

Aperçu du marché et des offres de produits dans les pays à revenu faible et intermédiaire pour les technologies d'assistance numérique, les lunettes de vue, les appareils auditifs, les prothèses et les fauteuils roulants.

RAPPORT 2024 SUR LE MARCHÉ DES AIDES TECHNIQUES



ATscale

GLOBAL PARTNERSHIP FOR
ASSISTIVE TECHNOLOGY

Hosted by

 **UNOPS**

Avant-propos

Les aides techniques (AT) permettent à des millions de personnes de vivre une vie plus saine, plus indépendante, plus productive et plus digne. Elles favorisent l'inclusion et la participation des personnes en situation de handicap, des personnes âgées et des personnes souffrant de maladies chroniques dans la société et l'économie en leur permettant de gagner en autonomie.



Pascal Bijleveld
*PDG, ATscale, le
partenariat
mondial pour les
aides techniques*

Cependant, malgré l'importance évidente des aides techniques, trop peu de personnes qui en ont besoin y ont accès. Par exemple, quelque 2,5 milliards de personnes ont besoin d'un ou de plusieurs produits d'assistance, mais seules 10 % des personnes vivant dans les pays à faible revenu peuvent accéder à l'AT dont elles ont besoin. Dans certains cas, ce chiffre tombe à seulement 3 %. A contrario, dans les pays à revenu élevé, la moyenne frôle les 90 %.

Pourquoi ces inégalités ? Que pouvons-nous y faire ? Les défaillances du marché, qui constituent une part importante du problème, offrent un premier élément de réponse. Corriger ces défaillances sera déterminante pour la mise en œuvre de solutions durables.

C'est cette démarche qu'a entreprise ATscale depuis sa création, et nous consacrons une grande partie de nos efforts à chercher des réponses pragmatiques et des solutions évolutives permettant de faire face à ces défis. C'est dans cet esprit que nous avons chargé la Clinton Health Access Initiative d'examiner plus en détail les différents marchés des TA, en analysant toutes les strates, pour nous offrir une vision plus granulaire des prix, de la segmentation du marché, des problèmes de qualité et des différentes entreprises impliquées.

Nous connaissons depuis longtemps les défaillances du marché des AT (monopoles, barrières commerciales, barrières technologiques et asymétrie de l'information, par exemple). Cependant, ce rapport, le premier du genre, élargit et approfondit ces connaissances. Il nous fournit des informations exploitables sur les marchés les plus dynamiques des TA.

Le présent rapport vise à mettre en évidence et à remédier à au moins une partie de ces défaillances du marché, en regroupant une grande quantité d'informations sur les marchés dans un document unique et facile d'accès. Ces informations seront également bientôt disponibles en ligne, afin de permettre aux gouvernements, aux

entreprises, aux organisations impliquées dans la fourniture de services, aux usagers d'AT et à tous les acteurs jouant un rôle de premier plan dans l'offre d'AT d'y accéder facilement. Les services d'achat peuvent utiliser ces informations pour s'approvisionner en produit de qualité à des prix aussi raisonnables que possible. Dans les versions futures de ce rapport, nous en élargirons la portée et la profondeur, en nous appuyant sur ce premier document pour compléter les informations déjà disponibles.

Ce n'est pas la première fois qu'une telle approche est entreprise. En Indonésie, par exemple, la réduction de l'asymétrie d'information a entraîné une baisse de 85 % du prix du traitement contre l'hépatite C. Néanmoins, c'est la première fois qu'une telle initiative se concentre sur les aides techniques.

Ce rapport représente donc une collaboration très attendue, et s'appuie sur l'expertise et les contributions d'un ensemble très diversifié d'acteurs, allant des décideurs politiques et des acteurs du développement aux innovateurs et aux entrepreneurs.

Ce rapport est essentiellement un appel à l'action, une invitation à tirer parti de cette plus grande transparence du marché pour façonner un avenir plus inclusif et durable. En donnant aux parties prenantes les informations et connaissances nécessaires pour évoluer dans ce marché complexe, nous pouvons libérer tout le potentiel des aides techniques en tant que catalyseur de changement positif.

À tous ceux qui fournissent et achètent des produits d'assistance : n'oubliez pas que nous existons. Nous serons toujours ravis de recevoir des mises à jour sur les produits et les prix afin de les inclure dans notre future base de données lorsqu'elle sera disponible, et dans nos rapports futurs.

Nous espérons que les informations détaillées sur le marché des AT contenues dans ce rapport serviront de tremplin pour améliorer l'accès indispensable à des aides techniques abordables et de qualité dans les pays à revenu faible et intermédiaire (PRFI).

Remerciements

Ce rapport a été rédigé par la Clinton Health Access Initiative (CHAI) avec l'appui généreux d'ATscale, le Partenariat mondial pour les technologies d'assistance. Il a bénéficié de la précieuse contribution et des conseils des partenaires suivants : Mission chrétienne pour les aveugles (CBM) ; Coalition pour l'avenir des soins auditifs ; EYElliance ; Handicap International ; Société internationale de prothèses et orthèses (ISPO) ; Société internationale des professionnels du fauteuil roulant (ISWP) ; Centre national russe de recherche en audiologie et en réadaptation auditive ; Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF) ; Agence des États-Unis pour le développement international (USAID) et Organisation mondiale de la santé (OMS).

Nous tenons également à exprimer notre gratitude envers :

- nos partenaires publics et privés dans les pays à revenu faible et intermédiaire (PRFI) ;
- les fabricants et fournisseurs de lunettes, de technologies d'assistance numérique (communication améliorée et alternative, smartphones, lecteurs d'écran), d'appareils auditifs, de prothèses et de fauteuils roulants pour leur précieuse contribution, qui constitue la base de ce rapport.

Grâce aux efforts dévoués de tous les acteurs concernés, nous travaillons collectivement pour améliorer et accroître l'accessibilité des aides techniques à davantage de personnes dans le besoin.

Avertissement : La version française est une traduction de l'original en anglais et est fournie uniquement à titre indicatif. En cas de divergence, l'original anglais prévaudra.

Abréviations

CAA	Communication améliorée et alternative	PRE	Pays à revenu élevé
SAT	Spécifications relatives aux aides techniques	CICR	Comité international de la Croix-Rouge
ARIA	Accessible Rich Internet Applications	CEI	Commission électrotechnique internationale
AT	Aide technique	IHHAPP	International Humanitarian Hearing Aid Purchasing Program (Programme humanitaire international d'achat d'appareils auditifs)
BTE	Behind-The-Ear (Contour d'oreille)	ISO	Organisation internationale de normalisation
CE	Conformité Européenne	ISPO	Société internationale de prothèses et orthèses
CHAI	Clinton Health Access Initiative (Initiative Clinton pour l'accès à la santé)	ISWP	Société internationale des professionnels du fauteuil roulant
CLASP	Consolidating Logistics for Assistive Technology Supply and Provision (Consolidation de la logistique pour l'approvisionnement et la fourniture de technologies d'assistance)	JAWS	Job Access With Speech (Accès au travail par la parole)
DAISY	Digital Accessible Information System (Système numérique d'accès à l'information)	PRFI	Pays à revenu faible ou intermédiaire
MDR-UE	Règlement européen relatif aux dispositifs médicaux	DVMS	Déficiencia visuelle modérée à sévère
FDA	Food and Drug Administration (États-Unis)	ONG	Organisation non gouvernementale
GSMA	Association mondiale des opérateurs de téléphonie mobile	NHS	National Health Service (Royaume-Uni)
HI	Handicap International	NVDA	Non Visual Desktop Access (Accès non visuel au bureau)
		NVG	New Vision Generation

FCO	Fournisseur de concepts d'origine
FEO	Fabricant d'équipement d'origine
OS	Operating system (système d'exploitation)
OTC	Over the Counter (en vente libre)
P&O	Prothèses et orthèses
SACH	Solid ankle cushion heel (cheville solide, talon coussiné)
SGD	Appareils de synthèse vocale
UNICEF	Fonds des Nations Unies pour l'enfance
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines (règles pour l'accessibilité des contenus du Web)
OMS	Organisation Mondiale de la Santé

Rapport sur le marché des aides techniques

Portée : Ce rapport vise à pallier le manque de visibilité des informations relatives aux fournisseurs et aux produits en créant un catalogue de produits unique pour les acheteurs potentiels, notamment les ONG et les gouvernements des pays à revenu faible et intermédiaire. Ce rapport reconnaît l'importance des services qui accompagnent les aides techniques pour une offre de soins complète. La portée actuelle du rapport se limite aux aides techniques.

Le rapport se concentre sur cinq produits d'assistance (par ordre alphabétique) : technologies d'assistance numérique (y compris la communication améliorée et alternative, les lecteurs intelligents d'écran et les smartphones), lunettes de vue, appareils auditifs, prothèses et fauteuils roulants. Ces produits ont été sélectionnés pour leur fort impact potentiel dans les pays à revenu faible et intermédiaire.

Structure du rapport : Élaboré sur la base de recherches documentaires, d'entretiens conduits avec des fournisseurs sélectionnés et de consultations menées auprès d'experts et d'organisations du secteur, le rapport comporte sept sections. Chaque section est consacrée à une aide technique spécifique et fournit un aperçu du marché, des informations sur les normes techniques et de qualité recommandées, un panorama des fournisseurs ainsi que des niveaux de prix indicatifs. En outre, l'annexe présente un catalogue de produits, en mettant l'accent sur des entreprises et produits représentatifs disponibles dans les pays à revenu faible et intermédiaire.

Mises à jour à venir :

Mise à jour 1 : Catalogue de produits en ligne : le rapport reconnaît la nécessité d'un catalogue de produits complet et envisage la création d'une plateforme numérique afin d'améliorer l'accessibilité aux informations et de permettre une interaction dynamique avec les contenus. Des mises à jour régulières permettront de garantir la pertinence des contenus.

Mise à jour 2 : Prévue d'ici fin 2024, la prochaine version vise à élargir la portée du rapport. Parmi les principaux ajouts figureront vraisemblablement les contenus suivants :

- *Études de marché régionales approfondies :* une analyse plus précise de certains marchés des pays à revenu faible et intermédiaire, y compris des études de cas détaillées, afin de mieux comprendre les besoins et les défis locaux.
- *Innovation :* une attention particulière sera portée aux technologies innovantes et à la conception d'aides techniques adaptées aux exigences spécifiques des environnements des pays à revenu faible et intermédiaire.
- *Analyse complète des prix :* une évaluation approfondie des facteurs de tarification tout compris, tels que les coûts d'installation, de maintenance et de service.
- *Examen des majorations de prix :* une étude des différents éléments qui contribuent aux majorations de prix dans différents pays.

Informations clés : un aperçu du marché mettant en évidence les besoins, l'accès actuel, le panorama des fournisseurs et les prix est fourni ci-dessous.

Technologie d'assistance

- Plus de 2,5 milliards de personnes ont besoin d'une ou plusieurs aides techniques, un nombre qui devrait dépasser les 3,5 milliards d'ici à 2050.
- Selon le Rapport mondial 2022 sur les technologies d'assistance, publié par l'Organisation mondiale de la santé, le marché mondial des aides techniques devrait représenter 26 à 31 milliards de dollars américains en 2024.
- L'augmentation prévue des besoins s'explique par :
 - Une population vieillissante : à l'échelle mondiale, le nombre de personnes âgées de plus de 60 ans et plus devrait atteindre 2,1 milliards d'ici à 2050, soit deux fois plus qu'en 2020.
 - Une modification du fardeau des maladies au niveau mondial : moins de maladies infectieuses et plus de maladies non transmissibles (par exemple, maladie d'Alzheimer, diabète et AVC).
- Près d'un milliard de personnes n'ont pas accès aux technologies d'assistance, en particulier dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, où seuls 3 % des besoins sont couverts.

Technologies d'assistance numérique : Communication améliorée et alternative



Aperçu du marché

- L'accès à la communication améliorée et alternative reste limité et s'assortit de défis particuliers.
- Le marché est segmenté par niveau technologique (faible, moyen, élevé) et différencié en fonction de la complexité technologique et des prix.
- L'accès aux solutions de haute technologie est particulièrement limité, l'accès aux aides à la communication étant parmi les plus faibles. Seulement 1,75 % des personnes interrogées ont accès à des tableaux de communication, livres et cartes.



Panorama des fournisseurs

- 12 grandes entreprises et fournisseurs mondiaux ont été identifiés.
- L'Europe et la Chine constituent les principaux lieux de fabrication.
- Des développeurs indépendants du domaine de la téléphonie mobile se profilent comme de nouveaux acteurs de la communication améliorée et alternative.



Prix

- Le prix des produits de moyenne technologie varie de 50 USD à 300 \$ US ; les produits de haute technologie coûtent entre 100 et 20 000 \$ US, selon leur niveau de sophistication.
- Ces disparités de prix s'expliquent par le fait que la communication améliorée et alternative reste un secteur spécialisé émergent.

Technologies d'assistance numérique : Lecteurs d'écran



Aperçu du marché

- En 2020, environ 43,3 millions de personnes étaient aveugles et environ 295 millions de personnes souffraient d'une déficience visuelle modérée à sévère.
- À l'échelle mondiale, 92 % des personnes aveugles et 88 % des personnes souffrant d'une déficience visuelle modérée à sévère vivent dans des pays à revenu faible ou intermédiaire.
- Il est difficile d'estimer la taille du marché des lecteurs d'écran ou même le nombre d'appareils et d'utilisateurs en circulation, et ce, en raison : (a) de l'utilisation de lecteurs d'écran pour des raisons de confort plutôt qu'à cause d'un handicap, (b) d'utilisateurs recourant à des logiciels intégrés et en open source, et (c) d'un manque de mesures standardisées pour suivre l'accès aux contenus Web via un lecteur d'écran.



Panorama des fournisseurs

- Le marché se divise entre offres en open source, offres commerciales et lecteurs d'écran intégrés (pour appareils ou navigateurs), avec quelques offres/produits principaux au sein de chaque catégorie.
- Au cours des dernières années, le marché s'est consolidé et de nombreuses offres de lecteurs d'écran auparavant populaires sont devenues obsolètes ou inactives.
- Les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Australie constituent les principaux pays de fabrication/de développement.



Prix

- Les offres commerciales vont de 1 000 à 1 200 \$ US pour une licence à vie, mais des licences annuelles sont disponibles pour un prix allant de 85 à 90 \$ US.
- Les offres en open source sont disponibles gratuitement et les offres intégrées sont gratuites et incluses dans l'achat d'un appareil.

Technologies d'assistance numérique : Smartphones



Aperçu du marché

- Au moins 4,3 milliards de personnes utilisent ou possèdent un smartphone, et 57 % de la population mondiale utilise l'Internet mobile.
- Dans les pays à revenu faible et intermédiaire, la croissance du nombre de propriétaires de smartphones affiche un retard considérable par rapport aux pays à revenu élevé. Par exemple, en 2022, le taux de personnes possédant un smartphone s'élevait à 21 % en Afrique subsaharienne et à 35 % en Asie du Sud, contre 76 % dans les pays à revenu élevé.
- Dans les pays à revenu faible et intermédiaire, les personnes en situation de handicap sont nettement moins susceptibles de posséder un smartphone que les personnes non handicapées.



Panorama des fournisseurs

- Le marché est relativement consolidé, avec 6 à 10 grandes entreprises à l'échelle mondiale.
- Les États-Unis, la Chine et le Japon constituent les principaux lieux de fabrication.
- En Asie du Sud et en Afrique, des développeurs locaux émergent pour proposer des alternatives à faible coût/budget.



Prix

- Les smartphones haut de gamme coûtent entre 700 et 2 000 \$ US, les modèles milieu de gamme sont disponibles entre 400 et 700 \$ US et les modèles économiques sont disponibles à partir de 100 \$ US.
- Des fabricants locaux peuvent proposer des smartphones très bon marché à partir de seulement 50 \$ US, mais avec des fonctionnalités limitées.

Lunettes de vue



Aperçu du marché

- Besoins très importants : la myopie et la presbytie affectent respectivement 2,6 milliards et 1,8 milliard de personnes dans le monde.
- À l'échelle mondiale, seules 36 % des personnes atteinte d'un trouble visuel ont accès à des lunettes de vue adaptées.
- Le marché est segmenté par type de lunettes (de vue sur ordonnance et de lecture) et par composant (montures, verres et lunettes de lecture prêtes à l'emploi).



Panorama des fournisseurs

- Le marché mondial est dominé par quelques grandes entreprises telles qu'EssilorLuxottica, Carl Zeiss et Hoya.
- La Chine constitue le principal pays de fabrication.
- La fabrication locale se développe dans des pays émergents comme l'Inde.



Prix

- Dans les pays à revenu élevé, des lunettes de vue coûtent entre 240 et 1 000 \$ US.
- Disparités de prix dans les pays à revenu faible et intermédiaire en raison des droits de douane ainsi que des coûts logistiques et de distribution.
- Le coût de fabrication est d'environ 1 à 1,20 \$ US pour les verres et les montures, et de 0,4 à 0,5 \$ US pour les lunettes de lecture.

Appareils auditifs



Aperçu du marché

- Dans le monde, 1,6 milliard de personnes souffrent d'une perte auditive, dont 430 millions à des niveaux modérés à sévères.
- 80 % des personnes souffrant de perte auditive modérée à sévère résident dans des pays à revenu faible et intermédiaire.
- Moins de 20 % des personnes ayant besoin d'appareils auditifs y ont accès.
- Le marché est segmenté par type d'appareil (contours d'oreille, micro-contours à écouteur déporté, intra-conques et intra-auriculaires), technologie (analogique et numérique) et canaux de distribution (cliniques auditives indépendantes, hôpitaux, détaillants en ligne, chaînes optiques et vente libre).



Panorama des fournisseurs

- Le marché mondial est dominé par cinq grandes entreprises qui détiennent plus de 90 % de part de marché.
- Des fabricants locaux existent dans les pays à revenu intermédiaire comme la Chine et l'Inde.



Prix

- Dans les pays à revenu élevé, le prix des appareils auditifs varie entre 500 et 4 000 \$ US.
- Les pays à revenu faible et intermédiaire peuvent acheter des appareils auditifs pour un prix allant de 60 à 175 \$ US en se fournissant auprès d'organisations internationales.
- Des coûts supplémentaires sont à prendre en compte, comme les piles et les embouts auriculaires.

Prothèses



Aperçu du marché

- Dans le monde, 65 millions de personnes vivent avec un membre amputé.
64 % d'entre elles vivent dans des pays à revenu faible et intermédiaire.
 - Seules 20 % des personnes ayant besoin de prothèse(s) y ont accès.
- Le marché est segmenté
- par type de membre (membre inférieur : au-dessus du genou, sous le genou, pied partiel ; membre supérieur : épaule, au-dessus du coude et sous le coude) et par technologie (prothèses contrôlées mécaniquement et par microprocesseur).



Panorama des fournisseurs

- Le marché est dominé par quelques grandes entreprises qui se concentrent sur les pays à revenu élevé et intermédiaire supérieur.
- Des fournisseurs offrant des solutions plus abordables aux marchés à revenu faible et intermédiaire ont émergé dans des pays comme la Chine, la Turquie et la Russie.



Prix

- Dans les pays à revenu élevé, le prix des prothèses de jambe varie de 3 500 à plus de 70 000 \$ US pour les modèles les plus avancés.
- Dans les pays à revenu faible et intermédiaire, le coût des kits de composants de base varie de 77 à 450 \$ US (pour les kits tibiaux) et de 188 à 540 \$ US (pour les kits fémoraux).
- Les prix sont principalement influencés par la fonctionnalité, le matériau utilisé et le pays de fabrication.

Fauteuils roulants



Aperçu du marché

- Dans le monde, 80 millions de personnes ont besoin d'un fauteuil roulant.
- Parmi elles, 65 millions vivent dans des pays à revenu faible et intermédiaire.
- À l'échelle mondiale, 65 à 95 % des personnes ayant besoin d'un fauteuil roulant n'y ont pas accès.
- Le marché est segmenté par type d'utilisateurs (adultes et enfants), technologie (fauteuil manuel, motorisé/électrique), et fonctionnalité en fonction du terrain (intérieur et urbain, extérieur/rural/accidenté et mixtes).



Panorama des fournisseurs

- Le marché est fragmenté : cinq grandes entreprises mondiales détiennent moins de 50 % du marché.
- Les ONG répondent aux besoins des pays à revenu faible et intermédiaire avec des modèles adaptés aux environnements à faibles ressources.



Prix

- Dans les pays à revenu élevé, les fauteuils roulants pour terrains accidentés coûtent entre 900 et 1 700 \$ US.
- Dans les pays à revenu faible et intermédiaire, des organisations internationales comme l'UNICEF proposent des produits abordables pour terrains accidentés à environ 350 \$ US.
- Dans ces pays, les prix sont influencés par les canaux d'approvisionnement, les volumes et le choix des produits.

Table des matières

Avant-propos.....	ii
Remerciements	iv
Abréviations.....	v
Synthèse	vii
Introduction	1
Méthodologie	2
Limites.....	2
Technologies d'assistance numérique : Communication améliorée et alternative	4
Aperçu du marché	4
Qualité.....	7
Panorama des fournisseurs.....	7
Aperçu des prix	9
Conclusion.....	10
Technologies d'assistance numérique : Lecteurs d'écran.....	12
Aperçu du marché	12
Panorama des fournisseurs.....	18
Catalogue de produits.....	24
Préférences des utilisateurs	24
Conclusion.....	26
Technologies d'assistance numérique : Smartphones	27
Aperçu du marché	27
Normes et directives d'accessibilité pour les smartphones	30
Panorama des fournisseurs.....	37
Catalogue de produits.....	41
Conclusion.....	41
Lunettes	43
Aperçu du marché	43
Qualité.....	50
Panorama des fournisseurs.....	52

Catalogue de produits.....	66
Aperçu des prix	66
Conclusion.....	68
Appareils auditifs	69
Aperçu du marché	69
Qualité.....	77
Panorama des fournisseurs.....	79
Catalogue de produits.....	84
Aperçu des prix	84
Conclusion.....	88
Prothèses.....	89
Aperçu du marché	89
Qualité.....	97
Panorama des fournisseurs.....	100
Catalogue de produits.....	111
Aperçu des prix	111
Conclusion.....	113
Fauteuils roulants.....	114
Aperçu du marché	114
Qualité.....	128
Panorama des fournisseurs.....	129
Catalogue de produits.....	138
Aperçu des prix	138
Conclusion.....	139
Perspectives	141
Annexes.....	142
Annexe A : Liste des fournisseurs, entreprises sociales et associations caritatives interrogés.....	142
Annexe B : Liste des experts consultés.....	144
Annexe C : Lignes directrices WACG (Règles pour l'accessibilité des contenus du Web) et ARIA (Accessible Rich Internet) pour rendre le contenu numérique accessible aux lecteurs d'écran.....	145
Annexe D : Critères de réussite et bonnes pratiques.....	147
Annexe E : Évaluation des fonctionnalités des paramètres d'accessibilité d'Android et iOS.....	152

Introduction

La technologie d'assistance (TA) englobe les aides techniques ainsi que les systèmes et services qui s'y rapportent, conçus pour aider les personnes confrontées à des défis fonctionnels permanents ou temporaires. La TA est essentielle pour permettre aux personnes en situation de handicap, à la population vieillissante et aux personnes souffrant de maladies chroniques de gagner en autonomie. Elle joue un rôle crucial en favorisant l'inclusion et l'engagement dans tous les aspects de la société. Les aides techniques peuvent se présenter sous la forme d'objets physiques (fauteuils roulants, lunettes de vue, appareils auditifs, prothèses, aides à la marche, protections contre l'incontinence) ou d'outils numériques (logiciels et applications facilitant la communication interpersonnelle, l'accès à l'information, la gestion du temps, la réadaptation, l'éducation et la formation). Ces technologies sont essentielles à toutes les étapes de la vie : elles aident les enfants en situation de handicap dans leur scolarité et leurs activités et offrent un soutien aux adultes, particulièrement à mesure qu'ils vieillissent.¹

À l'échelle mondiale, plus de 2,5 milliards de personnes ont besoin d'un ou plusieurs aides techniques.² Avec une population mondiale vieillissante et une augmentation des maladies non transmissibles, plus de 3,5 milliards de personnes auront besoin d'au moins une aide technique d'ici à 2050, et de nombreuses personnes âgées en auront besoin de deux ou plus.³

Malgré le besoin en aides techniques, l'accès à celles-ci reste un défi. Près d'un milliard de personnes n'y ont pas accès, en particulier dans les pays à revenu faible et intermédiaire (PRFI), où seuls 3 % des besoins sont couverts.⁴ Dans les PRFI, de nombreux obstacles (connaissance limitée des produits et des fournisseurs d'AT, coûts élevés, lacunes en termes de capacité de main-d'œuvre et environnement peu favorable) entravent l'accès aux AT. Parmi les freins identifiés, le manque d'informations commerciales essentielles sur les prix, les fabricants et les offres de produits constitue un défi majeur dans les PRFI. En raison d'une visibilité et d'informations limitées, les acheteurs sont confrontés à des difficultés pour accéder à des produits abordables et de qualité qui répondent à leurs besoins.

Il est donc nécessaire de pallier ces défaillances du marché, en l'espèce en remédiant au manque de visibilité des informations relatives aux fournisseurs et aux produits en

1 Rapport mondial sur les technologies d'assistance. Genève : Organisation mondiale de la santé et Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF), 2022. <https://www.unicef.org/reports/global-report-assistive-technology>.

2 Ibid.

3 Ibid.

4 Ibid.

créant un catalogue de produits unique pour les acheteurs potentiels, notamment les ONG et les gouvernements des pays à revenu faible et intermédiaire.

Ce rapport constitue une première tentative vers une telle solution. L'objectif est d'intégrer ces informations à un catalogue de produits disponible sur le Web aussi exhaustif que possible et mis à jour régulièrement. Ce rapport se concentre sur cinq produits d'assistance : fauteuils roulants, prothèses, lunettes de vue, appareils auditifs et TA numériques (y compris la communication améliorée et alternative, les lecteurs intelligents et les smartphones), sélectionnés en raison de la forte demande dont ils font l'objet dans les PRFI. Le rapport est organisé en sept sections, chacune se concentrant sur l'une de ces catégories de produits. Chaque section fournit un aperçu du marché, des informations sur les normes techniques et de qualité recommandées, un panorama des fournisseurs ainsi que des niveaux de prix indicatifs. Un catalogue de produits mettant l'accent sur des entreprises et produits représentatifs disponibles dans les PRFI est également présenté en annexe. Le tout vise à fournir des points de repère pour les individus ou les organisations qui influencent ou planifient des processus d'approvisionnement améliorés ou ont besoin d'AT, afin de leur offrir une meilleure compréhension des fournisseurs et des produits disponibles dans leur région.

Le rapport a plusieurs objectifs : 1) guider les acheteurs d'AT situés dans les PRFI et leur permettre de mieux appréhender les fournisseurs et les produits disponibles, afin de faciliter un approvisionnement direct, 2) informer les donateurs d'AT et les agences de financement pour leur permettre d'élaborer leur stratégie d'investissement dans le secteur des AT, et 3) aider les décideurs politiques à identifier les besoins du marché et à élaborer des politiques visant à combler l'écart entre l'offre et la demande. Plus généralement, le rapport vise à offrir des informations clés sur le marché ainsi qu'une visibilité sur le panorama des fournisseurs et des offres de produits pour cinq types d'aides techniques.

Méthodologie

Ce rapport a été élaboré sur la base de recherches documentaires, d'entretiens conduits avec des fournisseurs et de consultations menées auprès d'experts et d'organisations. Pour une liste détaillée des fournisseurs interrogés et des organisations et experts renommés consultés au cours du processus de recherche, veuillez vous référer respectivement aux annexes A et B.

Limites

Importance des services : Ce rapport reconnaît l'importance des services qui accompagnent les aides techniques pour une offre de soins complète. Cependant, la portée du rapport se limite aux aides techniques.

Importance d'autres aides techniques : Les auteurs reconnaissent également la nécessité d'autres aides techniques, en particulier pour les enfants, en plus de ceux qu'examine le rapport. Les produits tels que les appareils de positionnement, les tables et chaises réglables en hauteur pour les écoles, les équipements de bain, les lève-personnes, les barres d'appui ou les rampes ne font pas partie du périmètre actuel du rapport.

Absence de liste complète des fournisseurs : Dans les PRFI, les marchés des AT sont fragmentés ; par conséquent, les listes de fournisseurs et de produits fournies dans ce rapport ne sont probablement pas exhaustives. Le rapport est conçu pour un public général, il est donc possible qu'il ne réponde pas pleinement aux besoins et défis spécifiques d'un pays ou d'un acheteur. Les informations relatives aux innovations locales, souvent adaptées à des besoins spécifiques, peuvent ne pas être bien documentées ni facilement accessibles par le biais de recherches documentaires.

Interprétation des résultats : Les auteurs recommandent de faire preuve de prudence lors de l'interprétation des conclusions de ce rapport, car les recherches menées ont été essentiellement documentaires. Ces recherches reposant fortement sur l'accessibilité et la qualité des données disponibles, elles laissent la place à l'inclusion potentielle de données et informations obsolètes, biaisées ou incomplètes, ce qui peut avoir une incidence sur les conclusions et recommandations globales du rapport. ATscale et la CHAI ont pris les précautions d'usage pour vérifier les informations figurant dans ce rapport. Cependant, l'analyse n'est pas exhaustive et la responsabilité de l'interprétation et de l'utilisation des données fournies incombe au lecteur.

Les informations concernant les fournisseurs proviennent principalement de ressources publiques, et la mention d'entreprises ou de produits spécifiques n'implique pas qu'ATscale ou la CHAI les approuve ou les recommande. Les fournisseurs et produits présentés dans le rapport le sont dans le but de démontrer la variété des options disponibles dans les PRFI et d'aider à mettre en relation les fournisseurs et les acheteurs en quête de produits répondant à des exigences nationales ou individuelles spécifiques.

Nous encourageons les fournisseurs à partager les informations sur leurs produits disponibles dans les PRFI susceptibles d'être présentés dans ces rapports. Nous nous engageons à améliorer continuellement ces rapports. Vos contributions, sous la forme de partage d'informations concernant le marché ou les produits, constitueront un matériel précieux pour les futures éditions et permettront d'enrichir cette ressource pour toutes les parties prenantes.

Technologies d'assistance numérique : Communication améliorée et alternative

Aperçu du marché

La communication améliorée et alternative (CAA) désigne un ensemble de stratégies et d'outils pouvant être utilisés pour aider les personnes atteintes de troubles de la communication, quelles que soient leurs capacités physiques ou cognitives. Cela inclut les personnes atteintes de maladies telles que l'autisme, la paralysie cérébrale et le syndrome de Down, ainsi que celles ayant subi des lésions cérébrales ou des accidents vasculaires cérébraux. La CAA est conçue pour permettre aux personnes souffrant de difficultés de communication de s'exprimer de manière plus efficace. Elle comprend des méthodes peu technologiques (gestes, symboles, images...) ainsi que des solutions hautement technologiques nécessitant des appareils numériques. La CAA peut permettre aux utilisateurs de développer des aptitudes sociales et des compétences académiques en leur fournissant une assistance dans les actions du quotidien et le raisonnement, et d'améliorer leur capacité à s'exprimer.

Taille du marché

Bien qu'il n'existe aucune estimation spécifique sur les besoins en solutions de CAA, de nombreuses personnes dans le monde souffrent de difficultés de communication dues à des troubles du développement, des blessures ou des troubles liés au vieillissement. Le rapport mondial de l'Organisation mondiale de la santé sur les technologies d'assistance⁵ offre un aperçu des besoins non satisfaits en TA pour la communication, les aides à la communication (tableaux, livres et cartes) atteignant le pourcentage d'accès médian le plus bas, soit 1,75 %. Ces chiffres révèlent un écart important entre le besoin en aides à la communication et leur utilisation réelle. Aux États-Unis, on estime que cinq millions de personnes (soit 1,5 % de la population) souffrent de pathologies qui les empêchent de compter uniquement sur la parole pour communiquer. En Allemagne, 46 % des adultes atteints de SLA ont indiqué avoir besoin de CAA, mais 39 % d'entre eux n'ont pas pu obtenir d'appareil.

⁵ Ibid.

Il existe encore moins de données concernant les pays à revenu faible et intermédiaire (PRFI), mais il apparaît que l'accès à la CAA est très limité et représente un véritable défi.⁶ Le coût des appareils haute technologie de CAA peut être prohibitif. Leur utilisation suppose également une connexion à Internet, qui n'est pas toujours disponible. La diversité des langues constitue également un obstacle, car de nombreux PRFI affichent une grande diversité linguistique. En outre, les attitudes sociétales négatives et la stigmatisation entourant le handicap peuvent entraver l'acceptation des utilisateurs de CAA. On peut également faire face à une pénurie de professionnels, tels que les orthophonistes, formés à l'utilisation des CAA. De plus, certains PRFI peuvent manquer de politiques ou de lignes directrices spécifiques visant à répondre aux besoins des personnes souffrant de troubles de la communication et à fournir des services de CAA. Des efforts sont en cours pour relever certains de ces défis, notamment le développement de CAA culturellement pertinentes et abordables, des programmes de formation pour les professionnels et la promotion de politiques inclusives. À mesure que l'accès à la technologie et la connectivité s'améliorent à l'échelle mondiale, on s'attend à ce que la demande de CAA augmente également.

Moteurs de croissance du marché

Le marché mondial des CAA s'est développé au fil des ans sous l'influence des progrès technologiques, de la diminution du coût des appareils, de la sensibilisation croissante aux troubles de la communication et de l'accent mis sur l'inclusivité.

Segmentation du marché

Le marché comporte une large gamme de produits et de services. La CAA peut être segmentée selon le besoin d'outils de support :

- *Non assistée* : ne nécessite pas d'outils physiques (par exemple, les expressions du visage, le langage des signes, le langage corporel ou les gestes).
- *Assistée* : nécessite des outils tels que des symboles et des tableaux, ainsi que des appareils de synthèse vocale.

La CAA assistée peut être segmentée davantage en fonction du niveau de sophistication technique des produits :

- *Basse technologie* : des solutions simples et économiques telles que des tableaux de communication, des cartes illustrées et des aides à la communication manuelles élémentaires et analogiques.

⁶ Janice Light, et al. (2019). Challenges and opportunities in augmentative and alternative communication: Research and technology development to enhance communication and participation for individuals with complex communication needs, *Augmentative and Alternative Communication*, 35:1, 1-12, DOI: 10.1080/07434618.2018.1556732.

- *Moyenne technologie* : ces outils peuvent comporter des composants électroniques et une sortie vocale (par exemple, appareils simples de synthèse vocale). Ils offrent des fonctionnalités numériques limitées.
- *Haute technologie* : des solutions complexes riches en fonctionnalités telles que des appareils électroniques avancés, notamment tablettes, smartphones et appareils de synthèse vocale, souvent équipés de logiciels sophistiqués pour une aide complète à la communication. D'autres solutions haute technologie équipées de capteurs ou d'un système de suivi oculaire permettent aux personnes souffrant de handicaps moteurs de communiquer à l'aide de gestes ou de mouvements oculaires.

Tableau 1 : Communication améliorée et alternative basse technologie/haute technologie

Communication améliorée et alternative basse technologie	Communication améliorée et alternative moyenne et haute technologie
<p>Tableau de communication</p> 	<p>Appareils à écran dynamique dédiés</p> 
<p>Livres de communication</p> 	<p>Appareil de synthèse vocale avancé</p> 
<p>Appareil de synthèse vocale de base</p> 	<p>Appareil à commande oculaire</p> 
<p>Contacteurs à sortie vocale</p> 	<p>Applications pour smartphones</p> 

Dans le domaine des CAA, les cadres et normes de qualité sont limités en raison de la nature diverse et complexe des besoins en CAA, de la nature interdisciplinaire de l'approvisionnement en CAA et de l'évolution relativement récente de la fourniture de CAA haute technologie. Les appareils de CAA de haute technologie sont régis par des normes de qualité qui dépendent du type d'appareil, telles que les normes d'accessibilité des téléphones mobiles pour les solutions de CAA basées sur les téléphones mobiles. Malgré la complexité des normes de communication, le vocabulaire de base a joué un rôle crucial dans l'amélioration des solutions de CAA. Le vocabulaire de base se compose de mots essentiels se trouvant au cœur de l'utilisation de la langue et pouvant être utilisés dans différents contextes. On y trouve par exemple des pronoms et des verbes. Une intégration efficace du vocabulaire de base dans les systèmes de CAA bénéficie grandement aux utilisateurs.⁷

Panorama des fournisseurs

Dans le monde, plusieurs entreprises fabriquent et fournissent des appareils de CAA. Elles opèrent dans plusieurs régions du monde, et la majorité d'entre elles sont en mesure de fournir des produits et des services dans différentes zones géographiques et de répondre à des besoins variés. Aujourd'hui, la différenciation des produits repose sur leur complexité et leur niveau de sophistication, qui ont également une incidence sur les prix. D'autres acteurs produisant des produits et des services de CAA sont présentés ici. Ce rapport se concentre sur la CAA assistée, en particulier sur les outils numériques moyenne/haute technologie (voir tableau 2).

Tableau 2 : Fournisseurs de communication augmentée et alternative desservant le marché mondial

Organisation (pays)	Description	Présence	Produits
7ivensun (Chine)	Fournisseur d'appareils et de logiciels de CAA, de diagnostic et d'aide à la communication haute technologie	Chine (principalement)	Haute technologie : Logiciels, accessoires et appareils de suivi oculaire

7 <https://link.springer.com/article/10.1007/s40489-023-00399-x>.

Organisation (pays)	Description	Présence	Produits
AssistiveWare B.V. (Pays-Bas)	Entreprise connue pour son application CAA conçue pour les appareils iOS (iPads et iPhones). Fournit une solution de communication personnalisable pour les personnes atteintes de troubles de la parole.	Mondiale	Développe des applications de CAA pour iOS et MacOS
Attainment Company (États-Unis)	Fournit des solutions de CAA, y compris des appareils et des logiciels, en mettant l'accent sur l'accessibilité et l'inclusivité.	Mondiale	Logiciels de communication et appareils de CAA axés sur l'accessibilité et l'inclusivité
Dynavox Mayer-Johnson (Suède)	Offre une variété de solutions de CAA, notamment des appareils et des logiciels de communication, pour aider les personnes souffrant de trouble du langage et de la parole.	Mondiale	Appareils de communication et logiciels de communication
Honeycomb (Chine)	Fournisseur de solutions de CAA, y compris des appareils basse et haute technologie axés sur l'aide à la communication	Mondiale, plus de 40 pays	Basse technologie : Appareils de synthèse vocale Haute technologie : Logiciel d'aide à la communication
Jabbla (Royaume-Uni)	Fournit des solutions de CAA, y compris des appareils et des logiciels, en mettant l'accent sur l'aide à la communication destinée aux personnes en situation de handicap	Mondiale	Logiciels de communication et appareils de CAA axés sur l'aide à la communication pour les personnes en situation de handicap

Organisation (pays)	Description	Présence	Produits
Liberator Ltd (États-Unis)	Propose des solutions de CAA, notamment des appareils de communication, des logiciels linguistiques et des accessoires	Mondiale	Appareils de communication, logiciels linguistiques, accessoires
Prentke Romich Company (États-Unis)	Spécialisé dans la CAA, propose une gamme d'appareils de communication, de systèmes linguistiques et de logiciels	Mondiale	Appareils de communication, systèmes linguistiques, logiciels
Saltillo Corporation (États-Unis)	Fournit des appareils de CAA, notamment des appareils de communication tactile et des logiciels conçus pour aider les personnes atteintes de troubles de la communication	Mondiale	Appareils de CAA, appareils de communication tactile, logiciels de communication
Sense (Taïpei chinois)	Fournisseur de logiciels d'aide à la communication	Taïpei chinois (principalement)	Haute technologie : Logiciels et accessoires de suivi oculaire
Smartbox Assistive Technology (Royaume-Uni)	Entreprise spécialisée dans les logiciels et aides à la communication, offrant une gamme de solutions de CAA pour les personnes ayant des besoins de communication différents.	Mondiale	Aides à la communication, logiciels, diverses solutions de CAA
Tobii Dynavox (Suède)	Fournisseur bien connu de CAA, y compris d'appareils de synthèse vocale dotés d'une technologie de suivi oculaire	Mondiale	Appareils de CAA, appareils de synthèse vocale équipés d'une technologie de suivi oculaire

Aperçu des prix

Le prix des produits de CAA varie en fonction de différents facteurs tels que le type d'appareil, la complexité de la technologie, les fonctionnalités proposées, ainsi que les coûts de licence et de maintenance. Le prix des CAA moyenne technologie (appareils de synthèse vocale de base, par exemple) peut aller de moins d'une centaine à quelques milliers de dollars, toujours en fonction de la technologie ainsi que des coûts de licence logicielle et de maintenance. Les applications de CAA pour smartphones sont disponibles en achat unique ou en abonnement annuel, pour un prix allant de cinquante à quelques milliers de dollars. Les appareils de synthèse vocale ont tendance à être moins complexes, offrent des sorties vocales et un nombre de fonctionnalités limitées.

Le coût des produits de CAA haute technologie, tels que les appareils de synthèse vocale dédiés, peut aller de plusieurs milliers à plusieurs dizaines de milliers de dollars. Ces appareils sont polyvalents et disposent souvent de différentes méthodes d'accès, d'un logiciel de communication avancé et des dernières innovations technologiques telles que la technologie de suivi oculaire.

Tableau 3 : Différentes catégories de communication améliorée et alternative

	Basse technologie	Moyenne technologie	Haute technologie
Caractéristiques	Outils simples et analogiques	Fonctionnalités numériques limitées	Solutions polyvalentes riches en fonctionnalités
Coût (en dollars américains)	20 à 100	50 à 3 000	100 à 20 000
Disponibilité (facilité d'approvisionnement)	Haute	Moyenne	Faible

Appareils de communication améliorée et alternative leaders dans le monde

Tableau 4 : Appareils de communication améliorée et alternative leaders dans le monde

Marque	Méthode d'accès	Échelle de prix (en dollars américains)
Tobii Dynavox	Regard, toucher et contacteur	3 000 à 20 000
AssistiveWare	Toucher	99 à 299
Lingraphica	Toucher et numérisation	7 000 à 10 000

Appareils de communication améliorée et alternative leaders dans les pays à revenu faible et intermédiaire

Bien qu'elles ne soient pas directement impliquées dans la fabrication d'outils de CAA, plusieurs organisations défendent et soutiennent leur fourniture, leur disponibilité et l'utilisation dans les PRFI :

Tableau 5 : Organisations soutenant la disponibilité des appareils de communication améliorée et alternative dans les pays à revenu faible et intermédiaire

Organisation	Description	Présence	Domaine d'intervention
Bridge to Asia Foundation	Travaille à améliorer la qualité de vie des personnes en situation de handicap en Asie. Collabore avec des partenaires locaux pour mettre en œuvre des solutions durables de CAA.	Asie	Appareils et services de CAA pour les personnes en situation de handicap
Project Vive	Entreprise sociale axée sur la création de solutions de CAA abordables et personnalisables. Travaille sur des projets dans différents pays, y compris des pays aux ressources limitées.	Mondiale	Solutions de CAA abordables et personnalisables

Conclusion

L'avenir de la CAA semble prometteur grâce aux progrès technologiques continus, à la disponibilité et à l'accessibilité croissantes des appareils intelligents dans les PRFI, ainsi qu'aux efforts constants de sensibilisation visant à favoriser l'inclusion des personnes atteintes de troubles de la parole.

Dans un contexte où la CAA haute technologie continue de se développer rapidement, il est nécessaire de s'adapter aux contextes locaux ainsi qu'aux défis liés à l'accessibilité.

Des opportunités de développement d'outils de CAA moyenne à haute technologie continuent d'émerger, notamment des modifications permettant de répondre plus précisément aux capacités et aux besoins particuliers de chacun. Cette adaptabilité permet d'offrir de nombreuses options de communication, des simples messages préenregistrés aux systèmes plus sophistiqués contrôlés par le regard.⁸ En outre, les progrès rapides de la technologie, notamment en matière de reconnaissance vocale, de traitement du langage naturel, de suivi oculaire et d'appareils mobiles, ont amélioré les capacités et l'accessibilité des appareils de CAA. Davantage de personnes ayant besoin de CAA peuvent ainsi y avoir accès.⁹

L'avènement du développement d'applications représente une opportunité majeure en matière de CAA numérique. À l'heure où l'apprentissage automatique (*machine learning*) et le traitement du langage naturel sont sur le devant de la scène, des recherches plus approfondies sont essentielles pour optimiser les solutions de CAA, en exploitant une technologie de pointe afin d'améliorer l'expérience utilisateur, l'accessibilité financière et la portabilité. Pour répondre aux besoins mondiaux non satisfaits en matière de CAA, il convient d'adopter une approche pluridimensionnelle comprenant la sensibilisation, l'amélioration de l'accessibilité, la réduction des coûts, l'amélioration de l'éducation et de la formation, la promotion de la recherche et du développement et la prise en compte de la diversité culturelle et linguistique dans la fourniture de CAA. Les efforts de collaboration entre les gouvernements, les professionnels de la santé, les éducateurs, les développeurs de technologies et les groupes de défense des droits sont essentiels pour garantir des progrès significatifs dans la satisfaction des besoins de communication des personnes souffrant de troubles de la parole et du langage à l'échelle planétaire.

