"/>				
14. Familial attachment	<input type="checkbox"/>				
15. Work and employment status/potential	<input type="checkbox"/>				
16. Participation in desired community, social and civic activities	<input type="checkbox"/>				
17. Autonomy and self-determination (making decisions)	<input type="checkbox"/>				
18. Fitting in, belonging, feeling connected	<input type="checkbox"/>				
19. Emotional well-being	<input type="checkbox"/>				
20. Physical comfort & well-being	<input type="checkbox"/>				
21. Overall health	<input type="checkbox"/>				

**C. Please mark all the statements below that describe you. Mark only those that frequently or often apply to you and ignore those that very rarely or never apply to you.**

<input type="checkbox"/> 22. I have the support I want from family	<input type="checkbox"/> 33. I am usually calm and patient	<input type="checkbox"/> 44. I find technology interesting
<input type="checkbox"/> 23. I have the support I want from friends	<input type="checkbox"/> 34. My life has purpose, meaning	<input type="checkbox"/> 45. I am cooperative
<input type="checkbox"/> 24. I feel encouraged by therapists, caregivers	<input type="checkbox"/> 35. I am self-disciplined	<input type="checkbox"/> 46. I prefer a quiet lifestyle
<input type="checkbox"/> 25. I feel the general public accepts me	<input type="checkbox"/> 36. I am often angry	<input type="checkbox"/> 47. I often feel isolated & alone
<input type="checkbox"/> 26. I aspire to go to school or work	<input type="checkbox"/> 37. I am often depressed	<input type="checkbox"/> 48. I accomplish what I set out to do
<input type="checkbox"/> 27. I have many things I want to accomplish	<input type="checkbox"/> 38. I prefer to be left alone	<input type="checkbox"/> 49. I am not sure who I am now
<input type="checkbox"/> 28. I do what my therapist(s) say without question	<input type="checkbox"/> 39. I am often discouraged	<input type="checkbox"/> 50. I want more independence
<input type="checkbox"/> 29. I view my therapist(s) as friends, too	<input type="checkbox"/> 40. I am quite resourceful	<input type="checkbox"/> 51. I have a good self-image
<input type="checkbox"/> 30. I am often frustrated or overwhelmed	<input type="checkbox"/> 41. I like having a challenge	<input type="checkbox"/> 52. I often feel insecure
<input type="checkbox"/> 31. I am curious & excited about new things	<input type="checkbox"/> 42. I am responsible & reliable	<input type="checkbox"/> 53. I feel as if I have little privacy
<input type="checkbox"/> 32. I am determined to meet my goals	<input type="checkbox"/> 43. I am generally satisfied with my life	<input type="checkbox"/> 54. My therapist(s) know better than I what I need

**D. COMMENTS:**

Copyright 2003, 2007 Institute for Matching Person & Technology, Inc.

**Assistive Technology Device Predisposition Assessment**  
For Comparing Devices to Meet Desired Outcomes

Initial 2 of 2: \_\_\_\_\_ 4-1 Device: \_\_\_\_\_  
 Name: \_\_\_\_\_ Form completed by: \_\_\_\_\_  
 Primary Goals (6 months): \_\_\_\_\_ Today's Date: \_\_\_\_\_  
 Primary Goals (1 year): \_\_\_\_\_

**DIRECTIONS:** Write the name of each device you are considering in the boxes below under *Device*. An example has been provided. For each device, enter a [x] for the 3 items (A-L) that are most important to you. Then rate each device on the 12 items (A-L) according to the following scale and write your ratings in the appropriate boxes:

5 = All the time (100% of the time)      2 = Sometimes (around 25% of the time)  
 4 = Often (around 75% of the time)      1 = Not at all (0% of the time)  
 3 = Half the time, neutral (about 50% of the time)      0 = Not applicable

Question	Example Quality Grade	Device 1: (device name)	Device 2: (device name)	Device 3: (device name)
A This device will help me to achieve my goals (including the primary AT goals written above).	5			
B This device will benefit me and improve my quality of life.	3			
C I am confident I know how to use this device and its various features.	x 4			
D I will feel more secure (safe, sure of myself) when using this device.	x 5			
E This device will fit well with my accustomed routine.	4			
F I have the capabilities and stamina to use this device without discomfort, stress and fatigue.	x 3			
G The supports, assistance and accommodations exist for successful use of this device.	4			
H This device will physically fit in all desired environments (purse, pocket, desk, car, etc.).	3			
I I will feel comfortable (and not self-conscious) using this device around family.	4			
J I will feel comfortable (and not self-conscious) using this device around friends.	4			
K I will feel comfortable (and not self-conscious) using this device at school or work.	4			
L I will feel comfortable (and not self-conscious) using this device around the community.	4			
<b>Total (add A-L)</b>	<b>47</b>			

Review each **total score** above. In general, taking into account any items that were scored 0 for *Not applicable*, the device with the highest total score is the one most preferred (maximum number of points=60). However, when total scores are close, more weight should be given to the three items checked as being **most important**.

**DEVICE SELECTED FOR TRIAL USE:**

Vendor: \_\_\_\_\_ Contact Person: \_\_\_\_\_ Phone: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_  
 Manufacturer: \_\_\_\_\_ Style: \_\_\_\_\_ Delivery Date: \_\_\_\_\_  
 Cost: \_\_\_\_\_ Payer: \_\_\_\_\_ Funding request notes: \_\_\_\_\_  
 How long device is expected to meet person's needs (Years) \_\_\_\_\_ (Months) \_\_\_\_\_ (Weeks) \_\_\_\_\_

**COMMENTS AND NOTES:**

Copyright 2004, 2007 Institute for Matching Person & Technology, Inc.

Figure 28. ATD Consumer Form - Évaluation des prédispositions (Scherer, et al., 2007 ; accessible ici : <https://sites.google.com/view/matchingpersontechology/menu/forms>)