8 <https://www.communicationcommunity.com/aacfileshightech/>.

9 <https://financialpost.com/pmnl/business-wire-news-releases-pmn/global-augmentative-and-alternative-communication-devices-low-tech-aac-mid-tech-aac-high-tech-aac-market-report-2023-2029-researchandmarkets-com>.

Technologies d'assistance numérique : Lecteurs d'écran

Aperçu du marché

Les lecteurs d'écran sont conçus pour aider les personnes atteintes d'un handicap visuel, en particulier les personnes aveugles ou malvoyantes, à accéder aux contenus numériques (sites Web, applications et livres numériques) et à interagir avec eux. Dans la pratique, le terme lecteur d'écran désigne toute application logicielle qui convertit le texte numérique et les informations visuelles en parole de synthèse ou en braille en se connectant à un afficheur braille (pour certains appareils de pointe). Les utilisateurs ont la possibilité de personnaliser certains aspects de cet outil en ajustant le débit de parole ou en modifiant la langue, par exemple.

Taille du marché

La Commission mondiale de la santé oculaire du Lancet estime qu'environ 43,3 millions de personnes étaient aveugles en 2020 et que près de 295 millions de personnes souffraient d'une déficience visuelle modérée à sévère (DVMS).¹⁰ Près de 55 % des sujets concernés sont des femmes, et 70 % d'entre eux ont plus de 50 ans.

On constate également des variations régionales significatives en matière de prévalence. À l'échelle mondiale, 92 % des personnes aveugles et 88 % des personnes atteintes de DVMS vivent dans les PRFI. C'est en Afrique subsaharienne occidentale que l'on trouve la prévalence de cécité standardisée par âge la plus élevée (1,1 %), tandis que l'Amérique du Nord compte la plus faible proportion (0,1 %). L'Asie du Sud affiche la prévalence standardisée par âge la plus élevée de DVMS (6,4 %). En raison de l'importance de la population dans ces régions, c'est en Asie du Sud et en Asie de l'Est que l'on trouve le plus grand nombre de personnes atteintes de cécité (respectivement 11,9 millions et 9,1 millions). La DVMS suit la même tendance.

Bien qu'il existe des estimations du nombre de personnes susceptibles d'avoir besoin d'un lecteur d'écran, il est difficile d'estimer la taille du marché des lecteurs d'écran ou même le nombre d'appareils et d'utilisateurs en circulation. En utilisant des mesures de suivi telles que les cookies ou les enquêtes déclaratives, il est difficile de

¹⁰ La DVMS est définie comme une acuité visuelle inférieure à 6/18, mais égale ou supérieure à 3/60. La cécité est définie comme une acuité visuelle inférieure à 3/60.

faire la distinction entre les personnes qui utilisent des lecteurs d'écran par confort (personnes à la capacité visuelle normale qui conduisent un véhicule ou effectuent d'autres tâches, ou personnes âgées dont la capacité visuelle diminue) et celles qui le font en raison d'un handicap. De plus, certains individus peuvent être atteints de handicaps multiples, ce qui complique l'analyse. En outre, l'utilisation et la popularité des logiciels intégrés et en open source contribue à ce manque de visibilité, car ils ne disposent pas de base d'utilisateurs « sous licence » pouvant être exploitée. Par ailleurs, l'absence de suivi ou de signalement des pages Web consultées via des lecteurs d'écran à l'aide des mesures de suivi Web standards (cookies, Google Analytics, etc.) constitue une complexité supplémentaire.

Tendances du marché

La crise de la COVID-19 a accéléré la prise de conscience mondiale de l'importance de rendre le contenu numérique accessible à tous. Le marché des lecteurs d'écran est voué à croître en raison de différents facteurs :

- *Politiques nationales de facilitation* : différents pays (Afrique du Sud, Argentine, Australie, Brésil, États-Unis, Inde, Japon, Kenya, Royaume-Uni et Union européenne, par exemple) ont adopté des lois sur l'accessibilité destinées à garantir que les personnes en situation de handicap disposent d'un accès égal aux contenus et aux services numériques, ou ont inclus cette disposition dans leurs réglementations sur le handicap ou anti-discrimination.
- *Besoin croissant* : la forte prévalence de la cécité due à une perte de vision constitue un facteur important de croissance du marché. En outre, le vieillissement croissant de la population, associé à différents troubles de la vue, contribue à la demande de lecteurs d'écran.
- *Intelligence artificielle (IA)* : les progrès du machine learning et de l'IA ont permis d'accroître les capacités des lecteurs d'écran, améliorant ainsi leur précision et leur flexibilité vis-à-vis de l'évolution des formes de contenus numériques. Il est possible que l'on assiste à une augmentation de la demande de lecteurs d'écran dotés de capacités d'IA permettant aux utilisateurs de personnaliser leur expérience.
- *Augmentation de la communication multimodale* : un rapport indique que les fabricants de lecteurs d'écran s'intéressent de plus en plus à la technologie d'interaction multimodale et de retour haptique (également connue sous le nom de communication kinesthésique ou 3D Touch).¹¹ Cette approche vise à combiner différents signaux sensoriels tels que le retour haptique, les commandes tactiles et les commandes vocales afin d'améliorer l'expérience utilisateur.

¹¹ Verified Reports, Screen Readers, 2019-2024.

- *Intégration harmonieuse* : selon toute probabilité, les lecteurs d'écran bénéficieront grandement d'une intégration compatible harmonieuse avec différents appareils intelligents (vêtements intelligents, systèmes domotiques, etc.), car de nombreux utilisateurs déclarent utiliser plusieurs logiciels de lecteur d'écran sur différents appareils (ordinateurs portables, tablettes, téléphones mobiles) ou applications (documents et livres numériques, navigation Web, services financiers, etc.).

Segmentation du marché

Le marché des lecteurs d'écran est diversifié et peut être segmenté de la manière suivante :

- *Plateforme de bureau ou plateforme mobile* : certains lecteurs d'écran sont conçus pour les ordinateurs de bureau et portables. Les lecteurs d'écran mobiles sont conçus pour les smartphones et les tablettes (VoiceOver pour iOS et TalkBack pour les appareils Android, par exemple).
- *Intégré ou autonome* : certains lecteurs d'écran sont intégrés aux appareils numériques et offrent une accessibilité facile, sans outils supplémentaires. D'autres sont disponibles sous forme de logiciels autonomes pour ordinateurs portables, tablettes et smartphones, offrant ainsi aux utilisateurs la possibilité de choisir le lecteur d'écran qui correspond le mieux à leurs besoins. La sélection d'un lecteur d'écran dépend de différents facteurs, notamment du type d'appareil utilisé, des navigateurs favoris et des applications spécifiques. Il existe peu de lecteurs d'écran autonomes conçus spécifiquement pour les mobiles.
- *Commercial ou open source* : certains lecteurs d'écran sont proposés à la vente, avec un logiciel propriétaire et disponible moyennant des frais ou une licence annuelle. Ils offrent des fonctionnalités avancées, une assistance dédiée et sont souvent utilisés dans les environnements professionnels. D'autres lecteurs d'écran sont disponibles gratuitement sous forme de logiciels open source.¹² Ils s'appuient sur les contributions de la communauté et encouragent la collaboration, la personnalisation et l'accessibilité financière pour les utilisateurs. Tous deux sont largement utilisés. Les principaux logiciels open source, tels que NVDA, peuvent compter sur une large communauté active qui gère la révision des fonctionnalités, mais l'offre de fonctionnalités supplémentaires des logiciels intégrés et le soutien de leur base d'utilisateurs existante est susceptible de faire obstacle à l'adoption ultérieure de logiciels open source.
- *Par système d'exploitation (OS)* : en règle générale, les lecteurs d'écran sont conçus pour être compatibles avec un seul système d'exploitation. La plupart des utilisateurs préfèrent utiliser Windows comme système d'exploitation principal de leur lecteur d'écran principal ; cependant, les systèmes Apple (iOS) sont davantage utilisés. Selon les déclarations des utilisateurs de lecteurs d'écran sur

¹² Désigne un logiciel dont le code source original est mis à disposition gratuitement et peut être redistribué et modifié.

leurs compétences, le système d'exploitation Apple serait considéré comme trop avancé par les utilisateurs de lecteurs d'écran les moins compétents.¹³

La compatibilité entre le lecteur d'écran et l'association appareil/navigateur est cruciale pour des performances optimales. Certains lecteurs d'écran peuvent être programmés pour être compatibles avec des applications, ce qui permet d'accroître leur utilité pour les utilisateurs ayant des besoins divers.

Ce rapport explore le marché des lecteurs d'écran, en se concentrant particulièrement sur les offres logicielles, et n'évalue pas les appareils autonomes (appareils d'assistance visuelle dotés d'une fonctionnalité de lecture d'écran).

Principales fonctionnalités

Bien qu'il n'existe pas de normes techniques et fonctionnelles minimales pour les lecteurs d'écran, nous exposons ici les sections applicables issues des sources suivantes : 1) Spécifications relatives aux aides techniques (SAT) de l'OMS-UNICEF pour les lecteurs de livres audio (voir tableau 6) ;¹⁴ 2) Règles pour l'accessibilité des contenus du Web (WCAG) régissant l'accessibilité au contenu Web (voir tableau 7) ; et 3) Règles de l'ARIA (Accessible Rich Internet Applications), conçues pour améliorer l'accessibilité du contenu Web pour les personnes en situation de handicap (voir tableau 8).

Tableau 6 : Spécifications relatives aux aides techniques de l'OMS-UNICEF : Exigences fonctionnelles sélectionnées pour les lecteurs de livres audio

Fonctionnalité	Lecteur audio DAISY autonome/de table
Formats audio	AAC (audio), AMR-WB+, FLAC, MP3, Ogg Vorbis, Speex, WAV
Formats des documents numériques	<ul style="list-style-type: none">• Livres texte uniquement DAISY 3.0 et EPUB 3• Livres audio uniquement DAISY 2.02 TOC• Livre intégral avec fichier audio intégral synchronisé DAISY 2.02 et DAISY 3.0• Fichiers docx, doc, html et txt.
Fonction de synthèse vocale	Fonction de synthèse vocale intégrée avec langues préférées

¹³ Enquête auprès des utilisateurs WebAIM 2021.

¹⁴ Plus précisément, celles qui s'appliquent aux lecteurs audio dotés de la fonctionnalité DAISY (Digital Accessible Information System).

Fonctionnalité	Lecteur audio DAISY autonome/de table
Lecture à vitesse variable	<ul style="list-style-type: none"> • Ralentissement à 75 % ou moins • Accélération à 200 % ou plus
Fonctionnalités supplémentaires	<ul style="list-style-type: none"> • Connectivité Internet pour le transfert de contenu et la mise à jour du micrologiciel (firmware) • Optionnel Caméra intégrée ou compatible avec une caméra externe et reconnaissance optique des caractères intégrée

Remarque : Plus précisément, celles qui s'appliquent aux lecteurs audio autonomes/de table dotés de la fonctionnalité DAISY (Digital Accessible Information System). Encodage audio avancé (ACC) ; codage multi-débit adaptatif étendu – Large bande (AMR-WB+) ; codec audio libre sans perte (FLAC), MPEG Audio Layer III (MP3) ; format de fichier audio en forme d'onde (WAV).

Les directives, recherches et données disponibles concernant les besoins et les préférences des utilisateurs de lecteurs d'écran peuvent être utilisées pour définir un ensemble de fonctionnalités clés qui caractériseraient une interface de lecteur d'écran conviviale.

Tableau 7 : Sélection de caractéristiques techniques et fonctionnelles des lecteurs d'écran

Principales fonctionnalités	Description
Synthèse vocale	Permettre aux utilisateurs d'ajuster le débit de parole, le volume et les préférences.
Commandes de navigation	Fournir des commandes clavier pour une navigation efficace entre les éléments.
Sortie braille	Prendre en charge les écrans braille dynamiques pour permettre un retour tactile.
Annotations et descriptions	Inclure des informations descriptives des éléments non textuels.
Compatibilité TA	Garantir une bonne intégration avec d'autres outils d'assistance.
Personnalisation	Permettre aux utilisateurs de configurer les paramètres pour une expérience personnalisée.
Balisage HTML	Utiliser le HTML sémantique pour une meilleure interprétation du lecteur d'écran.

Principales fonctionnalités	Description
Texte alternatif	Fournir un texte descriptif alternatif pour les contenus non textuels.
Compatibilité clavier	Permettre une navigation via le clavier pour les utilisateurs de lecteurs d'écran.
Contenu visuel	Rendre le contenu Web compréhensible sans repères visuels.
Contenu dynamique	Éviter les carrousels automatiques. Autoriser les interactions contrôlées par l'utilisateur.
Outils de surcouche d'accessibilité	Tester la compatibilité des superpositions avec les lecteurs d'écran.

Tableau 8 : Interfaces conviviales pour lecteurs d'écran

Principales fonctionnalités	Description
Grandes cibles tactiles	Concevoir les cibles tactiles de manière qu'elles soient facilement accessibles sur les appareils mobiles.
Liens limités	Limiter le nombre de liens dans les bannières pour améliorer l'efficacité de la navigation.
Liens d'évitement	Fournir des liens d'évitement pour un accès rapide aux sections essentielles de la page.
Paragraphe courts	L'utilisation de paragraphes courts permet aux utilisateurs de lecteurs d'écran de mieux comprendre le contenu.
(Sous-)titres adéquats	Structurer le contenu avec des titres clairs pour une navigation facile.
Titres codés	Suivre les spécifications HTML ; utiliser les bons niveaux de titre.
Texte alternatif pour les images	Fournir des textes alternatifs descriptifs pour les images afin d'améliorer l'accessibilité.
Faire attention aux boîtes de dialogue	Veiller à ce que les boîtes de dialogue garantissent une bonne accessibilité. Les tester minutieusement.
Éviter les CAPTCHA.	Éviter d'utiliser des CAPTCHA. Envisager des mesures de sécurité alternatives.

Principales fonctionnalités	Description
Suivre les normes de codage	Utiliser des composants standards. Respecter les normes de codage pour garantir une bonne accessibilité.
Tester le site avec un lecteur d'écran	Se familiariser avec l'utilisation du lecteur d'écran pour des tests efficaces.

La qualité des lecteurs d'écran repose sur certains paramètres importants, tels que le nombre de tâches pouvant être effectuées et la convivialité du logiciel. On peut ainsi citer la convivialité en termes d'installation du logiciel et de navigation ; la prise en charge de plusieurs langues ; la reconnaissance vocale ; l'intégration avec des afficheurs braille ; la capacité à effectuer des tâches dans des applications de traitement de texte, de feuilles de calcul, de présentations, de courrier électronique, de navigation Web, de vidéoconférence ou de PDF. Cependant, la prise en charge de plusieurs langues reste limitée dans de nombreuses technologies et des écarts de couverture linguistique subsistent pour des fonctionnalités spécifiques telles que la **synthèse vocale** (TTS).

Panorama des fournisseurs

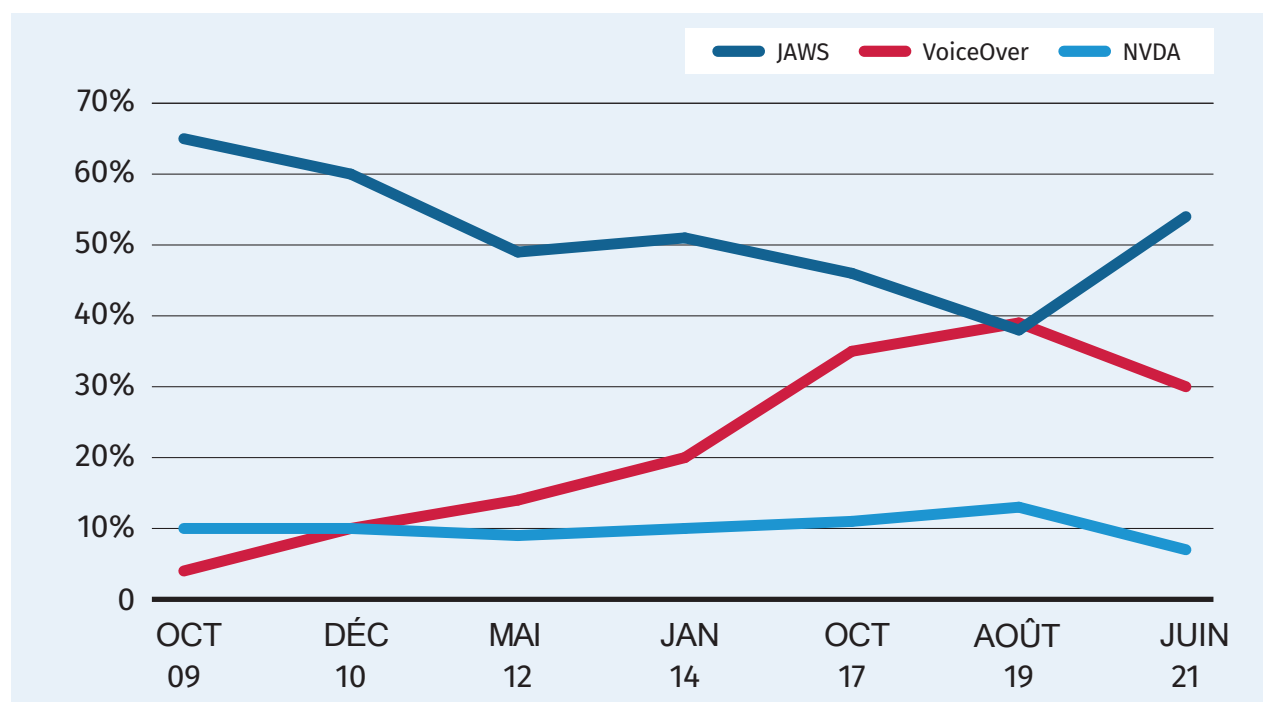
Le marché des lecteurs d'écran se caractérise par de nombreuses offres commerciales et en open source. De nombreux grands fabricants d'appareils ou de systèmes d'exploitation proposent également un logiciel de lecture d'écran intégré. Au cours des dernières années, le marché s'est consolidé et de nombreuses offres de lecteurs d'écran auparavant populaires sont devenues obsolètes ou inactives. Chaque lecteur d'écran possède des fonctionnalités différentes. Il n'existe pas de solution tout-en-un. De nombreux utilisateurs possèdent plusieurs lecteurs d'écran. Près de 40 % d'entre eux en utilisent trois ou plus.

Il est difficile d'établir une comparaison entre l'adoption de solutions open source et commerciales, en raison des difficultés liées à l'estimation de la taille du marché. Selon les enquêtes menées par WebAIM (Web Accessibility in Mind, une organisation à but non lucratif basée aux États-Unis) auprès des utilisateurs, les trois lecteurs d'écran pour ordinateurs de bureau les plus populaires sont : Job Access With Speech (JAWS), NonVisual Desktop Access (NVDA) et VoiceOver. JAWS est l'un des principaux lecteurs d'écran commerciaux pour Windows. NVDA est le leader des logiciels open source. VoiceOver fait partie intégrante de l'écosystème iOS et macOS et constitue un choix populaire sur les appareils Apple.

Selon la même enquête, l'utilisation de JAWS est en baisse depuis 2009 et NVDA est devenu le choix le plus populaire en 2019. Cependant, depuis lors, JAWS semble avoir retrouvé son statut de leader. On a constaté une grande disparité en termes de logiciel

utilisé de manière préférentielle en fonction des régions. En Australie et en Amérique du Nord, JAWS était beaucoup plus utilisé que NVDA. En Europe, en Afrique, au Moyen-Orient et en Asie, NVDA était le logiciel le plus utilisé (voir figure I).

Figure I : Tendances historiques de l'utilisation préférentielle d'un lecteur d'écran



Source: Enquête WebAIM auprès des utilisateurs (2021)

Les solutions commerciales assurent souvent leur compatibilité avec un large éventail de logiciels et procèdent à des mises à jour fréquentes afin de garantir des performances optimales, grâce à l'appui d'équipes de développement dédiées offrant une assistance régulière. En outre, les solutions commerciales offrent des fonctionnalités avancées, notamment la prise en charge d'applications complexes et davantage d'options de personnalisation.

Les solutions open source s'appuient sur les contributions de la communauté, ce qui peut conduire à des fréquences de mise à jour susceptibles de varier. Une communauté stable et active constitue donc un facteur essentiel. Cependant, certaines communautés de lecteurs d'écran et de technologies d'assistance¹⁵ ont remarqué que certaines solutions en open source comme NVDA, soutenues par une communauté forte, proposent une offre comparable à des produits commerciaux tels que JAWS (Job Access With Speech). Les alternatives en open source peuvent présenter certaines

¹⁵ <https://blog.equally.ai/disability-guide/jaws-vs-nvda/> ; <https://www.techassistantforblind.com/blog/nvda-vs-jaws-a-comprehensive-comparison-of-screen-reader-software-features-accessibility-ease-of-use-and-customization/> ; <https://medevel.com/os-screen-readers-for-visually-impaired-users/>.

limites en termes de personnalisation, car elles se concentrent sur des fonctions simples et essentielles, mais offrent davantage de transparence ainsi que des améliorations pilotées par la communauté. Les utilisateurs de solutions commerciales open source dépendent de mises à jour et d'une maintenance régulières pour garantir une compatibilité continue avec les systèmes les plus récents, ce qui crée un risque notable en matière de durabilité, même lorsque les fabricants proposent des offres « à vie ». Les conséquences éventuelles de ce phénomène sont diverses, mais impliquent une augmentation des inégalités en matière de santé, accentuées par les disparités préexistantes en termes de maturité technologique, reflétées dans la fracture numérique constatée dans différents PRFI. Les principaux fabricants proposent une large gamme de lecteurs d'écran pour ordinateurs et téléphones mobiles, avec des offres commerciales et open source (voir tableau 9).

Tableau 9 : Principaux fabricants de lecteurs d'écran commerciaux

Fabricant	Produit	Compatibilité	Principales fonctionnalités	Prix indicatif (en dollars américains)
Freedom Scientific (États-Unis)	JAWS	Ordinateur uniquement Windows	Principalement lecteur d'écran avec de synthèse vocale et braille, Lecteur DAISY intégré; lecteur de survol ; analyseur de texte ; caméra Pearl (extension de conversion texte imprimé-parole)	90/an 1 475 (à vie)
	ZoomText	Ordinateur uniquement Windows	Essentiellement loupe pour écran d'ordinateur (conçue pour les utilisateurs malvoyants et non pour les personnes aveugles), écho de la saisie et des activités essentielles du programme, et lecture automatique des documents, des pages Web et des e-mails.	85/an 800 (à vie)
	ZoomText Fusion	Ordinateur uniquement Windows	Combine JAWS et ZoomText, offrant une double solution de lecture d'écran et de grossissement. Solution intégrée, lecture d'écran et grossissement	Disponible, 170/an 1 540 (à vie)

Fabricant	Produit	Compatibilité	Principales fonctionnalités	Prix indicatif (en dollars américains)
Dolphin Computer Access (Royaume-Uni)	Lecteur d'écran Dolphin	Ordinateur uniquement Windows	Lecture d'écran, compatibilité Windows ; paramètres vocaux personnalisés ; balayage et lecture de texte imprimé ; navigation avec un clavier ou un afficheur braille ; lecture vocale naturelle	À vie : 1 105 à 1 200
	Supernova	Ordinateur uniquement Windows	Lecture d'écran, grossissement, compatibilité Windows ; lecteur intelligent et loupe ; numérisation et lecture de documents imprimés (print-to-speech) ; lecture vocale naturelle	À vie : 1 195 à 1 435
Cambium Learning Group (États-Unis)	Kurzweil 3000 (+Read, l'extension Web)	Ordinateur uniquement Windows et MacOS	Logiciel pédagogique avec prise en charge de synthèse vocale, destiné à aider les élèves ayant des besoins d'apprentissage différents. Logiciel pédagogique, de synthèse vocale ; vitesse de lecture personnalisée ; synthèse vocale naturelle en 13 langues ; police OpenDyslexic, grossissement du texte ; fonction de reconnaissance optique des caractères (OCR).	Licence utilisateur unique 1 065 à 1 200 (tarifs dégressifs possibles pour les achats groupés)

Fabricant	Produit	Compatibilité	Principales fonctionnalités	Prix indicatif (en dollars américains)
VisioBraille GmbH (BAUM Retec) (Allemagne)	COBRA	Ordinateur uniquement Windows	Lecteur d'écran (voix et braille) Grossissement jusqu'à 32x Lissage des contours et pointeur de souris extra-large	Obsolète ⁱ 849
Serotek	System Access	Ordinateur uniquement Windows	Sortie vocale et braille, fonctionnalités d'accessibilité	Obsolète téléchargement de la version d'évaluation disponible
Upward Spiral Software	TalkButton	Ordinateur uniquement Microsoft Word sur Windows et Mac	Destiné principalement aux personnes souffrant de difficultés d'élocution TalkButton fonctionne avec Microsoft Word pour créer un environnement de synthèse vocale, avec surbrillance du texte prononcé et écho clavier.	Obsolète téléchargement de la version d'évaluation disponible

i Répertoire comme obsolète si l'entreprise n'existe plus ou si le site Web répertorié n'est pas disponible, ou si aucun lien payant n'est disponible. Cependant, ce logiciel serait utilisé depuis 2021.

Remarque : Classés par popularité si cette information est disponible.

Tableau 10 : Principaux lecteurs d'écran open source et intégrés

Fabricant	Produit	Compatibilité	Principales fonctionnalités	Type
NV Access (Australie)	NVDA	Ordinateur uniquement Windows	Synthétiseur vocal en 50 langues ; rapport de mise en forme textuelle ; affichage braille activé ; tracker de souris sonore en option	Open source
BRLTTY team (collectif en ligne)	BRLTTY	Ordinateur uniquement Linux/Unix	Prise en charge élémentaire de la synthèse vocale; prise en charge de plusieurs codes braille ; peut s'intégrer à d'autres afficheurs braille et synthétiseurs vocaux ;	Open source
GNOME projectⁱ (États-Unis)	Orca	Ordinateur uniquement Linux	Lecteur d'écran (braille/parole) ; loupe avec mise au point automatique ; différents types de voix	Open source
Microsoft (États-Unis)	Narrator	Ordinateur uniquement Windows	Synthèse vocale, sortie braille ; choix et lecture de phrase ; réglage du niveau de verbosité ; mode balayage ; touche narrateur	Intégré
Apple (États-Unis)	VoiceOver	Ordinateur et Mobile iOS + macOS	Synthèse vocale, support braille. Lecteur d'écran audio ; glisser et parcourir ; double clic ; sélection des icônes et des boutons par commande vocale	Intégré

Fabricant	Produit	Compatibilité	Principales fonctionnalités	Type
Google (États-Unis)	TalkBack	Mobile uniquement Android	Compatibilité Android, commentaires vocaux, aide à la navigation ; glisser et parcourir ; double clic ; sélection des icônes et des boutons par commande vocale ; activation avec différents gestes	Intégré / Gratuit (intégré à Android)
	ChromeVox	Ordinateur et Mobile ChromeOS	Extension Web pour Chrome – lecteur d'écran audio pour le contenu affiché sur le Web (HTML5 ; CSS ; Javascript)	Open source / gratuit (basé sur le Web, intégré à Google Chrome)

i Initialement proposé par Sun Microsystems, puis piloté par la communauté après le rachat d'Oracle.

Remarques: Classés par popularité si cette information est disponible. Cascading Style Sheets (CSS) et HyperText Markup Language (HTML) sont des langages de programmation.

Catalogue de produits

En règle générale, tous les produits offrent les fonctionnalités suivantes :

- *Synthèse vocale* : les lecteurs d'écran utilisent la synthèse vocale pour lire à haute voix le texte affiché à l'écran. Les utilisateurs peuvent personnaliser les paramètres vocaux tels que le débit, le volume et la voix.
- *Commandes de navigation* : les lecteurs d'écran offrent des commandes sur le clavier permettant de naviguer à travers les différents éléments affichés à l'écran afin de permettre une interaction efficace avec les sites Web et les applications.
- *Sortie braille* : de nombreux lecteurs d'écran prennent en charge les affichages braille dynamiques offrant un retour tactile aux utilisateurs qui lisent le braille.
- *Annotations et descriptions* : les lecteurs d'écran incluent des fonctionnalités qui fournissent des informations supplémentaires sur les images, les boutons et les éléments non textuels, améliorant ainsi le contexte et la compréhension.
 - *Compatibilité avec les aides techniques* : l'intégration avec d'autres technologies d'assistance, telles que les loupes d'écran et les logiciels de

reconnaissance vocale, permet d'offrir une solution intégrale répondant aux différents besoins des utilisateurs.

- *Personnalisation* : les utilisateurs peuvent personnaliser les paramètres du lecteur d'écran, en modifiant les préférences vocales, les touches de raccourci et les paramètres d'affichage en braille.
- *Compatibilité clavier* : la navigabilité à l'aide de commandes clavier uniquement facilite l'accessibilité des utilisateurs qui utilisent leur clavier plutôt qu'une souris.

Un tableau détaillé des principales fonctionnalités des lecteurs d'écran sur la base des informations fournies par les fabricants ou des sources publiques est disponible dans l'annexe Catalogue de produits du présent document. Cette liste n'est pas exhaustive, mais elle offre aux acheteurs une visibilité sur les options potentielles de lecteurs d'écran.

Préférences des utilisateurs

Il est primordial de comprendre les besoins et les préférences des utilisateurs pour souligner ce qui fonctionne et ce qui doit être amélioré. Parmi les obstacles fréquemment mentionnés par les utilisateurs aveugles dans une étude de Lazar et al. figurent : 1) une mise en page provoquant des retours déroutants des lecteurs d'écran ; 2) des conflits entre le lecteur d'écran et l'application ; 3) des formulaires mal conçus/sans étiquette ; 4) l'absence de texte alternatif pour les images ou une faible capacité de reconnaissance des images ; et 5) à égalité, des liens trompeurs en conflit, des documents inaccessibles (PDF par exemple) et un plantage du lecteur d'écran.¹⁶

Les préférences des utilisateurs de lecteurs d'écran sont décrites dans les enquêtes annuelles effectuées par WebAIM, et sont régulièrement utilisées comme source d'information. La version la plus récente (2021) se base sur 1 568 réponses de participants du monde entier : Amérique du Nord (57,7 %), Europe (23,5 %) et Asie (8,2 %). Voici quelques-uns des constats clés :

- *Pas de « taille unique »* : de plus en plus d'utilisateurs déclarent utiliser plusieurs lecteurs d'écran. Cela semble indiquer que les différents lecteurs d'écran auraient des utilités distinctes (certains pourraient mieux fonctionner pour le Web, les livres électroniques, les documents, etc.) et qu'aucun lecteur d'écran actuellement sur le marché n'est en mesure de répondre à tous les besoins/exigences.

16 Jonathan Lazar, Aaron Allen, Jason Kleinman, & Chris Malarkey (2007). What Frustrates Screen Reader Users on the Web: A Study of 100 Blind Users, *International Journal of Human-Computer Interaction*, 22:3, 247-269, DOI: 10.1080/10447310709336964.

- *Plusieurs lecteurs d'écran* : la plupart des personnes interrogées (71,3 %) utilisent plus d'un lecteur d'écran pour ordinateur. Ce chiffre est à la hausse : ils étaient 53 % en juillet 2015 et 68 % en 2017. 39 % en utilisent trois ou plus et 15,9 % quatre ou plus.
- *L'accessibilité reste hétérogène* : les contenus ne sont pas uniformément accessibles à l'aide de lecteurs d'écran. Bien qu'il soit essentiel que les règles d'accessibilité aux contenus soient différenciées en fonction du type de contenu (contenu Web, livres numériques, documents numériques), il est également nécessaire que les logiciels de lecture d'écran améliorent leur capacité à traiter un éventail plus large de types de contenu, en particulier pour les différents documents numériques.
 - *Meilleure accessibilité du contenu Web* : 39,3 % des participants estiment que le contenu Web est devenu plus accessible au cours de l'année écoulée. Cependant, 42,3 % déclarent qu'ils n'ont constaté aucun changement quant à l'accessibilité du contenu Web. 18,5 % des utilisateurs de lecteurs d'écran déclarent que le contenu Web est devenu moins accessible depuis 2020.
- *Mobile ou ordinateur* : même si les ordinateurs restent le principal support sur lequel sont utilisés les lecteurs d'écran, ceux-ci sont de plus en plus utilisés sur les appareils mobiles. Par ailleurs, pour de nombreuses tâches courantes (opérations bancaires, achats, etc.), les utilisateurs peuvent préférer utiliser les applications mobiles plutôt que les sites Web. Cela souligne le besoin d'une adaptation des lecteurs d'écrans/logiciels aux différents appareils, ainsi que d'une meilleure intégration aux différents logiciels et appareils d'un même utilisateur.
 - 90 % des utilisateurs de lecteurs d'écran interrogés utilisent des lecteurs d'écran sur leurs appareils mobiles. WebAIM note également que ce nombre a augmenté au cours des 12 dernières années. L'enquête rapporte en outre que les participants en situation de handicap (91,6 %) sont plus susceptibles d'utiliser un lecteur d'écran mobile que les personnes non handicapées interrogées (71,4 %).
- Les personnes interrogées ont indiqué qu'elles sont légèrement plus susceptibles d'utiliser une application mobile qu'un site Web pour des tâches courantes en ligne. La préférence pour l'utilisation d'applications mobiles est passée à 51,8 % en 2021 (contre 50,8 % en 2019 et 46 % en 2017).

Conclusion

L'avenir des lecteurs d'écran est extrêmement prometteur, à mesure que la technologie progresse pour répondre aux problèmes d'accessibilité et aux différents besoins des utilisateurs. L'intégration de l'intelligence artificielle et du machine learning permettra selon toute vraisemblance d'améliorer la précision, l'adaptabilité et l'expérience utilisateur globale des lecteurs d'écran.

En dépit des progrès, des défis persistent pour parvenir à une intégration harmonieuse entre les plateformes et les appareils. Même si les lecteurs d'écran intégrés aux systèmes d'exploitation mobiles se sont améliorés, une plus grande collaboration entre fournisseurs de technologies d'assistance et développeurs traditionnels est nécessaire pour garantir des fonctionnalités d'accessibilité cohérentes.

Les normes d'accessibilité aux contenus numériques, notamment WCAG et ARIA, ont gagné du terrain, mais des lacunes persistent dans leur mise en œuvre, car elles ne sont pas encadrées par la législation dans la plupart des régions du monde. Pour combler ces lacunes, les acteurs du secteur doivent donner la priorité à une conception universelle et à des tests de convivialité. Les gouvernements doivent, pour leur part, se concentrer sur la création de normes d'accessibilité numérique applicables afin de créer des environnements numériques véritablement inclusifs.

Enfin, il faudra résoudre les problèmes particuliers liés aux langues locales, à la sensibilisation et à la formation des utilisateurs, aux taux plus élevés d'analphabétisme, etc. pour permettre le développement de l'utilisation de ces outils dans les PRFI. Le secteur doit continuer à améliorer ses interfaces pour répondre à un éventail plus large de besoins des utilisateurs. Plus important encore, afin de garantir l'accessibilité financière des plus défavorisés à ces technologies, des mécanismes financiers spécifiques devront être mis en œuvre, ainsi que des efforts concertés pour rendre les logiciels en open source aussi riches en fonctionnalités que possible.

Technologies d'assistance numérique : Smartphones

Aperçu du marché

Dans le monde d'aujourd'hui, les téléphones portables sont omniprésents. En plus de leur fonction première d'appareils de télécommunication, les smartphones peuvent faire office d'appareils d'assistance. Les smartphones regroupent différentes fonctionnalités d'accessibilité, telles que les lecteurs d'écran, la commande vocale ou le sous-titrage, et facilitent l'accès aux applications et autres contenus accessibles aux personnes en situation de handicap.

Taille du marché

Dans le monde, plus de 5,4 milliards de personnes ont au moins un abonnement mobile et environ 4,3 milliards de personnes utilisent ou possèdent un smartphone.¹⁷ En raison de la prolifération rapide des smartphones et des appareils mobiles, plus de 57 % de la population mondiale utilise l'Internet mobile. En 2002, l'essentiel de la croissance de l'adoption de l'Internet mobile et des smartphones provenait des pays à revenu faible ou intermédiaire (PRFI). Le secteur des smartphones est l'un des plus dynamiques au monde, avec des projections qui prévoient une augmentation de 485 milliards de dollars en 2022 et à 793 milliards de dollars d'ici à 2029.¹⁸ Les smartphones sont disponibles à la vente via trois canaux principaux. En 2021, près de la moitié des smartphones vendus dans le monde l'ont été via le commerce électronique, suivi des détaillants (un tiers) et des boutiques de marque.¹⁹

L'augmentation rapide du taux de possession d'un smartphone n'a pas été homogène (il s'élève à 76 % dans les pays à revenu élevé contre 45 % dans les marchés émergents).²⁰ Ces chiffres sont encore plus bas dans les pays à faible revenu. Par exemple, en 2022, le taux de personnes possédant un smartphone s'élevait à 21 % en Afrique subsaharienne et à 35 % en Asie du Sud. En outre, il existe des disparités régionales en termes de connectivité mobile : près de 70 % de l'Afrique subsaharienne

17 Rapport 2023 de la GSMA sur l'état de la connectivité Internet mobile.

18 <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/smartphone-market-100308>.

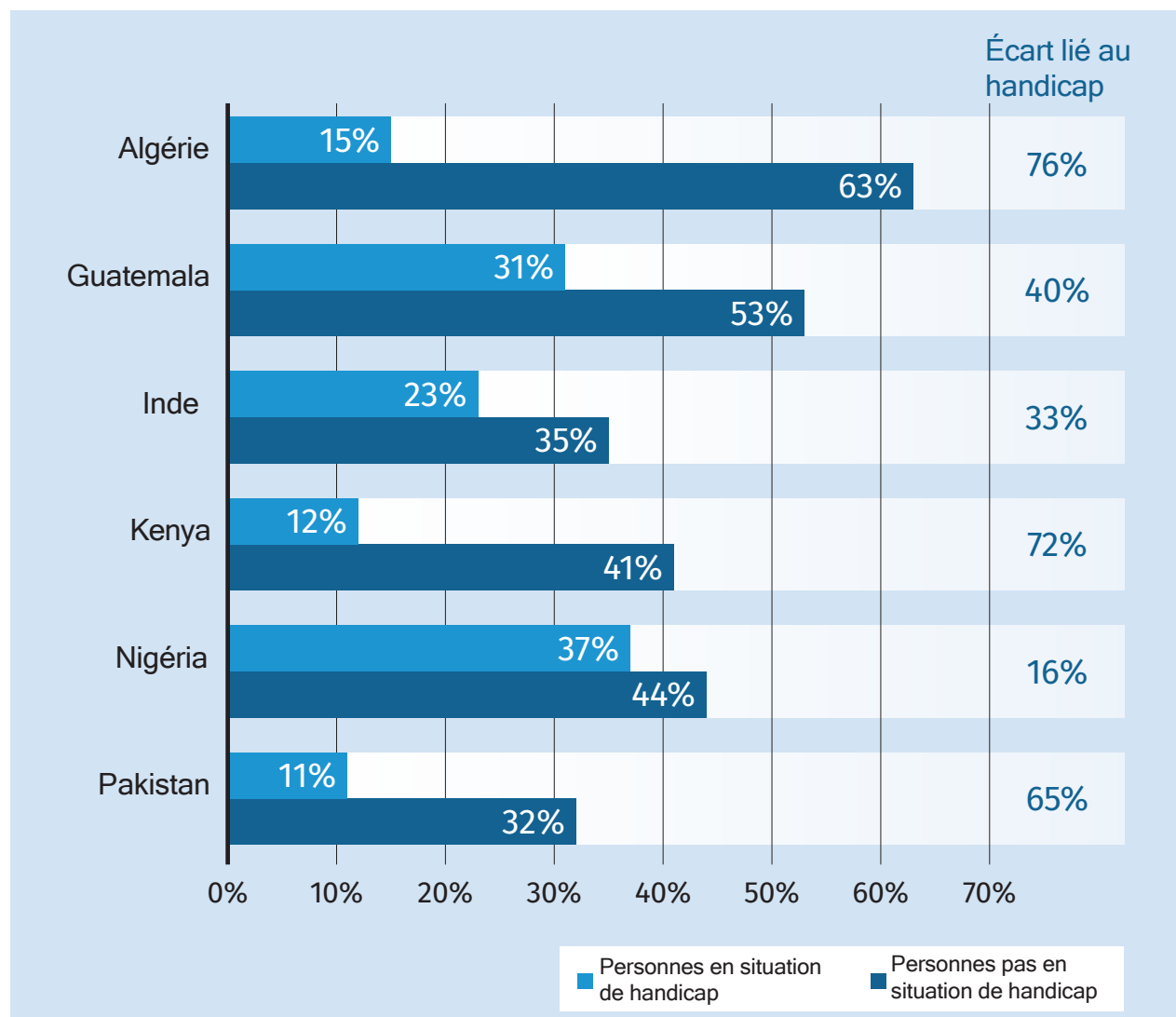
19 Ibid.

20 <https://www.pewresearch.org/global/2019/02/05/smartphone-ownership-is-growing-rapidly-around-the-world-but-not-always-equally/>.

utilise toujours la 3G, contrairement au reste du monde où la majorité des utilisateurs utilisent la 4G.

Malgré le grand potentiel qu'affichent les smartphones en tant qu'outil d'assistance, les personnes en situation de handicap dans les PRFI sont nettement moins susceptibles d'en posséder un que les personnes non handicapées. Une étude de la GSMA menée dans sept pays a révélé que l'écart lié au handicap variait de 16 % au Nigéria à 76 % en Algérie (voir figure II). Il est donc essentiel de combler cet écart pour parvenir à une véritable inclusion numérique.

Figure II : Écart lié au handicap dans la possession d'un smartphone



Source: Rapport 2021 de la GSMA sur l'état des écarts liés au handicap dans le secteur de la téléphonie mobile

Ce rapport explore le marché et les produits du secteur des smartphones en mettant l'accent sur les fonctionnalités d'accessibilité.

Moteurs de croissance du marché

Plusieurs facteurs contribuent à la croissance du marché des smartphones, notamment l'augmentation du revenu disponible, l'amélioration des infrastructures

de télécommunications, l'offre de téléphones abordables et des lancements fréquents de produits. L'intérêt croissant des consommateurs pour les appareils 5G incite les fabricants à intégrer des puces 5G à leurs smartphones. Des prix plus bas, l'émergence des technologies liées aux réseaux 4G et 5G²¹ ainsi que le développement et l'expansion du réseau

(comme en témoigne le lancement de Super TimeFreq Folding, une nouvelle technologie de pointe innovante 5G de China Telecom et Huawei) contribuent à la croissance du marché.

En outre, le marché se développe grâce à des acteurs clés qui s'engagent dans des partenariats stratégiques destinés à améliorer les services proposés. Parmi les collaborations notables, citons Samsung Electronics qui étend son accord avec Google pour faire progresser l'interopérabilité des systèmes domotiques (2022).

Le taux de croissance le plus élevé du marché devrait concerner la région Asie-Pacifique, suivie par l'Amérique latine et l'Afrique.

Tendances en matière d'accessibilité

Le développement récent des fonctionnalités d'accessibilité est motivé par un engagement croissant en faveur de l'inclusion et de la conception universelle. À mesure que la société prend conscience de la diversité des besoins des utilisateurs, les fabricants de smartphones se concentrent davantage sur l'accessibilité. Cette tendance est notamment due au vieillissement de la population et à une meilleure compréhension des différents handicaps.

En réponse à cette sensibilisation sur le sujet de l'accessibilité, les smartphones intègrent des fonctionnalités destinées aux personnes en situation de handicap visuel, auditif ou moteur. C'est Apple qui a ouvert la voie en lançant VoiceOver en 2009, marquant un véritable tournant pour les utilisateurs malvoyants. Android lui a rapidement emboîté le pas avec TalkBack. Le retour haptique, les gestes personnalisables et les assistants vocaux sont ainsi devenus des composantes essentielles des smartphones, avec des améliorations significatives apportées en 2016 et 2017.

Les réglementations gouvernementales et les normes du secteur contribuent également à inciter les fabricants de smartphones à mettre l'accent sur l'accessibilité. En 2008 et 2013, des normes mondiales telles que les règles pour l'accessibilité des contenus du Web (WCAG) et l'Infrastructure publique inclusive mondiale (GPII) ont ouvert la voie à une approche plus globale de l'accessibilité et ont fourni des points de repère pour la création d'interfaces numériques accessibles, incitant ainsi les entreprises à intégrer ce type de fonctionnalités. L'adoption de lois imposant l'accessibilité des contenus numériques aux personnes en situation de handicap dans des cadres juridiques tels que l'Americans with Disabilities Act (ADA), l'Acte législatif européen sur l'accessibilité (EAA), la loi sur les droits des personnes

²¹ <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/smartphones-market>.

handicapées de 2016 en Inde, pour n'en citer que quelques-unes, a également encouragé cette tendance.

Segmentation du marché

Les smartphones dotés de fonctionnalités d'accessibilité sont généralement segmentés par système d'exploitation. Le marché est divisé entre Android (Google), iOS (Apple) et les autres (HarmonyOS, KaiOS, etc.). Android est le leader, avec une part de marché d'environ 70 % en 2021, tandis que l'iOS d'Apple détient une part de marché de 25 %.²² L'HarmonyOS de Huawei a réussi à capturer 3 % des parts de marché.²³

Normes et directives d'accessibilité pour les smartphones

Normes internationales existantes

Il n'existe pas de norme ou de certification internationale harmonisée pour l'accessibilité des téléphones mobiles. Il existe néanmoins des lignes directrices et des bonnes pratiques internationales en matière d'accessibilité, qui proposent des recommandations dans le domaine de la création de contenus, de produits et de services numériques accessibles. Ces lignes directrices visent à garantir l'accessibilité de la technologie et des contenus Web à tous, peu importe leur capacité numérique. Parmi elles, on peut citer les deux principales à l'échelle internationale :

- *Règles pour l'accessibilité des contenus du Web (WCAG)* : développé par le World Wide Web Consortium, WCAG 2.0 est un ensemble de lignes directrices et de spécifications techniques visant à rendre les contenus Web accessibles aux personnes en situation de handicap. Les règles WCAG fournissent des recommandations pour la conception, le développement et le test des contenus Web afin d'améliorer leur convivialité pour les personnes en situation de handicap. Elles sont organisées autour de quatre principes fondamentaux : les contenus doivent être perceptibles, exploitables, compréhensibles et robustes (POOR : perceivable, operable, understandable, and robust) (voir tableau 11).

Tableau 11 : Principes d'accessibilité régissant les règles pour l'accessibilité des contenus du Web (WCAG 2.0).

Principe	Description
Perceptible	L'information et les composants de l'interface utilisateur doivent être présentés à l'utilisateur de façon qu'il puisse les percevoir.

²² Ibid.

²³ <https://www.counterpointresearch.com/insights/global-smartphone-os-market-share/>.

Principe	Description
Utilisable	Les composants de l'interface utilisateur et la navigation doivent être utilisables.
Compréhensible	Les informations et l'utilisation de l'interface utilisateur doivent être compréhensibles.
Robuste	Le contenu doit être suffisamment robuste pour être interprété de manière fiable par une large variété d'agents utilisateurs, y compris les technologies d'assistance.

- *ISO/IEC 40500:2012 - Technologies de l'information* : développée par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et la Commission électrotechnique internationale (CEI), cette norme internationale, souvent appelée plus simplement ISO/CEI 40500, s'aligne sur les principes WCAG 2.0. Elle prévoit l'adoption des WCAG 2.0 en tant que norme internationale, soutenant ainsi la création de contenus et de documents numériques accessibles.

Les principes WCAG 2.0 servent de base de travail à de nombreuses organisations et pays cherchant à développer leurs propres normes d'accessibilité numérique. L'Inde et le Kenya ont ainsi tous deux récemment publié des normes d'accessibilité numérique conformes aux WCAG 2.0.

Considérations issues des normes internationales pour l'accessibilité mobile

Le tableau ci-dessous fournit des exemples de considérations, de techniques et de propriétés techniques largement utilisées qui déterminent l'accessibilité du contenu Web sur les smartphones et du contenu mobile (voir tableau 12).

Tableau 12 : Considérations et techniques des règles WCAG 2.0 pour le contenu mobile

Principe	Considération	Description
Perceptible	Petite taille d'écran	Faciliter l'optimisation du contenu pour les petits écrans.
	Zoom/grossissement	Méthodes permettant aux utilisateurs de contrôler la taille du texte sur les appareils mobiles.
	Contraste	Contraste pour différents environnements, notamment extérieurs.

Principe	Considération	Description
Utilisable	Contrôle du clavier	Assurer la compatibilité avec des claviers externes conçus pour différents handicaps.
	Espacement et taille de la cible	Les éléments interactifs doivent être de taille suffisante et accessibles par contact.
	Gestes sur écran tactile	Conception prévue pour une utilisation facile, en tenant compte des utilisateurs de lecteurs d'écran.
	Gestes de manipulation de l'appareil	Proposer des alternatives aux gestes de manipulation de l'appareil.
	Placer les boutons là où ils sont faciles d'accès	Tenir compte de la facilité d'accès en fonction des différents besoins et préférences des utilisateurs.
Compréhensible	Modification de l'orientation de l'écran	Prendre en charge les deux orientations et informer les utilisateurs des modifications programmatiques (portrait/ paysage).
	Disposition cohérente	Assurer la cohérence de la mise en page sur toutes les pages/tailles d'écran.
	Positionner les éléments de la page avant le défilement	Garantir que les informations essentielles sont visibles sans défilement (pour les utilisateurs malvoyants).
	Regrouper les éléments exploitables	Améliorer la taille de la cible tactile et réduire la redondance pour une meilleure convivialité.
	Fournir des indications sur les éléments exploitables actifs	Faire en sorte que les éléments exploitables actifs se distinguent visuellement pour tous les utilisateurs, en particulier ceux porteurs d'une déficience visuelle.
	Fournir des instructions pour la manipulation de l'écran tactile et de l'appareil	Offrir des instructions claires concernant les gestes à poser, afin de faciliter la découverte et l'utilisation.

Principe	Considération	Description
Robuste	Clavier virtuel pour le type de saisie de données requis	La définition du type de clavier permet d'éviter les erreurs et de garantir que les formats sont corrects, mais peut prêter à confusion pour les personnes qui utilisent un lecteur d'écran.
	Méthodes simples de saisie de données	Les utilisateurs doivent pouvoir saisir des informations sur les appareils mobiles de plusieurs manières, notamment via le clavier à l'écran, le clavier Bluetooth, le toucher et la parole. Limiter autant que possible la saisie de texte.
	Prendre en charge les propriétés de la plateforme	Examiner la cohérence interne et externe (avec les applications) des fonctionnalités des appareils mobiles, en particulier avec le système d'exploitation Android, car il autorise les applications externes via PlayStore.

Fonctionnalités d'accessibilité des principaux systèmes d'exploitation

Il existe un alignement entre les fonctionnalités d'accessibilité du système d'exploitation mobile et les principes WCAG 2.0. Les plateformes mobiles vont souvent au-delà de ces directives pour répondre à des scénarios plus larges d'utilisation des appareils. Il existe donc des directives d'accessibilité spécifiques aux smartphones, fournies par les développeurs de systèmes d'exploitation qui appliquent les principes WCAG 2.0. Apple (iOS) et Google (Android) ont établi des directives d'accessibilité et de bonnes pratiques pour garantir l'accessibilité de leur système d'exploitation mobile. Ces directives proposent des recommandations aux développeurs d'applications.

Les fonctionnalités d'accessibilité sur iOS et Android prennent en charge différents types de handicaps.

- *Troubles de la vue* : iOS et Android proposent tous deux des lecteurs d'écran (VoiceOver et TalkBack, respectivement). Les gestes Loupe d'iOS et Agrandissement d'Android permettent de zoomer et d'explorer l'écran.
- *Troubles de l'audition* : iOS inclut Live Listen, qui amplifie les sons à proximité, tandis qu'Android propose Live Transcribe, qui permet de convertir du texte en temps réel.

- *Troubles moteurs* : des fonctionnalités telles que Switch Control et Assistive Touch d'iOS permettent d'effectuer des commandes via des contacteurs adaptatifs et des gestes tactiles à l'écran. Switch Access et Voice Access d'Android ont la même finalité.
- *Troubles cognitifs* : l'accès guidé et le contrôle vocal d'iOS permettent une utilisation ciblée des applications et une fonctionnalité de synthèse vocale. Sur Android, Google Assistant et des fonctionnalités telles que Live Transcribe offrent une prise en charge de commande vocale ainsi qu'une conversion de texte en temps réel.
- *Troubles de la parole* : iOS et Android intègrent des fonctionnalités de synthèse et de reconnaissance vocale. La saisie prédictive et la suggestion de mots sont disponibles sur les deux plateformes et permettent d'offrir une assistance aux utilisateurs confrontés à des problèmes d'élocution.

Apple encourage les développeurs d'applications à respecter les directives d'accessibilité dans le but de proposer une expérience plus cohérente. La nature open source d'Android a entraîné la création de différents appareils et interfaces utilisateur qui offrent aux utilisateurs la possibilité de choisir des appareils en fonction de leurs préférences. Bien que les fonctionnalités de base soient comparables, les utilisateurs peuvent constater des différences en termes de disponibilité ou de performances des fonctionnalités selon leurs préférences et besoins individuels. Finalement, le « meilleur » choix dépend de la familiarité, du confort et des exigences spécifiques de l'utilisateur. Les utilisateurs peuvent estimer que certaines fonctionnalités ou aspects d'un système d'exploitation répondent mieux à leurs besoins.

Certaines des fonctionnalités d'accessibilité de base offertes par les suites d'accessibilité Android (voir tableau 13) et iOS (voir tableau 14) sont présentées ci-dessous. Certaines fonctionnalités peuvent différer en fonction de l'appareil ou de la version du système d'exploitation, nécessiter l'activation des raccourcis d'accessibilité sur l'appareil et/ou le téléchargement d'applications supplémentaires. Le tableau figurant dans le Catalogue de produits fournit une analyse comparative de certaines des fonctionnalités d'accessibilité des deux systèmes d'exploitation pour différentes exigences d'accessibilité spécifiques aux smartphones, avec un tableau comparatif des systèmes d'exploitation disponible dans l'annexe E.

Tableau 13 : Exemple de suite d'accessibilité Android

Catégorie	Fonctionnalité Android	Description
Lecteur d'écran	TalkBack	Utilise les commentaires audio et les vibrations pour aider les utilisateurs malvoyants à interagir avec leurs appareils.
	Clavier braille	Prend en charge le braille anglais unifié et permet aux utilisateurs de saisir du braille à six points à l'écran.
	Sélectionner pour contenu énoncé	Permet aux utilisateurs de sélectionner des éléments pour qu'ils soient lus ou décrits à haute voix.
Modification de l'affichage	Taille de l'affichage	Les utilisateurs peuvent modifier la taille de la police et la taille de l'affichage.
	Grossissement	Aide les utilisateurs à agrandir ou à zoomer temporairement sur l'écran si nécessaire.
	Couleur et contraste	Android propose des affichages alternatifs pour les utilisateurs malvoyants et daltoniens.
Commandes d'interaction	Lookout	Application Google qui utilise la caméra pour aider les utilisateurs malvoyants à obtenir des informations sur leur environnement.
	Accès vocal	Cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de contrôler leur appareil Android à l'aide de commandes vocales.
	Modifier l'accès	Permet aux utilisateurs d'interagir avec leurs appareils sans utiliser l'écran tactile.

Catégorie	Fonctionnalité Android	Description
Audio et texte	Sous-titres	Fournit des sous-titres automatiques pour les contenus consultés sur un appareil mobile sans nécessiter d'accès au réseau Wi-Fi ou aux données cellulaires. Sur les téléphones Pixel, cette fonctionnalité est également disponible pour les appels.
	Transcription en direct	Offre aux utilisateurs sourds ou malentendants la possibilité d'utiliser leur téléphone comme service de transcription en direct. Peut interpréter des sons et des mots dans plus de 70 langues.
	Notifications sonores	Détecte les bruits de la maison et en informe les utilisateurs. Permet aux utilisateurs de connecter certains sons de leur maison, tels que les détecteurs de fumée et la sonnette, aux notifications automatiques sur leurs écrans.
	Texte en temps réel	Avec le texte en temps réel, les utilisateurs peuvent utiliser le texte lors d'un appel téléphonique pour une communication plus efficace.

Tableau 14 : Exemple de suite d'accessibilité iOS

Catégorie	Fonctionnalité iOS	Description
Troubles visuels	VoiceOver	Décrit ce qui se passe à l'écran et aide les utilisateurs à explorer le contenu, du niveau de la batterie aux blocs de texte.
	VoiceOver + braille	Permet aux utilisateurs de connecter des appareils braille en Bluetooth pour une sortie en VoiceOver.
	Contenu énoncé	Même si VoiceOver est désactivé, cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de faire lire à haute voix les messages, e-mails, contenus Safari et presque tout autre type de texte.
	Loupe	Fonctionne comme une loupe numérique pour permettre aux utilisateurs d'augmenter la taille de tout objet physique à l'aide de la caméra.

Catégorie	Fonctionnalité iOS	Description
Troubles moteurs	Contrôle vocal	Permet de naviguer sur un iPhone, iPad, iPod touch ou Mac et d'interagir avec toutes les applications iOS à l'aide de commandes vocales uniquement. La commande vocale nécessite iOS 13 ou une version ultérieure.
	Contrôle de sélection par commutateurs	Les utilisateurs peuvent contrôler leur appareil iOS d'un simple contact à l'aide d'une gamme de commutateurs adaptatifs.
	AssistiveTouch	Cette fonctionnalité permet aux utilisateurs d'adapter l'écran tactile à leurs besoins physiques spécifiques. Si le fait d'appuyer sur l'écran, de le pincer ou d'effectuer tout autre geste ne fonctionne pas, les utilisateurs peuvent remplacer l'action par un geste personnalisé.
	Adaptation aux pressions	Les utilisateurs peuvent ajuster la réponse de l'écran au toucher grâce à cette fonctionnalité sur iPhone, iPad, iPod touch ou Apple Watch.
Troubles auditifs	Reconnaissance des sons	Cette fonctionnalité utilise l'intelligence de l'appareil pour détecter des sons spécifiques et en informer l'utilisateur.
	Adaptation des écouteurs	Les utilisateurs peuvent personnaliser leur expérience d'écoute lorsqu'ils regardent un film, écoutent de la musique ou parlent à quelqu'un en ajustant les fréquences sonores en fonction de leurs besoins spécifiques.
	Écoute en temps réel	Cette fonction d'assistance audio permet aux utilisateurs de percevoir plus nettement les conversations dans des endroits bruyants en transformant l'iPad et l'iPhone en un microphone distant qui transmet le son aux appareils auditifs Made for iPhone.
	Appareils auditifs Made for iPhone	Les appareils auditifs Made for iPhone se connectent directement à l'iOS d'Apple et permettent aux utilisateurs de diffuser de l'audio depuis leur téléphone, de répondre à des appels téléphoniques et de communiquer avec d'autres personnes en utilisant les microphones de l'iPad et de l'iPhone pour améliorer la qualité du son.

Tableau 15 : Cartographie des fonctionnalités d'accessibilité Android et iOS

Fonctionnalité	iOS (iPhone/iPad)	Android	Type(s) d'accessibilité
Lecteur d'écran	VoiceOver	TalkBack	Troubles visuels
Grossissement	Loupe	Gestes d'agrandissement	Troubles visuels
Contrôle de sélection par commutateur	Contrôle de sélection	Switch Access	Troubles moteurs
Assistant vocal	Siri	Assistant Google (Voice Access)	Troubles cognitifs, moteurs
Reconnaissance vocale	Dictée	Clavier Google avec saisie vocale	Troubles auditifs, cognitifs
Sous-titres	Sous-titres	Transcription instantanée	Troubles auditifs
Commandes vocales	Contrôle vocal	Voice Access	Troubles moteurs
Amplification des sons	Reconnaissance des sons	Amplificateur de son	Troubles auditifs
Compatibilité des appareils auditifs	Prise en charge des appareils auditifs MFi	Compatibilité avec Hearing Aid Streaming	Troubles auditifs
Taille du texte personnalisable	Texte dynamique	Paramètres de taille de la police et de taille de l'affichage	Troubles visuels
Inversion des couleurs	Inversion intelligente des couleurs	Inversion des couleurs	Troubles visuels
Audio mono	Audio mono	Audio mono	Troubles auditifs
Accès guidé	Accès guidé	Épinglage d'écran (fonctionnalité similaire)	Troubles cognitifs, moteurs

Fonctionnalité	iOS (iPhone/iPad)	Android	Type(s) d'accessibilité
Système fermé pour troubles sensoriels	Accès guidé	Aucune spécifiée, mais des applications tierces existent	Troubles cognitifs, sensoriels
Transcription instantanée	Applications tierces non intégrées disponibles	Transcription instantanée	Troubles auditifs

En l'absence de normes internationales harmonisées, il est difficile d'évaluer l'utilité et l'exhaustivité des lignes directrices élaborées par les développeurs de systèmes d'exploitation, ainsi que par de nombreux développeurs d'applications tierces. Pour une compréhension globale de la conformité en matière d'accessibilité, il est recommandé d'effectuer une évaluation supplémentaire fondée sur des directives et des normes spécifiques à chaque plateforme.

Panorama des fournisseurs

Fournisseurs mondiaux

Le marché des smartphones est concentré, avec six entreprises leaders qui détiennent collectivement une part de marché en volume de 70 à 85 % en 2022.^{24,25}

- Samsung, géant mondial de la technologie présent dans 180 pays, est réputé pour sa large gamme de smartphones, des modèles phares aux modèles économiques. Samsung domine le marché mondial (28 % de part de marché en 2022). C'est également le leader dans presque toutes les régions, à l'exception de l'Amérique du Nord et de l'Europe.
- Apple est synonyme de smartphones premium, comme les iPhones qui utilisent iOS. Il s'agit d'un écosystème fermé. Apple se positionne juste derrière Samsung, avec une part de marché mondiale de près de 27,8 % en 2022. C'est le leader en Europe et en Amérique du Nord.
- Xiaomi, entreprise chinoise technologique innovante, a acquis une renommée internationale pour ses smartphones riches en fonctionnalités et proposés à des prix compétitifs. Elle affiche une présence significative au Brésil, en Chine, en Inde, à Singapour, en Turquie et dans d'autres pays asiatiques. Sa filiale POCO fabrique également des smartphones (désormais en tant qu'entreprise

²⁴ Rapports StatCounter.

²⁵ Rapports de recherche CounterPoint.

indépendante). Xiaomi détient près de 13 % du marché mondial. L'entreprise se classe juste derrière Samsung en Asie, et en 3e position en Amérique du Sud et en Europe.

- Oppo est reconnu pour l'accent mis sur la technologie de ses caméras. Sa filiale OnePlus fabrique également des smartphones. L'entreprise détient près de 7 % du marché mondial (OnePlus compris). Elle se classe dans le top 5 en Asie et en Europe, et à la 7e place en Afrique, mais elle affiche une faible présence sur les marchés américains.
- Huawei, géant mondial de la technologie, s'est fait remarquer avec ses smartphones innovants. L'entreprise lance actuellement son propre système d'exploitation, HarmonyOS. Elle représente près de 6 % du marché mondial, et se classe juste derrière Samsung et Apple en Afrique. Elle fait également partie du top cinq des marques en Europe et en Amérique du Sud.
- Vivo propose des smartphones aux fonctionnalités avancées et met l'accent sur la qualité de ses caméras. L'entreprise détient environ 4 % du marché mondial, mais jouit d'une présence significative en Chine, en Inde et en Asie du Sud-Est (environ 9 % de part de marché en Asie).

Parmi les autres fournisseurs notables figurent : Google, Honor, Infinix, Motorola Mobility (Lenovo), Nokia, Realme et Tecno (voir tableau 16).

Tableau 16 : Principales marques de smartphones

Fabricant (pays)	Système d'exploitation	Présence géographique	Principales gammes/types de smartphones	Prix de référence (en dollars américains)
Samsung (Corée du Sud)	Android (OneUI)	+ de 180 pays	Produit phare (Premium) : Samsung Galaxy, série Note	700 et plus
			Milieu de gamme : Galaxie A	300 à 700
			Économique : Galaxie M	Jusqu'à 300

Fabricant (pays)	Système d'exploitation	Présence géographique	Principales gammes/types de smartphones	Prix de référence (en dollars américains)
Apple (États-Unis)	iOS	+ de 180 pays	Premium : iPhone	700 et plus
			Milieu de gamme : iPhone SE	400 à 500
Xiaomi Inc (Chine)	Android (remplace- ment prévu par HyperOS)	+ de 100 pays	Produit phare : Redmi, Mi	200 à 700
Oppo /BBK Electronics (Chine)	Android (Realme UI, ColorOS)	+ de 60 pays	Produit phare : Série FindX	600 et plus
			Milieu de gamme : Série Reno	200 à 500
			Économique : Série Oppo A	Jusqu'à 200
Huawei (Chine)	Android HarmonyOS	+ de 170 pays	Premium : Série Huawei P, série Mate	500 et plus
			Milieu de gamme : Série Nova	200 à 500
Vivo / BBK Electronics (Chine)	Android (Funtouch OS)	+ de 60 pays	Premium : Série X	500 et plus
			Milieu de gamme : Série V	200 à 500
			Économique : Série Y	Jusqu'à 200

Fabricant (pays)	Système d'exploitation	Présence géographique	Principales gammes/types de smartphones	Prix de référence (en dollars américains)
Realme /BBK Electronics (Chine)	Android (Realme UI)	27 pays (régional)	Série Realme 8, série Narzo	150 à 400
Motorola Mobility/ Lenovo (États-Unis)	Android 11.0	Mondiale	Milieu de gamme/ Économique : Moto G, Série Moto One, Moto Razr, Moto Edge	100 à 700
Transsion (Chine)	Android (HiOS)	Mondiale – Importante en Afrique	Tecno, Itel, Infinix	100 à 800 (et plus)
Google (États-Unis)	Android	Mondiale	Pixel	700 et plus
HMD Global (Finlande)	Android	Mondiale	Série Nokia 8, série Nokia 7	200 à 700
Sony (Japon)	Android	Essentiellement Japon et Europe	Série Xperia 1, série Xperia 5	600 et plus
Honor (Chine)	Android (MagicOS)	+ de 100 pays	Smartphones phares : Honor 10X Lite, Honor X30, Honor Magic V pliable	200 à 500

Remarque : Fourchette de prix de référence basée sur les prix indiqués sur les sites Web des fournisseurs et les plateformes de commerce électronique.

Fabricants locaux

Outre les smartphones proposés par ces acteurs mondiaux, il existe une offre fabriquée localement, notamment en Inde et en Chine. Ces offres locales contribuent à la diversité du marché et proposent des alternatives répondant aux besoins spécifiques de ces régions (voir tableau 17).

Tableau 17 : Exemples de fabricants locaux de smartphones

Fabricant	Siège	Marques	Systèmes d'exploitation	Prix de référence (en dollars américains)
MicroMax	Inde	Série In Note, série In	Stock Android	50 à 150
Lava	Inde	Série Z, série BeFIT	Android	50 à 200
Karbonn	Inde	Série Aura, série Frames	Android	50 à 200
Jio	Inde	Série JioPhone	KaiOS	20 à 100
IKALL	Inde	série IK, série K	Android	50 à 150
iBall	Inde	Série Andi, série Slide	Android (Remix OS)	50 à 200
Xolo	Inde	Série Era, série ZX	Android	50 à 150
ZTE	Chine	Série Axon, série Blade	Android	200 à 700
Meizu	Chine	Série Meizu 18, série Note	Android (Flyme OS)	300 à 800

Catalogue de produits

Chez Android comme chez iOS, la plupart des fonctionnalités d'accessibilité sont disponibles sur les appareils standards et ont peu d'impact sur les prix des produits d'une même marque ou d'un même fabricant. Cependant, les smartphones ultra abordables peuvent présenter certaines contraintes sur des fonctionnalités dépendant de nouvelles fonctions, liées à un matériel spécifique ou nécessitant des performances plus élevées (caméra, RAM, etc.). Nous avons comparé 133 fonctionnalités d'accessibilité proposées par certaines grandes marques (voir l'annexe Catalogue de produits et l'annexe F)²⁶ sur un échantillon de smartphones au sein de chaque marque

²⁶ <https://www.gari.info>.

afin de donner un aperçu des différences de fonctionnalités d'accessibilité proposées selon les smartphones et de leur lien avec les prix.

Un tableau figurant dans l'annexe Catalogue de produits répertorie les principaux fabricants mondiaux, leurs gammes de produits dans les catégories économiques et milieu de gamme, ainsi que leurs prix²⁷ en fonction des informations fournies par les fabricants ou des informations accessibles au public. Cette liste n'est pas exhaustive, mais elle offre aux acheteurs un aperçu des options possibles de smartphones. Malgré des différences mineures entre appareils, la plupart des fonctionnalités d'accessibilité sont déterminées par le système d'exploitation.

Conclusion

À mesure que la technologie évolue, il faut être vigilant à ce que l'accès s'améliore, mais soit également équitable pour tous. Les smartphones dotés de fonctionnalités intégrées ont un potentiel accru de servir de TA numérique. La plupart des smartphones disposent de fonctionnalités d'accessibilité étendues, bien qu'il existe certaines limitations pour les modèles ultra basiques et les modèles qui ne peuvent utiliser que les anciennes versions du système d'exploitation. À mesure que le taux de pénétration des smartphones augmente, il est essentiel que les fabricants harmonisent les fonctionnalités d'accessibilité de base dans toutes les offres et proposent des mises à jour du système d'exploitation pour tous les modèles et, lorsque c'est impossible, financent le changement d'appareil afin de garantir un accès équitable aux personnes disposant de moins de ressources. Lorsqu'ils opèrent dans des systèmes ouverts (comme Android), les fabricants et développeurs d'applications ne sont pas tenus de respecter des normes communes, ce qui entraîne des variations à la fois au niveau des appareils physiques et de l'expérience logicielle.

Bien que des lignes directrices mondiales telles que celles de l'ARIA et des WCAG (voir les annexes C et D) fournissent des références en matière d'accessibilité, elles ne sont pas contraignantes juridiquement, à moins d'être soutenues par les lois locales. Par ailleurs, elles s'intéressent généralement aux contenus numériques et non à des appareils numériques spécifiques. Bien qu'Android et iOS aient développé leurs propres directives sur l'accessibilité, les fonctionnalités proposées ne sont pas régulièrement réévaluées en fonction des normes en vigueur, si et là où elles existent. Il n'existe aucune certification d'accessibilité externe (qu'elle soit internationale ou locale) permettant aux fabricants et aux développeurs de logiciels de certifier leurs produits et d'aider les consommateurs en quête de produits inclusifs à prendre des décisions éclairées. Il est essentiel d'élaborer des normes d'accessibilité applicables et localisées relatives aux contenus et aux appareils numériques et de les intégrer aux cadres juridiques nationaux.

²⁷ Source : prix disponibles sur les sites marchands indiens.

De même, les développeurs d'applications doivent être incités à développer une conception inclusive ; il est par ailleurs souhaitable de créer des programmes de certification des applications afin d'établir des normes et d'encourager les développeurs à adopter de bonnes pratiques. Les applications certifiées seraient ainsi facilement identifiables par les utilisateurs en quête de solutions inclusives.

Une autre préoccupation majeure concerne l'adaptation locale des fonctionnalités d'accessibilité. Au vu de la diversité des besoins linguistiques et culturels, les futurs smartphones doivent mettre l'accent sur la création de fonctionnalités d'accessibilité adaptées aux exigences locales. Des solutions adaptées à des régions et à des langues spécifiques peuvent considérablement améliorer la convivialité des smartphones pour les personnes ayant des capacités variables.

Aujourd'hui, l'ensemble des mises à jour des fonctionnalités d'accessibilité sur les deux principaux systèmes d'exploitation sont généralement motivées par des mises à jour technologiques, des bogues signalés par les utilisateurs, des commentaires de membres de la communauté ou des études de marché internes. À grande échelle, il existe peu de recherches représentatives axées sur les préférences des utilisateurs et les commentaires par type de handicap pour les principales fonctionnalités d'accessibilité mobile. Des collaborations entre les fabricants, experts en accessibilité et groupes de défense des droits peuvent conduire à des recherches plus centrées sur l'utilisateur. Pour développer des fonctionnalités efficaces et accessibles de manière universelle, il est fondamental de tenir compte des besoins uniques des personnes en situation de handicap et des préférences qu'elles expriment. En outre, il est essentiel d'encourager le dialogue entre les fabricants de smartphones et les utilisateurs en situation de handicap. Le recueil de commentaires et d'informations directement auprès de la communauté peut guider le développement de fonctionnalités répondant réellement aux défis rencontrés par les utilisateurs ayant des capacités variables.

Lunettes de vue

Aperçu du marché

Les lunettes de vue compensent les défauts de réfraction. Parmi les défauts de réfraction les plus courants, on trouve la myopie, l'hypermétropie, l'astigmatisme et la presbytie. La presbytie ayant une cause fondamentale différente (elle est due au durcissement naturel du cristallin lié à l'âge, qui entraîne une baisse de la capacité de l'œil à focaliser sur des objets situés à des distances différentes), elle est souvent traitée comme une catégorie à part.

Un défaut de réfraction peut être corrigé par des lunettes de vue, des lentilles de contact et/ou une chirurgie au laser. Les lunettes de vue sont généralement constituées de montures sur lesquelles sont fixés des verres personnalisés pour corriger les aspects individuels de la vision de chaque œil. Elles sont généralement portées en permanence. Le pouvoir correcteur des verres s'exprime en dioptries (« D »). Pour leur part, les lunettes de vue prêtes à l'emploi sont utilisées par les personnes uniquement atteintes de presbytie et affichent généralement une puissance de correction inférieure. Elles ne sont utilisées que pour les tâches nécessitant une vision de près.

Taille du marché

La prévalence des défauts de réfraction ne cesse de croître dans les PRFI. Il est difficile de se procurer des données démographiques fiables, c'est pourquoi les estimations mondiales actuelles sont basées sur des revues systématiques et des méta-analyses :

- La myopie est la forme la plus courante de défaut de réfraction ; elle se développe généralement au cours de l'enfance et de l'adolescence. Le Rapport mondial sur la vision de 2019 faisait état de 2,6 milliards de personnes de tous âges atteintes de myopie en 2020 (34 % de la population mondiale, avec un intervalle d'incertitude compris entre 1,97 et 3,43 milliards)²⁸, sur la base d'une revue systématique et d'une méta-analyse de Holden et al. datant de 2016. Les auteurs signalent également des différences régionales, avec la plus forte prévalence en Asie, où ces taux peuvent atteindre 90 % chez les jeunes adultes.^{29,30}

28 OMS, Rapport mondial sur la vision, 2019, <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570>.

29 Holden, B.A., Wilson, D.A., Jong, M., Sankaridurg, P., Fricke, T.R., Smith EL III, Resnikoff S. Myopia: a growing global problem with sight-threatening complications. *Community Eye Health*.2015;28(90):35. PMID: 26692649; PMCID: PMC4675264.

30 Ian G. Morgan, Amanda N. French, Regan S. Ashby, Xinxing Guo, Xiaohu Ding, Mingguang He, Kathryn A. Rose, The epidemics of myopia: Aetiology and prevention, *Progress in Retinal and Eye Research*, 62, 2018, 134-149, <https://doi.org/10.1016/j.preteyeres.2017.09.004>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350946217300393>.

- La presbytie touche 1,8 milliard de personnes dans le monde selon le même rapport de l'OMS fondé sur une revue systématique et une méta-analyse de Fricke et al datant de 2016.

Cependant, au niveau mondial, on estime que seules 36 % des personnes ayant un trouble de la vision de loin dû à un défaut de réfraction ont eu accès à une paire de lunettes de vue adaptée.³¹ Environ 90 % des personnes souffrant d'une déficience visuelle ou d'une cécité non traitée vivent dans les PRFI.³² Cependant, la couverture des interventions essentielles en matière de soins oculaires dans les PRI est jusqu'à six fois inférieure à celle des pays à revenu élevé.

- On estime que, dans de nombreux PRFI, la prévalence de la perte de vision de loin est jusqu'à quatre fois supérieure à celle des PRE.³³
- L'Asie de l'Est, du Sud et du Sud-Est représente 62 % des cas de déficience modérée à sévère de la vision de loin³⁴ (alors que cette région n'abrite que 51% de la population mondiale).
- Les taux de déficience non traitée de la vision de près sont supérieurs à 80 % en Afrique subsaharienne occidentale, orientale et centrale, tandis que ces taux sont inférieurs à 10 % dans de nombreuses régions à revenu élevé.³⁵
- À l'échelle mondiale, l'Inde et la Chine représentent environ 50 % des cas de déficience visuelle et de cécité dues à des défauts de réfraction non corrigés.^{36,37,38}

Le marché mondial de la vente au détail de lunettes de vue et de lunettes de soleil est évalué à environ 54 milliards de dollars³⁹ (les lunettes de prescription représentant 61 % de ce chiffre en 2021). Le marché mondial des lentilles est évalué à 50 à 60 milliards

31 Consultation de l'OMS sur les défauts de réfraction non corrigés, Conseil international d'ophtalmologie <https://icoph.org/who-consultation-on-uncorrected-refractive-errors/>.

32 Augmentation des interventions de soins oculaires pour lutter contre la déficience visuelle, 2023, OMS, <https://www.who.int/publications/m/item/increasing-eye-care-interventions-to-address-vision-impairment>.

33 Données factuelles clés de l'OMS sur la cécité et la vision <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>.

34 Bourne RRA, Flaxman SR, Braithwaite T, Cicinelli MV, Das A, Jonas JB, et al. Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*. 2017;5(9):e888-e97.

35 Données factuelles clés de l'OMS sur la cécité et la vision <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>.

36 Lou L, Yao C, Jin Y, Perez V, Ye J. Global patterns in health burden of uncorrected refractive error. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016;57:6271-7.

37 Flaxman SR, Bourne RRA, Resnikoff S, Ackland P, Braithwaite T, Cicinelli MV, et al. Vision Loss Expert Group of the Global Burden of Disease Study. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990-20 20: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health* 2017;5:e1221-34.

38 Naidoo KS, Leasher J, Bourne RR, Flaxman SR, Jonas JB, Keeffe J, et al. Global vision impairment and blindness due to uncorrected refractive error, 1990-2010. *Optom Vis Sci* 2016;93:227-34.

39 Analyse du groupe Safilo, https://assets.ctfassets.net/cmstik7jzbvm/4W6anAsxW4ixZYEE8YSADg/caa24136281215979766c635b26893ce/Eyewear_market.pdf.

de dollars en 2023.^{40,41} L'ensemble du marché de la lunetterie se concentre sur les segments à forte valeur ajoutée. Ces segments ciblent généralement des populations aisées, majoritairement urbaines, ayant une préférence pour des lunettes de vue plus chères.

Moteurs de croissance du marché

Le marché mondial des lunettes de vue devrait continuer à croître en raison des facteurs suivants :

- *Transition démographique* : avec l'âge, presque tout le monde souffre de presbytie. L'OMS prévoit que, dans le monde, une personne sur six aura plus de 60 ans d'ici à 2030. Le vieillissement s'est accentué dans les PRFI et l'OMS prévoit que, d'ici à 2050, les deux tiers de la population mondiale âgée de 60 ans et plus résideront dans les PRFI.⁴²
- *Changement du mode de vie* : l'association de facteurs génétiques et environnementaux peut causer une myopie. Les changements du mode de vie, par exemple la réduction du temps passé à l'extérieur, l'augmentation du temps passé devant des écrans et l'augmentation du travail de près, entre autres facteurs, contribuent à l'augmentation des cas de myopie. Selon les estimations, à l'échelle planétaire, le nombre d'individus atteints de myopie augmentera pour atteindre 4,8 milliards en 2050 (soit environ 50 % de la population mondiale).⁴³
- *Un intérêt politique croissant* : en 2021, les États membres de l'OMS ont adopté une résolution visant à atteindre une augmentation de 40 points de pourcentage de la couverture effective des défauts de réfraction d'ici à 2030.⁴⁴ La sensibilisation accrue du public à la santé oculaire, alimentée en partie par les initiatives des gouvernements et des ONG, stimule la demande de lunettes de vue. En 2023, le président du Nigeria a par exemple annoncé une initiative nationale visant à fournir des lunettes de vue à 5 millions de Nigériens.⁴⁵

40 Spectacle Lens Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2023 - 2028), GlobeNewswire, <https://www.globenewswire.com/news-release/2023/08/16/2726745/0/en/Spectacle-Lens-Market-Size-Share-Analysis-Growth-Trends-Forecasts-2023-2028.html>.

41 Spectacle Lens Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2024 - 2029), Mordor Intelligence, <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/spectacle-lens-market>.

42 Fiche d'information de l'OMS sur le vieillissement et la santé, 2022, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.

43 Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, Wong TY, Naduvilath TJ, Resnikoff S. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016 May;123(5):1036-42.

44 SPECS 2030, OMS, <https://www.who.int/initiatives/specs-2030>.

45 President Tinubu Approves Initiative to Provide 5 Million Eyeglasses to Nigerians with Sight Impediments, 2023, <https://statehouse.gov.ng/news/president-tinubu-approves-initiative-to-provide-5-million-eyeglasses-to-nigerians-with-sight-impediments/>.

Segmentation du marché

- *Par type* : le marché des lunettes de vue se segmente entre lunettes de vue sur ordonnance et lunettes de lecture. Les lunettes de vue peuvent être à foyer simple (par exemple, pour la myopie, l'hypermétropie ou l'astigmatisme) ou multifocales (par exemple, pour l'astigmatisme, la myopie, l'hypermétropie et la presbytie combinées). Les verres multifocaux peuvent se segmenter entre verres bifocaux (partie supérieure destinée à la vision de loin et partie inférieure à la vision de près) et verres progressifs, composés de trois champs de vision principaux (de près, intermédiaire et de loin). Les lunettes de lecture sont des loupes prêtes à l'emploi dont les deux verres affichent la même correction.
- *Par composant* : les montures et les verres des lunettes de vue sont généralement achetés séparément pour offrir aux consommateurs davantage de contrôle sur le style, le confort, la fonctionnalité et le prix. En revanche, les lunettes de lecture prêtes à l'emploi sont vendues en tant que produits finis.

Les composants peuvent être segmentés comme suit :

- Verres de lunettes :
 - Matériau du verre :
 - Les verres pour lunettes de vue sont généralement en verre ou en plastique. Les verres en verre ont un indice de réfraction plus élevé, ce qui leur donne un aspect plus fin et plus attrayant, mais leur faible résistance aux chocs les rend sujets à la casse et donc potentiellement dangereux pour le porteur. Aujourd'hui, la plupart des verres de lunettes de vue sont en plastique, la résine étant le matériau le plus utilisé. Par exemple, en Chine, les verres en résine représentent 95 % du volume de verres de lunettes de vue produit.⁴⁶ Les verres en résine peuvent peser jusqu'à moitié moins que les verres en verre traditionnels, tout en offrant une meilleure résistance aux chocs.
 - Les verres peuvent subir différents traitements afin d'offrir une plus grande résistance aux rayures, une protection UV ou un revêtement anti-reflets.
 - On distingue ensuite les verres standards et les verres personnalisés.
 - Les verres standards (« finis ») sont les plus courants sur le marché. Ces verres sont produits en série avec des indices de réfraction, des formes et des fonctionnalités standardisés. Ils sont ensuite retaillés et fixés sur des montures pour les utilisateurs finaux. Ils sont

⁴⁶ Independent Study on Spectacle Lens Manufacturing Market, 2021, Frost & Sullivan, <https://www1.hkexnews.hk/listedco/listconews/sehk/2021/1130/10029386/2021113000224.pdf>.

conçus pour s'adapter à un large éventail de prescriptions et sont facilement disponibles dans les magasins d'optique, sans nécessiter de personnalisation.

- Les verres personnalisés sont adaptés aux besoins spécifiques de la vue, de la forme des yeux et du style de vie d'un individu. La personnalisation peut concerner des éléments tels que la puissance et le matériau des verres, les options de revêtement ainsi que des fonctionnalités supplémentaires en fonction des exigences du porteur.
- Les verres peuvent être non détourés ou détourés.
 - Les verres détourés sont adaptés à des modèles de montures spécifiques.
 - Les verres non détourés sont dimensionnés en fonction de la prescription. Ils sont retaillés et fixés sur la monture dans un atelier d'assemblage optique local. La possibilité de finir les verres non détourés en interne permet de mieux répondre aux préférences des utilisateurs en matière de conception des montures.
- Production de verres :
 - Les verres en plastique sont généralement produits en série via un moulage par injection de précision, un procédé rapide et peu coûteux.
 - La production de verres en verre est plus complexe et implique des étapes supplémentaires telles que le polissage.⁴⁷
- Structure du marché des verres :
 - La production de masse de verres en plastique se concentre en Chine, où environ 560 fabricants produisent des verres en résine.⁴⁸ À l'échelle mondiale, un peu moins de 30 % du marché des verres est détenu par de petits et moyens fabricants.⁴⁹
- Livraison des verres :
 - Les utilisateurs achètent des verres dans des hôpitaux, des cliniques ou chez des détaillants, généralement avec des montures après un examen de la vue suite auquel ils obtiennent une ordonnance.
- Montures de lunettes de vue :
 - Matériaux des montures :

⁴⁷ Ibid.

⁴⁸ Rapport de recherche sur les verres Minyue, 2022, <https://xueqiu.com/9508834377/220468333>.

⁴⁹ Life Care Business, Hoya <https://www.hoya.com/ir/2023/en/review/lifecare.html>.

- Les montures sont généralement en métal (par exemple, aluminium, argent, acier inoxydable ou titane), en plastique ou en bois. Les montures métalliques sont plus résistantes, mais également plus chères. Les montures en plastique sont les plus abordables. Le zyl et le propionate sont deux des matériaux de monture en plastique les plus utilisés.
- Processus de production des montures :
 - Moulage par injection pour le plastique ou façonnage et cintrage pour le métal.
 - Utilisation de machines CNC pour couper des palets d'acétate ou de plastique afin de produire des lunettes de vue.
- Structure du marché des montures :
 - De nombreux fabricants de plus petite taille peuvent produire des montures : en effet, leur procédé de fabrication est plus simple que celui des verres, et elles font davantage office d'accessoire de mode que de produit médical.
- Livraison des montures :
 - Les consommateurs achètent leurs montures dans des hôpitaux, des cliniques ou chez des détaillants, généralement avec des verres après un examen de la vue suite auquel ils obtiennent une ordonnance.
- Lunettes de lecture prêtes à l'emploi : les lunettes de lecture prêtes à l'emploi ont généralement une puissance allant de +0,75D à +4D, avec des intervalles de 0,25D. Les lunettes de lecture peuvent être classées par type de monture : monture complète, demi-cerclée et sans contour, les montures complètes représentant la plus grande part de marché.⁵⁰
 - Matériaux des lunettes de lecture :
 - Verres et montures généralement en plastique.
 - Processus de production des lunettes de lecture :
 - Des verres au pouvoir de correction spécifique sont taillés et assemblés sur la monture, puis vendus sous forme de produits prêts à l'emploi sur le marché.
 - Structure du marché des lunettes de lecture :

⁵⁰ Rapport sur le marché des lunettes de lecture sans ordonnance, Fortune Business Insights, <https://www.fortunebusinessinsights.com/non-prescription-reading-glasses-market-106233>.

- Les lunettes de lecture prêtes à l'emploi sont produites en grande quantité avec des puissances de grossissement standardisées. Elles affichent généralement un design simple avec le même pouvoir grossissant pour les deux verres. Cette simplicité et ce manque de personnalisation contribuent non seulement à réduire les coûts de production, mais incite également de nombreuses entreprises de petite taille à les produire. Comparé à celui des verres, le marché des lunettes de lecture est beaucoup plus encombré, avec de nombreuses petites entreprises, notamment chinoises, qui les fabriquent à bas prix. La demande de lunettes de lecture est forte dans de nombreux pays. Sur ce marché, de grandes entreprises (comme FGX, une société d'EssilorLuxottica) se concentrent sur la conception, la fabrication et la distribution de lunettes sans ordonnance, notamment des lunettes de lecture.
- Livraison des lunettes de lecture prêtes à l'emploi :
 - Les lunettes de lectures prêtes à l'emploi sont généralement disponibles sous la forme de produits de consommation dans les PRFI ; les consommateurs peuvent ainsi en acquérir dans des lieux divers tels que les boutiques d'optique, les magasins de vente au détail, les pharmacies et les plateformes de commerce électronique.

Caractéristiques essentielles des marchés PRFI

Les lunettes de lecture prêtes à l'emploi font partie des biens traités dans les spécifications relatives aux produits d'assistance de l'OMS-UNICEF, qui décrivent les exigences minimales liées aux performances techniques et au fonctionnement pour une utilisation sûre et efficace des AT.

Tableau 18 : Spécifications relatives aux aides techniques de l'Organisation mondiale de la santé pour les lunettes de lecture

Standard de qualité
<i>ISO 16034:2002</i> : Cette norme internationale spécifie les exigences minimales requises pour les lunettes unifocales prémontées prêtes à l'emploi pour la vision de près. Ces lunettes ne sont pas destinées à être utilisées de manière régulière sans l'avis d'un professionnel de la vue.
<i>EN 14139:2002</i> : Cette norme européenne spécifie les exigences minimales requises pour les lunettes prémontées prêtes à l'emploi. Ces dernières ne sont pas destinées à être utilisées de manière régulière sans l'avis d'un professionnel de la vue.
<i>Norme américaine ANSI : Z80.31-2017</i> : Cette norme nationale américaine, créée par l'American National Standards Institute, spécifie les exigences minimales requises pour les lunettes prémontées prêtes à l'emploi à puissance positive pour la vision de près disponibles directement au public sans prescription d'un professionnel agréé.
Verres
<i>Plage de puissance</i> : +0,75D à +4D, avec des intervalles de 0,25D (la puissance doit être étiquetée sur chaque paire de lunettes)
<i>Matériau</i> : verre/plastique
<i>Transmission des rayons ultraviolets solaires</i> : absorption des rayons ultraviolets > 95 % près de 400 nm
<i>Résistance</i> : résistance aux chocs et aux rayures
Le diamètre doit correspondre à la conception du verre et à la taille de la monture
Montures
<i>Conception</i> : montures complètes ou demi-champs
<i>Poids</i> : léger
<i>Durabilité</i> : longue
Autre
Une boîte, une pochette ou un étui individuel doit être fourni avec chaque paire
Un chiffon de nettoyage doit être fourni avec chaque paire

Tableau 19 : Spécifications relatives aux aides techniques de l'OMS - Informations essentielles requises pour les lunettes de lecture prêtes à l'emploi

Produit
Poids total
Matériau
Type de verre
Matériau du verre
Revêtement du verre
Distance de centrage optique
Plage de puissance
Transmission des rayons ultraviolets solaires
Monture
Dimensions de la monture : (largeur du verre x largeur du pont x largeur des branches et hauteur du verre)
Matériau de la monture
Couleur de la monture

Qualité

Une paire de lunettes adaptée correspond à l'ordonnance établie pour chacun des yeux de la personne tout en étant confortable, durables, adaptée au visage du porteur et acceptable en termes de style. Les verres de lunettes peuvent en effet différer en termes de matériaux utilisés, de processus de fabrication, de revêtements et de caractéristiques de conception, ce qui peut avoir un impact significatif sur leur qualité et leurs performances.⁵¹

Au minimum, les lunettes de vue doivent répondre aux normes de qualité ISO ou leur équivalent. Il existe des normes de qualité ISO pour les montures, les verres non détournés et les verres montés (voir tableau 20).

⁵¹ Cheap vs. Expensive Glasses Lenses: What Are You Paying For? 2023, Eyewellness, <https://myeyewellness.com/cheap-vs-expensive-glasses-lenses-what-are-you-paying-for/>.

Tableau 20 : Normes ISO pour les produits de lunetterie

Standard	Produits	Description
ISO 12870: 2016	Montures	Applicable à tous les types de montures sur le point de vente chez le détaillant, par le fabricant ou le fournisseur
ISO 16034: 2002	Lunettes de lecture (prêtes à l'emploi)	Spécifie les exigences minimales requises pour les lunettes prémontées pour vision de près à verres unifocaux. Ces lunettes ne sont pas destinées à être utilisées de manière régulière sans l'avis d'un professionnel de la vue.
ISO 13666: 2019	Verres	Définit les termes relatifs à l'optique ophtalmique, en particulier aux palets, aux verres finis et au domaine du montage.
ISO 8980: 2017	Verres	Spécifie les exigences et les méthodes de vérification relatives aux propriétés optiques et géométriques des verres finis non détournés unifocaux et multifocaux.
ISO 8902: 2022	Verres	Définit les termes relatifs au verre optique brut et aux procédés de fabrication s'y rapportant.

De nombreux PRFI ne disposent pas de réglementation nationale relative aux lunettes de vue et à leur vente. Les normes de qualité relatives aux lunettes de vue sont souvent inexistantes ou mal structurées, ce qui entraîne des disparités dans la qualité des lunettes de vue vendues sur ces marchés. Par exemple, la qualité des lunettes de vue de lecture vendues dans les petits magasins d'optique de rue reste un problème en Asie du Sud-Est⁵² où la mauvaise qualité des montures entraîne un risque de casse et où des microbulles dans les verres provoquent une distorsion de la vision.

Les défauts des produits peuvent non seulement compromettre la durabilité des lunettes de vue, mais également présenter un danger potentiel pour les utilisateurs. Par exemple, les montures qui se brisent facilement dans des conditions normales d'utilisation peuvent entraîner un délogement des verres et donc un risque de blessures au niveau des yeux ou du visage du porteur.⁵³ De plus, des montures de lunettes de vue fabriquées avec des matériaux de qualité inférieure peuvent provoquer des dommages tels qu'une irritation cutanée.⁵⁴ Ces problèmes de qualité peuvent

52 Fiche produit : Lunettes de vue, 2020, ATscale, https://at2030.org/static/at2030_core/outputs/Product_Narrative-Eyeglasses_final.pdf.

53 Clear Vision, Safe Glasses: Understanding the Importance of Eyewear Testing, QIMA, 2023 https://at2030.org/static/at2030_core/outputs/Product_Narrative-Eyeglasses_final.pdf.

54 Prescription glasses and sunglasses: Problems with cheap quality, All About Vision, https://at2030.org/static/at2030_core/outputs/Product_Narrative-Eyeglasses_final.pdf.

entraîner des rappels de produits et nuire à la réputation et aux ventes du fournisseur. Par conséquent, certains fabricants et fournisseurs mettent en œuvre une démarche proactive de contrôle et d'assurance qualité afin de répondre aux normes de qualité internationales. Ces mesures se concentrent sur la solidité, la durabilité et la résistance aux chocs, même si les réglementations de nombreux PRFI peuvent être inadéquates.

Panorama des fournisseurs

Le marché mondial des lunettes de vue se caractérise par un nombre restreint d'entreprises mondiales occupant de solides positions sur des marchés à forte valeur ajoutée et par un très grand nombre de fabricants de différents produits de lunetterie, principalement basés en Chine.

Fournisseurs mondiaux leaders

Créé en 2018 après la fusion d'Essilor et de Luxottica, respectivement les principaux fournisseurs mondiaux de verres et de montures, le groupe EssilorLuxottica est le leader mondial du secteur de la lunetterie. Les autres principaux fabricants à l'échelle mondiale sont Hoya, Carl Zeiss et Safilo.

- EssilorLuxottica (France) a déclaré un chiffre d'affaires d'environ 26,9 milliards de dollars pour le groupe en 2022⁵⁵ Plus de 80 % des recettes proviennent d'Amérique du Nord et d'Europe.⁵⁶ L'entreprise, connue pour ses marques de luxe, possède des sites de fabrication dans plus de 10 pays et génère la moitié de ses recettes grâce à des ventes directes aux consommateurs, garantissant ainsi une forte intégration tout au long de sa chaîne de valeur.⁵⁷
- Hoya (Japon) est le deuxième fournisseur mondial de verres de lunettes de vue. En 2022, le chiffre d'affaires de son unité Lifecare s'élevait à 407 549 millions de yens (environ 2,8 milliards de dollars). Les ventes de verres de lunettes de vue représentaient environ 50 % du chiffre d'affaires, soit 1,4 milliard de dollars. L'Amérique du Nord et l'Europe représentent environ 70 % des ventes de verres de lunettes de vue de Hoya.^{58,59}
- Le groupe Zeiss (Allemagne) a déclaré un chiffre d'affaires de 1,624 milliard d'euros (environ 1,744 milliard de dollars) pour l'exercice 2022-2023⁶⁰ pour son

55 Résultats annuels 2022, 2023, EssilorLuxottica, <https://www.essilorluxottica.com/en/newsroom/press-releases/fy-2022-results/>.

56 Rapport financier 2022, EssilorLuxottica, <https://www.essilorluxottica.com/fr/cap/content/106494/>.

57 Notre présence mondiale, EssilorLuxottica, <https://www.essilorluxottica.com/fr/groupe/notre-presence-mondiale/>.

58 Life Care Business, Hoya, <https://www.hoya.com/ir/2023/en/review/lifecare.html>.

59 Highlights of Fiscal 2021, Hoya, <https://www.hoya.com/ir/2022/en/highlight/#top>.

60 Zeiss Group annual report 2022/23, 2023, <https://www.zeiss.com/annual-report/home.html>.

segment Marchés de consommation (dont Vision Care, Cinématographie, Chasse et observation de la nature). Il s'agit du plus grand fournisseur de verres de lunettes de vue sur le marché chinois, et il représente environ 25 % des ventes en Chine.⁶¹

- Safilo a généré un chiffre d'affaires net de 1,1 milliard d'euros en 2022 (environ 1,2 milliard de dollars) ; 86 % de ses ventes de lunettes de vue proviennent d'Amérique du Nord et d'Europe.⁶²

Des groupes tels qu'EssilorLuxottica et Safilo possèdent leurs propres usines en Europe, mais s'approvisionnent également en produits auprès de fabricants d'équipement d'origine (FEO), notamment en Chine. Les FEO fabriquent des produits pour d'autres entreprises. Carl Zeiss et Hoya fabriquent leurs produits haut de gamme en interne dans leurs pays respectifs (Allemagne et Japon). Ils ont également installé leurs propres usines dans des PRFI : Carl Zeiss possède une usine de verres optiques en Chine et a récemment investi dans une nouvelle usine en Inde. Hoya a, pour sa part, ouvert des usines en Thaïlande et au Vietnam.

Par région :

- Les principaux fournisseurs mondiaux se concentrent sur les marchés à revenu élevé. Par exemple, EssilorLuxottica réalise environ 47 % de son chiffre d'affaires en Amérique du Nord.⁶³

Par segment :

- *Verres* : en 2018, EssilorLuxottica détenait une part de marché estimée à 45 %, devant Hoya et Carl Zeiss (environ 10 % de part de marché chacun).⁶⁴ Ensemble, ces sociétés représentent donc environ 65 % du marché. Le reste est détenu par une multitude de petites et moyennes entreprises.⁶⁵
- *Montures* : EssilorLuxottica est également le premier fournisseur mondial de montures, avec une part de marché mondiale estimée à 25 % en 2018.⁶⁶ D'autres fournisseurs majeurs, tels que Safilo, détiennent moins de 10 % de part de marché.
- *Lunettes de lecture prêtes à l'emploi* : la plupart des grands fournisseurs mondiaux semblent réticents à se lancer dans la fabrication ou la vente de produits à

61 German optical giant sets sights on tackling myopia, 2023, China Daily, <https://www.chinadaily.com.cn/a/202310/27/WS653b1931a31090682a5eb0a1.html>.

62 Financial Highlights, Safilo, <https://www.safilogroup.com/en/investors/financial-highlights>.

63 Rapport financier 2022, EssilorLuxottica, <https://www.essilorluxottica.com/fr/cap/content/106494/>.

64 Fiche produit : Lunettes de vue, 2020, ATscale, https://at2030.org/static/at2030_core/outputs/Product_Narrative-Eyeglasses_final.pdf.

65 Life Care Business, Hoya, https://at2030.org/static/at2030_core/outputs/Product_Narrative-Eyeglasses_final.pdf.

66 Fiche produit : Eyeglasses, 2020, ATscale, https://at2030.org/static/at2030_core/outputs/PN-Eyeglasses_final.pdf.

faible marge tels que les lunettes de lecture. EssilorLuxottica vend et produit des lunettes de lecture via FGX, leader du marché nord-américain de la conception et de la vente de lunettes de lecture sans ordonnance, que le groupe a racheté en 2010.

Les principaux fournisseurs mondiaux ont commencé à mettre en place des segments inclusifs ciblant spécifiquement les marchés des PRFI, afin de résoudre les problèmes d'accessibilité des produits. On peut ainsi citer la division commerciale inclusive 2.5 New Vision Generation (NVG) d'EssilorLuxottica et le programme de dons « Achetez une paire, donnez une paire » de Warby Parker.

EssilorLuxottica a créé 2.5 NVG afin de fournir des produits de vision abordables et de qualité aux populations mal desservies des PRFI, qui n'ont pas accès aux canaux de distribution traditionnels. Ces solutions commerciales, destinées à simplifier l'offre dans les environnements à faibles ressources, incluent un réseau de petits entrepreneurs du secteur de la vision et des innovations en termes de produits. Innovation notable, le Ready2Clip™ est un système combinant des montures et des verres prêts à monter qui permet de préparer rapidement, directement sur place, des lunettes personnalisées en fonction des prescriptions individuelles. La gamme 2.5 NVG est achetée par des gouvernements, des ONG et des prestataires du secteur privé, tels que des pharmacies, ainsi que par Eye Mitra et Eye Rafiki d'Essilor, de petits entrepreneurs de vente au détail. 2.5 NVG distribue actuellement ses produits dans 50 pays d'Asie, d'Amérique latine et d'Afrique.

Warby Parker est un détaillant américain de lunettes de vue, de lentilles de contact et de lunettes de soleil. Il a développé un programme de dons intitulé « Achetez une paire, donnez une paire », qui a permis de distribuer plus de 15 millions de paires de lunettes dans plus de 75 pays. Le programme collabore avec une poignée de partenaires dans le monde entier pour garantir que, pour chaque paire de lunettes Warby Parker achetée, une paire est distribuée à une personne dans le besoin. Parmi ces partenaires, on trouve entre autres VisionSpring, RestoringVision et le LV Prasad Eye Institute en Inde.

Tableau 21 : Principaux fournisseurs mondiaux proposant différents produits (verres, montures, lunettes de lecture)

Nom (Emplacement du siège social)	Chiffre d'affaires (en dollars américains)	Produit(s)	Sites de fabrication	Marchés PRFI desservis
EssilorLuxottica (France)	26,9 milliards	<ul style="list-style-type: none"> • Verres • Montures • Lunettes de lecture 	Principalement en Chine, mais 50 usines de fabrication dans plus de 10 pays dont le Brésil, l'Inde, le Laos, la Thaïlande et le Vietnam ⁱ	Plus de 50 pays en Asie, en Amérique latine et en Afrique. ⁱⁱ
Nikon Lenses (Japon)	Informations non disponibles	<ul style="list-style-type: none"> • Verres • Lunettes de lecture 	Japon	Asie et Afrique ⁱⁱⁱ

i Notre présence mondiale, EssilorLuxottica. Voir le site officiel de Change, <https://www.essilorseechange.com/what-we-do/2-5-new-vision-Generation/>.

ii Site officiel See Change d'Essilor, <https://www.essilorseechange.com/what-we-do/2-5-new-vision-generation/>.

iii Global Network, Nikon, https://www.nikonlenswear.cn/about_us/global_network.

Tableau 22 : Principaux fournisseurs mondiaux se concentrant sur un seul produit (verres ou montures)

Entreprise (Emplacement du siège social)	Chiffre d'affaires	Produit principal	Sites de fabrication	Marchés desservis
Carl Zeiss (Allemagne)	1,6 milliard d'euros (environ 1,7 milliard de dollars) en 2022-2023 pour l'unité Marché de consommation	Verres	Allemagne, Chine et États-Unis ⁱ	50 pays ⁱⁱ
ChemiLensⁱⁱⁱ (Corée)+	Informations non disponibles	Verres	Corée	Principalement la Chine suivie du Vietnam
De Rigo (Italie)	452,7 millions d'euros en 2022 (environ 500 millions de dollars) ^{iv}	Montures	Informations non disponibles	80 pays ^v y compris le Moyen-Orient et l'Asie
Hoya (Japon)	Chiffre d'affaires de 407 549 millions de yens (environ 2,8 milliards de dollars) pour l'unité Life Care en 2022, les verres représentant environ 50 % ^{vi}	Verres	Thaïlande, Vietnam	Afrique, Moyen-Orient, Asie ^{vii}
Kering Eyewear (Italie)	1,1 milliard d'euros en 2022 (environ 1,2 milliard de dollars) ^{viii}	Montures	Informations non disponibles	Informations non disponibles
Marcolin (Italie)	547,4 millions d'euros (environ 600 millions de dollars) ^{ix}	Montures	Italie	125 pays ^x , comme le Brésil, la Chine, le Mexique, la Russie et le Moyen-Orient

Entreprise (Emplacement du siège social)	Chiffre d'affaires	Produit principal	Sites de fabrication	Marchés desservis
Safilo (Italie)	1,1 milliard d'euros en 2022 (environ 1,2 milliard de dollars) ^{xi}	Montures	Italie, États- Unis, Chine et Slovénie ^{xii}	40 pays directement desservis ^{xiii} dans des régions comme l'Amérique latine, le Moyen-Orient, l'Afrique et l'Asie-Pacifique
Thelios (France)	Informations non disponibles	Montures	Italie ^{xiv}	Informations non disponibles

- i Carl Zeiss to create 600 jobs with \$270m lens factory in India, 2023, Investment Monitor, <https://www.investmentmonitor.ai/news/carl-zeiss-to-create-600-jobs-with-270m-lens-factory-in-bangalore-india/>.
- ii Annual Report 2022/23, Zeiss Group, https://mamcache.zeiss.com/616_1702972605705.original.html.
- iii Chemilens, About us, <http://www.chemilens.co.kr/eng/html/chemilens/about.php>.
- iv Directors' Report, De Rigo, https://www.derigo.com/en/media/2023/09/management_report_2022_1208.pdf.
- v 2022 Full-Year Results, Kering, https://www.kering.com/api/download-file/?path=Presentation_FY_22_VDEF_d9d384ac97.pdf.
- vi Life Care Business, Hoya, <https://www.hoya.com/ir/2023/en/review/lifecare.html>.
- vii Site officiel de Hoya, <https://hoyafilter.com/support/distributors/>.
- viii Kering 2022 Full-Year Results, https://www.kering.com/api/download-file/?path=Presentation_FY_22_VDEF_d9d384ac97.pdf.
- ix Rapport Marcolin 2022, https://www.marcolin.com/wp-content/uploads/2023/03/Press-release_Marcolin_FY22-Results_final_EN.pdf.
- x Site officiel de Marcolin, <https://www.marcolin.com/en/group/about-us/>.
- xi Ventes nettes du groupe Safilo de 2010 à 2022, 2023, Statista, <https://www.statista.com/statistics/617602/net-sales-of-safilo-group-in-italy-timeline/>.
- xii Safilo Group SpA – Company Profile, Global Data, <https://www.globaldata.com/company-profile/safilo-group-spa/>.
- xiii Site officiel de Safilo, <https://www.safilogroup.com/en/investors/glance>.
- xiv Rapport annuel LVMH 2018, <https://www.lvmh.fr/rapportannuelinteractif2018/fr/index.html#/page/104>.

Remarque : Liste classée par type de produit et par ordre alphabétique des producteurs.

Fabricants de lunettes de vue chinois

La production mondiale de lunettes de vue est concentrée en Chine. D'autres PRFI, comme le Brésil et l'Inde, produisent également des montures et des lunettes de vue, mais la plupart des marchés importent leurs produits de Chine.⁶⁷ Les fabricants chinois, autrefois principalement partenaires de production des grandes entreprises mondiales de lunetterie, sont aujourd'hui des concurrents sur le marché, qui promeuvent activement

67 IAPB, Glasses for All Report, 2024, <https://www.iapb.org/learn/resources/glasses-for-all/>.

leurs propres marques grâce à une R&D interne. En 2022, la valeur totale des exportations de lunettes provenant de Chine était évaluée à 7,4 milliards de dollars.⁶⁸

Par région :

La Chine est le plus grand exportateur de lunettes de vue vers les marchés des PRFI.⁶⁹ Par exemple, 78 % des importations indiennes de lunettes de vue proviennent de Chine.⁷⁰ Le Nigeria dépend largement de ses importations, dont plus de 90 % proviennent de Chine. Bien que des pays comme le Mexique et le Brésil disposent de capacités locales de fabrication de lunettes de vue, les fabricants chinois restent des auteurs majeurs du secteur des lunettes de vue.⁷¹

Tableau 23 : Exportation chinoises de lunettes de vue (2022)

Segment	Valeur (en dollars américains)	Taux de croissance annuel composé	Volume (en millions)	Taux de croissance annuel composé	Pourcentage des exportations chinoises sur la valeur totale des exportations mondiales
Lunettes	4,0 milliards	+19 %	2 427	+18 %	50% ⁱ
Montures	1,8 milliard	+11 %	397	-1 %	53% ⁱⁱ
Verres	1,4 milliard	-5 %	1 614	+15 %	40% ⁱⁱⁱ
Total	7,4 milliards	+11 %	Informations non disponibles	Informations non disponibles	Informations non disponibles

i Spectacles, goggles and the like, World Bank, <https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/ALL/year/2022/tradeflow/Exports/partner/WLD/product/900490>

ii Frames and mountings, World Bank, <https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/ALL/year/2022/tradeflow/Exports/partner/WLD/product/900390>

iii Lenses, spectacle, World Bank, <https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/ALL/year/2021/tradeflow/Exports/partner/WLD/product/900140>

Source: 2022 China's eyewear industry import and export brief, 2023, China Optometric and Optical Association http://www.chinaoptics.com/policy/details215_4577.html

68 Briefing on the Import and Export Status of China's Optical Industry in 2022, 2023, China Optometric and Optical Association, http://www.chinaoptics.com/policy/details215_4577.html.

69 Center for Collective Learning company official website, <https://oec.world/en/profile/hs/eyewear-frames#market-dynamics>.

70 Eyewear market in India, 2018, Deloitte, [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/consumer-business/immersion/Eyewear market in India.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/in/Documents/consumer-business/immersion/Eyewear%20market%20in%20India.pdf).

71 IAPB, Glasses for All Report, 2024, <https://www.iapb.org/learn/resources/glasses-for-all/>.

Plus de 3 000 fabricants chinois sont impliqués dans la fabrication de lunettes de vue et de produits connexes.⁷² 400 d'entre eux ont un chiffre d'affaires annuel de plus de 20 millions de RMB (environ 2,8 millions de dollars), ce qui les classe dans la catégorie des « entreprises d'une taille supérieure à celle indiquée » du Bureau national des statistiques de Chine.^{73,74} La production de lunettes de vue se concentre sur quatre pôles urbains. Chaque pôle comprend un groupe d'entreprises de fabrication de lunettes de vue et des fournisseurs situés à proximité les uns des autres pour davantage d'efficacité et de collaboration. Les pôles de Danyang et Wenzhou fabriquent des produits plutôt abordables, et Wenzhou se concentre sur l'exportation. Danyang, principal lieu de production en Chine, accueille près de 600 fabricants de lunettes de vue et représente environ un tiers de la production totale de montures en Chine.⁷⁵

Tableau 24 : Pôles géographiques des fabricants de lunettes de vue en Chine

Pôle	Principaux produits	Valeur (en dollars américains)	Segments de prix ⁱ	Description
Danyang, province de Jiangsuⁱⁱ	<ul style="list-style-type: none"> • Verres : 75 % de la production en volume du marché chinois et 50 % du marché mondial • Montures: 1/3 du marché chinois 	660 millions d'exportations en 2022 ⁱⁱⁱ	Bas/milieu de gamme	Environ 400 millions de verres et 100 à 200 millions de paires de montures produits chaque année Environ 600 fabricants de lunettes de vue au total
Wenzhou, province de Zhejiang	<ul style="list-style-type: none"> • Montures • Lunettes de lecture 	1,4 milliard d'exportations en 2022 ^{iv}	Bas/milieu de gamme	80 % de la production est exportée vers plus de 150 pays ^v Environ 700 entreprises de lunetterie

72 Fiche produit : Eyeglasses, 2020, ATscale, https://at2030.org/static/at2030_core/outputs/PN-Eyeglasses_final.pdf.

73 Economic Overview of the Eyewear Industry in 2021, 2022, China Optometric and Optical Association, http://www.chinaoptics.com/policy/details215_4446.html.

74 Must large and medium-sized enterprises be enterprises above designated size, 2021, National Bureau of Statistics https://www.stats.gov.cn/zt_18555/zthd/sjtjr/d12kfr/tjzsqzs/202302/t20230216_1908942.html.

75 Danyang city remains world's top glasses manufacturing hub, accounting for half of global industrial outcome, 2023, Global Times <https://www.globaltimes.cn/page/202303/1288291.shtml>.

Pôle	Principaux produits	Valeur (en dollars américains)	Segments de prix ⁱ	Description
Shenzhen, province de Guangdong^{vii}	<ul style="list-style-type: none"> Lunettes de marque : 50 % de la production mondiale de lunettes milieu à haut de gamme 	1,4 milliard produits par an (dont 80 % d'exportations).	Milieu / haut de gamme	125 millions de lunettes de vue produites chaque année Environ 800 entreprises de lunetterie
Xiamen, province de Fujian^{viii}	<ul style="list-style-type: none"> Lunettes de soleil: 80 % de la production du marché chinois et plus de 50 % du marché mondial 	1,6 milliard produits par an	Milieu / haut de gamme	Environ 200 entreprises de lunetterie

- i White Paper on China's eyewear industry, 2022, https://pdf.dfcfw.com/pdf/H3_AP202211241580537853_1.pdf?1669309701000.pdf.
- ii Jiangsu Danyang's annual output of lenses exceeds 400 million pairs, accounting for half of the world's total - the county-level city has become the world's "glasses capital", 2023, OurJiangsu, [[Lien]ien]
- iii How did a county-level city with a population of less than one million become the world's top seller of glasses? A direct look at the transformation of Jiangsu Danyang's industry, 2023, Xinhua, <http://www.news.cn/fortune/20231226/f18958596b834cb181549d3e8fa7d86f/c.html>
- iv Wenzhou Eye Valley Industry Decoding Healthy Appearance Level Economy, 2023, Wenzhou News, <https://finance.66wz.com/system/2023/09/11/105599348.shtml>
- v Eyeglasses Industry, 2018, The Government of Wenzhou, https://www.wenzhou.gov.cn/art/2018/4/24/art_1475545_17575567.html.
- vi Industrial Cluster Development – China's Eyewear Production Base, Wenzhou, 2020, China Optometric and Optical Association, http://chinaoptics.com/news/details230_4350.html.
- vii Annual output of more than 125 million pairs, accounting for more than 50% of the world's high-end glasses production Shenzhen glasses why let the world "light up," 2022, Shenzhen News, https://www.sznews.com/news/content/2022-12/01/content_25492574.htm.
- viii Xiamen's eyeglasses industry is booming: there are 120 manufacturing companies, accounting for more than 80% of the domestic mid-to-high-end sunglasses market, 2020, Tencent [Lien]

Les cinq plus grandes sociétés de verres en Chine sont Wanxin (15 % du marché chinois en volume), Vivo Optics/Mingyue (10 %), Hongchen (9 %), Huiding (8 %) et Yoli (7 %). Les 10 plus grands fournisseurs représentent 65 % du marché chinois de verres.⁷⁶ Wanxin se distingue par une capacité de production de 100 millions de verres par an, soit environ 8 % du total des expéditions mondiales de verres.⁷⁷ Mingyue (Vivo Optics) et Conant sont les seules sociétés cotées en bourse. Mingyue se concentre sur le marché intérieur, tandis que les produits Conant sont vendus dans plus de 80 pays. Le marché des montures est plus fragmenté.

⁷⁶ White Paper on China's eyewear industry, 2022, https://pdf.dfcfw.com/pdf/H3_AP202211241580537853_1.pdf?1669309701000.pdf.

⁷⁷ Site officiel de Wanxin, <http://www.wx-china.com/en/AboutTheBusiness/index.aspx>.

Tableau 25 : Principaux fournisseurs de lunettes de vue en Chine, classés par catégorie de produits et capacité

Entreprise	Capacité	Qualité	Ventes internationales
Verres et montures			
Hongchen Optical	Par jour : 300 000 pièces de verres en résine	CE, ISO	Plus de 50 pays
Montures et lunettes de lecture			
Ouhai Glasses	<i>Par an</i> : 24,7 millions de paires ⁱ	CE, ISO	Expérience en Asie du Sud-Est, en Europe et aux États-Unis. ⁱⁱ
Wenzhou Readsun Glasses	<i>Par mois</i> : 500 000 paires ⁱⁱⁱ	CE, FDA	Clients internationaux dont Disney, Sisley et Hello Kitty. ^{iv}
Wenzhou Matt (Weilan) Optical	<i>Par an</i> : 30 millions de pièces, dont 10 millions de lunettes de lecture	MDR-UE ^v	FEO pour Walmart, Costco, BOOT, M&S, etc. ^{vi}
Wenzhou Zhantai Optical	<i>Par mois</i> : 1 million de montures en plastique Montures métalliques 800 000 pièces ^{vii}	CE, FDA, ISO	Europe, États-Unis, Asie du Sud-Est, Japon, Inde, Brésil, FEO pour Safilo, MUJI, Walmart etc. ^{viii}
Pilot Optics	<i>Par mois</i> : 1 million de paires	CE, FDA, ISO	Clients internationaux, dont Essilor, Costco, ALDI, Watsons etc. ^{ix}
Wenzhou Mike Optique	<i>Par an</i> : 1,8 million de paires	CE, FDA, ISO	Expériences mondiales avec des PRFI tels que le Zimbabwe, le Cameroun, le Mexique, l'Indonésie, etc. ^x
Wenzhou Hengbo International Trade	Informations non disponibles	CE, FDA, ISO	États-Unis, Europe, Asie du Sud-Est, Moyen-Orient, Afrique, Asie, etc. ^{xi}
Verres et montures			
Wanxin Optical	<i>Par an</i> : 100 millions de verres	CE, FDA	Plus de 40 pays ^{xii}

Entreprise	Capacité	Qualité	Ventes internationales
Yoli Optical	<i>Par jour</i> : 250 000 pièces ^{xiii}	CE, ISO 9001	États-Unis, Afrique, Asie et Europe. Joint-venture avec Essilor depuis 2011.
Select Optical	<i>Par jour</i> : 15 000 pièces	CE	20 pays ^{xiv}
Wenzhou Sense Optical	<i>Ventes annuelles</i> : 2 millions de montures	Informations non disponibles	FEO/ODM et ventes internationales 65 % Europe, 20 % continent américain ^{xv}
Conant Optical	Informations non disponibles	CE, FDA, ISO	+ de 80 pays, dont l'Allemagne, l'Australie, le Brésil, les États-Unis, l'Inde, le Japon et la Thaïlande. ^{xvi}
Huiding Optical	Informations non disponibles	CE, ISO	Principalement domestiques ; exportations limitées
New Tianhong Optical	Informations non disponibles	CE, ISO	Principalement domestiques ; exportations limitées
See World Optical	Informations non disponibles	CE, FDA	Plus de 60 pays, OEM pour des marques internationales, dont Essilor Luxottica ^{xvii}
Vivo Optics (Mingyue Optical)	Informations non disponibles	CE, FDA	Asie-Pacifique, Europe et Amérique du Sud ^{xviii}

i Informations fournies par Ou Hai Glasses.

ii Site officiel de Ou Hai, <http://www.ouhaiglasses.com/yy/aboutus/aboutus/index.html>.

iii Informations fournies par Readsun.

iv Site officiel de Readsun, <http://www.readsunoptical.com/>.

v Le règlement européen relatif aux dispositifs médicaux (MDR UE) constitue un nouvel ensemble de réglementations régissant la production et la distribution de dispositifs médicaux en Europe. Le respect de ce règlement est obligatoire pour les entreprises qui fabriquent des dispositifs médicaux et souhaitent commercialiser leurs produits sur le marché européen. Il est progressivement devenu obligatoire pour les achats de technologies d'assistance.

vi Informations fournies par Matt Optical.

vii Informations fournies par Zhantai Optical.

viii Site officiel de Zhantai, <https://www.zhantaiworld.com/about/about-us>.

ix Site officiel de Pilot Optics, <https://www.pilot-eyewear.com/about-us.html>.

x Informations fournies par Wenzhou Mike Optical.

xi Site officiel Alibaba de Wenzhou Hengbo, https://wzhengbo.en.alibaba.com/company_profile.html?spm=a2700.shop_index.88.70.

xii Site officiel de Wanxin, <http://www.wx-china.com/en/AboutTheBusiness/index.aspx>.

xiii Site officiel de Yoli Optical, <https://www.youlilens.com/about-us/>.

xiv Site officiel de Select Optical, <http://www.select-optical.com/Aboutus.asp>.

xv Site officiel de Sense Optical, <https://senseoptical.com/>.

xvi Site officiel de Conant Optical, <https://www.conantoptical.com/about>.

xvii Site officiel de See World Optical, <http://www.swoptical.com/swoptical/en/gywm.asp>.

xviii Site officiel de Vivo optics, <http://www.vivooptics.com/>.

Fabricants d'autres marchés émergents

De plus en plus, l'Inde se positionne comme un site manufacturier. Le groupe Zeiss implante ainsi une unité de fabrication en Inde.⁷⁸ En 2022, l'entreprise sociale VisionSpring (voir la section suivante pour plus de détails) a également cessé de s'approvisionner en Chine pour mettre en place un partenariat avec un sous-traitant ou fabricant FEO basé en Inde. LensKart, le plus grand détaillant d'optique en Inde, qui vend plusieurs marques mondiales ainsi que sa marque propre, a intégré sa fabrication verticalement en Inde. Carl Zeiss prévoit également d'ouvrir sa plus grande usine de verres en Inde pour 2 500 crores de roupies (environ 300 millions de dollars) en 2023.⁷⁹ En Inde également, la demande de lunettes de vue est forte. Un transfert de la fabrication en Inde peut permettre de réduire les coûts liés aux importations, qu'ils soient financiers (droits de douane, taxes et transport) ou non (temps de dédouanement), et de rendre les lunettes de vue plus abordables pour les clients indiens locaux.

En Afrique, la fabrication est encore embryonnaire, avec de petites entreprises telles que Wazi Vision qui se distinguent en créant des montures tendance de qualité supérieure, conçues et fabriquées en Ouganda à partir de matériaux durables. Malgré les succès de ces petites entreprises, il est impérieux qu'elles intensifient leurs efforts.⁸⁰

Tableau 26 : Exemples de fabricants situés dans d'autres pays émergents (classés par ordre alphabétique)

Entreprise	Produit	Sites de fabrication	Présence
LensKart (Inde)	Lunettes de vue	Inde et Chine	Asie, notamment Inde, Singapour, Thaïlande, Taipei chinois, Philippines, Indonésie, Malaisie et Japon ⁱ
Wazi Vision (Ouganda)	Lunettes de vue	Montures fabriquées localement à partir d'acétate et de matériaux durables	Ouganda

i Lenskart may shift SE Asia manufacturing to India plant, 2022, mint, <https://www.livemint.com/industry/manufacturing/lenskart-may-shift-se-asia--to-india-plant-11661706547231.html>.

78 Zeiss Group to invest Rs 2,500 cr on new plant in India, 2023, The Economic Times, <https://economictimes.indiatimes.com/industry/cons-products/fashion/-cosmetics/-jewellery/zeiss-group-to-invest-rs-2500-cr-on-new-plant-in-india/articleshow/101797316.cms>.

79 Ibid.

80 Éliminer le mal voir en une génération, 2020, Essilor, https://www.essilorseechange.com/wp-content/uploads/2021/01/Eliminer-le-mal-voir-en-une-generation_Rapport.pdf.

Entreprises sociales

Plusieurs entreprises sociales, ONG et grandes sociétés tentent de répondre à la demande de produits moins coûteux dans les économies émergentes. Des organisations telles que VisionSpring, DOT et GV2020 proposent des lunettes de lecture et des modèles prêts à clipser aux ONG et aux acheteurs du secteur privé, dont des chaînes de pharmacies. Certaines organisations comme Lapaire et RestoringVision se concentrent sur la fourniture de lunettes abordables et de qualité sur les marchés des PRFI en distribuant leurs produits via leurs magasins de détail et leurs programmes, respectivement.

VisionSpring est une entreprise sociale créée en 2001, dont la mission consiste à développer le port de lunettes de vue sur les marchés émergents et frontières. Elle vise à améliorer la formation continue, la sécurité et le bien-être grâce aux lunettes de vue, en particulier pour les personnes précaires, définies comme celles qui vivent avec moins de 4 dollars par jour. VisionSpring fournit des lunettes de lecture et des montures de qualité aux clients défavorisés et mal desservis, pour un prix aussi proche que possible d'un dollar. Parmi ses principales activités, on trouve la fourniture de produits et de services optiques, le développement du marché des lunettes de vue, la promotion d'actions collectives et des efforts visant à encourager un changement systémique du secteur. Depuis 2001, VisionSpring a distribué plus de 8,7 millions de paires de lunettes de vue dans plus de 20 pays.

DOT Glasses déploie une solution innovante de chaîne d'approvisionnement qui vise à fournir des verres correcteurs abordables aux marchés des PRFI. Fondée en 2014, l'entreprise DOT Glasses propose des lunettes de vue en taille unique. L'approche Good Enough Vision part du principe qu'une correction de 90 % est proche de la perfection, avec une variance maximale de $\pm 0,75$ dioptrie. Cette approche améliore l'accès à une meilleure vision dans les PRFI tout en réduisant la dépendance à l'égard d'équipements coûteux et de professionnels de la vue ultra qualifiés afin de traiter les erreurs de réfraction de base et de diminuer les dépenses des personnes nécessitant des soins visuels. Grâce au processus de test des lunettes DOT, aux montures à clipser et aux verres prétaillés, il est possible de corriger la vue en quelques minutes seulement, sans visites répétées qui caractérisent l'optométrie traditionnelle sur le marché des PRFI. Cependant, les avantages et les coûts de ce modèle de correction « imparfaite » font encore l'objet de débats au sein du secteur. Par conséquent, il ne s'est pas encore imposé massivement.

Global Vision 2020 a été créé pour remédier au défaut de distribution de lunettes de vue dans les PRFI, principalement en Afrique, en Amérique du Sud et dans certaines régions d'Asie. Son principal produit, le USee Vision Kit™, est destiné aux organisations partenaires telles que les hôpitaux, les cliniques, les ONG et les organisations confessionnelles. Le kit comprend les produits nécessaires à ces organisations pour

effectuer des examens visuels de base (réfraction et fournir des lunettes de vue).⁸¹
(Voir l'annexe Catalogue de produits.

Fondée en 2018, l'entreprise Lapaire Glasses exploite aujourd'hui 40 magasins d'optique à travers l'Afrique, avec plus de 200 employés. Elle propose des tests de vision gratuits et vise à fournir des lunettes de vue de qualité et abordables dans les grandes villes africaines et, par la suite, dans les zones rurales. Le prix des lunettes de vue va d'environ 30 dollars (verres standards à 90 dollars (verres progressifs photochromiques).⁸²

Fondée il y a 20 ans, RestoringVision est une organisation à but non lucratif dont l'objectif est de fournir aux personnes vivant avec moins de 2 dollars par jour les services visuels et les lunettes dont elles ont besoin pour bien voir. Pour la seule année 2022, elle a permis à 3,3 millions de personnes de bénéficier de lunettes de vue et de services visuels, dont 3 millions se sont vu fournir des lunettes de lecture.⁸³

Tableau 27 : Entreprises sociales et ONG axées sur les marchés émergents

Entreprise	Produit	Sites de fabrication	Présence
DOT Glasses (Kenya)	<ul style="list-style-type: none"> • Montures (sur mesure/réglables) • Verres (avec dioptries positives et négatives, verres solaires anti-UV et verres photochromiques) 	<ul style="list-style-type: none"> • Les verres sont importés de Lanson et Essilor • Les montures, coconçues par une filiale de Mercedes Benz, sont importées de leurs partenaires 	Présence dans six pays : Afrique du Sud ⁱ , Éthiopie, Kenya, Népal, Nigeria et Ouganda avec une distribution aux États-Unis et au Zimbabwe.

81 Site officiel de Global Vision 2020, <https://gv2020.org/partner/>.

82 Boutique en ligne Lapaire, <https://lapaire.africa/products/khartoum?variant=43801310429397>.

83 RestoringVision 2022 Annual Report, https://restoringvision.org/wp-content/uploads/2023/05/FINAL-FOR-RELEASE-RestoringVision_AnnualReport_2022_5.3.2023-2.pdf.

Entreprise	Produit	Sites de fabrication	Présence
GV 2020 (États-Unis)	Kit contenant différents produits de lunetterie : <ul style="list-style-type: none"> • Montures • Verres (verres clipsables) • Lunettes de lecture • Produits de dépistage visuel 	Informations non disponibles	A livré des lunettes dans 65 pays
Lapaireⁱⁱ (Kenya)	<ul style="list-style-type: none"> • Montures • Verres 	Informations non disponibles	Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Kenya, Mali, Ouganda et Togo.
Restoring Visionⁱⁱⁱ (États-Unis)	<ul style="list-style-type: none"> • Lunettes de lecture (90 % du volume total) • Lunettes pour la myopie (5 % du volume total) • Lunettes de soleil (5 % du volume total) 	Informations non disponibles	90 pays desservis en 2022. 147 pays desservis depuis sa création.
VisionSpring (États-Unis)	<ul style="list-style-type: none"> • Lunettes de lecture • Lunettes de vue • Montures 	Bangladesh, Chine, Inde, Vietnam ^{iv}	<p>Axé sur les PRFI ; produits distribués dans plus de 20 pays en Afrique, en Asie, en Amérique centrale et en Amérique du Sud.^v En 2022, 75 % des ventes ont été réalisées sur le sous-continent indien et 17 % en Afrique.^{vi}</p> <p>Agences au Bangladesh, en Chine, au Ghana, en Inde, au Kenya, au Nigeria, en Ouganda, au Vietnam et en Zambie.</p>

Entreprise	Produit	Sites de fabrication	Présence
------------	---------	----------------------	----------

- i Site officiel de Dot Glasses, <https://www.dotglasses.org/home/>.
 - ii Site officiel de Lapaire, <https://lapaire.africa/pages/about-us>.
 - iii Site officiel de RestoringVIsion, <https://restoringvision.org/about/>.
 - iv VisionSpring Moves Manufacturing from China to India to Create a Clear Vision India, <https://visionspring.org/Files/Images/about-us/Media-Room/VisionSpring-Moves-Manufacturing-from-China-to-India-to-Create-a-Clear-Vision-India.pdf>.
 - v Rapport annuel VisionSpring 2022, https://visionspring.org/Files/Images/Financials/VS-AnnualReport-2022_VS4237A.pdf.
 - vi Ibid.
-

Catalogue de produits

Veuillez consulter l'annexe Catalogue de produits pour obtenir des informations sur les principaux fabricants, leurs marques et leur gamme de produits.

Aperçu des prix

Structure tarifaire

Le coût de fabrication moyen combiné des verres non taillés et des montures pour lunettes de vue est compris entre 1 et 1,20 dollar.⁸⁴ Le coût de fabrication des lunettes de lecture est généralement compris entre 0,4 et 0,5 dollar. Le coût final au débarquement comprend le fret international et national, les droits de douane et les droits à l'importation. Il est généralement compris entre 30 et 50 dollars, mais peut atteindre 300 dollars, voire plus. Des marges supplémentaires peuvent s'appliquer lorsque les produits sont vendus par l'intermédiaire d'un distributeur dans le pays, dont les prix sont généralement supérieurs à ceux des offres gouvernementales. Dans les pays à revenu élevé (PRE) comme le Canada, le prix moyen des lunettes de vue peut aller de 240 à près de 1 000 dollars canadiens.⁸⁵ Le port de lunettes ne constitue pas une intervention « ponctuelle ». La plupart des utilisateurs doivent refaire évaluer leur vue périodiquement, et donc renouveler leurs lunettes. C'est particulièrement vrai pour les enfants, dont la vue évolue et qui doivent renouveler leurs lunettes tous les un ou deux ans.

Dans les PRFI, le manque d'efficacité des chaînes d'approvisionnement et les coûts supplémentaires rendent les lunettes inabordables pour les consommateurs, notamment en raison d'une inefficacité des livraisons internationales, de droits de douane élevés, et des coûts liés à la gestion des stocks et à la logistique au niveau local. Le manque de concurrence conduit les détaillants à facturer des marges élevées sur les produits optiques, y compris les lunettes de lecture, ce qui fait augmenter le coût final au débarquement dans la plupart des cas. L'impact des droits de douane et des taxes conduit les acteurs internationaux à envisager des options de fabrication locale. On a ainsi vu naître des partenariats pilotes dans des régions où les coûts de production locaux s'alignent sur ceux des principaux pôles de production (comme la Chine). D'aucuns soutiennent que les importations internationales créent non seulement des barrières tarifaires, mais également des barrières non tarifaires, telles que des délais supplémentaires lors du dédouanement et des contrôles qualité supplémentaires.

84 Independent Study on Spectacle Lens Manufacturing Market, 2021, Frost & Sullivan, <https://www1.hkexnews.hk/listedco/listconews/sehk/2021/1130/10029386/2021113000224.pdf>.

85 Site officiel d'Eye Wellness, <https://myeyewellness.com/cheap-vs-expensive-glasses-lenses-what-are-you-paying-for/>.

Parmi les problèmes d'inefficacité de la chaîne d'approvisionnement, les droits de douane à l'importation représentent actuellement l'un des principaux coûts supplémentaires qui s'appliquent aux lunettes (voir tableau 28). En 2024, l'Agence internationale pour la prévention de la cécité (IAPB) a publié une étude sur les droits à l'importation sur les lunettes dans plusieurs PRFI, qui montre que les droits de douane sur les verres et les lunettes sont généralement plus élevés que ceux qui s'appliquent aux vaccins, par exemple. En moyenne, les PRFI imposent des droits de douane 3,3 % plus élevés sur les verres que sur d'autres produits médicaux tels que les vaccins. Cependant, dans certains pays, la différence est encore plus flagrante. Par exemple, la Zambie et le Sri Lanka affichent un écart tarifaire supérieur à 15 % entre les verres et les vaccins. Alors que 84 % des PRFI offrent une franchise douanière pour les vaccins, seuls 41 % et 31 % d'entre eux étendent ces franchises aux verres et aux lunettes de vue, respectivement. Un plaidoyer en faveur de la classification des lunettes de vue comme produits médicaux dans les PRFI pourrait potentiellement contribuer à la réduction des droits d'importation.

Tableau 28 : Exemples de droits de douane pour les lunettes de lecture, les montures et les verres

Pays	Lunettes de lecture	Montures	Verres
Bangladesh	25 %	25 %	10 %
Cambodge	7 %	15 %	7 %
Kenya	0 %	10 %	0 %
Nigeria	1 %	7.5% ⁱ	0 %
Inde	0 %	0 %	0 %
Indonésie	10 %	10 %	5 %
Afrique du Sud	0 %	0 %	0 %

i Analyse interne EYelliance

Différence de coût entre lunettes de lecture et verres correcteurs

Les lunettes de lecture prêtes à l'emploi sont moins chères que les lunettes de prescription, et ce, pour les raisons suivantes :

- *Production de masse* : les lunettes de lecture offrent des niveaux de grossissement standardisés, qui vont généralement de +1D à +3D par intervalles de 0,25D ou 0,50D. N'étant pas fabriquées sur mesure, elles peuvent être produites en masse, ce qui réduit les coûts de fabrication. Les économies

d'échelle permettent aux fabricants de répartir les coûts liés à la production, aux matériaux et à la conception sur davantage d'unités, rendant ainsi chaque paire plus abordable.

- *Conception et options simplifiées* : la conception des lunettes de lecture est plus simple que celle des lunettes de prescription. Les lunettes de vue doivent être adaptées à l'ordonnance unique d'un individu, ce qui implique des processus de fabrication et des mesures de contrôle qualité supplémentaires. Les lunettes de lecture sont généralement proposées dans une gamme limitée de styles, de matériaux et de tailles. Cela simplifie le processus de fabrication et réduit les coûts par rapport à la personnalisation requise pour les lunettes de vue.

Conclusion

Le manque de lunettes de vue se concentre dans les PRFI, où les besoins augmentent rapidement. L'accent croissant mis par les décideurs politiques mondiaux sur la réduction du fardeau mondial que représente la perte de vision due à des défauts de réfraction laisse espérer que le secteur optique pourrait connaître des développements rapides dans les années à venir.

En termes d'offre, le marché international de la lunetterie est dominé par une poignée de sociétés multinationales bénéficiant de positions solides sur les marchés à revenus élevés, tandis qu'un nombre important de fabricants de lunettes de vue sont basés en Chine. Des pays comme l'Inde semblent s'intéresser de plus en plus au développement d'une production nationale de produits de lunetterie, mais le continent africain reste extrêmement dépendant des importations.

Dans ces régions, les prix des lunettes sur prescription et de lecture prêtes à l'emploi restent excessifs en raison du manque d'efficacité de la chaîne d'approvisionnement. Cette situation est encore aggravée par l'absence de réglementation sur la qualité et la vente des lunettes de vue dans de nombreux pays, qui entraîne des coûts exorbitants pour les consommateurs. Il est fondamental de s'assurer que les lunettes de vue répondent

a minima aux normes de qualité ISO ou à des normes équivalentes. À l'avenir, il est crucial de s'attaquer aux problèmes de contrôle de la qualité et à la flambée des prix intérieurs afin de garantir un accès universel à la correction visuelle et de répondre à la demande insatisfaite de soins oculaires dans les PRFI. Nombre de ces pays bénéficieraient grandement d'une réforme de la réglementation du secteur.

Appareils auditifs

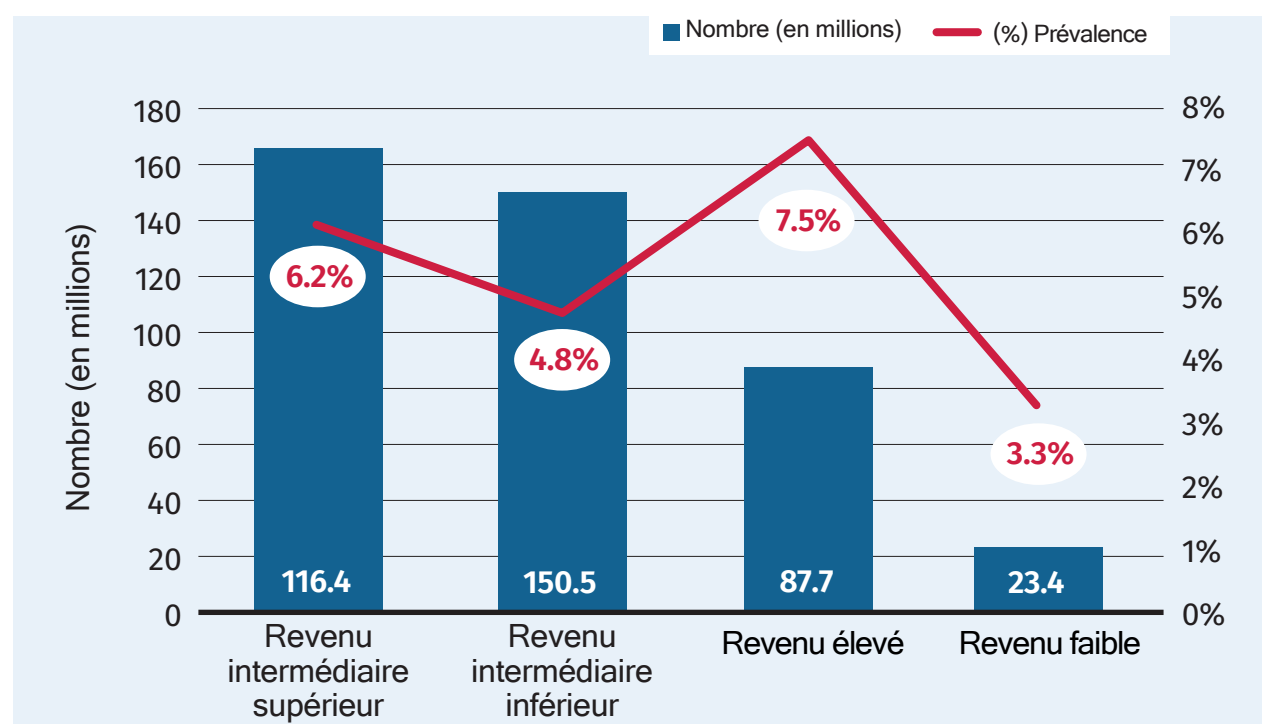
Aperçu du marché

Un appareil auditif est un petit dispositif électronique qui peut se porter dans ou derrière l'oreille. Il aide les personnes malentendantes à entendre, à communiquer et à participer plus pleinement aux activités quotidiennes.⁸⁶

Taille du marché

Les dernières estimations révèlent que la perte auditive touche 1,6 milliard de personnes dans le monde (environ 1 personne sur 5 à l'échelle planétaire), dont 430 millions (5,5 % de la population mondiale) présentent une perte d'audition modérée à sévère.⁸⁷ D'ici à 2050, le nombre de personnes souffrant d'une perte auditive devrait atteindre près de 2,5 milliards, dont 700 millions souffriront d'une perte auditive modérée à sévère.⁸⁸ La prévalence de la perte auditive varie selon les régions, mais 80 % des personnes touchées vivent dans les PRFI.⁸⁹

Figure III. Prévalence de la perte auditive (de grade modéré ou supérieur) par groupe de revenus



86 https://www.nidcd.nih.gov/health/hearing-aids#hearingaid_01.

87 Rapport mondial sur l'audition, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481>.

88 Ibid.

89 Ibid.

Selon les dernières données disponibles en 2022, les ventes s'élèvent à environ 20 millions d'unités⁹⁰ par an, et le marché mondial des appareils auditifs est évalué à environ 11 milliards de dollars.⁹¹ Les prévisions indiquent une croissance soutenue de +8 % par an au cours des huit prochaines années, qui confirme la forte expansion de ce marché. Malgré cette croissance, la couverture des besoins est largement insuffisante : moins de 20 % des personnes qui ont besoin d'une aide auditive en bénéficient, ce qui représente une opportunité de croissance significative.⁹²

Marchés clés

Les marchés principaux des appareils auditifs comprennent aujourd'hui l'Allemagne, le Canada, la Chine, les États-Unis, la France, le Japon et le Royaume-Uni, avec des modèles d'adoption distincts influencés par des facteurs économiques et culturels. L'Europe et l'Amérique du Nord représentent ensemble près de 75 % du marché des appareils auditifs.⁹³ Cette tendance se traduit dans la répartition des recettes des principaux fabricants d'appareils auditifs.

Moteurs de croissance du marché

Les facteurs suivants stimulent la croissance du marché :

- *Population vieillissante* : la population mondiale vieillit, ce qui constitue le principal moteur de croissance. La perte auditive liée à l'âge est également connue sous le nom de presbycusis. Dans la plupart des cas, la perte d'audition touche les deux oreilles ; elle peut commencer dès la trentaine ou la quarantaine, et s'aggrave progressivement avec le temps. Aux États-Unis, environ 15 % des adultes âgés de 18 ans et plus déclarent avoir une certaine difficulté à entendre, et près de la moitié des personnes de plus de 75 ans éprouvent des difficultés à entendre.⁹⁴ L'OMS prévoit que, d'ici à 2030, un sixième de la population mondiale sera âgée de 60 ans ou plus, soit 1,4 milliard d'individus.⁹⁵ Le vieillissement de la population a tout d'abord eu lieu dans les pays à revenu élevé. Par exemple, au Japon, 30 % de la population est déjà âgée de 60 ans ou plus. Toutefois, les changements les plus significatifs se produisent désormais dans les PRFI. Il est prévu que, d'ici à 2050, les deux tiers de la population mondiale âgée de 60 ans et plus résidera dans les PRFI.⁹⁶

90 Ventes déclarées par l'Association européenne des fabricants d'appareils auditifs (EHIMA), <https://www.ehima.com/about-ehima/hearing-aid-sales/>.

91 Hearing Aids Market Size, Fortune Business Insights, <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/hearing-aids-market-101573>; Rapport annuel WS Audiology 2021/22, <https://www.wsa.com/en/investor-relations/annual-report/>.

92 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32011190/>.

93 Fortune market insights report, <https://www.futuremarketinsights.com/reports/hearing-aids-market>.

94 National Institute on Deafness and other Communication Disorders, <https://www.nidcd.nih.gov/health/age-related-hearing-loss>.

95 Fiche d'information de l'OMS sur le vieillissement et la santé, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.

96 Ibid.

- *Sensibilisation et acceptation accrues* : les initiatives destinées à lutter contre la stigmatisation et à sensibiliser la population à la perte auditive stimulent la demande d'appareils auditifs.⁹⁷ Les individus ont de plus en plus conscience de l'impact d'une déficience auditive non traitée sur le bien-être général.
- *Progrès technologiques* : des innovations telles que la connectivité Bluetooth et l'annulation améliorée du bruit renforcent l'attrait et l'efficacité de ces appareils pour leurs porteurs. Dans une enquête menée par la Hearing Industries Association (HIA), la performance des appareils auditifs en termes de qualité sonore est considérée comme le principal facteur de satisfaction.⁹⁸ Ces progrès technologiques répondent non seulement aux attentes évolutives des consommateurs, mais attirent également de nouveaux utilisateurs.
- *Hausse du revenu disponible* : des études ont montré une augmentation de la demande d'appareils auditifs dans les contextes économiques florissants et une diminution de celle-ci pendant les périodes de récession.⁹⁹ À mesure que davantage de personnes peuvent investir dans leur santé et leur bien-être, l'accessibilité financière des appareils auditifs devient un facteur moins prohibitif.
- *Initiatives gouvernementales* : en Corée du Sud, une subvention gouvernementale lancée en 2015 et 2016 a permis à 85,3 % des personnes ayant une déficience auditive récemment découverte d'obtenir un soutien financier pour l'achat d'appareils auditifs.¹⁰⁰ En France, les appareils auditifs sont pris en charge par la Sécurité Sociale et la complémentaire santé.¹⁰¹ Reconnaisant l'importance de lutter contre la perte auditive en termes de santé publique, les gouvernements prennent des mesures pour améliorer la disponibilité et l'accessibilité financière des appareils auditifs. Ces initiatives profitent aux personnes malentendantes, mais contribuent également à la croissance globale du marché des appareils auditifs.
- *Autorisation de la vente en libre service* : en 2022, la Food & Drug Administration (FDA) américaine a publié un règlement définitif autorisant la vente en libre-service d'appareils auditifs, permettant ainsi aux personnes souffrant d'une perte auditive légère à modérée d'acheter des appareils auditifs en ligne et dans

97 Fortune market insights report, <https://www.futuremarketinsights.com/reports/hearing-aids-market>.

98 HIA (2019). Base Report - MarkeTrak 10. Hearing Industry Association, [https://www.betterhearing.org/HIA/assets/File/public/marketrak/MT10 Hearing Review Article.pdf](https://www.betterhearing.org/HIA/assets/File/public/marketrak/MT10%20Hearing%20Review%20Article.pdf).

99 Amlani AM, De Silva DG. Effects of economy and FDA intervention on the hearing aid industry. *Am J Audiol*. 2005 Jun;14(1):71-9. doi: 10.1044/1059-0889(2005/006). PMID: 16180970.

100 Byun, H., Kim, E.M., Kim, I. et al. The trend in adoption of hearing aids following changes in provision policy in South Korea. *Sci Rep* 12, 13389 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17459-7>.

101 100 % Santé : des soins pour tous, 100 % pris en charge, <https://www.securite-sociale.fr/home/dossiers/galerie-dossiers/tous-les-dossiers/100-sante--des-soins-pour-tous-1.html>.


les magasins de détail, et ce, sans ordonnance.¹⁰² La vente en libre-service d'appareils auditifs devrait en outre permettre d'accroître l'accessibilité de ces dispositifs, de stimuler la concurrence du secteur et, par conséquent, d'augmenter la demande.¹⁰³

Ces facteurs laissent présager d'une croissance soutenue du secteur des appareils auditifs. À mesure que la technologie continue de progresser et que la sensibilisation du public augmente, le marché mondial des appareils auditifs est voué à jouer un rôle clé dans l'amélioration de la qualité de vie des personnes souffrant d'une perte auditive.

Segmentation du marché

Par type : le marché des aides auditives se segmente entre appareils contours d'oreille (BTE), micro-contours à écouteur déporté (RIC), intra-conques (ITE) et intra-auriculaires (CIC), chacun s'adressant à différents utilisateurs, préférences et besoins.

Tableau 29 : Types d'appareils auditifs

Contours d'oreille (BTE) <i>Recommandés par l'OMS comme solution privilégiée dans les pays à revenu faible et intermédiaire</i>	Micro-contours à écouteur déporté (RIC)	Intra-conques (ITE)	Intra-auriculaires (CIC)
			
La technologie est logée dans un boîtier reposant derrière l'oreille et un tube acoustique en plastique dirige les sons vers un écouteur ou un embout personnalisé.	Les RIC sont un sous-ensemble d'appareils auditifs BTE dans lesquels le récepteur de l'appareil se trouve à l'intérieur du conduit auditif.	Plus petits que les appareils auditifs BTE, les appareils ITE se placent à l'intérieur de l'oreille.	Ils sont fabriqués sur mesure pour s'adapter parfaitement au conduit auditif, avec seulement une petite « poignée » en plastique située à l'extérieur, permettant de retirer l'appareil lorsqu'il n'est pas utilisé.

102 Christine Jewett, FDA Clears Path for Hearing Aids to Be Sold Over the Counter, *New York Times*, 16 August 2022, <https://www.nytimes.com/2022/08/16/health/fda-hearing-aids.html>.

103 <https://hearingreview.com/hearing-products/hearing-aids/otc/hia-assesses-the-state-of-the-otc-hearing-aid-market>.

Par technologie : les appareils auditifs analogiques captent l'énergie sonore et la transforment en signaux électriques qui sont amplifiés et transmis à travers le conduit auditif jusqu'au tympan. Les appareils auditifs numériques remplissent la même fonction clé que les appareils analogiques, mais peuvent être programmées pour répondre aux besoins audiologiques individuels. Ils offrent en outre de nombreuses fonctionnalités supplémentaires et constituent en règle générale la solution privilégiée.¹⁰⁴ Offrant des performances supérieures et une amplification pouvant être adaptée aux besoins et aux préférences des utilisateurs, les appareils auditifs numériques dominent le marché.

Les appareils auditifs numériques sont préprogrammés ou programmables. Les appareils préprogrammés offrent des fonctionnalités configurées par le fabricant en fonction d'une gamme type de profils de perte auditive et sont conçus pour s'adapter aux pertes auditives moyennes. Les options de personnalisation se limitent en règle générale à ces configurations prédéfinies. Les appareils auditifs programmables offrent un niveau de personnalisation plus élevé. Ils sont installés par un audiologiste ou un spécialiste de l'audition qui utilise un logiciel spécialisé pour ajuster les paramètres en fonction du profil de perte auditive de l'utilisateur. Les appareils auditifs programmables peuvent être réglés avec précision pour répondre à des fréquences et à des types de perte auditive spécifiques, et ces réglages peuvent être ajustés au fil du temps, à mesure que l'audition de l'utilisateur évolue ou qu'il s'habitue à l'appareil.

Le profil de produit préconisé de l'OMS pour la technologie des appareils auditifs destinés aux PRFI recommande l'utilisation d'appareils préprogrammés ou tout aussi faciles à installer et offrant des normes de qualité élevées.¹⁰⁵

Par canaux de distribution : les appareils auditifs sont disponibles via différents canaux, notamment les cliniques auditives indépendantes, les hôpitaux, les détaillants en ligne, les chaînes d'optique et la vente en libre-service.¹⁰⁶

Fonctionnalités essentielles des appareils auditifs pour les PRFI

Le profil de l'OMS indique les caractéristiques que doivent présenter des appareils auditifs numériques de qualité dans les PRFI, en mettant l'accent sur les appareils auditifs BTE à embouts auriculaires. Cette préférence découle de leur facilité d'ajustement, de leur moindre risque de dysfonctionnement dû aux résidus présents dans le conduit auditif et de leur bon rapport qualité-prix, d'autant plus que les embouts auriculaires peuvent être remplacés individuellement à mesure que le conduit auditif grandit. Ces caractéristiques peuvent être classées en termes de conception du produit et d'adéquation aux PRFI (y compris coût et simplicité d'entretien), ce qui est tout aussi essentiel.¹⁰⁷

104 OMS, Rapport mondial sur l'audition, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240020481>.

105 OMS, Preferred profile for hearing-aid technology suitable for low- and middle-income countries, 2017, <https://www.who.int/publications/i/item/preferred-profile-for-hearing-aid-technology-suitable-for-low--and-middle-income-countries..>

106 En fonction des réglementations nationales, certains pays comme les États-Unis autorisent la mise à disposition de certains types d'appareils auditifs en vente libre pour les pertes auditives légères à modérées.

107 WHO, Preferred profile for hearing-aid technology suitable for low- and middle-income countries, op. cit.

Tableau 30 : Résumé des caractéristiques essentielles de conception des produits pour les PRFI telles que définies par l'OMS

Fonctionnalité	Justification
Contours d'oreille	Les contours d'oreille équipés d'embouts auriculaires permettent un ajustement facile et réduisent le risque de dysfonctionnement lié au cérumen. Pour les conduits auditifs en croissance, seul l'embout doit être remplacé, ce qui est source d'économies.
Numérique	Les appareils auditifs numériques offrent davantage d'adaptabilité grâce à une adaptation du signal de sortie à un large spectre d'appareils avec une portée limitée ; on obtient des performances supérieures en utilisant les capacités auditives restantes d'un individu.
Conception robuste	Les appareils auditifs doivent résister à des chocs légers, à une pluie légère et à la poussière, et doivent viser un minimum de cinq ans d'utilisation continue pour pouvoir être utilisées dans les PRFI, où l'accès aux professionnels pour les réparations est limité.
Compression	La compression d'un appareil auditif réduit la plage du niveau sonore dans l'environnement pour la faire correspondre à la plage auditive restreinte. Elle améliore le confort pour les sons forts, réduit la distorsion et améliore la clarté des paroles de faible intensité. Bien gérée, elle permet de prévenir la perte auditive causée par l'amplification. La compression peut avoir lieu lorsque le signal entre dans l'appareil (entrée) ou suite à son amplification par l'appareil (sortie).
Gestion de l'effet Larsen	Une gestion efficace de l'effet Larsen est essentielle pour éviter les boucles acoustiques qui dégradent l'expérience d'écoute et déchargent les piles. Parmi les causes courantes de cet effet, on retrouve les embouts auriculaires trop lâches, répandus dans les PRFI, et les difficultés rencontrées par les utilisateurs novices ou plus âgés lors de l'insertion. L'efficacité se mesure en gain stable ajouté (ASG), avec un ASG recommandé de 10 dB ou plus.
Interrupteur marche/arrêt	Les aides auditives doivent comporter un interrupteur marche-arrêt dédié ou une alternative simple pour la mise hors tension, afin de permettre une gestion conviviale et une économie de batterie.

Fonctionnalité	Justification
Contrôle du volume	Le contrôle du volume, une fonctionnalité courante gérée par l'utilisateur, est crucial pour le confort de l'utilisateur, en particulier lorsque le signal amplifié est trop intense.

La bonne validation des performances des appareils auditifs est essentielle pour éviter une amplification insuffisante ou une suramplification chez les utilisateurs, notamment chez les enfants ayant de petits conduits auditifs.

Tableau 31 : Propriétés techniques préférentielles telles que décrites l'Organisation Mondiale de la Santé

Paramètre	Exigence minimale
Niveau de pression acoustique de sortie (OSPL) (90)	100-130 dB SPL +/- 4 dB
Niveau de pression acoustique de sortie maximum (OSPL) (90) à 1 kHz	90-124 dB SPL +/- 4 dB
Gain acoustique maximal	45-67 dB SPL +5/-0 dB
Gain acoustique maximal à 1 kHz	42-70 dB SPL +5/-0 dB
Réponse en fréquence de base	200-4 500 Hz 200-2,000 Hz +/- 4 dB SPL 2000-4,500 Hz +/- 6 dB SPL
Distorsion harmonique totale à une entrée de 70 dB SPL	500 Hz <8% 800 Hz <8% 1,500 Hz <2%
Bruit équivalent d'entrée à 1 kHz	≤30 dB SPL à 1 kHz
Consommation de la pile	≤1 mA
Durée de vie de la pile	2-3 semaines
Sensibilité de la bobine	≥75 dB à 10 mA/m

Tableau 32 : Résumé des caractéristiques essentielles de conception des produits pour les PRFI

Fonctionnalité	Justification
Accessibilité financière	Le coût est un obstacle majeur à l'utilisation d'appareils auditifs dans les PRFI. Les appareils auditifs doivent être abordables pour la majorité des membres de chaque communauté.
Étiquetage	Les appareils auditifs doivent porter un marquage permanent indiquant le nom du fabricant ou du distributeur, le nom du modèle, le numéro de série et l'année de fabrication.
Emballage robuste	L'emballage et l'étiquetage doivent résister à une exposition à des niveaux d'humidité élevés et supporter les chocs tout au long d'une chaîne de distribution étendue, courante dans les PRFI. En outre, l'emballage doit garantir une conservation sûre de l'appareil auditif.
Données techniques	L'appareil auditif doit être accompagné de données techniques décrivant les attentes en matière de performances électroniques et acoustiques, y compris les paramètres détaillés (voir tableau 31).
Contre-indications	Une mise en garde à l'attention des distributeurs d'appareils auditifs doit figurer sur l'emballage. Elle doit exhorter les distributeurs à recommander aux bénéficiaires potentiels de consulter un professionnel de santé s'ils présentent l'un des troubles indiqués, tels qu'une malformation visible de l'oreille ou des vertiges.
Mode d'emploi	Chaque appareil auditif doit inclure des instructions d'utilisation claires, comprenant une illustration de l'appareil, des commandes de fonctionnement, des réglages utilisateur et du compartiment à piles. Le guide doit également fournir une description des accessoires, des procédures de maintenance et des instructions d'entretien dans la ou les langues nationales du pays d'achat, accompagnée de schémas facilement compréhensibles. Les conseils de maintenance doivent tenir compte des facteurs locaux, comme les méthodes de déshumidification accessibles financièrement.

Fonctionnalité	Justification
Piles disponibles	L'appareil auditif doit être conçu pour fonctionner à l'aide d'un type de pile facilement disponible dans la région. Il peut s'agir de piles classiques pour appareils auditifs, de piles pour montres (particulièrement accessibles dans certains PRFI) ou de piles rechargeables.
Conditionnement sécurisé des piles	Les piles des appareils auditifs présentent un danger et leur ingestion peut entraîner des conséquences mortelles (Litovitz, Whitaker & Clark, 2010). Le conditionnement des piles doit comporter un étiquetage explicite signalant que les piles doivent être conservées hors de portée des enfants et des petits animaux. Sa conception doit rendre l'ouverture difficile pour un jeune enfant.
Embouts adaptés	Les embouts auriculaires doivent correspondre au type d'appareil auditif, au gain/à la sortie de l'appareil et aux préférences de l'utilisateur. Parmi les options adaptées figurent les embouts auriculaires d'origine (préconfigurés), les embouts auriculaires personnalisés, les embouts auriculaires instantanés et les dômes souples standards jetables.
Sites de production durables pour embouts auriculaires	Si des sites de production d'embouts auriculaires sont installés, ils doivent être conçus pour être durables dans un contexte local ou régional.
Boîtier des appareils auditifs	La conception de l'appareil auditif doit permettre l'ouverture du boîtier à des fins de maintenance et de réglage des commandes prédéfinies (le cas échéant) sans risquer d'endommager le boîtier ou les composants internes.
Service post-ajustement	Tous les appareils auditifs étant sujets à des dysfonctionnements, il est primordial que les fournisseurs d'appareils proposent un service d'assistance dans les PRFI. La nature et la portée des services varient en fonction du type d'appareil auditif. Les utilisateurs doivent avoir accès à des installations permettant des réparations mineures, y compris le nettoyage de l'appareil, le remplacement du contour d'oreille, le réglage des contacts de la batterie, le changement des interrupteurs ainsi que les réglages du trimmer et le contrôle du volume.

À mesure que le marché mondial des appareils auditifs se développe, il devient impératif pour les acteurs qui façonnent l'avenir de la santé auditive de comprendre la dynamique nuancée de l'adoption, de la segmentation et des caractéristiques essentielles qui s'y rapportent. Parallèlement à l'accès aux appareils auditifs, l'adoption d'approches adaptées de prestation de services pour la fourniture et l'entretien des appareils auditifs est essentielle. Les orientations de l'OMS en matière de prestation de services liés aux appareils auditifs dans les pays à revenu faible et intermédiaire fournissent des lignes directrices pour élaborer et mettre en œuvre un programme de prestation de services liés aux appareils auditifs au niveau communautaire national ou infranational.¹⁰⁸

Qualité

Le profil de produit préconisé (PPP) de l'OMS fournit des orientations sur la qualité, mais n'est pas conçu pour constituer une norme de qualité rigoureuse. De nombreux produits sont conformes au PPP de l'OMS sur le papier, mais en pratique, ils offrent une qualité sonore de moins bonne qualité, sont peu durables ou sont difficiles à programmer par le fournisseur. Il n'existe aucune norme existante ou prévue qui fournisse une mesure objective de la qualité des appareils auditifs et permette une prise de décision éclairée d'approvisionnement dans les environnements à faibles ressources. Selon les experts, les marquages FDA et CE ne permettent pas de différencier les produits de qualité des produits peu qualitatifs en termes de qualité d'audition, et il n'existe aucun programme de contrôle de la qualité reconnu à l'échelle internationale. La FDA exige une certification des gains et de la sortie des appareils auditifs via une agence tierce afin de garantir le respect des spécifications, mais ce processus ne constitue pas une certification de qualité. La qualité des appareils auditifs est testée à quatre niveaux, mais les tests cliniques de qualité ne sont pas menés à l'échelle mondiale, ce qui limite la transparence sur la qualité des produits.

Tableau 33 : Normes de qualité existantes et disparités au niveau mondial

Type de test	Qu'est-ce qui est testé ?	Organisme de test	Informations accessibles au public
Tests dans l'usine de fabrication	ISO 13845: Si l'usine suit les normes et les protocoles de fabrication.	FDA américaine	Oui

¹⁰⁸ Approches de la prestation de services pour les appareils auditifs, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240087927>.

Type de test	Qu'est-ce qui est testé ?	Organisme de test	Informations accessibles au public
Tests d'ingénierie	Si les appareils auditifs fonctionnent conformément à leurs spécifications en termes acoustiques. Par exemple : peuvent-ils amplifier des sons supérieurs à 80 dB ? Peuvent-ils réduire efficacement le bruit de fond ?	FDA américaine, CE (Conformité Européenne) et NHS du Royaume-Uni (NHS UK))	Oui
Tests de durabilité	Si le produit est durable. Par exemple, test de chute, test climatique (humidité/poussière/ chaleur), etc.	FDA américaine, CE (Conformité européenne) de l'Union européenne et NHS du Royaume-Uni (NHS UK)	Oui
Tests cliniques	Teste l'expérience utilisateur en termes de qualité sonore ; l'expérience du fournisseur en matière d'ajustement et de fourniture ; la fiabilité et les performances à long terme	Acheteurs indépendants tels que le NHS du Royaume-Uni, l'International Humanitarian Hearing Aid Purchasing Program (IHHAPP) ; audiologistes indépendants effectuant des tests sur le terrain	Non

Il est nécessaire de mettre en place des tests de qualité inspirés des modèles d'achat public des pays à revenu élevé reflétant le mode de sélection utilisé pour d'autres types de produits.

Panorama des fournisseurs

Principaux fabricants d'appareils auditifs dans le monde

Le marché des appareils auditifs se caractérise par un niveau élevé de concentration, avec cinq entreprises établies qui dominent le secteur. Ces fabricants, Demant Holding A/S, GN Store Nord A/S, Starkey Hearing Technologies, Sonova Holding AG et WS Audiology, contrôlent ensemble plus de 90 % du marché.¹⁰⁹ Parmi les autres fournisseurs mondiaux notables figurent Aurica, IntriCon et Sound World Solutions.

Tableau 34 : Principaux fabricants mondiaux d'appareils auditifs

Fabricant (Emplacement du siège social)	Présence	Principaux sites de production	Marque d'appareils auditifs	Qualité
Aurica (Russie)	Informations non disponibles	Informations non disponibles	Aurica	ISO 13845, CE ⁱ
Demant A/S (Danemark)	Filiales dans plus de 30 pays, vend des produits dans plus de 130 pays	Mexique, Pologne, Chine	Oticon PHILIPS Bernafon SONIC	ISO 13485, FDA, Règlement européen relatif aux dispositifs médicaux (MDR UE)
GN Store Nord (Danemark)	Ventes dans une centaine de pays. GN possède sa propre organisation dans plus de 30 pays et opère via des partenaires et des distributeurs dans 70 autres pays.	Danemark, Chine, Malaisie, États-Unis et Espagne	ReSound	ISO 13485, FDA américaine, MDR UE

¹⁰⁹ Association européenne des fabricants d'appareils auditifs, <https://www.ehima.com/about-ehima/>.

Fabricant (Emplacement du siège social)	Présence	Principaux sites de production	Marque d'appareils auditifs	Qualité
IntriCon (États-Unis)	Livre principalement les États-Unis ⁱⁱ	Trois sites en Asie- Pacifique et aux États- Unis	Hearing Health Express ⁱⁱⁱ	ISO 13485, Tous les sites basés au Minnesota et à Singapour sont homologués par la FDA ^{iv}
Sonova (Suisse)	Présence dans plus de 100 pays via des filiales dans plus de 30 pays et un réseau de distributeurs indépendants dans plus de 100 pays	Chine, Suisse, Vietnam	Phonak Unitron Hansaton	ISO 13485, FDA, MDR UE, Directive sur les dispositifs médicaux 93/42/EEC
Starkey Hearing Technologies	Plus de 100 partenaires indépendants et 28 sites dans le monde	États-Unis, Chine et Mexique	Starkey Audibel Nuear Microtech	ISO 13485, US FDA, EU MDR, MDD CE, ISO 10993, IED 60601-1, ISO 14971, ANVISA, TGA, INVIMA, COFEPRIS, MHLW
WS Audiology (Danemark et Singapour)	Bureau mondial dans 45 pays. 45 agences dans le monde Vend dans 130 pays via des distributeurs	Chine, Danemark, Mexique Philippines, Pologne et Singapour	Signia Widex A&M Hearing Coselgi	ISO 13485, FDA, MDR UE
Sound World Solutions (États-Unis)	Produit disponible dans les PRFI grâce à un partenariat avec des hôpitaux et des associations caritatives	États-Unis	HD100 HD75	FDA américaine

Fabricant (Emplacement du siège social)	Présence	Principaux sites de production	Marque d'appareils auditifs	Qualité
--	----------	--------------------------------------	-----------------------------------	---------

- i <https://www.aurica.ru/en/sertifikaty-i-litsenzii/>.
- ii <https://hearinghelpexpress.com/shipping-info>.
- iii <https://hearinghelpexpress.com/categories/otc-digital-hearing-aids.html>.
- iv <https://intricon.com/services/#manufacturing-and-tech-transfers>.

Remarque: dans l'ordre alphabétique des fabricants

Fabricants émergents

Le marché se diversifie grâce à la présence d'appareils auditifs fabriqués localement en Chine et en Inde.

Chine :

- Leader mondial à l'export :
 - La Chine s'est imposée comme un important producteur et exportateur mondial d'appareils auditifs. En 2022, la Chine a exporté près de 14 millions d'unités dans plus de 110 pays.¹¹⁰
 - Les États-Unis représentaient 21 % des exportations chinoises d'appareils auditifs. Les Pays-Bas et le Royaume-Uni comptaient parmi les principales autres destinations d'exportation.
- Capacités de fabrication importantes et efficaces :
 - les capacités de fabrication de la Chine dans le secteur des appareils auditifs reflètent ses prouesses dans la production d'appareils auditifs à grande échelle avec un bon rapport coût-efficacité.
- Gamme de produits diversifiée :
 - les fabricants chinois contribuent à une gamme diversifiée de produits d'aides auditives et proposent des solutions qui répondent aux différents besoins et préférences des utilisateurs.

Inde :

- Présence croissante sur le marché :

¹¹⁰ Rapport de recherche sur le secteur chinois des appareils auditifs, <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2023/02/02/2600779/28124/en/Research-Report-on-China-s-Hearing-Aid-Exportation-Industrie-2023-2032.html>.

- Un certain nombre de fabricants d'appareils auditifs basés en Inde desservent le marché intérieur et l'export.
- En Inde, les fabricants locaux jouent un rôle majeur dans l'élargissement de l'accès aux appareils auditifs, répondant ainsi aux besoins de l'importante population malentendante du pays.
- Solutions accessibles :
 - Les appareils auditifs fabriqués localement en Inde se concentrent souvent sur l'accessibilité, ce qui permet à une part plus large de la population d'en bénéficier.

Tableau 35 : Fournisseurs d'appareils auditifs en Chine et en Inde

Fabricant	Présence	Marques	Qualité
AcoSoundⁱ (Chine)	Opère dans 68 pays dans des régions telles que l'Afrique, le Moyen-Orient et l'Asie du Sud-Est. Parmi les principaux pays d'exportation figurent le Bangladesh, le Cambodge, l'Égypte, la Malaisie et la Turquie.	AcoSound	EU CE, ISO, FDA CFDA
ALIMCO (Inde)	Exportations vers l'Afghanistan, l'Angola, le Bangladesh, le Cambodge, les Émirats arabes unis, l'Irak, la Jordanie, le Népal, l'Ouzbékistan, etc.	ALIMCO	Informations non disponibles
Alps (Inde)	Afrique, Amérique du Sud, Inde et États-Unis	Alps	ISO 13485, IEC 60118, FDA
Austarⁱⁱ (Chine)	Présent en Asie, aux États-Unis, en Europe et au Moyen-Orient	Austar	CE, ISO 13485, ISO 9001, FDA
Cofoeⁱⁱⁱ (Chine)	Exportations vers plus de 46 pays, dont l'Allemagne, l'Espagne, les États-Unis, l'Italie, la Turquie et d'autres pays d'Asie et du Moyen-Orient	Cofoe	CE, ISO 13485, FDA
Jieyuda^{iv} (Chine)	Ventes à l'international	Jieyuda	CE

Fabricant	Présence	Marques	Qualité
Jinghao^v (Chine)	Premier fabricant d'appareils auditifs coté en bourse en Chine. Exporte vers plus de 90 pays en Asie et au Moyen-Orient	Jinghao	CE, ISO 13485, ISO 9001, FDA
Kunvmed (Chine)	Ventes à l'international	Kunvmed	FDA
Li Sound (Chine)	Exportations vers le Canada, le Chili, la France, l'Inde, l'Italie, etc. ^{vi}	Li Sound	ISO 13485, ISO 13488, ISO 9001, ISO 9002, MDD93/42 1EEC
MicroDSP (Chine)	Réseaux de vente au détail au Canada, aux États-Unis et en Europe	Weidi Digital	CE, ISO 13485
New Sound^{vii} (Chine)	20 centres de distribution y compris au Brésil, aux États-Unis, en France, en Iran, au Koweït, en Malaisie et en Turquie. Présence dans 110 pays au total.	New Sound	CE, FDA, ISO ^{viii}
Shenrui (Chine)	Produits vendus dans plus de 100 pays dans des régions telles que l'Asie, l'Amérique centrale, l'Amérique du Sud, le Moyen-Orient et l'Afrique.	Shenrui	CE, FDA

i <https://www.acosound.net/>

ii <https://www.austar-hearing.net/>

iii <https://www.cofoe.com/>

iv http://m.jieyuda18.com/about_mobile/gywm1a5.html

v <https://www.jhhearingaids.com/>

vi <https://www.exporthub.com/lisound-hearing-aid-fuzhou/>

vii <https://www.usnewsound.com/pages/solution>

viii <https://www.hear-better.com/new-sound-digital-hearing-aids.html>

Remarque : listés par ordre alphabétique des fabricants. MDD93/42 1EEC : directive sur les dispositifs médicaux — Directive du Conseil 93/42/CEE du 14 juin 1993.

Catalogue de produits

Veuillez consulter l'annexe Catalogue de produits pour obtenir des informations sur les principaux fabricants, leurs marques et leur gamme de produits.

Aperçu des prix

Pays à revenu élevé

Aux tats-Unis, les appareils auditifs cotent environ 4 000 dollars et les appareils auditifs en vente libre cotent entre 500 et 1 000 dollars.¹¹¹ Au Royaume-Uni, le prix des appareils auditifs va de 875 dollars à 2 387 dollars.¹¹² Ces prix comprennent des services complets tels que des tests auditifs, des examens effectués par un audiologiste, l'ajustement et la programmation des appareils, ainsi qu'un suivi et un réglage précis tout au long de la vie.

Options d'approvisionnement mondial pour les PRFI : UNICEF et Programme humanitaire international d'achat d'appareils auditifs (IHHAPP)

Certaines organisations internationales proposent des services d'achat d'appareils auditifs. L'UNICEF, par exemple, propose des aides auditives BTE préprogrammées à 61,69 dollars, tandis que six aides auditives BTE programmables sont disponibles auprès de trois marques différentes à des prix allant de 55,43 à 162,13 dollars.

De même, l'IHHAPP propose des aides auditives numériques BTE à des prix compris entre 85 et 175 dollars.¹¹³ Les pays à indice de développement humain (IDH) faible, moyen et élevé selon le classement des Nations Unies peuvent participer au programme IHHAPP. Parmi les membres de l'IHHAPP figurent le Brésil, le Cambodge, le Guatemala, le Malawi, le Mexique, le Nicaragua, l'Ouzbékistan, la Papouasie-Nouvelle-Guinée, le Pérou, les Philippines, la République dominicaine, la Roumanie, la Tanzanie et le Zimbabwe.

111 <https://www.health.harvard.edu/diseases-and-conditions/over-the-counter-hearing-aids-what-we-know-so-far>.

112 https://www.hearingaid.org.uk/hearing-aids?price_from=695&price_to=1895&style=1&brand_id=0&page=1&limit=0&display=grid

113 <https://www.ihhapp.org/products>.

Tableau 36 : Appareils auditifs proposés par le Programme humanitaire international d'achat d'appareils auditifs

Fabricant	Modèle	Applicable à	Coût unitaire (en dollars américains)	Quantité minimum d'achat	Autres caractéristiques
Alps	Erika I	Perte légère jusqu'à 95 dB	87	25	Préprogrammé
	Erika ND BTE	Perte légère jusqu'à 95 dB	85		
	Erika Power	Perte légère jusqu'à 105 dB	97		
	Erika ND Power	Perte légère jusqu'à 105 dB	95		
Starkey	Modèle Livio 1000 BTE 13	Pertes auditives sévères ; matrices : 130/70	133	10	Programmé sans fil
	Modèle Livio AI 1000 BTE 13	Pertes auditives sévères ; matrices : 130/70	135		
	Evolv AI 1000 BTE 13 PWRPLS	Pertes auditives sévères ; matrices : 140/80	175		
Sound World Solutions	Appareil auditif HD 75 RIC	Perte auditive modérée	115	10	Préprogrammé

Coût total de possession

Les acheteurs ne doivent pas seulement se concentrer sur le prix initial des produits, mais également prendre en compte les coûts associés aux réparations, au

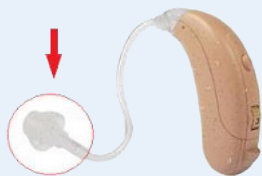

remplacement des piles, au remplacement du dôme ou de l'embout auriculaire et à d'autres services après-pose. Le fait d'envisager le coût total de possession permet une prise de décisions d'achat éclairées.

Dômes et/ou embouts auriculaires

Dômes (également appelés embouts ou oreillettes : ce sont de petites pièces en silicone en forme de cloche qui se connectent à l'extrémité du tube de l'appareil auditif. Ils doivent être insérés à l'intérieur du conduit auditif. Ils sont disponibles dans de nombreuses formes et tailles différentes pour s'adapter à presque toutes les oreilles. Ces petits accessoires, souvent souples et pliables, jouent un rôle crucial en garantissant le confort du porteur ainsi qu'une transmission efficace du son. Ils jouent un rôle essentiel dans l'étanchéité du conduit auditif, ce qui contribue à améliorer la qualité du son, à réduire le bruit de fond et à éviter l'effet Larsen dans les appareils auditifs ou les écouteurs, pour une expérience d'utilisation globale plus agréable.

Embouts auriculaires : généralement en silicone ou en plastique de qualité médicale, ils sont fabriqués sur mesure pour s'adapter confortablement au conduit auditif de l'utilisateur, évitant ainsi l'effet Larsen, un sifflement aigu provoqué lorsque le son amplifié s'échappe et est à nouveau amplifié. Le processus de développement d'embouts auriculaires sur mesure nécessite des équipements et des matériaux spécialisés, ce qui complexifie encore davantage la chaîne d'approvisionnement des appareils auditifs et le temps requis pour la prestation de services et l'ajustement. Dans la plupart des régions, les empreintes des embouts auriculaires sont envoyées à un laboratoire où un technicien qualifié développe l'embout. Cela peut se traduire par un temps d'attente supplémentaire et nécessiter des visites de suivi à la clinique, et ainsi constituer un frein à l'accès. Par ailleurs, les embouts durent généralement 2 à 3 ans pour les adultes et 6 à 12 mois pour les enfants. Ils doivent être disponibles en permanence pour garantir une utilisation à long terme. Le silicone ou le plastique de qualité médicale n'est souvent pas disponible localement et doit être importé.

Tableau 37 : Différence entre les dômes et les embouts auriculaires

	Dômes	Embouts auriculaires
		
Fonction	Petites attaches souples à l'extrémité du tube sonore de l'appareil auditif	Oreillettes sur mesure ou semi-personnalisées

	Dômes	Embouts auriculaires
Personnalisation	Disponible en différentes tailles et formes standards	Sur mesure à partir d'une empreinte de l'oreille
Utilisation	Perte auditive légère à modérée Exploite les basses fréquences et permet à l'appareil auditif d'amplifier les fréquences plus hautes afin qu'elles soient entendues plus clairement	Perte auditive sévère à profonde L'ajustement serré empêche les bruits amplifiés de sortir du conduit auditif et de produire un sifflement aigu dû à des sons forts qui s'échappent et sont à nouveau amplifiés (effet Larsen).
Confort et esthétique	Disponible en différentes tailles et formes standards	Haut niveau de confort, ajustement parfait
Coût	< 1 dollar	18 à 19 dollars

- i <https://www.hearingaidaccessory.com/shop/domes/oticon-minifit-hearing-aid-domes-x2-sample-domes/>
ii <https://www.ihear.in/wp-content/uploads/2023/05/Resound-Pricelist-March-2023.pdf>

Bien que les dômes auriculaires offrent moins de personnalisation, ce qui peut entraîner des problèmes de confort ou une moindre qualité sonore, ils sont avantageux dans les environnements caractérisés par des ressources limitées. Le compromis entre personnalisation et coût devient particulièrement pertinent lorsque l'on considère les besoins et contraintes propres aux PRFI. Grâce aux progrès technologiques, les modèles d'appareils auditifs de bonne qualité permettent désormais de supprimer l'effet Larsen, ce qui limite la nécessité d'utiliser des embouts auriculaires sur-mesure. Ceux-ci ne sont nécessaires que pour les personnes présentant des niveaux de perte auditive plus élevés, qui ont besoin de plus d'amplification et risquent donc davantage de subir un effet Larsen.

Piles

Les appareils auditifs utilisent soit une pile zinc-air remplaçable, soit une batterie lithium-ion rechargeable. Les utilisateurs qui utilisent une pile jetable doivent la remplacer toutes les 135 à 540 heures d'utilisation, en fonction de la puissance de traitement et des caractéristiques de l'appareil auditif. La taille de la pile utilisée dans un appareil auditif spécifique est également développée pour cet appareil et lui est propre. Par conséquent, la disponibilité locale d'une taille de pile spécifique constitue un aspect clé. Les piles pour appareils auditifs coûtent entre 0,35 et 0,70 dollar par pile sur les marchés des PRFI, soit un coût d'environ 12 à 50 dollars par an en fonction du taux d'épuisement. Les appareils auditifs fonctionnant avec une batterie rechargeable

doivent être rechargés quotidiennement et les batteries doivent être remplacées tous les 2 à 3 ans. Les batteries rechargeables coûtent généralement plus de 30 dollars, ce qui se traduit par un coût annuel de 10 à 15 dollars, plus un coût de chargeur de 100 dollars, soit un coût total compris entre 33 et 50 dollars par an.

Les batteries rechargeables affichent des coûts initiaux plus élevés, ce qui rend leur prix plus prohibitif. En termes de pollution environnementale, les batteries rechargeables constituent une meilleure option que les piles zinc-air. La plupart des grandes entreprises proposent des appareils auditifs rechargeables.

Tableau 38 : Prix indicatif des accessoires pour appareils auditifs

Accessoires	Prix indicatif (en dollars américains)
Piles zinc-air	0,35 à 0,70
Batterie rechargeable ⁱ	31
Chargeur	100 à 130
Embout auriculaire rigide pour BTE	19
Embout souple pour BTE	18

i <https://www.ihear.in/wp-content/uploads/2023/08/OTICON-Hearing-Aid-Price-in-Kolkata.pdf>

Conclusion

Le marché mondial des appareils auditifs est voué à connaître une croissance soutenue, alimentée par le vieillissement de la population mondiale, une sensibilisation accrue, les progrès technologiques, la hausse des revenus disponibles et les initiatives gouvernementales. Cependant, il existe de fortes disparités dans les taux d'adoption des appareils auditifs entre les marchés matures et émergents. Le secteur est dominé par cinq groupes internationaux : Demant Holding A/S, GN Store Nord A/S, Sonova Holding AG, Starkey Hearing Technologies et WS Audiology.

L'assurance qualité reste un aspect central, l'OMS insistant sur les besoins en appareils auditifs de qualité dans les PRFI. L'absence de normes et de tests de contrôle de qualité mondialement reconnus soulève des défis et appelle à fournir un effort concerté pour établir des cadres dérivés de modèles réussis d'achats publics dans les pays à revenu élevé ou via une préqualification de l'OMS. Compte tenu des besoins importants et de la demande croissante dans les PRFI, un effort mondial doit être mené pour renforcer l'offre dans ces pays afin d'assurer sa durabilité et son accessibilité financière, tout en garantissant une qualité conforme aux critères mondiaux (qui restent à définir).

À mesure que le marché se développe, les conclusions soulignent l'impératif d'une innovation continue, d'une collaboration mondiale et d'une conception inclusive pour répondre aux besoins divers des utilisateurs du monde entier.

Bien que la fourniture d'appareils auditifs abordables soit une étape cruciale pour pallier la perte auditive dans les PRFI, il est tout aussi important d'intégrer à la distribution de ces appareils une prestation de services complète assurée par des professionnels qualifiés ainsi qu'une maintenance et un support après-vente. Une offre globale peut en effet permettre aux systèmes de santé de garantir que ces appareils soient utilisés efficacement pour améliorer l'audition et la qualité de vie. Cette approche holistique est essentielle pour maximiser l'impact des programmes d'aide auditive, en particulier dans les environnements caractérisés par des ressources limitées.

Aperçu du marché

Une prothèse est un dispositif externe conçu pour remplacer totalement ou partiellement un segment de membre manquant ou déficient (un bras ou une jambe, par exemple).¹¹⁴ Cette technologie s'adresse aux personnes ayant subi une perte ou présentant une anomalie d'un membre à la naissance ou plus tard dans leur parcours, suite à une amputation ou autre. Les prothèses améliorent la fonctionnalité physique globale, soulagent la douleur, restaurent l'aspect esthétique, protègent les articulations, corrigent les déformations et évitent les troubles secondaires.¹¹⁵

Taille du marché

Il n'existe aucune estimation fiable et sérieuse des besoins mondiaux en prothèses ; les études existantes font état de larges variations. Une étude réalisée en 2021 par MacDonald et al. estime qu'en 2017, dans le monde, 57,7 millions de personnes vivaient avec un membre en moins suite à un traumatisme.¹¹⁶ L'Inde et la Chine affichent la plus forte prévalence d'amputations traumatiques.¹¹⁷ Les principales causes traumatiques sont les chutes (36 %), les accidents de la route (16 %), les autres blessures liées au transport (11 %) et les forces mécaniques (10 %). Cependant, les amputations traumatiques ne sont pas la seule cause de recours aux prothèses dans le monde : les amputations dues à des maladies non transmissibles comme le diabète sont en augmentation rapide, et 25 % des diabétiques courent un risque d'amputation d'une partie du pied. Le diabète est l'une des principales causes d'amputation dans les pays à revenu élevé.^{118, 119}

À l'échelle mondiale, on estime que 65 millions de personnes vivent avec un membre amputé, et environ 1,5 million de personnes subissent une amputation chaque

114 Normes de l'OMS pour les prothèses et orthèses, Partie 1 : Normes, 2017, <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/259209/9789241512480-part1-eng.pdf?sequence=1>.

115 Site officiel d'Advanced Prosthetics, <https://www.advancedpro.biz/>.

116 McDonald CL, Westcott-McCoy S, Weaver MR, Haagsma J, Kartin D. Global prevalence of traumatic non-fatal limb amputation. *Prosthet Orthot Int*. 2021 Apr 1;45(2):105-114. doi: 10.1177/0309364620972258. PMID: 33274665.

117 Yuan B, Hu D, Gu S, Xiao S, Song F. The global burden of traumatic amputation in 204 countries and territories. *Front Public Health*. 2023 Oct 20;11:1258853. doi: 10.3389/fpubh.2023.1258853. PMID: 37927851; PMCID: PMC10622756.

118 Ahmad, N, Thomas, GN, Gill, P, Chan, C, and Torella, F. Lower limb amputation in England: prevalence, regional variation and relationship with revascularisation, deprivation and risk factors. A retrospective review of hospital data. *J R Soc Med*. (2014) 107:483–9. doi: 10.1177/0141076814557301.

119 Behrendt, CA, Sigvant, B, Szeberin, Z, Beiles, B, Eldrup, N, Thomson, IA, et al. International variations in amputation practice: A VASCUNET report. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. (2018) 56:391–9. doi: 10.1016/j.ejvs.2018.04.017.

année.¹²⁰ 64 % des personnes vivant avec une amputation dans le monde se trouvent dans les PRFI.¹²¹ Moins de 20 % du total des personnes ayant besoin de prothèses y ont accès.¹²²

En 2022, le marché mondial des prothèses était évalué entre 1,4 à 1,7 milliard de dollars, avec une prévision de croissance annuelle de 3 à 6 %.^{123, 124}

- La plupart des recettes des fabricants de prothèses proviennent des pays à revenu élevé. L'Allemagne et les États-Unis sont les plus grands marchés au monde en valeur.
- La Chine est le plus grand marché en volume, suivie de l'Inde et des États-Unis.¹²⁵
- En termes de types de composant, on estime que les articulations à microprocesseur représentent plus de 50 % de la valeur du marché mondial, tandis que les pieds mécaniques représentent 60 % du volume mondial.¹²⁶
La raison pour laquelle les segments haut de gamme représentent une part importante de la valeur du marché est principalement liée au coût des composants utilisés dans ce type d'appareils.
- Les membres inférieurs représentent une part sensiblement plus importante du marché des prothèses en raison d'une prévalence plus élevée d'amputations des membres inférieurs.¹²⁷ On estime que plus de 60 % des amputations de membres ayant lieu chaque année concernent des membres inférieurs.¹²⁸

Moteurs de croissance du marché

La demande de prothèses devrait doubler d'ici à 2050,¹²⁹ particulièrement dans les PRFI :

- *Augmentation de l'incidence des traumatismes* : les traumatismes sont une cause majeure d'amputation des membres et représentent environ 50 % des

120 Fiche produit : Prothèses, 2020, ATscale, <https://at2030.org/product-narrative-protheses/>.

121 Protheses for people: matching the person and their new limb, 2022, Futurum Careers, <https://futurumcareers.com/protheses-for-people-matching-the-person-and-their-new-limb>.

122 UNDP Rwanda launches 3D Computer-Aided Orthotics and Prosthetic, 2022, <https://www.undp.org/rwanda/blog/undp-rwanda-launches-3d-computer-aided-orthotics-and-prosthetics#:~:text=Globally%2C%20access%20to%20prosthetic%20care,prosthetic%20and%20orthotic%20training%20program%5D>,

123 Limb Market Prosthetics Report 2023-2030, Fortune Business Insights, <https://www.fortunebusinessinsights.com/limb-prosthetics-market-106893>.

124 Our Business, Ossur, <https://www.ossur.com/an-as/our-business>.

125 Fiche produit : Prothèses, 2020, ATscale, <https://at2030.org/product-narrative-protheses/>.

126 Ibid.

127 Lower Extremity Devices Market: Global Industry Analysis and Forecast (2023-2029), Maximize Market Research <https://www.maximizemarketresearch.com/market-report/lower-extremity-devices-market/167120/>.

128 Fiche produit : Prothèses, 2020, ATscale, <https://at2030.org/product-narrative-protheses/>.

129 Normes de l'OMS pour les prothèses et orthèses, 2017, <https://www.who.int/publications/i/item/9789241512480>.

amputations ; par ailleurs, 80 % des amputations ont lieu dans les PRFI.^{130,131,132}

À l'échelle mondiale, la prévalence des amputations dues à un traumatisme a augmenté de 49 % entre 1990 et 2019.¹³³ Les facteurs de risque d'amputation due à un traumatisme dans les PRFI concernent principalement les personnes âgées, les accidents du travail tels que les blessures par écrasement ou les brûlures électriques, et les accidents de la route.

- *Augmentation de la prévalence des maladies non transmissibles* : les patients diabétiques présentent un risque 30 fois plus élevé de subir une amputation au cours de leur vie : aux États-Unis, 80 % de l'ensemble des amputations non traumatiques des membres inférieurs sont causées par le diabète.^{134, 135} On estime que le nombre d'amputations causées par le diabète y a augmenté de 24 % entre 1988 et 2009.¹³⁶ Par ailleurs, trois personnes diabétiques sur quatre résident dans les PRFI. Le nombre de cas de diabète dans le monde devrait augmenter, passant d'environ 537 millions (dont environ 400 millions dans les PRFI) en 2021 à 783 millions en 2045.¹³⁷

Segmentation du marché

Par type : le marché des prothèses est segmenté en fonction du type de membre qu'elles remplacent.

- Prothèses des membres inférieurs, subdivisées en :
 - Prothèses fémorales ou au-dessus du genou
 - Prothèses tibiales ou sous le genou
 - Prothèses pour amputation de Symes, prothèses pour amputation partielle du pied et des orteils,

130 Chui, K.C., Yen, S.-C., Jorge, M. and Lusardi, M.M. (2019b). *Orthotics and prosthetics in rehabilitation*. 4th ed. Philadelphia: Saunders, pp.784-797.

131 Quality of life and complications in lower limb amputees in Tanzania: results from a pilot study, *The Lancet Global Health*, ISSN: 2214-109X, Vol: 6, Page: S18.

132 Ekenazi A, & Flack M, & Yoo S (2019). Basic principles in the rehabilitation of persons with limb amputation. Mitra R(Ed.), *Principles of Rehabilitation Medicine*. McGraw Hill, <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2550&ionid=206763723>.

133 Yuan B, Hu D, Gu S, Xiao S, Song F. The global burden of traumatic amputation in 204 countries and territories. *Front Public Health*. 2023 Oct 20;11:1258853. doi: 10.3389/fpubh.2023.1258853. PMID: 37927851; PMCID: PMC10622756.

134 Molina CS, Faulk J. Lower Extremity Amputation. 2022 Aug 22. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 31536201.

135 Preventing Diabetes- Related Amputations, CDC, https://www.cdc.gov/diabetes/diabetes-complications/preventing-diabetes-related-amputations.html?CDC_AAref_Val=https://www.cdc.gov/diabetes/library/features/amputations.html.

136 15 Limb Loss Statistics that May Surprise You, 2017, Access Prosthetics, <https://accessprosthetics.com/15-limb-loss-statistics-may-surprise/>.

137 Faits et chiffres, site officiel de la Fédération internationale du diabète, <https://idf.org/fr/about-diabetes/diabetes-facts-figures/>.

- Prothèses des membres supérieurs, subdivisées en :
 - Épaules
 - Prothèses humérales ou au-dessus du coude
 - Prothèses radiales ou sous le coude pour le poignet et la main

Tableau 39 : Exemples de produits de remplacement de membres

Membre supérieur			Membre inférieur		
Épaule	Coude	Main	Au-dessus du genou	Sous le genou	Pied
					



Par technologie : les prothèses peuvent être des restaurations purement esthétiques, actionnées par le corps/contrôlées mécaniquement ou alimentées par une source extérieure.






- *À commande mécanique* : les prothèses peuvent fonctionner à l'aide de verrous ou de charnières mécaniques. Le contrôle est manuel et repose sur les mouvements du corps, un système de harnais ou les contractions musculaires résiduelles du membre. Leur conception est plus simple et elles sont plus légères, plus durables et plus économiques que les prothèses à microprocesseur.
- *Contrôlées par microprocesseur* : ces prothèses utilisent des capteurs, des logiciels et un ordinateur intégré pour ajuster la résistance hydraulique afin de contrôler le mouvement. Ces appareils utilisent des capteurs pour détecter les signaux musculaires, les mouvements, la charge et le terrain, offrant ainsi un niveau de contrôle et de précision plus élevé qui permet aux utilisateurs de manipuler leurs membres prothétiques de manière plus intuitive.



Composants prothétiques

Les prothèses sont généralement modulaires, assemblées à partir de composants individuels plutôt qu'achetées en unités complètes. Ces composants peuvent être sélectionnés, assemblés et ajustés pour s'adapter aux facteurs environnementaux et au style de vie de l'utilisateur, tels que l'activité professionnelle, la température, l'humidité, la culture (possibilité de s'asseoir en tailleur ou de s'accroupir ; couleur du revêtement ou habillage), et à ses moyens financiers. Les composants des différents fournisseurs sont pour la plupart interchangeables et compatibles. Les principaux composants des prothèses des membres inférieurs sont résumés dans le tableau ci-dessous.




Tableau 40 : Résumé des composants des prothèses des membres inférieurs

Type de composant et matériaux	Descriptions et variantes du composant
<p><i>Type de composant : emboîture</i></p> <p><i>Matériaux : polypropylène, élastomère thermoplastique (TPE), bois, aluminium, plastique à renfort de verre (GRP), résine, fibre de carbone</i></p>	<p>Interface entre le membre résiduel et la prothèse. Elle doit être moulée individuellement et ajustée minutieusement pour garantir une bonne répartition de la pression et éviter d'endommager la peau et les tissus.</p> 
<p><i>Type de composant : manchon, gaines, bonnets</i></p> <p><i>Matériaux: mousse d'éthylène-acétate de vinyle (EVA), silicone, gel, uréthane, élastomère thermoplastique (TPE), Pe-Lite, laine, coton</i></p>	<p>Matériaux d'interface souples qui garantissent l'ajustement, le confort et la bonne adhérence des prothèses au moignon. Certains systèmes de suspension nécessitent l'utilisation de manchons. Bien utilisés, ils offrent un effet amortissant au niveau de l'emboîture, contribuent à limiter les frottements et assurent une répartition uniforme de la pression. Des bonnets couvre-moignon peuvent être utilisés pour compenser les variations de volume du moignon.</p> 

Type de composant et matériaux	Descriptions et variantes du composant
<p>Type de composant : prothèses de pied</p> <p>Matériaux : polypropylène, polyuréthane, bois, caoutchouc, fibre de carbone.</p> <p>Description : point de contact entre la prothèse et la surface de contact, avec différentes conceptions optimisées pour différents terrains ou fonctions. Le pied peut être différencié selon le groupe d'âge, le sexe et le poids. Selon leur fonctionnalité, les prothèses de pied peuvent être sous-catégorisées en différents types :</p>	<p>Pied SACH : pied rigide sans articulation de cheville.</p> 
	<p>Pied à axe unique contient une articulation de cheville qui permet au pied de monter et descendre, améliorant ainsi la stabilité du genou.</p> <p>Le pied SACH et le pied à axe unique sont aujourd'hui les plus utilisés dans les PRFI.</p> 
	<p>Pied à axes multiples : plus avancé que le pied à axe unique, il permet un mouvement d'arrière en avant et d'un côté à l'autre.</p> 
	<p>Pied prothétique en fibre de carbone : pieds prothétiques les plus avancés, ils sont plus légers et offrent aux utilisateurs un maximum de stockage et de restitution d'énergie.</p> 
	<p>Pied Pirogoff : un demi-pied pour les patients ayant subi une amputation du pied diabétique.</p> 

Type de composant et matériaux	Descriptions et variantes du composant
	<p>Stockage et restitution d'énergie :</p> <p>Pied: conçu pour stocker l'énergie lorsqu'un poids est appliqué (pendant la phase d'appui) et la restituer lorsque le pied décolle du sol. Cela rend la marche plus efficace et réduit l'énergie que doit fournir l'utilisateur.</p> 
	<p>Pied contrôlé par microprocesseur</p> <p>il intègre des puces informatiques qui ajustent la rigidité et l'angle du pied en temps réel. Ils réagit aux changements de terrain et de vitesse de marche, offrant une démarche plus naturelle et davantage de stabilité.</p> 

Type de composant et matériaux	Descriptions et variantes du composant	
<p><i>Type de composant : articulation du genou</i></p> <p>Les genoux prothétiques peuvent être mécaniques ou pneumatiques.</p> <p>Tous les genoux prothétiques nécessitent un mécanisme de stabilité, qui peut être manuel ou géré par un système de verrouillage automatique activé par le poids.</p> <p>Les genoux prothétiques imitent la fonction d'un genou naturel en offrant sécurité, symétrie et fluidité pendant la marche. De grandes variations existent en termes de niveau d'activité, de fonctionnalité, de technologie et de matériaux.</p> <p><i>Matériaux : acier inoxydable, titane, aluminium, polypropylène, nylon, bois</i></p>	<p>Genou mécanique (à axe unique)</p> 	<p>Genou mécanique (à axes multiples)</p> 
	<p>Les genoux mécaniques utilisent une charnière mécanique qui remplace l'articulation du genou. Les genoux mécaniques peuvent être subdivisés en genoux à axe simple (monocentriques) ou à axes multiples (genoux polycentriques). Les genoux polycentriques possèdent plusieurs axes de rotation qui permettent d'imiter le mouvement naturel du genou humain, offrant ainsi une démarche plus stable, en particulier chez les personnes ayant besoin de davantage de stabilité.</p>	
	<p>Les genoux pneumatiques utilisent l'air pour adapter leur comportement aux différentes vitesses de marche lorsque le porteur envoie la jambe vers l'avant et vers l'arrière.</p> 	
	<p>Les genoux hydrauliques utilisent la dynamique des fluides pour contrôler la phase d'appui et la phase oscillante de la marche, offrant une démarche souple et naturelle à différentes vitesses de marche.</p> 	
	<p>Les genoux contrôlés par microprocesseur intègrent des capteurs et une technologie informatique qui permet d'ajuster la réponse du genou en temps réel, pour davantage de stabilité et d'efficacité. Ils sont particulièrement utiles pour arpenter des terrains en pente, s'asseoir et se relever.</p> 	

Type de composant et matériaux	Descriptions et variantes du composant
<p>Type de composant : tube</p> <p>Matériaux : bois, titane, aluminium, acier, fibre de carbone, plastique à renfort de verre (GRP), polypropylène</p>	<p>Un tube relie l'emboîture au pied</p> <p>Léger, il absorbe les chocs</p> 
<p>Type de composant : adaptateurs</p> <p>Matériaux : métal principalement : acier inoxydable, titane, aluminium...</p>	<p>Une large gamme d'adaptateurs est utilisée pour relier différentes parties des composants de la prothèse. Il existe par exemple un adaptateur pour le pied, un adaptateur pour le tube, un adaptateur entre l'articulation du genou et l'emboîture, etc.</p> 
<p>Type de composant : habillage</p> <p>Matériaux : silicone, tissus locaux, mousse d'éthylène-acétate de vinyle (EVA)</p>	<p>Revêtement destiné à imiter l'aspect d'un membre réel. Peut être prêt à l'emploi, conçu sur mesure ou fabriqué à partir de matériaux provenant de sources locales</p> 

Le rapport se concentre principalement sur les composants clés des prothèses des membres inférieurs, tels que les articulations du genou et du pied, car ceux-ci sont plus standardisés et plus demandés dans les projets d'achat à grande échelle.

Caractéristiques essentielles pour les PRFI

En 2017, l'Organisation mondiale de la santé (OMS), en collaboration avec la Société internationale de prothèse et orthèse (ISPO), a publié des normes pour les prothèses et orthèses pour permettre aux pays de développer ou de renforcer des services de prothèse et d'orthèse abordables et de qualité.¹³⁸ Le rapport recommande d'évaluer l'adéquation des produits considérés au regard de trois aspects clés : 1) acceptation par les utilisateurs, 2) viabilité économique et 3) adéquation technique.

¹³⁸ Normes de l'OMS pour les prothèses et orthèses, 2017, <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/259209/9789241512480-part1-eng.pdf?sequence=1>.

Tableau 41 : Normes de l'OMS pour les prothèses et orthèses : recommandations pour le choix d'une technologie prothétique

Critères permettant de déterminer la pertinence des technologies, composants, matériaux et méthodes de travail prothétiques et orthétiques

1. Critères liés à l'utilisateur - Les produits doivent :

- être confortables, avec une interface bien adaptée entre le segment du corps concerné et le dispositif
- être fonctionnels
- être faciles à mettre et à enlever
- ne pas mettre en danger l'utilisateur
- être durables
- avoir le meilleur aspect cosmétique possible (par exemple, forme, finition, couleur)
- être biocompatibles (par exemple, ne pas provoquer de réactions allergiques)
- ne pas être trop lourds (dans la plupart des cas, ils doivent être légers)
- être acceptables et adaptables à la majorité des utilisateurs, c'est-à-dire qu'ils doivent:
 - répondre aux besoins de l'utilisateur
 - être culturellement appropriés, et donc respecter la culture et le mode de vie des individus (par exemple : marcher pieds nus, s'accroupir, s'asseoir en tailleur)
 - être adaptés au climat (et, si nécessaire, résister à des conditions de forte humidité)
 - être adaptés au terrain local
 - être adaptés aux conditions de travail locales

Critères permettant de déterminer la pertinence des technologies, composants, matériaux et méthodes de travail prothétiques et orthétiques

2. Critères économiques

Les produits doivent être abordables pour le système et/ou l'individu.

- Les technologies doivent afficher un bon rapport coût/efficacité et :
- être cliniquement efficaces ;
- permettre une rationalisation des méthodes de production et une fabrication rapide ;
- ne pas nécessiter de nombreux outils et machines ni d'équipements très avancés et coûteux ;
- nécessiter peu de maintenance ;
- générer un minimum de déchets ;
- être fabriquées à partir de composants et de matériaux facilement disponibles (locaux et importés).

Les technologies doivent promouvoir le développement durable en soutenant l'entrepreneuriat local et en utilisant les marchés locaux, par exemple en s'approvisionnant en composants ou matériaux produits localement.

3. Critères techniques

- L'efficacité et la sécurité des technologies et des méthodes de travail doivent être prouvées et documentées.
- Les technologies et les méthodes de travail doivent respecter les normes internationales.
- Les technologies doivent garantir des produits adaptés en termes biomécaniques et pouvant être correctement alignés.
- Les produits doivent être solides et avoir une longue durée de vie.
- Les produits doivent être faciles à régler, à entretenir et à réparer (dans la mesure du possible par les utilisateurs eux-mêmes).
- Les prothésistes et orthésistes doivent avoir suffisamment de compétences et de connaissances pour utiliser les technologies et les méthodes de travail ; dans le cas contraire, la formation doit être abordable et réalisable sur le plan pratique.
- Les méthodes de travail ne doivent pas être dangereuses pour le personnel.
- Les matériaux doivent être faciles à stocker.

Remarque: la priorité donnée aux différents critères peut varier selon le contexte, mais ils doivent tous être pris en compte.

Source : Normes de l'OMS pour les prothèses et orthèses, Partie 2 : Manuel de mise en œuvre, 2017, <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/259209/9789241512480-part2-eng.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.

Classification

Les prothèses sont classées comme des dispositifs médicaux par la FDA américaine et la Commission européenne (marquage CE). La FDA exempte les fournisseurs de prothèses d'avis préalables à la commercialisation 510(k) mais les contraint à suivre un système de contrôle de la qualité (QSR) [ou les Bonnes pratiques de fabrication (CGMP), ou une section du Code des règlements fédéraux américain (CFR) (21 CFR 820)].¹³⁹

¹³⁹ Exemptions pour les appareils de classe I et de classe II, FDA, <https://www.fda.gov/medical-devices/classify-your-medical-device/class-i-and-class-ii-device-exemptions>.

Normes de fabrication

Plusieurs normes ISO s'appliquent aux composants prothétiques. Certaines visent à garantir la qualité du processus de conception et de fabrication, et d'autres portent sur les tests structurels des composants dans un environnement de laboratoire. Le respect de ces normes doit donc être évalué.

Les normes ISO 9001:2015 et ISO 13485:2016 relatives à la fabrication sont les plus courantes (voir tableau 42). ISO 9001 fournit des spécifications pour un système de management de la qualité applicable dans n'importe quel type d'organisation, quel que soit le secteur, le produit, le service ou la taille de l'entreprise. ISO 13485 est un système de management complet de la qualité pour les dispositifs médicaux. La norme ISO 13485 semble être plus souvent requise pour les achats internationaux, car elle intègre des exigences plus spécifiques. Elle inclut par exemple une terminologie des dispositifs médicaux, des exigences en matière de performances et d'évaluations cliniques, ainsi qu'un cadre fondamental intégrant la gestion des risques pour garantir la sécurité des patients.¹⁴⁰

Tableau 42 : Normes de fabrication ISO

ISO 9001: 2015	Norme mondiale de gestion de la qualité. Aide les organisations de toutes tailles et de tous secteurs à manifester leur engagement envers la qualité. Ses exigences définissent comment établir, mettre en œuvre, maintenir et améliorer de manière continue un système de gestion de la qualité. Il s'agit de la norme de gestion de la qualité la plus utilisée au monde. ⁱ
ISO 13485: 2016	Définit le système de gestion de la qualité pour les fournisseurs de dispositifs médicaux et de services associés. Les organisations peuvent être impliquées dans une ou plusieurs étapes du cycle de vie, y compris la conception et le développement, la production, le stockage et la distribution, l'installation ou la maintenance d'un dispositif médical et la conception et le développement ou la fourniture d'activités associées (par exemple, assistance technique). ⁱⁱ

i ISO 9001:2015 - Systèmes de management de la qualité — Exigences [<https://www.iso.org/standard/62085.html>]

ii ISO 13485:2016 - Dispositifs médicaux — Systèmes de management de la qualité — Exigences à des fins réglementaires [<https://www.iso.org/standard/59752.html>]

140 Différences entre ISO 13485 et ISO 9001 : When do I need each?, 2023, Scilife, <https://www.fda.gov/medical-devices/classify-your-medical-device/class-i-and-class-ii-device-exemptions>.

Normes de test

Il existe différentes normes de qualité ISO pour les tests structurels des composants prothétiques en laboratoire (voir tableau 43). Ces normes se concentrent sur la durabilité des composants.

Tableau 43 : Normes ISO pour les tests structurels des prothèses.

ISO 10328:2016	Spécifie des modes opératoires d'essais de résistance statiques et cycliques des prothèses de membres inférieurs qui produisent typiquement des contraintes combinées par l'application d'une force d'essai unique. Permet d'évaluer la conformité des prothèses/structures prothétiques de membre inférieur selon les exigences concernant la résistance spécifiées au point 4.4 de l'ISO 22523:2006. ⁱ
ISO 22523:2006	Couvre la résistance, les matériaux utilisés, les restrictions d'utilisation, les risques et les informations associés aux conditions normales d'utilisation des composants et des ensembles de composants. Spécifie les exigences et les méthodes d'essai applicables aux prothèses de membre externes et orthèses externes, y compris les classifications suivantes de l'ISO 9999: 06 03 – 06 15 Orthèses et 06 18 – 06 27 Prothèses de membre. ⁱⁱ

i ISO 10328:2016 – Prothèses --- Essais portant sur la structure des prothèses de membres inférieurs — Exigences et méthodes d'essai, <https://www.iso.org/standard/70205.html>.

ii ISO 22523:2006 – Prothèses de membres externes et orthèses externes --- Exigences et méthodes d'essai, <https://www.iso.org/standard/37546.html>.

Les limites du système ISO actuel sont les suivantes :

- *Pas de normes pour les emboîtures* : aucune norme ISO n'existe concernant la résistance et les matériaux des emboîtures, notamment au niveau de l'interface où se fait la jonction entre le moignon et l'emboîture. Des recherches et des efforts continus pour élaborer des normes dans ce domaine sont nécessaires à mesure qu'apparaissent de nouveaux matériaux et processus (tels que l'impression 3D).
- *La certification ISO 9002 est souvent confondue avec la conformité ISO* : ISO 9002 est une norme générale de gestion et non une norme « d'ingénierie ». Par conséquent, le fait que certains fabricants prétendent être conformes à la norme ISO bien qu'ils ne disposent que de certifications ISO 9002 peut prêter à confusion. Cela donne aux acheteurs une fausse impression de sécurité quant à la qualité des produits.

Tests sur le terrain

Les tests cliniques des composants sur le terrain sont rares, ce qui constitue une lacune majeure. Comme le recommandent les normes de l'OMS de 2017 pour les prothèses et orthèses, les essais structurels doivent se compléter de tests sur le terrain afin de déterminer la résistance, la durabilité, la fonctionnalité, la sécurité et l'efficacité des composants dans le cadre d'une utilisation normale. L'absence d'approche standardisée en matière de tests sur le terrain complique toute tentative de comparaison objective des performances. Il est donc nécessaire d'établir un protocole standard fondé sur un ensemble de mesures unifiées des résultats relatives à l'usure ou à la durabilité. Cependant, de nombreuses petites entreprises n'ont pas les ressources ni le réseau nécessaires pour mener de telles évaluations sur le terrain.

L'ISPO a développé deux outils pour pallier le manque de données et d'informations standardisées sur les résultats dans le secteur des prothèses :¹⁴¹

- Le LEAD (Lower Extremity Amputation Data Set, ensemble de données sur l'amputation des membres inférieurs) constitue un recueil de données de base contenant des informations qui peuvent être collectées dans un registre ou une base de données. L'utilisation d'un ensemble de données de base permet la normalisation des données obtenues via les différentes collectes de données. Elle facilite la comparaison et l'agrégation des données afin de répondre aux questions pratiques des utilisateurs des services de réadaptation, des cliniciens, des gestionnaires et des décideurs politiques.
- Les COMPASS (Consensus Outcome Measures for Prosthetic and Amputation Services, mesures consensuelles des résultats pour les services de prothèses et d'amputation) se présentent sous la forme d'une liste de mesures standardisées des résultats pour la pratique clinique courante. La collecte de données des mesures des résultats avant et après une intervention permet de déterminer l'effet des interventions de réadaptation.

Panorama des fournisseurs

L'évolution rapide de la technologie offre aux principaux fournisseurs mondiaux de nouvelles opportunités de créer de la valeur marchande tout en améliorant l'expérience utilisateur. Ces entreprises ont donc tendance à se concentrer sur les marchés à revenus élevés, leurs produits et solutions étant de plus en plus sophistiqués. Cependant, la plupart des entreprises ont également conçu des solutions pour les environnements à faibles ressources. Dans les PRFI, une grande partie de la capacité de service a été développée grâce à des réponses humanitaires à des guerres

¹⁴¹ LEAD et COMPASS : Defining Outcome Measures and a Core Dataset for the Lower Limb Prosthetics Sector, 2021, ATscale, https://www.ispoint.org/wp-content/uploads/2022/03/ispo_lead__compass_project_r.pdf.

ou à des catastrophes naturelles. Des organisations internationales comme le Comité international de la Croix-Rouge (CICR) ont joué un rôle essentiel dans la création et l'expansion des services de prothèses dans de nombreux PRFI. En conséquence, bon nombre des solutions que l'on retrouve habituellement sur le terrain sont conçues et/ou fournies par ces organisations. Au cours des dernières décennies, des fournisseurs sont apparus dans des économies émergentes comme la Chine, l'Inde, la Russie et la Turquie. Ces entreprises fournissent une gamme de solutions inspirées des composants modulaires de base des leaders du marché, dont les brevets sont tombés dans le domaine public, et elles développent leurs propres produits. Elles proposent différentes gammes de prix. Selon les estimations actuelles les plus précises, il existe probablement plus de 80 fournisseurs sur ces marchés émergents. De nombreuses entreprises sont basées en Chine et soutenues par le gouvernement, qui s'est efforcé de renforcer les services de réadaptation au cours des dernières décennies.

Principaux fournisseurs de prothèses à l'échelle mondiale

Le marché mondial est dominé par une poignée d'entreprises largement concentrées sur l'Europe et l'Amérique du Nord (voir tableau 44). L'essentiel du marché des prothèses est constitué de produits provenant d'entreprises telles qu'Ottobock, Ossur, Blatchford et Proteor.

- Créée au lendemain de la Première Guerre mondiale, l'entreprise Ottobock (Allemagne) est devenue l'un des principaux pionniers mondiaux de la conception et de la fabrication de prothèses et d'autres solutions de mobilité comme les fauteuils roulants. En 2022, Ottobock a enregistré une augmentation de son chiffre d'affaires de +12 %, à 1,3 milliard d'euros (environ 1,4 milliard de dollars). Les segments prothétiques représentent un chiffre d'affaires de 750 millions d'euros (environ 800 millions de dollars), produits et services compris. Ottobock est présent dans les PRFI, principalement par l'intermédiaire de distributeurs et de prestataires de services, ainsi que par le biais d'acquisitions ou de partenariats de transfert de technologie. La part de marché d'Ottobock est estimée à environ 40 à 50 % du marché des prothèses.
- Össur (Islande) est la deuxième plus grande entreprise de prothèses, avec une part de marché estimée entre 23 et 24 %. En 2023, le chiffre d'affaires total de l'entreprise s'élevait à 786 millions de dollars, dont 46 % pour les prothèses (environ 362 millions de dollars).¹⁴² L'entreprise est présente au Moyen-Orient et en Afrique australe, et ses ventes connaissent la croissance la plus rapide dans la région Asie-Pacifique.

¹⁴² Rapport annuel Ossur 2023, Ossur, https://media.ossur.com/image/upload/documents/corporate/QuarterlyReports/2023/2023_Ossur_Annual_Report.pdf.

- Fondée en 1890, l'entreprise Blatchford (Royaume-Uni) compte 1 000 employés et se concentre sur les appareils prothétiques. Endolite fait partie de Blatchford et opère principalement en Inde.
- Proteor (France) se spécialise dans les solutions prothétiques et orthétiques autour de trois piliers stratégiques : logiciels, composants et appareils sur mesure. En 2019, la société a racheté Freedom Innovations (US) dans l'objectif de se développer sur le marché américain.

Ces entreprises ont toutes développé des solutions plus abordables pour les marchés des PRFI. Blatchford a, par exemple, créé la filiale Endolite et sa gamme de prothèses, qui ciblent les marchés des PRFI tels que la Chine et l'Inde. De même, Ottobock a racheté une société brésilienne, Polior, afin de pénétrer le segment des composants de base. L'entreprise s'est également associée à ALIMCO (Inde) pour la fabrication conjointe de composants de qualité en Inde. On retrouve couramment les composants Proteor en Afrique francophone, notamment grâce à des partenariats avec Handicap International, ONG avec laquelle l'entreprise a développé un kit prothétique d'urgence.

Tableau 44 : Principaux fabricants de prothèses de prothèses

Entreprise	Types de produits	Présence dans les PRFI	Sites de fabrication	Qualité
Becker (États-Unis) ⁱ	• Membre inférieur	Afrique, Amérique latine, Asie, Moyen-Orient. Pays tels que l'Afrique du Sud, le Brésil, l'Égypte, l'Inde, la Thaïlande, la Turquie et le Venezuela.	États-Unis	ISO 13485
Blatchford (Royaume-Uni)	• Membre inférieur	Afrique, Moyen-Orient, Asie. Pays tels que l'Algérie, le Bangladesh, l'Inde, la Malaise, le Myanmar, le Pakistan, la Tunisie, etc.	États-Unis, Royaume-Uni	CE, ISO
Fillauer (États-Unis)	• Membre inférieur • Membre supérieur	Afrique, Asie. Ventes dans le monde entier	Informations non disponibles	ISO 22675, ISO 9001

Entreprise	Types de produits	Présence dans les PRFI	Sites de fabrication	Qualité
Ottobock (Allemagne)	<ul style="list-style-type: none"> • Membre inférieur • Membre supérieur 	Afrique, Asie	Amérique du Nord, Chine, Europe	CE, FDA, ISO
Össur (Islande)	<ul style="list-style-type: none"> • Membre inférieur 	Afrique, Amérique, Asie, Moyen-Orient	Chine, Écosse, États-Unis, France, Islande, Mexique	CE, FDA, ISO, MDSAP ⁱⁱ , EU MDR
Proteor (France)	<ul style="list-style-type: none"> • Membre inférieur • Membre supérieur 	Afrique, Asie, Moyen-Orient	France (22 000 unités/an), États-Unis	CE, ISO
WillowWood ⁱⁱⁱ (États-Unis)	<ul style="list-style-type: none"> • Membre inférieur • Membre supérieur 	Afrique, Asie, Amérique du Sud, Océanie. 20 distributeurs sur cinq continents	Informations non disponibles	ISO 13485

i Site officiel de Becker, <https://www.beckerorthopedic.com/>.

ii Selon la FDA, le Medical Device Single Audit Program (MDSAP) permet de réaliser un audit réglementaire unique du système de gestion de la qualité d'un fabricant de dispositifs médicaux qui satisfait aux exigences de plusieurs juridictions réglementaires. <https://www.fda.gov/media/90179/download>.

iii Site officiel de WillowWood, <https://willowwood.com/about-willowwood/>.

Produits développés dans un cadre humanitaire dans les PRFI

Le Comité international de la Croix-Rouge (CICR) est considéré comme le principal organisme moteur dans le développement de solutions plus abordables et mieux adaptées aux environnements des PRFI. Le CICR travaille avec des partenaires au niveau national pour fournir des services de prothèse et d'orthèse dans de nombreux PRFI. Face à la nécessité de solutions plus abordables, plus robustes et plus faciles à installer pour soutenir ses opérations, le CICR a créé Rehab Impulse en 2011, une initiative qui cible les patients aux ressources limitées. Rehab Impulse travaille en étroite collaboration avec la Fondation Alfaset, une organisation à but non lucratif, qui fournit des composants évolutifs, adaptés et de haute qualité pour les aides techniques à la mobilité.¹⁴³ Les produits pour membres inférieurs de Rehab Impulse sont proposés à des prix compétitifs qui répondent aux besoins des utilisateurs et des prestataires de services dans les PRFI et contribuent ainsi à l'inclusion sociale (voir tableau 45).

Tableau 45 : Rehab Impulse - fabricant de prothèses et d'orthèses axé sur les PRFI

Fabricant	Description	Présence dans les PRFI	Sites de fabrication	Produits	Qualité
Rehab Impulse (Suisse)	Propriété du CICR, l'entité propose des produits à des prix compétitifs qui répondent aux besoins des utilisateurs et des prestataires de services dans les PRFI.	Afrique subsaharienne, Asie centrale, Moyen-Orient	Informations non disponibles	<ul style="list-style-type: none">• Composants• Matériaux de fabrication• Machines et équipements	ISO 9001

¹⁴³ Site officiel de Rehab Impulse, <https://www.rehabimpulse.org/index.php/en/about-us>.

Fournisseurs émergents

De nouveaux fabricants ont émergé, principalement au Mexique, en Turquie, en Chine et en Inde (voir tableau 46). Ils proposent des options moins chères, adaptées aux environnements des PRFI. Nombre de ces fournisseurs ont obtenu des certificats de qualité internationalement reconnus : conformité ISO, approbation de la FDA et de la Commission Européenne (marquage CE). De petites entreprises comme Camfore et Aosuo se concentrent sur les marchés des PRFI en produisant des génériques (c'est-à-dire des copies de composants développés il y a des décennies, dont les brevets sont tombés dans le domaine public) ou en s'efforçant de développer des produits et des services innovants à des prix compétitifs pour le marché dans son ensemble, comme c'est le cas de sociétés telles que ST&G.

Les fabricants émergents élaborent des produits classés en trois catégories :

- *Composants* : pièces individuelles qui permettent l'assemblage d'une prothèse de membre, chacune jouant un rôle spécifique dans la fonctionnalité et la structure de la prothèse.
- *Matériaux de fabrication* : différents matériaux sont utilisés pour la fabrication de parties du corps et de membres artificiels. Ces matériaux sont choisis pour leur résistance, leur souplesse, leur poids et leur compatibilité avec le corps humain.
- *Machines et équipements* : machines et équipements spécialisés utilisés pour la fabrication et l'ajustement de prothèses dans les centres orthopédiques. Ils sont conçus pour répondre aux besoins uniques de création de membres artificiels et d'autres parties du corps, garantissant leur précision et leur personnalisation tout au long du processus de fabrication.

Tableau 46 : Fournisseurs émergents de prothèses

Fournisseur (Pays)	Description	Présence dans les PRFI	Sites de fabrication	Produits	Qualité
ALIMCOⁱ (Inde)	ONG relevant du ministère de la Justice sociale et de l'Autonomisation. Elle a contribué à la création de 170 centres orthopédiques en Inde	Inde et exportations vers l'Afghanistan, l'Angola, le Bangladesh, le Cambodge, les Émirats arabes unis, l'Irak, la Jordanie, le Népal, l'Ouzbékistan, le Sri Lanka, etc.	Inde	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Machines et équipements 	ISO 9001
Beijing Jingbo (Chine)	Fournisseur de prothèses leader en Chine	Plus de 40 pays dans le monde, y compris en Afrique et en Asie	Chine Capacité annuelle : - 100 000 pièces prothétiques - 20 000 articulations prothétiques ⁱⁱ	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication • Machines et équipements 	CE, ISO10328, ISO9001
Camfore (Chine) ⁱⁱⁱ	Fabricant de prothèses axé sur l'export	Asie principalement	Chine	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication 	CE, FDA, ISO
Center for Assistive Technology (Inde)	Fabricant de produits, d'outils et de machines pour prothèses et orthèses	Inde et autres pays émergents	Bangalore, Inde	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication • Machines et équipements 	Informations non disponibles

Fournisseur (Pays)	Description	Présence dans les PRFI	Sites de fabrication	Produits	Qualité
Circleg (Suisse) ^{iv}	Fournisseur de genoux polycentriques, de pieds dynamiques, de tubes et d'habillages pour le marché des PRFI	Approvisionnement dans les PRFI. Le Kenya fait office de plateforme d'approvisionnement pour le continent africain	Nairobi (Kenya) et Zurich (Suisse)	• Composants	CE, ISO 10328, MDR UE
College Park (États-Unis)	Fournisseur de prothèses depuis 1988, racheté par Ossur en 2020	Plus de 50 pays, notamment en Afrique, en Asie au Moyen-Orient ^v	États-Unis	• Composants	ISO 13485
DOI ortho-innovativ (Allemagne)	Fabricant de produits prothétiques	Afrique, Amérique du Sud, Asie, Moyen-Orient	Allemagne	• Composants	ISO 13485 ^{vi}
e-life International (Taïpei chinois)	Fournisseur de composants de prothèses	Afrique, Asie, Moyen-Orient ^{vii}	Chine	• Composants	ISO 13485, FDA, MDR UE ^{viii}
EXONEO ^{ix} (France)	Start-up innovante	Afrique, Asie, Amérique du Sud, etc. Pays tels que l'Algérie, l'Égypte, le Ghana, l'Inde, l'Irak, la Jordanie, le Liban, le Maroc, le Myanmar, le Nigeria, le Pakistan, la Palestine, le Togo, la Tunisie, le Vietnam et le Zimbabwe.	Certains produits sont fabriqués en Tunisie, en Autriche et en France, puis assemblés ou préassemblés en France	• Composants	ISO 10328, CE
Fujian Guozi FPC (Chine)	Premier exportateur chinois de prothèses	Afrique, Asie, Moyen-Orient	Fujian, Chine	• Composants	CE, FDA, ISO 9001 ^x

Fournisseur (Pays)	Description	Présence dans les PRFI	Sites de fabrication	Produits	Qualité
GO Assistive Technology (Royaume-Uni)	Start-up innovante	Afrique du Sud, Cambodge, Népal, Tanzanie, Rwanda. Partenariats avec d'autres distributeurs en cours pour l'Afrique et l'Asie.	Afrique du Sud, Suisse	<ul style="list-style-type: none"> • Composants 	CE (en cours, certification prévue pour juin 2024)
Hua Kang Pros (RAS de Hong Kong)	Fabricant de composants	Afrique, Amérique du Sud, Asie de l'Est, Asie du Sud-Est, Moyen-Orient	Informations non disponibles	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication 	CE, ISO 13485
IB-ER Prosthetics (Turquie)	Fabricant de composants pour membres inférieurs	Afrique, Asie, Amérique du Sud. Pays tels que l'Irak, la Syrie, etc. Ventes dans plus de 40 pays	Manisa, Turquie	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication 	CE, FDA, ISO 13485, ISO 9001, conforme au règlement sur les dispositifs médicaux 2017/745
Limbtex (Royaume-Uni)	Fabricant de matériaux pour prothèses	Réseau mondial de distributeurs	South Wigston, Leicestershire, East Midland, Royaume-Uni	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication 	Fournisseur du NHS britannique
Medex^{xi} (États-Unis)	Fournisseur de prothèses spécialisé dans les membres inférieurs	Informations non disponibles	Informations non disponibles	<ul style="list-style-type: none"> • Composants 	CE
Metiz^{xii} (Russie)	Fabricant de prothèses	Afrique, Amérique du Sud, Asie, Moyen-Orient. Pays tels que l'Iran, le Mexique, le Sri Lanka, etc. Exportations vers 24 pays		<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Machines et équipements 	ISO 9001, ISO 13485
MTO^{xiii} (Italie)	Produit et distribue des composants orthopédiques semi-finis	Réseau mondial de distributeurs	Informations non disponibles	<ul style="list-style-type: none"> • Composants 	ISO 9001

Fournisseur (Pays)	Description	Présence dans les PRFI	Sites de fabrication	Produits	Qualité
Mobility India (MI) (Inde)	Conception et développement de composants modulaires pour prothèses sous le genou	Inde et autres pays émergents	Inde	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication • Machines et équipements 	Informations non disponibles
Ortho-Europe (Royaume-Uni)	Fabricant de prothèses de membres	Informations non disponibles	7 sites de fabrication en Europe	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication 	ISO 13485
OrtoteK ^{xiv} (Turquie)	Fabricant et distributeur de produits prothétiques	Afrique, Moyen-Orient Exportations dans 55 pays	Ankara	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication • Machines et équipements 	ISO 9001, ISO 13485, TS 12426, TS 13181
Ortpar ^{xv} (Turquie)	Fabricant de plus de 30 pièces et appareils prothétiques différents	Afrique, Asie, Moyen-Orient. Pays tels que l'Inde, le Liban, etc.	Turquie	<ul style="list-style-type: none"> • Composants 	ISO 13485, ISO 9001
Proted (Turquie)	Fournisseur de composants de prothèses	Plus de 80 pays via un réseau mondial de distributeurs		<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Machines et équipements 	Informations non disponibles
Proactive Technical Orthopaedics ^{xvi} (Inde)	Fabricant de produits pour prothèses et orthèses	Réseau de distributeurs et exportations dans 30 pays	Pune	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication 	CE, ISO 10328, ISO 9001
Regal Prostheses ^{xvii} (RAS de Hong Kong)	Fabricant de différents produits prothétiques	Afrique, Amérique du Sud, Asie	Informations non disponibles	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication 	ISO 13485, ISO 9001
Roadrunnerfoot ^{xviii} (Italie)	Fabricant de prothèses	Afrique, Asie du Sud-Est	Informations non disponibles	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication • Machines et équipements 	ISO 9001, ISO 13485, MDR UE

Fournisseur (Pays)	Description	Présence dans les PRFI	Sites de fabrication	Produits	Qualité
Re-life (Canada)	L'entreprise propose différents produits prothétiques, notamment des composants pour membres inférieurs et supérieurs, des composants pour systèmes de barres articulaires, des matières premières, des machines et des équipements.	Moyen-Orient (Irak, Liban, Syrie...)	Allemagne, Canada, Chine, Corée, États-Unis, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication • Machines et équipements 	Informations non disponibles
Shijiazhuang New Ausuo ^{xxix,xx} (Chine)	Prothèses ODM et FEO. « Aosuo » est également sa marque propre	Axée sur les PRFI (Afrique, Asie, Moyen-Orient)	Shijiazhuang, China	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication • Machines et équipements 	CE, ISO 13485, ISO 9001
Shijiazhuang Perfect ^{xxi} (Chine)	Principalement des composants de membres inférieurs	Ventes dans plus de 50 pays en Amérique du Sud et en Asie du Sud-Est	Shijiazhuang, China	<ul style="list-style-type: none"> • Composants 	CE, FDA, ISO
Shijiazhuang Wonderfu ^{xxii} (Chine)	FEO/ODM pour des marques internationales ; 15 ans d'expérience	Afrique, Asie du Sud-Est, Moyen-Orient	Shijiazhuang, China	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Machines et équipements 	ISO 13485, CE
ST&G (États-Unis)	Entreprise de prothèses des membres inférieurs	Distributeurs dans plus de 25 pays : Amérique du Sud, Asie, Moyen-Orient	Californie du Sud	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication 	ISO 9001; expérience avec les ONG et les gouvernements
Streifeneder ^{xxiii} (Allemagne)	Fournisseur de composants de prothèses	Asie, Amérique du Sud.	Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> • Composants • Matériaux de fabrication • Machines et équipements 	ISO 13485

Fournisseur (Pays)	Description	Présence dans les PRFI	Sites de fabrication	Produits	Qualité
Teh Lin (Taïpei chinois)	Solutions personnalisées pour tous niveaux d'amputation avec plus de 50 ans d'expérience	Asie, Amérique du Sud. Dessert plus de 50 pays dans le monde	Taïpei chinois	• Composants	CE, FDA, ISO 9001, ISO 13485, EN 46001
Tehsen (Taïpei chinois)	Fabricant de produits prothétiques	Asie	Informations non disponibles	• Composants	ISO 13485
Win Walker ^{xxiv} (Taïpei chinois)	Fabricant de prothèses avec un bureau en Chine	Informations non disponibles	Informations non disponibles	• Composants	CE, ISO 13485, ISO 9001

- i Site officiel de Punarbhava, <https://punarbhava.in/index.php/resources/institutions/ministry-of-social-justice-and-empowerment/alimco>.
- ii Production R&D, 2018, Beijing Jingbo, <http://www.jingbo-po.com/index.php/Article/detail?id=9>.
- iii Informations fournies par Camfore.
- iv Informations fournies par Circleg.
- v Site officiel de College Park, <https://www.college-park.com/resources/international/>.
- vi Site officiel de DOI ortho-innovativ GmbH, <https://www.ortho-innovativ.de/en-gb/home>.
- vii e-life distributors, <https://www.e-lifebracing.com/distributors.php>.
- viii e-life history, <https://www.e-lifebracing.com/about-history.php>
- ix Informations fournies par EXONEO.
- x Site officiel de Fujian Guozi Rehabilitation Medical, <http://www.fpcfoot.com/article/about/gsgk.shtml>.
- xi Site officiel de Medex, <https://www.medexinternational.com/about.cfm>.
- xii Site officiel de Metiz, <https://metiz-ltd.com/>.
- xiii Site officiel de M.T.O S.p.A, <https://www.mto.it/>.
- xiv Site officiel d'Ortoteck, <https://www.ortotek.com/en>.
- xv Site officiel d'Ortpar Orthopedics, <https://www.ortpar.com/contact.html>.
- xvi Site officiel de Proactive Technical Orthopaedics, <https://www.protechortho.com/>.
- xvii Site officiel de Regal prosthesis, <https://regalprosthesis.com/web/>.
- xviii Site officiel de Roadrunnerfoot Engineering, <https://www.roadrunnerfoot.com/about-us/>.
- xix Site officiel d'Aosuo, <https://m.as-health.cn/intro/About-us-1.html>.
- xx Informations fournies par Aosuo.
- xxi Site officiel de Shijiazhuang Perfect Prosthetic Manufacture, <https://www.sjzpf.com/>.
- xxii Site officiel Alibaba de Shijiazhuang Wonderfu, https://wonderful-reha.en.alibaba.com/company_profile.html?spm=a2700.shop_index.88.34.
- xiii Site officiel de Streifeneder ortho.production GmbH, <https://www.streifeneder.com/op/company/profile>.
- xxiv Site officiel de Win Walker, <http://www.win-walker.com/>.

Catalogue de produits

Veuillez consulter l'annexe Catalogue de produits pour obtenir des informations sur les principaux fabricants, leurs marques et leur gamme de produits.

Aperçu des prix

Structure tarifaire

Le coût des composants de prothèses est influencé par les éléments suivants :

- *Progrès technologiques* : les prix varient en fonction du niveau de technologie utilisé dans les prothèses, qui peut être classé comme élémentaire, intermédiaire ou avancé. Le niveau de technologie a une influence directe sur le coût des prothèses. Dans les pays à revenu élevé (PRE), le prix des prothèses de jambe va de 3 500 à plus de 70 000 dollars pour les modèles les plus avancés.^{144, 145} Les technologies avancées, telles que les systèmes de contrôle myoélectrique ou l'intégration de l'intelligence artificielle, principalement utilisées dans les PRE, sont plus coûteuses que les technologies élémentaires, comme la méthode au polypropylène, courante dans les PRFI.
- *Matériaux* : le choix des matériaux joue un rôle crucial dans le prix des produits. Les matériaux légers et durables sont souvent plus coûteux.
- *Origine de fabrication* : les prothèses importées de régions à revenus élevés, comme l'Europe ou l'Amérique du Nord, sont plus chères que celles provenant de marchés émergents comme la Turquie ou la Chine.

Fourchette de prix

Sur la base de l'enquête et des prix des composants modulaires de base, dans les PRFI, les composants de prothèses sous et au-dessus du genou coûtent respectivement entre 77 et 450 dollars et entre 188 et 540 dollars. Veuillez noter que le prix exclut les emboîtures et leur production, qui nécessitent une fabrication personnalisée dans les centres orthopédiques.

¹⁴⁴ Prix indiqués sur le site officiel de la société OPC, 2022, <https://opcenters.com/>.

¹⁴⁵ Analyse CHAI

Tableau 47 : Prix indicatif des composants pour prothèses des membres inférieurs

Composant	Fourchette de prix des composants (en dollars américains)			Nombre de fournisseurs ayant répondu
	Moyenne	Minimum	Maximum	
Ensemble sous le genou (pied SACH sans articulation de cheville)	137	77	450	11
Ensemble au-dessus du genou pied SACH, sans articulation de cheville, genou libre ; verrou manuel du genou)	284	188	540	11
Pied SACH/en caoutchouc	40	22	110	15
Pied à axe unique	56	16	190	12
Pied à axes multiples	160	18	292	6
Articulation du genou	147	48	173	12
Tube/tige	24	11	50	10
Adaptateur	32	15	53	12
Rotateur	233	150	420	6
Ceinture pelvienne	30	10	45	5
Manchons	177	120	220	9




Remarque: prix basés sur l'interrogation de 17 fournisseurs en 2021. Le tableau ci-dessus comprend une gamme de prix fournis par les fournisseurs pour différents produits de leurs catalogues. Durant la pandémie de COVID-19, le coût des matières premières des prothèses a augmenté. En conséquence, la fourchette de prix actuelle de ces produits est probablement sensiblement plus élevée qu'elle ne l'était il y a deux ans.

De nombreux fournisseurs émergents vendent des composants de base pour prothèses en ligne, dont le prix est accessible au public. Sur la base des prix à l'exportation des fournisseurs chinois sur Alibaba (voir tableau 48) :

- Les ensembles sous le genou (hors emboîture) coûtent 50 à 60 dollars. Certains fournisseurs suggèrent que, pour des commandes plus importantes, le prix unitaire est susceptible de passer sous la barre des 40 dollars pour les ensembles de base, offrant ainsi des économies significatives sur les achats en gros.

- Le prix d'un ensemble au-dessus du genou (hors emboîture) commence à environ 90 dollars, avec des options haut de gamme pouvant atteindre 300 dollars.

Tableau 48 : Kits prothétiques de base sous le genou proposés par des fournisseurs chinois

Entreprise	Produit	Caractéristiques	Prix (en dollars américains)	Délai de fabrication
Beijing Golden Star		Garantie à vie Assistance technique en ligne	50 (<100 pièces) 47 (>500 pièces)	7 jours (<100 pièces) 15 jours (<500 pièces) Négociable si plus
Ningbo Xinyu		Garantie d'un an Assistance technique en ligne Plastique et nylon	60 (<50 pièces) 45 (>1 000 pièces)	10 jours (<10 pièces) Négociable si plus
Shijiazhuang Wonderfu		Garantie d'un an Retour et échange Acier inoxydable	49(<100 pièces) 45 (>1 000 pièces)	15 jours (<15 pièces) 20 jours (<200 pièces) Négociable si plus

Source:Données disponibles en novembre 2023 sur [Alibaba.com](https://www.alibaba.com)

Conclusion

Les entreprises haut de gamme comme Ottobock et Ossur ainsi que d'autres grands fabricants mondiaux cotés en bourse sont salués pour leur technologie innovante, mais la plupart de leurs produits affichent des prix élevés et sont donc peu accessibles dans les PRFI. Un tournant récent a vu des entreprises émergentes dans des pays comme la Chine, l'Inde et la Turquie produire des composants de qualité pour prothèses modulaires de base à des prix plus abordables. Cependant, la définition ambiguë de la « qualité » ainsi que l'absence de tests structurels généralisés et d'essais cliniques/sur le terrain soulèvent des inquiétudes vis-à-vis de l'arrivée sur le marché de produits de qualité inférieure et moins durables. Il est crucial de résoudre ces problèmes de contrôle qualité pour fournir des prothèses durables et efficaces, à la fois innovantes et accessibles aux habitants des PRFI, garantissant ainsi un équilibre entre innovation, prix abordable, accessibilité et durabilité.

Fauteuils roulants

Aperçu du marché

Les fauteuils roulants améliorent la mobilité individuelle. Ils sont destinés aux personnes pour qui la marche est impossible ou difficile, et leur permet de se déplacer et de mener leurs activités quotidiennes.¹⁴⁶ Les fauteuils roulants sont reconnus comme des outils cliniques qui améliorent l'état de santé ainsi que la fonction, le bien-être émotionnel et l'indépendance physique des individus, leur ouvrant ainsi la voie à l'éducation et à l'indépendance financière. Les fauteuils roulants sont bien plus qu'un moyen de transport et de mobilité. Un fauteuil roulant adapté permet de prévenir le développement de complications secondaires pouvant découler d'un dispositif inadapté, de mauvais réglages et d'un positionnement inadéquat, telles que des escarres, des déformations posturales fixes et une perte de fonction.

Taille du marché

Selon l'OMS, environ 1 % de la population mondiale, soit 80 millions de personnes, a besoin d'un fauteuil roulant.¹⁴⁷ Une part importante des personnes concernées (environ 65 millions) vit dans les PRFI. Selon le rapport mondial de l'OMS et de l'UNICEF sur les technologies d'assistance, 65 à 95 % des personnes qui ont besoin d'un fauteuil roulant n'y ont pas accès.¹⁴⁸

Moteurs de croissance du marché

La demande mondiale de fauteuils roulants devrait connaître une croissance soutenue sous l'effet des facteurs suivants :

- *Population vieillissante* : le vieillissement constant de la population mondiale entraîne une augmentation conséquente de la prévalence de maladies telles que l'arthrite, qui cause des douleurs et des raideurs au niveau du genou, de la hanche, de la cheville ou du pied. Cette transition démographique contribue à la demande croissante de fauteuils roulants à usage prolongé.
- *Blessures* : l'augmentation du nombre de blessures, qu'elles résultent d'accidents ou d'autres causes tels que des conflits entre pays, est aujourd'hui un facteur

¹⁴⁶ <https://www.who.int/teams/health-product-policy-and-standards/assistive-and-medical-technology/assistive-technology/wheelchair-services>.

¹⁴⁷ Rapport de l'OMS sur la fourniture de fauteuils roulants, <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/368493/9789240074521-eng.pdf?sequence=1>.

¹⁴⁸ Rapport mondial sur les technologies d'assistance, Organisation mondiale de la santé et Fonds des Nations unies pour l'enfance (UNICEF) ; 2022, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240049451>.

important de la croissance du marché des fauteuils roulants. Pour les personnes confrontées à des problèmes de mobilité temporaires ou de longue durée dus à des blessures, les fauteuils roulants sont indispensables pour conserver mobilité et indépendance tout au long du processus de guérison.

- *Augmentation des maladies non transmissibles* : les personnes souffrant de maladies chroniques constituent une part significative des utilisateurs de fauteuils roulants. À l'échelle mondiale, les maladies non transmissibles touchent de manière disproportionnée les habitants des pays à revenu faible ou intermédiaire, qui comptent pour plus des trois quarts des décès dus aux maladies non transmissibles dans le monde (31,4 millions).¹⁴⁹
- *Innovation dans la conception et la fonctionnalité des fauteuils roulants* : les innovations améliorent l'expérience globale de l'utilisateur, et rendent les fauteuils roulants plus adaptables, confortables et conviviaux. Ces progrès conduisent davantage d'utilisateurs à opter pour des fauteuils roulants.

Segmentation du marché

Le marché des fauteuils roulants est segmenté en fonction de la durée d'utilisation et du maintien de la posture qu'ils proposent. Parmi ces catégories, on distingue les fauteuils conçus pour une utilisation temporaire, à long terme ou dédiés à des besoins spécifiques de maintien de la posture. Ils se différencient également en fonction de leur niveau de technologie et du terrain auquel ils sont adaptés.

Par type d'utilisateur : les fauteuils roulants conçus spécifiquement pour les enfants sont différents de ceux pour adultes. En 2022, les fauteuils roulants pour enfants représentaient plus de 31 % de la part des recettes.¹⁵⁰ L'adaptabilité des fauteuils roulants pour répondre aux besoins changeants des enfants en situation de handicap est essentielle pour une utilisation et une efficacité à long terme. La compréhension de ces variations et, par conséquent, une conception flexible du fauteuil roulant (longueur et largeur réglables, par exemple) améliore considérablement l'utilité et la durée de vie de l'équipement. Pour les enfants atteints de maladies comme la paralysie cérébrale, qui présentent souvent une croissance plus importante en taille, l'allongement de la longueur du fauteuil roulant constitue un enjeu majeur pour garantir un confort et un soutien continus. Des troubles tels que le spina bifida, en revanche, peuvent entraîner une augmentation de la largeur et du poids au fil du temps : les fauteuils doivent donc être adaptables sur ces aspects.¹⁵¹ La flexibilité permet au fauteuil roulant de servir plus longtemps à l'enfant. L'adaptabilité est également essentielle pour les enfants souffrant de pathologies susceptibles d'évoluer dans le temps, comme la dystrophie musculaire, pour laquelle un fauteuil

¹⁴⁹ Fiche d'information de l'OMS sur les maladies non transmissibles, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>.

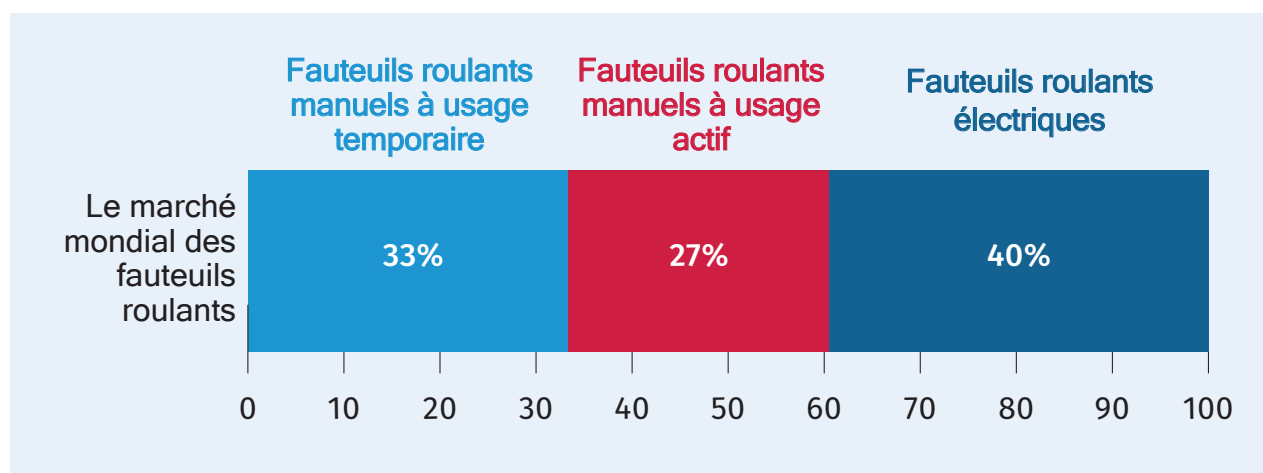
¹⁵⁰ Rapport de Grand View Research, <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/wheelchair-market>.

¹⁵¹ ISWP: Design considerations for wheelchairs used in adverse conditions, https://wheelchairnetwork.org/wp-content/uploads/2019/08/DesignConsiderations_WheelchairsAC_12142017.pdf.

roulant a tout intérêt de s'adapter afin d'offrir davantage de soutien postural au niveau du tronc. Outre les possibilités de réglages, le choix des bons matériaux est essentiel et dépend des besoins spécifiques en termes de soutien dorsal (système de dossier solide/ à harnais), de siège (solide/ harnais) et d'appui-tête (différents types et caractéristiques).

Par technologie : les fauteuils roulants peuvent être manuels ou électriques (également appelés fauteuils roulants motorisés). Les fauteuils roulants manuels peuvent être poussés par un tiers ou propulsés par l'utilisateur lui-même. De plus, les fauteuils roulants manuels peuvent être modulaires et dotés de fonctionnalités telles que l'inclinaison afin de s'adapter aux besoins des personnes en situation de handicaps complexes. Les rapports de marché publiés indiquent que les fauteuils roulants manuels représentent plus de 60 % des recettes en 2022 en raison de la durée de vie plus longue et du coût comparativement inférieur qui les caractérisent.¹⁵² L'absence de batteries et de moteurs ainsi que le nombre réduit de pièces mobiles se traduisent par une durabilité prolongée et un coût comparativement inférieur des fauteuils roulants manuels par rapport aux fauteuils roulants électriques.¹⁵³ Les fauteuils roulants électriques ont attiré une clientèle plus large dans les pays à revenu élevé et intermédiaire supérieur, en particulier dans les pays à revenu élevé comme les États-Unis, où la présence de centres de soins de pointe a eu une incidence sur les préférences des consommateurs.

Figure IV : Répartition en valeur du marché des fauteuils roulants en 2022








Source: (selon les rapports sur le marché mondial des fauteuils roulants publiés par Grand View Research)

Par fonctionnalité terrain : pour une catégorisation plus poussée, on peut également distinguer les fauteuils roulants conçus pour les environnements intérieurs et urbains, ceux qui s'adaptent aux terrains extérieurs/ruraux/accidentés, et les fauteuils mixtes, adaptés aux environnements intérieurs comme extérieurs.

¹⁵² Rapport de Grand View Research, op. cit.

¹⁵³ <https://penn-yorkmedical.com/2023/07/electric-wheelchairs-vs-manual-wheelchairs-pros-and-cons/>.

Tableau 49 : Différents types de fauteuils roulants pour différentes durées d'utilisation et différents terrains

Usage temporaire	Usage à long terme ou actif			Maintien de la posture
	Intérieur/ urbain/surface plane	Extérieur/ rural/terrain accidenté	Usage mixte/ intérieur-extérieur	
<p>Fauteuils d'évacuation, de transport, orthopédiques ou « d'hôpital »</p> <p>N'offrent pas d'ajustement, de maintien de la posture ni de soulagement de la pression à l'utilisateur</p> <p>Souvent poussés par le préposé ou le soignant</p>	<p>Réglables pour un ajustement approprié, offrent un soulagement de la pression et un maintien de la posture de base ; on peut y ajouter des dispositifs de maintien de la posture pour répondre aux besoins de l'utilisateur.</p> <p>Deux catégories : fauteuils roulants manuels et électriques</p>			<p>Conçus pour les utilisateurs nécessitant un maintien de la posture plus important</p> <p>Hautement réglables</p> <p>Possèdent des systèmes supplémentaires de maintien de la posture pour le soutien du dos et de la tête, ainsi qu'un coussin de positionnement</p> <p>Peuvent être propulsés par un utilisateur actif ou poussé par un tiers, manuels ou motorisés.</p>
				

Cette segmentation permet une compréhension nuancée des différents besoins et préférences au sein du marché des fauteuils roulants, qui témoignent de la nature dynamique du paysage des appareils et accessoires d’assistance.

Caractéristiques essentielles des fauteuils roulants pour les PRFI

Un « fauteuil roulant adapté », tel que défini par l'OMS, est un fauteuil roulant qui :

- répond aux besoins de l'utilisateur et aux caractéristiques de son environnement ;
- fournit un ajustement adapté et un maintien de la posture ;
- est sûr et durable ;
- est disponible dans le pays ;
- peut être obtenu et entretenu dans le pays à un coût le plus économique et abordable possible.

L'OMS souligne que des fauteuils roulants inadaptés peuvent avoir des conséquences dommageables pour les utilisateurs, notamment une dégradation de leur état de santé et de leur mobilité, une défaillance de l'appareil entraînant un arrêt de son utilisation et/ou le développement de complications secondaires (qui, dans le cas de personnes atteintes de lésions médullaires ou de troubles similaires, peuvent entraîner une mort prématurée).

Les orientations de l'OMS relatives à la conception de fauteuils roulants manuels pour les environnements à faibles ressources¹⁵⁴ mettent l'accent sur les aspects suivants :

- Santé et sécurité des utilisateurs
- Résistance et durabilité : les fauteuils roulants utilisés à l'extérieur dans des environnements à faibles ressources se heurtent souvent à des terrains accidentés et sont sujets à une plus grande usure.
- Adéquation à l'usage : une conception unique de fauteuil roulant ne conviendra pas à tous, et la conception d'un fauteuil roulant doit tenir compte de l'environnement et de la manière dont le fauteuil roulant sera utilisé.

¹⁵⁴ Lignes directrices de l'OMS sur la fourniture de fauteuils roulants manuels dans les environnements à faibles ressources, https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43960/9789241547482_eng.pdf?sequence=1.

Tableau 50 : Spécifications des produits d'assistance de l'OMS pour les fauteuils roulants manuels à usage actif

	Fauteuils roulants actifs urbains	Fauteuils roulants actifs pour terrain mixte	Fauteuils roulants actifs pour terrain accidenté
Utilisateurs	<p>Enfants ou adultes ayant des besoins de maintien de la posture élémentaires, intermédiaires ou avancés</p> <p>Principalement pour les personnes qui se propulsent seules, mais également pour celles ayant besoin d'une assistance</p>	<p>Enfants ou adultes ayant des besoins de maintien de la posture élémentaires, intermédiaires ou avancés</p> <p>Principalement pour les personnes qui se propulsent seules, mais également pour celles ayant besoin d'une assistance</p>	<p>Enfants ou adultes ayant des besoins de maintien de la posture basiques, intermédiaires ou avancés devant se propulser seuls sur des terrains extérieurs accidentés</p>
Utilisateur	<p>Utilisation en milieu urbain, intérieur et extérieur</p> <p>Les personnes ayant des capacités de mobilité avancées peuvent également utiliser ce fauteuil roulant sur de courtes distances sur terrain accidenté.</p>	<p>Utilisation en milieu accidenté urbain, péri-urbain et rural, intérieur et extérieur</p> <p>Offrent une meilleure mobilité extérieure aux utilisateurs qui n'ont pas de compétences avancées de mobilité en fauteuil roulant</p>	<p>Utilisateurs ayant besoin d'assistance (à l'exclusion des fauteuils roulants à levier pendulaire)</p>

	Fauteuils roulants actifs urbains	Fauteuils roulants actifs pour terrain mixte	Fauteuils roulants actifs pour terrain accidenté
Caractéristiques spécifiques	<p>Fauteuils roulants à châssis pliable ou rigide, à trois ou quatre roues avec grandes roues arrière, assise et dossier, accoudoirs et repose-pieds</p> <p>La longueur totale et celle de l'empattement sont égales ou inférieures à celles d'un fauteuil roulant de transport à grandes roues arrière</p> <p>Roues arrière et roues pivotantes avant adaptées à une utilisation urbaine intérieure et extérieure</p>	<p>Fauteuils roulants à châssis pliable ou rigide, à trois ou quatre roues avec grandes roues arrière, assise et dossier, accoudoirs et repose-pieds</p> <p>Repose-pieds positionnés en ligne ou derrière les roues pivotantes avant</p> <p>La longueur totale et celle de l'empattement sont égales ou inférieures à celles d'un fauteuil roulant de transport à grandes roues arrière</p> <p>Roues arrière et roues pivotantes avant adaptées aux terrains mixtes intérieurs et extérieurs</p>	<p>Fauteuils roulants à châssis pliable ou rigide ; trois, quatre roues ou plus, avec deux roues motrices plus grandes ; assise et dossier ; repose-pieds derrière les roues pivotantes avant</p> <p>Peuvent être propulsés par levier pendulaire</p> <p>Empattement égal ou plus long que celui d'un fauteuil roulant tout-terrain ; longueur totale supérieure à celle des fauteuils roulants de transport à larges roues arrière</p> <p>Centre de gravité bas pour davantage de stabilité</p> <p>Roues arrière et roues pivotantes adaptées aux terrains accidentés extérieurs</p>

	Fauteuils roulants actifs urbains	Fauteuils roulants actifs pour terrain mixte	Fauteuils roulants actifs pour terrain accidenté
Exigences en matière de configuration standard			
Châssis	<ul style="list-style-type: none"> • Châssis doté d'un ou de plusieurs mécanisme(s) permettant le pliage ou le démontage • Les poignées arrière peuvent être intégrées au châssis, fournies comme composants supplémentaires, ou omises si elles ne sont pas nécessaires <p>Dossier ou montants de</p> <ul style="list-style-type: none"> • dossier à hauteur réglable, ou fauteuil fourni avec plusieurs montants de dossier à hauteur fixe <p>Options de courbure du</p> <ul style="list-style-type: none"> • dossier, telles qu'un dossier à tension réglable ou un dossier rigide pouvant être ajusté indépendamment des montants du dossier, ou pouvant être réglé vers l'avant, vers l'arrière et en termes d'angle, comprenant un revêtement rembourré séparé ; pouvant être monté à différentes hauteurs sur les montants arrière ; mécanisme de dégagement rapide pour permettre le pliage 	<ul style="list-style-type: none"> • Cadre avec mécanisme(s) pour plier ou démonter • Les poignées arrière peuvent être intégrées au châssis, fournies comme composants supplémentaires, ou omises si elles ne sont pas nécessaires. • Dossier ou montants de dossier à hauteur réglable ou fournis avec une gamme de montants de dossier à hauteur fixe • Options de courbure du dossier, telles qu'un dossier à tension réglable ou un dossier rigide ajustable indépendamment des montants du dossier, ou pouvant être réglé vers l'avant, vers l'arrière et en angle, comprenant un revêtement rembourré séparé ; pouvant être monté à différentes hauteurs sur les montants arrière ; mécanisme de dégagement rapide pour permettre le pliage 	<ul style="list-style-type: none"> • Châssis doté d'un ou de plusieurs mécanisme(s) permettant le pliage ou le démontage • Les poignées arrière peuvent être intégrées au châssis, fournies comme composants supplémentaires, ou omises • Options de stabilité intégrées pour les pieds • Options de courbure du dossier, telles qu'un dossier à tension réglable ou un dossier rigide pouvant être ajusté indépendamment des montants du dossier, ou pouvant être réglé vers l'avant, vers l'arrière et en termes d'angle, comprenant un revêtement rembourré séparé ; pouvant être monté à différentes hauteurs sur les montants arrière ; mécanisme de dégagement rapide pour permettre le pliage

	Fauteuils roulants actifs urbains	Fauteuils roulants actifs pour terrain mixte	Fauteuils roulants actifs pour terrain accidenté
Châssis (suite)	<ul style="list-style-type: none"> • Repose-pieds à hauteur réglable disponibles dans au moins deux plages de réglage sur toutes les tailles de fauteuil roulant pour convenir à différentes longueurs de jambes • Deux repose-pieds rabattables, escamotables ou amovibles sur châssis pliable • En option – accoudoirs et protège-vêtements à profil minimal 	<ul style="list-style-type: none"> • Repose-pieds réglables en hauteur ; disponibles dans au moins deux plages de réglage sur toutes les tailles de fauteuil roulant pour convenir à différentes longueurs de jambes • Deux repose-pieds rabattables, escamotables ou amovibles sur châssis pliable • En option – accoudoirs et protège-vêtements à profil minimal 	<ul style="list-style-type: none"> • Repose-pieds réglables en hauteur ; disponibles dans au moins deux plages d'ajustement sur toutes les tailles de fauteuil roulant pour convenir à différentes longueurs de jambes • Deux repose-pieds rabattables, escamotables ou amovibles sur châssis pliable • En option – accoudoirs et protège-vêtements à profil minimal
Gamme de tailles de châssis	<ul style="list-style-type: none"> • Largeur d'assise adaptée au profil des utilisateurs ; comprend les tailles enfant, adulte et bariatrique, par incréments de 25 à 50 mm • Profondeur d'assise réglable ou avec option d'extension de siège, ou fauteuil fourni avec différentes options de profondeur de cadre du siège 	<ul style="list-style-type: none"> • Largeur d'assise adaptée au profil des utilisateurs ; comprend les tailles enfant, adulte et bariatrique, par incréments de 25 à 50 mm • Profondeur d'assise réglable ou avec option d'extension de siège, ou fauteuil fourni avec différentes options de profondeur d'assise 	<ul style="list-style-type: none"> • Largeur d'assise adaptée au profil des utilisateurs ; comprend les tailles enfant, adulte et bariatrique, par incréments de 25 à 50 mm • Profondeur d'assise réglable ou avec option d'extension de siège, ou fauteuil fourni avec différentes options de profondeur de cadre du siège

	Fauteuils roulants actifs urbains	Fauteuils roulants actifs pour terrain mixte	Fauteuils roulants actifs pour terrain accidenté
Roues arrière	<ul style="list-style-type: none"> • À libération rapide ou amovibles sans outils • Carrossage en option avec un angle maximal de 3° (hors vertical) • Exemple de diamètre 508 à 660 millimètres • Exemple de largeur 25 à 35 mm <p>Roues arrière increvables ou pneumatiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • À libération rapide ou amovibles sans outils pour les châssis fixes • À libération rapide ou amovibles sans outils pour les châssis pliables (en option) • Le carrossage doit varier de 0° (roue arrière perpendiculaire au sol) à 1 à 3° (hors vertical) • Diamètre adapté à la taille du fauteuil roulant, par exemple 508 à 660 millimètres • Exemple de largeur 35 à 44 mm <p>Roues arrière increvables ou pneumatiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • À main courante ou à levier • À libération rapide ou amovibles sans outils pour les châssis fixes pour le transport ; en option pour les fauteuils roulants à châssis pliable • Carrossage minimum 3° (hors vertical) pour la stabilité • Diamètre adapté à la taille et au modèle du fauteuil roulant, par exemple 610 à 711 millimètres • Exemple de largeur 35 à 44 mm • Pneus ou bande de roulement plus larges <p>Roues arrière increvables ou pneumatiques</p>
Roues pivotantes avant	<ul style="list-style-type: none"> • Exemple de diamètre 127 à 203 millimètres • Exemple de largeur 13 à 50 mm <p>Roues pivotantes avant increvables ou pneumatiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diamètre et largeur variables : par exemple 203 x 50 mm, 102 x 76 mm <p>Roues pivotantes avant increvables ou pneumatiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exemple de diamètre Supérieur à 203 mm • Exemple de largeur Supérieure à 50 mm <p>Roues pivotantes avant increvables ou pneumatiques</p>

	Fauteuils roulants actifs urbains	Fauteuils roulants actifs pour terrain mixte	Fauteuils roulants actifs pour terrain accidenté
Réglages du châssis et des roues	<ul style="list-style-type: none"> • Les roues arrière ou le siège doivent pouvoir être réglés horizontalement par rapport à l'empattement à l'aide d'outils • La hauteur avant et arrière du siège par rapport au sol doit pouvoir être ajustée via un réglage des roues ou du châssis, ou grâce à une gamme de différentes hauteurs de siège à cadre fixe afin d'optimiser l'ajustement pour la propulsion podale sur les fauteuils roulants à châssis pliable 	<ul style="list-style-type: none"> • Les roues arrière ou le siège doivent pouvoir être réglés horizontalement par rapport à l'empattement à l'aide d'outils • La hauteur avant et arrière du siège par rapport au sol doit pouvoir être ajustée via un réglage des roues ou du châssis, ou grâce à une gamme de différentes hauteurs de siège à cadre fixe 	<ul style="list-style-type: none"> • Les roues arrière ou le siège doivent pouvoir être réglés horizontalement par rapport à l'empattement à l'aide d'outils • La hauteur avant et arrière du siège par rapport au sol doit pouvoir être ajustée via un réglage des roues ou du châssis, ou grâce à une gamme de différentes hauteurs de siège à cadre fixe
Roues arrière et avant (propulsion par levier)	Informations non disponibles	Informations non disponibles	<ul style="list-style-type: none"> • Taille et largeur des roues avant et arrière adaptées aux terrains accidentés et au modèle du fauteuil roulant • Trois roues ou plus, • Roues increvables ou pneumatiques,

	Fauteuils roulants actifs urbains	Fauteuils roulants actifs pour terrain mixte	Fauteuils roulants actifs pour terrain accidenté
Maintien de la posture pour les services de niveau intermédiaire et avancé	<ul style="list-style-type: none"> • Réglages des roues ou du châssis à l'aide d'outils pour modifier l'angle du siège ; plage de réglage minimale de 10 à 15 degrés ; si l'angle du siège est réglable indépendamment, l'angle entre le siège le dossier doit également être réglable • Réglages de l'angle (inclinaison) entre le dossier et le siège avec ou sans utilisation d'outils ; plage de réglage minimale de 10 à 15 degrés • Certaines options de réglages ou de mécanismes doivent être disponibles pour assurer la stabilité vers l'arrière, avec un maximum de configurations des réglages au niveau du siège et du dossier <p>Autres exigences relatives aux réglages du maintien de la posture pour les services de niveau intermédiaire et avancé :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rembourrage de dossier amovible et montants arrière acceptant les dossiers tiers • Accoudoirs à hauteur réglable et accoudoirs courts et pleine longueur ; la conception et la fonction des accoudoirs ne doivent pas empêcher l'installation de dossiers tiers 		

Source : Spécifications relatives aux produits d'assistance de l'OMS <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240020283>.

Tableau 51 : Directives générales de l'OMS en matière d'assise et de maintien de la posture

Directives générales de l'OMS en matière d'assise et de maintien de la posture

Outre la mobilité, tous les fauteuils roulants doivent offrir un soutien en matière d'assise et de maintien de la posture. Un bon maintien de la posture est essentiel, en particulier pour les utilisateurs à la colonne vertébrale instable ou susceptibles de développer des malformations secondaires. Le fauteuil roulant et le coussin doivent répondre aux exigences des utilisateurs en matière d'assise et de maintien de la posture. Ces exigences concernent la taille du fauteuil roulant, le type de coussin, ainsi que les possibilités de réglage et les caractéristiques d'ergonomie du fauteuil roulant.

- Tous les fauteuils roulants doivent être équipés d'un coussin adapté afin d'éviter le risque de développement d'escarres chez l'utilisateur.
- L'évaluation d'un fauteuil doit se faire sur la base des mesures d'assise et de maintien de la posture, et les résultats doivent être disponibles pour les utilisateurs et les acheteurs.
- Les coussins doivent être évalués et classés en fonction de leur capacité à offrir confort, soulagement de la pression et maintien de la posture, et les résultats doivent être disponibles pour les utilisateurs et les acheteurs.

Un niveau plus élevé de réglages ou d'adaptations personnalisées peut être nécessaire pour les utilisateurs nécessitant un maintien de la posture plus complexe.

De manière générale, l'OMS recommande que l'évaluation des fauteuils roulants et des coussins se fasse sur la base des mesures de performance d'assise et de maintien de la posture, et que les résultats soient mis à la disposition des utilisateurs et des acheteurs. Les domaines sur lesquels un fauteuil roulant et un coussin doivent être évalués sont 1. dimensions et possibilités de réglage du siège et 2. types et caractéristiques du coussin. Les tests relatifs aux dimensions du siège et aux caractéristiques des coussins d'assise ainsi que les techniques de contrôle sont traités dans les normes ISO 7176-7 et 16840-2.

Éléments d'assise et de maintien de la posture

Bases de siège

- Le siège d'un fauteuil roulant doit avoir une surface continue, sans cassure susceptible de couper ou de pincer la peau de l'utilisateur.
- L'angle du siège doit être compris entre 0 et 12 degrés par rapport au plan horizontal (la partie avant du siège devant être plus haute que la partie arrière)
- Le siège doit être à niveau latéralement
- Différentes tailles de siège doivent être disponibles pour s'adapter à différentes morphologies
- Les sièges à harnais doivent être fabriqués avec des matériaux qui ne s'étirent pas avec le temps sous le poids de l'utilisateur
- Les sièges à harnais et les sièges rigides doivent être utilisés avec des coussins conçus ou modifiés pour pouvoir être utilisés respectivement sur un siège à harnais et un siège rigide

Coussins

- Le coussin doit être amovible
- Le coussin doit être facile à nettoyer avec des produits de base tels que de l'eau et du savon
- Le coussin doit être d'une taille appropriée pour s'adapter à la base du siège
- La bonne utilisation du coussin et la manière dont il doit être placé sur le siège du fauteuil roulant (quel côté vers le haut/vers l'avant) doivent être clairement indiquées
- Des informations sur la manière dont le coussin doit être utilisé et entretenu doivent être fournies

Coussins anti-escarres :

- Un coussin anti-escarres doit réduire la pression au niveau des zones présentant un risque important de développement d'escarres (généralement au niveau des tubérosités ischiatiques et du sacrum)
- Un coussin anti-escarres doit minimiser l'accumulation d'humidité entre le coussin et la peau de l'utilisateur
- Des informations doivent être disponibles concernant la manière d'utiliser et d'entretenir le coussin, la durée de vie prévue du coussin, la période au terme de laquelle remplacer le coussin ou certaines de ses parties et tout risque particulier lié à l'utilisation du coussin
- Le matériau du coussin et de sa housse ne doit pas provoquer de pressions importantes qui réduiraient l'efficacité du coussin à répartir la pression sur la surface du siège
- Les coussins anti-escarres doivent conserver leurs propriétés anti-escarres dans les climats où ils sont censés être utilisés

Directives générales de l'OMS en matière d'assise et de maintien de la posture

Dossiers	<ul style="list-style-type: none"> • L'angle entre le siège et le dossier doit être compris entre 80 et 100 degrés • Différentes hauteurs de dossier doivent être disponibles • Le dossier doit soutenir la courbure normale de la colonne vertébrale. Le milieu du dos doit pouvoir reposer plus en arrière que l'arrière du bassin
Repose-pieds	<ul style="list-style-type: none"> • Une garde au sol suffisante doit être préservée afin d'éviter que le repose-pied ne heurte des obstacles ou n'accroche et ne fasse basculer le fauteuil roulant sur un terrain irrégulier • La hauteur du repose-pied doit être réglable • Les repose-pieds doivent être suffisamment longs ou larges pour soutenir le pied, mais ne doivent pas créer de difficulté lors du pliage ou du déplacement
Accoudoirs	<ul style="list-style-type: none"> • Les accoudoirs doivent être amovibles, pliables ou à profil bas pour faciliter le transfert dans et hors du fauteuil roulant
Roues arrière	<ul style="list-style-type: none"> • La position de la roue arrière doit permettre à l'utilisateur d'avoir une bonne poussée tout en assurant la stabilité nécessaire

Source : Lignes directrices de l'OMS sur la fourniture de fauteuils roulants manuels dans les environnements à faibles ressources (2008 https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/43960/9789241547482_eng.pdf?sequence=1)

De nombreuses organisations internationales telles que la Société internationale des professionnels du fauteuil roulant (ISWP, une organisation non gouvernementale mondiale et pluridisciplinaire visant à améliorer la qualité de vie des personnes susceptibles de bénéficier d'appareils de mobilité et d'assistance, font office de ressources mondiales pour coordonner les normes relatives à la fourniture et aux services de fauteuils roulants. L'ISWP a publié des critères de conception pour les fauteuils roulants utilisés dans des conditions défavorables.

Selon les considérations de l'ISWP, « un fauteuil roulant interagit avec l'environnement et est affecté par celui-ci ainsi que par l'utilisateur ». La conception d'un fauteuil roulant doit donc prendre en compte à la fois l'utilisateur et son environnement.

Les considérations de conception doivent prendre en compte l'utilisateur : la conception d'un fauteuil roulant doit tenir compte de la personne pour laquelle le fauteuil roulant est conçu. Les fauteuils roulants à usage permanent ne sont pas des appareils génériques pouvant être utilisés par n'importe quelle personne ayant besoin d'un fauteuil roulant. Les utilisateurs de fauteuils roulants varient en fonction des facteurs suivants :

- Taille
- Âge

- Exigences posturales et nécessité de dispositifs de maintien de la posture
- Besoins fonctionnels, éducatifs et sociaux
- Capacité à propulser le fauteuil roulant de manière autonome
- Environnement géographique ou domestique (Les environnements dans lesquels la personne doit utiliser le fauteuil roulant)
- Besoins changeants (par exemple, les enfants qui grandissent) ou besoins médicaux fluctuants, comme les personnes dont l'état de santé se détériore progressivement.

Les choix de conception doivent également tenir compte de l'environnement et du transport des utilisateurs.

- La maniabilité du fauteuil roulant dans différents environnements.
- Un terrain accidenté peut affecter la maniabilité du fauteuil roulant pour les utilisateurs dont les membres supérieurs sont faibles.
- Des espaces de vie petits ou étroits peuvent affecter la maniabilité du fauteuil roulant.

Impact de l'environnement sur la robustesse du fauteuil :





- Un temps froid peut provoquer une casse prématurée des pièces en plastique.
- Un terrain accidenté et irrégulier accélère la casse.
- La chaleur et la lumière peuvent décolorer les couleurs et abîmer les tissus et le caoutchouc.
- L'humidité peut rapidement corroder les pièces et accélérer la dégradation des pneus et des roues pivotantes, ainsi que de la mousse et des tissus.
- Contraintes d'accès aux pièces de rechange (roues, pneus, roues pivotantes, tissus...) dans la zone.
- Transport du fauteuil roulant :
- La personne peut-elle sortir du fauteuil roulant ?
- La personne doit-elle être assise dans le fauteuil roulant pendant le transport ?
- Le fauteuil roulant a-t-il fait l'objet d'un test de collision ?
- Quels types de systèmes d'arrimage sont nécessaires dans les véhicules ?

Lors de la réadaptation des personnes ayant des difficultés de marche, il est crucial de fournir un fauteuil roulant qui non seulement convienne à l'utilisateur, mais corresponde également à ses besoins physiques, fonctionnels et environnementaux. Cela nécessite d'adopter une approche qui réponde aux besoins uniques de chaque

individu et favorise la fourniture de fauteuils roulants par l'intermédiaire d'une prestation de services qui évalue les besoins individuels des utilisateurs, les aide à sélectionner un fauteuil roulant adapté, forme les utilisateurs et les soignants, et fournit une assistance continue et une orientation vers d'autres services, le cas échéant.

En termes de prestation de services, l'OMS recommande la fourniture de fauteuils roulants via un modèle de service qui fournisse, au minimum : une évaluation et une sélection individuelles ; une préparation et un réglage du fauteuil roulant pour l'utilisateur ; des informations et une formation des utilisateurs de fauteuils roulants afin de garantir autant que possible une utilisation sûre et efficace du produit et son bon entretien ; et, enfin, un suivi pour s'assurer que le fauteuil roulant continue de répondre aux besoins de l'utilisateur.

Figure V : Résumé des étapes de l'OMS d'une prestation de services de fauteuils roulants

1. Sélectionner	2. Adapter	3. S'entraîner	4. Suivi
			
Les besoins et préférences spécifiques de l'utilisateur de fauteuil roulant sont définis au moyen d'une évaluation individuelle, afin de sélectionner le(s) fauteuil(s) le(s) plus approprié(s).	Le fauteuil roulant, son coussin, les dispositifs de soutien postural et tous les autres accessoires sont préparés et adaptés à l'utilisateur du fauteuil roulant.	L'utilisateur de fauteuil roulant, ainsi que ceux qui l'assisteront, participent à une formation spécifique sur l'utilisation et l'entretien de leur fauteuil roulant.	Un suivi est proposé à tous les utilisateurs, aussi longtemps qu'ils ont besoin d'un fauteuil roulant, avec une fréquence adaptée à leurs besoins individuels.

En termes de qualité, les directives de l'OMS se réfèrent aux normes ISO. L'ISO a élaboré une série de normes pour les fauteuils roulants (série 7176), les coussins d'assise pour fauteuils roulants (ISO 16840 partie 2) et les dispositifs de maintien de la posture (ISO 16840 partie 3). La série ISO 7176 teste la stabilité, les performances, les dimensions et la durabilité des fauteuils roulants ainsi que des éléments tels que la résistance, les chocs et la fatigue. La norme ISO 16840 teste les coussins d'assise et les dispositifs de maintien de la posture. Les exigences de la série ISO 7176 peuvent ne pas refléter les conditions typiques dans des contextes aux ressources limitées, dans la mesure où certaines exigences ont été conçues pour simuler les conditions d'environnements urbains pourvus de routes lisses.

L'OMS recommande aux pays d'utiliser la norme ISO 7176 comme référence et d'élaborer des normes de test de qualité supplémentaires en fonction des conditions locales.

Les spécifications des produits d'assistance de l'OMS recommandent que les fauteuils roulants manuels soient conformes aux séries ISO 7176, EN 12183 ou à des normes équivalentes en matière de stabilité, de freins, de dimensions et de résistance aux chocs et à la fatigue. Un rapport daté et signé d'un laboratoire de test tiers est requis pour garantir le respect des normes de qualité et de sécurité.

Dans les PRFI, les fauteuils roulants font face à une grande variété de conditions environnementales, telles que des terrains accidentés, des températures élevées et une humidité qui peuvent affecter leur durabilité, de sorte que leurs composants peuvent s'user prématurément. Les roues pivotantes font ainsi partie des composants qui présentent souvent une défaillance dans de telles conditions. De plus, les pièces des fauteuils roulants ne sont pas particulièrement faciles à réparer ou à remplacer dans les environnements aux ressources limitées. Bien que la section 8 de la norme ISO 7176 fasse référence aux tests des fauteuils roulants, notamment en matière d'électricité statique, d'impact et de fatigue, seul un sous-ensemble des défaillances des roues pivotantes sur site est couvert. Le groupe de travail sur les normes ISWP a proposé des tests de durabilité des roues pivotantes pour répondre aux besoins d'amélioration de la conception et des produits. Une équipe d'employés de l'ISWP a conçu une machine d'essai de roues pivotantes qu'elle utilise actuellement pour tester les roues pivotantes dans le cadre des projets ISWP de l'Université de Pittsburgh.¹

Le Wiki de l'ISWP est une ressource collaborative conçue pour favoriser l'évaluation des fauteuils roulants et de leurs composants. Le Wiki comprend, entre autres, des recommandations de bonnes pratiques, des méthodes de test, des conceptions

¹ <https://wheelchairnetwork.org/kb/caster-testing/>.

d'équipements de test et des informations concernant les centres de test de fauteuils roulants. Le contenu et ses ressources s'appuient sur des informations accessibles au public, des documents de recherche et des recommandations de testeurs de fauteuils roulants expérimentés du monde entier.

Panorama des fournisseurs

Principaux fabricants de fauteuils roulants dans le monde

Cinq fournisseurs mondiaux établis (Invacare, Sunrise Medical, Ottobock, Pride Mobility Products Corp (fauteuils roulants électriques) et Permobil) contrôlent moins de 50 % du marché mondial de la mobilité.² Ces grands fabricants mondiaux se concentrent sur les pays à revenu élevé et affichent une présence limitée dans les PRFI où ils opèrent par l'intermédiaire de distributeurs. L'Europe et l'Amérique du Nord représentaient ainsi plus de 96 % des ventes nettes d'Invacare en 2021.³ La production de fauteuils roulants actifs pour les pays à revenu élevé est extrêmement personnalisée et localisée, ce qui limite la gamme de produits susceptibles d'être fournis à moindre coût dans les PRFI.⁴ Ainsi, la plupart des modèles de fauteuils roulants existants ne conviennent pas à une utilisation dans des zones rurales et péri-urbaines au terrain inégal, où les transports locaux ne sont pas accessibles aux fauteuils roulants et où il n'existe pas de service local de réparation et d'entretien.

Tableau 52 : Principaux fabricants mondiaux de fauteuils roulants

Entreprise (Emplacement du siège social)	Description	Présence	Sites de fabrication	Produits
Invacare (États-Unis)	Premier fournisseur mondial d'aides à la mobilité, de produits respiratoires et de mobilier hospitalier ; coté en bourse.	Afrique, Amérique du Nord, Asie, Europe, Moyen-Orient	Amérique du Nord, Chine, Europe	<ul style="list-style-type: none"> • Manuels : actifs, à maintien de la posture, sportifs • Électriques

² Fiche produit : Fauteuils roulants AT 2030

³ <https://global.invacare.com/investor-relations/annual-report-and-proxy-materials>.

⁴ <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10084646/1/Applying-Market-Shaping-Approaches-to-Increase-Access-to-Assistive-Technology-Summary-of-the-Wheelchair-Product-Narrative.pdf>.

Entreprise (Emplacement du siège social)	Description	Présence	Sites de fabrication	Produits
Medline (États-Unis)	Fabricant et distributeur de plus de 80 000 produits de santé de chirurgie et de fournitures de laboratoire ; entreprise privée	Afrique, Amérique du Nord, Amérique latine, Asie, Europe, etc.	Australie, États-Unis, France, Japon, Mexique, Pologne, Slovaquie	<ul style="list-style-type: none"> • Manuels : actifs, à maintien de la posture, standards/ de transport
Ottobock (Allemagne)	Fabricant mondial axé sur les prothèses et les orthèses ; entreprise privée	Afrique, Amérique du Nord, Asie, Australie, Europe. PRFI tels que l'Algérie, le Kenya, le Maroc, etc.	Allemagne ⁱ	<ul style="list-style-type: none"> • Manuels : actifs, à maintien de la posture, sportifs • Électriques
Permobil (Suède)	Fournisseur mondial de fauteuils roulants, principalement axé sur les fauteuils roulants électriques ; entreprise privée	Afrique du Sud, Amérique du Nord, Asie, Australie, Europe (50 pays dans le monde)	Chine, États-Unis, Italie, Pays-Bas, Royaume-Uni, Suède	<ul style="list-style-type: none"> • Manuels : actifs • Électriques
Sunrise Medical (Allemagne)	Fournisseur mondial de fauteuils roulants et de produits de mobilité ; entreprise privée	Amérique du Nord, Asie-Pacifique, Europe Distribution dans 130 pays	Allemagne, Chine, Espagne, États-Unis, Mexique, Pays-Bas, Pologne, Royaume-Uni ⁱⁱ	<ul style="list-style-type: none"> • -Manuels : actifs, à maintien de la posture, sportifs • Électriques

Entreprise (Emplacement du siège social)	Description	Présence	Sites de fabrication	Produits
---	-------------	----------	-------------------------	----------

i <https://corporate.ottobock.com/en/company/about-ottobock>

ii <https://www.sunrisemedical.com/>

Remarque : listés dans l'ordre alphabétique des fabricants.

Fabricants et entreprises sociales approvisionnant les PRFI

Plusieurs fabricants émergents et entreprises sociales approvisionnent les PRFI et proposent des fauteuils roulants manuels à faible coût, spécialement conçus pour les environnements des PRFI.

Tableau 53 : Fabricants émergents

Entreprise (Emplacement du siège social)	Description	Présence	Sites de fabrication	Produits
ALIMCO (Inde)	Entreprise publique fabriquant différents différentes aides techniques ; entièrement détenue par le gouvernement indien	Inde	Inde	• Manuels : actifs, à maintien de la posture
CE Mobility (Afrique du Sud)	Entreprise créée en 1949 ; plus grand fabricant et distributeur de fauteuils roulants d'Afrique du Sud	Afrique du Sud	Afrique du Sud	• Manuels : actifs, à maintien de la posture, sportifs, standards

Entreprise (Emplacement du siège social)	Description	Présence	Sites de fabrication	Produits
Colors (États-Unis)	Membre du groupe Nissin, fabricant de fauteuils roulants sur mesure FEO pour les œuvres caritatives des Saints des derniers jours, Momentum Wheels for Humanity et Participant Assistive Products	Environ 60 pays	Chine, Corée du Sud, États- Unis, Japon, Vietnam Fabrication pour les PRFI en Chine et au Vietnam	<ul style="list-style-type: none"> Fauteuils roulants actifs (fixes et pliables), standards (fixes et pliables), fauteuils légers, inclinables, pédiatriques, modulaires, à maintien de la posture
Comfort Mobility (Taïpei chinois)	Entreprise FEO/ODM pour les fabricants de fauteuils roulants américains/ européens ; commercialise ses propres marques	Europe (70 % des ventes)	Taïpei chinois	<ul style="list-style-type: none"> Manuels : actifs, à maintien de la posture, sportifs Électriques

Entreprise <i>(Emplacement du siège social)</i>	Description	Présence	Sites de fabrication	Produits
Foshan Wheelchair <i>(Chine)</i>	L'un des principaux exportateurs de fauteuils roulants en Chine ; 60% de ses exportations sont destinées aux PRFI	Amérique latine, Moyen-Orient. Asie du Sud-Est : Cambodge, Laos, Vietnam Afrique : Afrique du Nord et Afrique centrale	Chine	<ul style="list-style-type: none"> • Actifs pour terrain extérieur/accidenté • Maintien de la posture
Heartway Medical <i>(Taïpei chinois)</i>	Essentiellement producteur de produits de mobilité motorisés	Amérique du Nord, Asie, Europe	Taïpei chinois	<ul style="list-style-type: none"> • Manuels : actifs, à maintien de la posture, sportifs • Électriques
INTCO <i>(Chine)</i>	Spécialisé dans la production d'équipements médicaux en métal (par exemple, fauteuils roulants). Société cotée en bourse. FEO pour les œuvres caritatives des Saints des derniers jours	Amérique du Nord, Asie-Pacifique, Europe	Chine	<ul style="list-style-type: none"> • Manuels : actifs, standards, tout-terrain, terrains mixtes • Pédiatriques

Entreprise (Emplacement du siège social)	Description	Présence	Sites de fabrication	Produits
Karma Medical (Taïpei chinois)	L'un des plus grands fabricants de fauteuils roulants d'Asie	Inde (25 % de part de marché) + 40 pays	Chine, Thaïlande, Taïpei	<ul style="list-style-type: none"> • Manuels : actifs, à maintien de la posture, sportifs Électriques
Kien Tuong Vietnam	Fabricant de différents équipements hospitaliers FEO pour RoughRider	Amérique du Nord, Asie, Europe	Vietnam	<ul style="list-style-type: none"> • Manuels : actifs, à maintien de la posture, standards
Merits Healthcare (Taïpei chinois)	Spécialisé dans les scooters, les fauteuils roulants, les lits de soins à domicile, l'accessibilité, les aides aux patients FEO (Chine) pour Motivation, DDO	Amérique, Europe, Japon	Chine, Taïpei chinois	<ul style="list-style-type: none"> • Manuels : actifs, à maintien de la posture, sportifs Électriques
Nissin (Japon)	Développeur et fabricant leader de fauteuils roulants et d'équipements de bien-être au Japon	Brésil, Cambodge, Chine, États- Unis, Inde, Indonésie, Japon (60 % de part de marché), Mexique, Philippines, Thaïlande, Vietnam ¹	Chine, Corée du Sud, États- Unis, Japon, Vietnam	<ul style="list-style-type: none"> • Manuels : actifs, à maintien de la posture, sportifs • Électriques • Standards

¹ https://nissin.com/en_jp/network/.

Entreprise (Emplacement du siège social)	Description	Présence	Sites de fabrication	Produits
Rehasense (RAS de Hong Kong)	Fabricant de produits de mobilité (fauteuils roulants, par exemple)	Asie, Europe	Chine et Pologne	<ul style="list-style-type: none"> • Manuels : actifs, à maintien de la posture
Taiwan Armada (Taipei chinois)	Essentiellement producteur de produits de mobilité motorisés	États-Unis, Taipei chinois	Taipei chinois	<ul style="list-style-type: none"> • Manuels : actifs, à maintien de la posture, sportifs Électriques

Remarque : listés par ordre alphabétique des fabricants.

Tableau 54 : Entreprises sociales qui conçoivent et fabriquent des fauteuils roulants (classées par ordre alphabétique)

Entreprise (Emplacement du siège social)	Description	Présence	Sites de fabrication	Produits
Association for the Physically Disabled of Kenya (Kenya)	ONG qui produit des fauteuils roulants et fournit des services connexes au Kenya	Informations non disponibles	Kenya	<ul style="list-style-type: none"> • Actifs • Maintien de la posture • Standards

Entreprise (Emplacement du siège social)	Description	Présence	Sites de fabrication	Produits
Beeline Wheelchair (Guatemala)	Organisme à but non lucratif qui conçoit, produit et fournit des fauteuils roulants ; entreprise dérivée de Hope Haven	Afrique, Amérique latine, Asie, Moyen- Orient	Guatemala	<ul style="list-style-type: none"> • Actifs pour terrain extérieur/ accidenté • Maintien de la posture
Diversability Development Organization (Canada)	Association à but non lucratif qui conçoit et fournit des solutions innovantes de mobilité et de positionnement	Informations non disponibles	Fabrication sous contrat (via Meritis en Chine)	<ul style="list-style-type: none"> • Fauteuils roulants actifs pliables et à châssis fixe • Fauteuils roulants légers et ultralégers • Fauteuils roulants sportifs • Fauteuils roulants à maintien de la posture • Unités de maintien de la posture pour fauteuils roulants • Entraînements motorisés complémentaires pour fauteuils roulants

Entreprise (Emplacement du siège social)	Description	Présence	Sites de fabrication	Produits
Momentum Wheels for Humanity (États-Unis)	Organisation à but non lucratif qui met en œuvre des projets à l'échelle mondiale pour renforcer les services de réadaptation et accroître l'accès aux TA, dont le projet CLASP, financé par l'USAID.	Afrique, Amérique latine, Asie, Moyen-Orient	Fabrication sous contrat : • Colors À travers son projet CLASP, propose une gamme diversifiée de produits provenant de plusieurs fournisseurs	<ul style="list-style-type: none"> • Actifs urbains/ terrains plats • Tout-terrain\ Maintien de la posture • Sportifs • De transport
Motivation (Royaume-Uni)	Entreprise sociale axée sur la fourniture de fauteuils roulants adaptés	Asie, Afrique	Fabrication sous contrat : Chine	<ul style="list-style-type: none"> • Actifs fixes/ pliables • Terrain accidenté • Maintien de la posture • Sportifs • Pédiatriques
Participant Assistive Products (États-Unis, Kenya, Nigeria, Zambie),	Société reconnue d'utilité publique qui propose un modèle de subvention croisée pour les PRE et les PRFI	20 pays dans le monde	Chine	<ul style="list-style-type: none"> • Fauteuils roulants actifs pour terrain mixte • Fauteuils roulants urbains actifs • De transport • Maintien de la posture

Entreprise (Emplacement du siège social)	Description	Présence	Sites de fabrication	Produits
RoughRider America (États-Unis)	Ancienne succursale de Whirlwind Wheelchairs International (WWI), elle a récemment commencé à opérer de manière indépendante	Informations non disponibles	Fabrication sous contrat : - Kien Tuong, Vietnam - INTCO, Chine	<ul style="list-style-type: none"> • Actifs pour terrain extérieur/accidenté
ShonaquipSE (Afrique du Sud)	Entreprise sociale hybride qui conçoit, fabrique et vend des produits et fournit des formations et des services à la fois via une entreprise et une organisation à but non lucratif qui soutient l'inclusion des enfants à mobilité réduite en Afrique.	Afrique	Afrique du Sud	<ul style="list-style-type: none"> • Poussettes à maintien de la posture, fauteuils roulants manuels et électriques à propulsion active ou poussés par un tiers ; • Pédiatriques et adultes ; • Appareils complets et dispositifs de maintien de la posture, ainsi que leurs composants (systèmes dorsaux, latéraux, coussins, appuie-tête et équipement de maintien de la posture 24h/24, pour position debout et allongée) • Axés sur les environnements ruraux, périurbains et urbains

Organisations caritatives faisant don de fauteuils roulants dans les PRFI

Dans les PRFI, la plupart des fauteuils roulants sont financés par des donateurs avec différents modèles de prestation, allant des organisations distribuant des fauteuils roulants remis à neuf avec des services limités à des campagnes de distribution de masse, en passant par les organisations fournissant des fauteuils roulants adaptés de qualité et des services conformes aux directives de l'OMS. Quel que soit le modèle, presque tous les fauteuils sont fournis à bas coût (voire gratuitement) pour l'utilisateur.

Tableau 55 : Organisations caritatives fournissant des fauteuils roulants dans les PRFI

Entreprise (Emplacement du siège social)	Description	Présence	Produit	Sites de fabrication
Free Wheelchair Mission (États-Unis)	Créée en 2001 ; fournit gratuitement des fauteuils roulants aux personnes handicapées dans les pays en développement ; a fait don de plus d'un million de fauteuils roulants	94 pays (active dans 34), avec pour top 5 : Vietnam, Inde, Chine, Pérou et Philippines	<ul style="list-style-type: none"> Standards Urbains/ Semi-urbains 	Fabrication sous contrat : <ul style="list-style-type: none"> Jam Metal Manufacturing Krypton, Inde
Hope Haven (États-Unis)	Créée en 1994 ; travaille avec des ministères internationaux pour faire don de fauteuils roulants remis à neuf ; a fait don de 126 000 fauteuils roulants	108 pays	<ul style="list-style-type: none"> Fauteuils roulants remis à neuf de différents types 	

Entreprise (Emplacement du siège social)	Description	Présence	Produit	Sites de fabrication
Wheelchairs for Kids (Australie)	Organisme créé en 1988 ; fabrique et distribue des fauteuils roulants pédiatriques ; géré par des bénévoles	Distribution dans plus de 80 pays en Afrique, en Asie et dans d'autres régions	<ul style="list-style-type: none"> • Maintien de la posture (pédiatrique) 	Atelier local en Australie

Catalogue de produits

Veillez consulter l'annexe Catalogue de produits pour obtenir des informations sur les principaux fabricants, leurs marques et leur gamme de produits.

Aperçu des prix

Pays à revenu élevé

Le paysage des prix des fauteuils roulants présente des variations notables en fonction des régions et des niveaux de revenus. Dans les pays à revenu élevé, comme les tats-Unis, les fauteuils roulants manuels tout-terrain sont disponibles pour un prix allant de 895 à 1 695 dollars¹ avec des produits haut de gamme consistant généralement en des fauteuils roulants pliables à châssis en aluminium X-brace conçus pour une utilisation active sur terrains accidentés.

Options d'approvisionnement mondial pour les PRFI : UNICEF

Les organisations internationales comme l'UNICEF jouent un rôle central dans la fourniture d'options abordables pour les PRFI, en proposant des fauteuils roulants à main courante pour zones rurales à 372,51 dollars² et des fauteuils roulants tout-terrain à chssis fixe pour différents environnements à 330 dollars,³ prix des différents fauteuils roulants disponibles via l'UNICEF (voir tableau 56).

1 <https://roughrideraustralia.com/>.

2 <https://supply.unicef.org/catalogsearch/result/index/?q=wheelchair>.

3 <https://supply.unicef.org/s0004009.html>.

Tableau 56 : Prix des fauteuils roulants disponibles via l'UNICEF

Type de fauteuil roulant	Prix UNICEF (en dollars américains)
Actif, terrain accidenté, enfant	251
Actif, terrain accidenté, adulte	358
Actif, terrain mixte, pliable	250
Actif, urbain, fixe	335 à 385
Actif, urbain, pliable	385 à 500
À maintien de la posture	375 à 474
Actif, terrain mixte, fixe	275 à 330
Actif, urbain, pliable, maintien supplémentaire	385

Options d'approvisionnement mondial pour les PRFI : Consolidating Logistics for Assistive Technology Supply and Provision (Consolidation de la logistique pour l'approvisionnement et la fourniture de technologies d'assistance)

Le projet Consolidating Logistics for Assistive Technology Supply and Provision (CLASP), financé par l'USAID et mis en œuvre par Momentum Wheels for Humanity, est également une option d'approvisionnement mondiale à prix compétitif pour les PRFI. Opérationnel depuis 2014, le projet CLASP fournit les acheteurs, les ONG et les gouvernements des PRFI. Grâce à un centre de consolidation situé en Chine, le CLASP permet aux acheteurs de passer des commandes importantes ou plus modestes de différents produits de différents formats, fournissant ainsi des appareils de mobilité qui répondent au mieux aux besoins individuels des utilisateurs plus rapidement et plus efficacement. Le CLASP stocke et expédie différents fauteuils roulants, dispositifs de maintien de la posture, aides à la marche, coussins, kits de pièces et bien plus encore provenant de fournisseurs tels que Diversability Development Organization (DDO), INTCO, Jarik Medical, Momentum Wheels for Humanity, Motivation, RoughRider America, Sunshine Tech, Participant Assistive Products et Zhongshan Kangdebao Rehabilitation Equipment Co., Ltd.

Défis et divers scénarios de tarification pour les PRFI

Dans les PRFI, il n'existe pas de cadres normalisés d'approvisionnement public. Par conséquent, les fauteuils roulants disponibles varient en termes de qualité et de prix, en fonction des canaux d'approvisionnement, des volumes et de la sélection de produits. La version suivante du présent rapport présentera une analyse approfondie des prix des fauteuils roulants dans les PRFI.

Conclusion

Le marché mondial des fauteuils roulants affiche une croissance robuste, les fauteuils roulants manuels représentant plus de 60 % du chiffre d'affaires total. Parmi les facteurs favorisant la croissance du marché figurent le vieillissement de la population, l'augmentation du nombre de blessures et la prévalence accrue des maladies non transmissibles.

De plus en plus de pays établissent des listes d'aides techniques et de spécifications s'y rapportant. Cela pourrait conduire à une meilleure standardisation des spécifications et à une meilleure qualité sur les marchés des PRFI. L'OMS a publié de nouvelles directives et encourage leur adoption. Cela devrait améliorer la prise en compte des spécifications des produits.

Les normes de qualité sont guidées par l'ISO ; l'OMS recommande en effet aux pays d'utiliser la norme ISO 7176 comme référence et d'élaborer des normes de test supplémentaires en fonction des conditions locales. Dans les PRFI, les défis liés à l'environnement (terrains accidentés ou températures élevées, par exemple) ont un impact sur la qualité des fauteuils roulants, les roues pivotantes faisant partie des composants généralement affectés. Parmi les efforts visant à résoudre ce problème, on peut citer la proposition de l'ISWP visant à tester la durabilité des roues pivotantes à l'aide d'une machine de test.

Le marché est fragmenté, avec cinq acteurs clés (Invacare, Sunrise Medical, Ottobock, Pride Mobility Products Corp et Permobil) représentant moins de 50 % de part de marché. Les grands fabricants mondiaux se concentrent sur les pays à revenu élevé et affichent une présence limitée dans les PRFI ainsi qu'un faible nombre de références abordables. Ils opèrent en outre par l'intermédiaire de distributeurs, ce qui implique des coûts supplémentaires. Dans les pays à revenu faible et intermédiaire, des fabricants et des entreprises sociales comblent le fossé et proposent des fauteuils roulants manuels à faible coût, spécialement conçus pour les environnements des PRFI.

En raison de l'absence de cadres d'approvisionnement public dans les PRFI, on y trouve des fauteuils roulants de qualité variable à des prix différents. Des organisations internationales comme l'UNICEF proposent des options pour les PRFI, telles que des fauteuils roulants actifs tout-terrain pour adultes à 358 dollars et des fauteuils roulants tout-terrain à chasis fixe entre 275 et 330 dollars.

En conclusion, même si le marché mondial des fauteuils roulants connaît une croissance et des progrès technologiques, des défis persistent, en particulier dans

les PRFI. Pour relever ces défis, il est nécessaire de fournir des efforts concertés impliquant le respect des normes internationales, une incitation à la production et à l'assemblage locaux, et la mise en place de modèles de tarification transparents. En outre, il est essentiel que les PRFI mettent en œuvre une approche de prestation de services qui réponde aux besoins uniques de chaque individu et favorise la fourniture de fauteuils roulants adaptés aux besoins physiques, fonctionnels et environnementaux des utilisateurs.

Perspectives

Le rapport sur le marché d'aides techniques consiste en une étude des marchés, du panorama des fournisseurs et des offres de produits pour différentes aides techniques telles que les lunettes de vue, les appareils numériques, les appareils auditifs, les prothèses et les fauteuils roulants.

Prévue d'ici à fin 2024, la prochaine version du rapport sur le marché d'ATscale vise à élargir la portée de l'étude et à l'approfondir. Parmi les principaux ajouts figureront les contenus suivants :

- *Études de marché régionales approfondies* : une analyse plus précise de certains marchés des PRFI, y compris des études de cas détaillées, afin de mieux comprendre les besoins et les défis locaux.
- *Innovation* : une attention particulière portée à la conception et à la technologie relative aux aides techniques innovantes, adaptées aux exigences spécifiques des environnements des PRFI.
- *Données et tendances mises à jour* : présentation des dernières données et informations afin de refléter l'évolution du paysage des technologies d'assistance.
- *Analyse complète des prix* : une évaluation approfondie des facteurs de tarification tout compris, tels que les coûts d'installation, de maintenance et de service.
- *Examen des majorations de prix* : une étude des différents éléments qui contribuent aux majorations de prix dans le pays.

L'objectif est de faire de ces rapports une ressource aussi complète que possible pour les acteurs du secteur des technologies d'assistance. En outre, il est envisagé de mettre en ligne ces rapports sur une plateforme numérique afin d'améliorer leur accessibilité et de permettre une interaction dynamique avec leurs contenus, et ainsi en faire un outil plus efficace pour faire progresser les technologies d'assistance dans les PRFI.

Nous encourageons les fabricants et les fournisseurs à partager les informations sur leurs produits de technologies d'assistance disponibles dans les PRFI et susceptibles d'être présentées dans ces rapports. Nous nous engageons à améliorer continuellement la portée et la profondeur de ces rapports. Vos contributions, sous la forme de partage d'informations concernant le marché ou les produits, constitueront un matériel précieux pour les futures éditions et permettront d'enrichir cette ressource pour toutes les parties prenantes.

Annexes

Annexe A : Liste des fournisseurs, entreprises sociales et associations caritatives interrogés

#	Catégorie de produits	Nom de l'entreprise/de l'organisation
1	Lunettes de vue	DOT Glasses
2		Fondation OneSight EssilorLuxottica
3		Ouhai Glasses
4		Pilot Optics
5		VisionSpring
6		Wenzhou Matt (Weilan) Optical
7		Wenzhou Mike Optique
8		Wenzhou Readsun Glasses
9		Wenzhou Zhantai Optical
10	Prothèses	ALIMCO
11		Beijing Jingbo
12		Camfore
13		Circleg
14		EXONEO
15		Fuyu Tiancheng
16		GO Assistive Technology
17		Mobility India
18		Shijiazhuang New Aosuo
19		Shijiazhuang Wonderfu Prosthetics
20		ST&G

#	Catégorie de produits	Nom de l'entreprise/de l'organisation
21	Appareils auditifs	AcoSound
22		Alps
23		Demant
24		GN Group
25		Sonova
26		Starkey
27		Tech for Good
28		WS Audiology
29	Fauteuils roulants	CE Mobility
30		Colours 'n Motion
31		Diversability Development Organization (DDO)
32		Foshan Wheelchair
33		Free Wheelchair Mission
34		INTCO
35		LDS Charities
36		Momentum Wheels for Humanity
37		Motivation
38		Participant Assistive Product
39		ShonaquipSE

Remarque : par ordre alphabétique des fabricants.

Annexe B : Liste des experts consultés

#	Organisation	Nom
1	Mission chrétienne pour les aveugles	Diego Santana
2	Mission chrétienne pour les aveugles	Fabian Schindler
3	Mission chrétienne pour les aveugles	Michael Schwinger
4	Mission chrétienne pour les aveugles	Michiel Steenbeek
5	Coalition pour l'avenir des soins auditifs, Danemark	Bo Bredsgaard Lund
6	EYelliance	Maggie Savage
7	Ancien expert en prothèses auprès d'ISPO, de l'UNHCR et du CICR	Greg Halford
8	Handicap International	Christophe Van Geel
9	HumanWare	Pedro Polson
10	ISPO	David Constantine
11	ISWP	Alex Kamadu
12	Centre national russe de recherche en audiologie et en réadaptation auditive	Prof. George Tavartkiladze
13	Rwanda Assistive Technology Access (RATA)	Rene William Ngabo
14	UNICEF	Dennis Soendergaard
15	UNOPS	Matias Jorge Gomez Raffo
16	Université de Pittsburgh, Département Sciences et technologies de réadaptation	Dr Jon Pearlman
17	USAID	Michael Allen
18	OMS	Shelly Chadha
19	OMS	Stuart Keel

Remarque : par ordre alphabétique des fabricants.

Annexe C : Règles pour l'accessibilité des contenus du Web (WCAG) et Application Internet riche accessible (ARIA) pour rendre le contenu numérique accessible aux lecteurs d'écran

Lignes directrices WCAG	Lignes directrices ARIA	Description
Perceptible (Ligne directrice 1-4)		
1.1 Texte alternatif	aria-label, aria-labelledby, aria-describedby	Fournir un texte alternatif pour les contenus non textuels. Les attributs ARIA comme aria-label permettent d'associer des étiquettes à des éléments pour les utilisateurs de lecteurs d'écran.
1.2 Médias temporels	aria-live, aria-relevant	Fournir des alternatives et des commandes pour les médias temporels. Les zones « live » ARIA informent les utilisateurs de lecteurs d'écran de la mise à jour dynamique des contenus.
1.3 Adaptable	role="presentation," role="img," aria-hidden	Garantir que le contenu peut être présenté de différentes manières. Utiliser les rôles et attributs ARIA pour transmettre une signification sémantique et contrôler le contenu présenté aux lecteurs d'écran.
1.4 Perceptible	aria-labelledby, aria-describedby, role="img"	Rendre le contenu perceptible en termes visuels et auditifs. Utiliser des attributs ARIA pour associer des étiquettes à des éléments et fournir du contexte aux utilisateurs de lecteurs d'écran.
Utilisable (ligne directrice 5-8)	aria-disabled, aria-haspopup, tabindex	
2.1 Accessible via le clavier	tabindex, focus management, aria-haspopup	Vérifier que toutes les fonctionnalités peuvent être utilisées depuis un clavier. Les attributs ARIA aident à gérer le focus et à indiquer des éléments grâce à des menus contextuels ou à des sous-niveaux.

Lignes directrices WCAG	Lignes directrices ARIA	Description
Utilisable (ligne directrice 5-8)	aria-disabled, aria-haspopup, tabindex	
2.1 Accessible via le clavier	tabindex, focus management, aria-haspopup	Vérifier que toutes les fonctionnalités peuvent être utilisées depuis un clavier. Les attributs ARIA aident à gérer le focus et à indiquer des éléments grâce à des menus contextuels ou à des sous-niveaux.
2.2 Temps suffisant	aria-live, aria-relevant, timeouts, focus control	Laisser aux utilisateurs suffisamment de temps pour lire et interagir avec le contenu. Les zones « live » ARIA et la gestion des délais d'attente aident à transmettre des informations en temps opportun aux utilisateurs de lecteurs d'écran.
2.3 Convulsions et réactions physiques	N/A	Éviter les contenus susceptibles de provoquer des convulsions ou une gêne physique. Cette directive concerne principalement les contenus visuels, mais peut avoir un impact indirect sur les utilisateurs de lecteurs d'écran.
2.4 Navigable	tabindex, skip links, headings, ARIA landmarks	Rendre la navigation et les opérations prévisibles et cohérentes. Utiliser des éléments HTML sémantiques, des repères ARIA et des liens d'évitement pour une navigation efficace via le lecteur d'écran.
Compréhensible (ligne directrice 9-10)	aria-label, aria-labelledby, role="alert"	
3.1 Lisible	alternatives de texte, attributs de langue	Rendre le contenu textuel lisible et compréhensible. Fournir des informations linguistiques et vérifier que les utilisateurs de lecteurs d'écran reçoivent des alternatives textuelles précises et utiles.

Lignes directrices WCAG	Lignes directrices ARIA	Description
3.2 Prévisible	role="alert," ARIA live, aria-relevant	Faire en sorte que les pages Web s'affichent et fonctionnent de manière prévisible. Utiliser les zones « live » et les fonctionnalités adéquates ARIA pour informer les utilisateurs de lecteurs d'écran de la mise à jour dynamique des contenus.
Robuste (ligne directrice 11)	role="presentation," role="img"	
4.1 Compatible	role="presentation," role="img"	Maximiser la compatibilité avec les technologies actuelles et futures. Utiliser les rôles ARIA de manière appropriée pour améliorer la compatibilité avec les aides techniques telles que les lecteurs d'écran.

Remarque : Règles pour l'accessibilité des contenus du Web (WACG) et ARIA (Accessible Rich Internet Applications).

Annexe D : Critères de réussite et bonnes pratiques WCAG

Considération	Description	Critères de réussite/bonnes pratiques WCAG associés
Principe : perceptible		
Petite taille d'écran	Optimiser le contenu pour les petits écrans, envisager des versions mobiles ou une conception adaptative.	1.4.4 Redimensionnement du texte (niveau AA) – Le texte doit pouvoir être redimensionné jusqu'à 200 % sans l'aide d'une technologie d'assistance. Vérifier que le contenu n'empêche pas l'agrandissement du texte par l'utilisateur.

Considération	Description	Critères de réussite/bonnes pratiques WCAG associés
Zoom/ grossissement	Fournir des méthodes permettant aux utilisateurs de contrôler la taille du texte sur les appareils mobiles.	1.4.4 Redimensionnement du texte (niveau AA) – Le texte doit pouvoir être redimensionné jusqu'à 200 % sans l'aide d'une technologie d'assistance. Implémenter des fonctionnalités telles que le zoom sans blocage du navigateur par pincement pour répondre à ce critère. Prendre en charge les polices système en fonction des préférences utilisateur au niveau de la plateforme.
Contraste	Permettre un contraste adapté à différents environnements, notamment extérieurs.	1.4.3 Contraste (Minimum) (Niveau AA) – Nécessite un contraste d'au moins 4,5:1 (ou 3:1 pour un texte agrandi). 1.4.6 Contraste (Amélioré) (Niveau AAA) – Nécessite un contraste d'au moins 7:1 (ou 4,5:1 pour un texte agrandi).
Principe : utilisable		
Commande par clavier pour les appareils à écran tactile	Assurer la compatibilité avec des claviers externes conçus pour différents handicaps.	<p>2.1.1 Clavier (Niveau A) – Rendre toutes les fonctionnalités accessibles au clavier.</p> <p>2.1.2 Pas de piège au clavier (niveau A) – Le focus du clavier peut être déplacé hors des composants qui ne sont pas des champs de saisie utilisateur.</p> <p>2.4.3 Parcours du focus (niveau A) – La séquence de navigation doit être logique.</p> <p>2.4.7 Visibilité du focus (niveau AA) – Le focus doit être visible et indiquer le composant mis en avant.</p>

Considération	Description	Critères de réussite/bonnes pratiques WCAG associés
Espacement et taille de la cible	Les éléments interactifs doivent être de taille suffisante et accessibles par contact.	La meilleure pratique consiste à s'assurer que les cibles tactiles mesurent au moins 9 mm de haut sur 9 mm de large.
Gestes sur écran tactile	La conception des gestes doit permettre une utilisation facile, en tenant compte des utilisateurs de lecteurs d'écran.	Suivre les alternatives de conception pour les gestes complexes afin de répondre aux besoins des utilisateurs de lecteurs d'écran et des personnes souffrant de troubles de la motricité ou de la dextérité.
Gestes de manipulation de l'appareil	Proposer des alternatives aux gestes de manipulation de l'appareil.	Implémenter des options de contrôle alternatives tactiles et actionnables par clavier pour les gestes de manipulation de l'appareil.
Placer les boutons là où ils sont faciles d'accès	Tenir compte de la facilité d'accès en fonction des différents besoins et préférences des utilisateurs.	<p>2.4.4 Fonction du lien (selon le contexte) (Niveau A) – La fonction de chaque lien doit être déterminée par le texte du lien seul ou par le texte du lien associé à un contexte du lien déterminé par un programme informatique.</p> <p>2.4.9 Fonction du lien (lien uniquement) (niveau AA) – Un mécanisme doit permettre de déterminer la fonction de chaque lien par le texte du lien uniquement.</p>
Principe : compréhensible		
Modification de l'orientation de l'écran (portrait/paysage)	Prendre en charge les deux orientations et informer les utilisateurs des modifications par programmation.	La meilleure pratique consiste à prendre en charge les deux orientations ou à garantir un changement d'orientation facile.

Considération	Description	Critères de réussite/bonnes pratiques WCAG associés
Disposition cohérente	Assurer la cohérence de la mise en page sur toutes les pages et tailles d'écran.	<p>3.2.3 Navigation cohérente (niveau AA) – Dans un ensemble de pages, les mécanismes de navigation qui se répètent sur plusieurs pages Web doivent se présenter dans le même ordre relatif chaque fois qu'ils sont répétés.</p> <p>3.2.4 Identification cohérente (niveau AA) – Dans un ensemble de pages, les composants qui ont la même fonctionnalité doivent être identifiés de la même façon.</p>
Positionner les éléments importants de la page avant le défilement	Garantir que les informations essentielles soient visibles sans défilement pour les utilisateurs malvoyants.	La meilleure pratique consiste à positionner les éléments importants avant le défilement de la page afin d'aider les utilisateurs malvoyants ou porteurs de troubles cognitifs et d'améliorer la cohérence.
Regrouper les éléments exploitables qui effectuent la même action	Améliorer la taille de la cible tactile et réduire la redondance pour une meilleure convivialité.	<p>2.4.4 Fonction du lien (selon le contexte) (Niveau A) – La fonction de chaque lien doit être déterminée par le texte du lien seul ou par le texte du lien associé à un contexte du lien déterminé par un programme informatique.</p> <p>2.4.9 Fonction du lien (lien uniquement) (niveau AA) – Un mécanisme doit permettre de déterminer la fonction de chaque lien par le texte du lien uniquement.</p>

Considération	Description	Critères de réussite/bonnes pratiques WCAG associés
Fournir des indications claires sur les éléments exploitables	Faire en sorte que les éléments exploitables se distinguent visuellement pour tous les utilisateurs, en particulier ceux porteurs d'une déficience visuelle.	La meilleure pratique consiste à utiliser des caractéristiques visuelles conventionnelles (forme, couleur, style, positionnement, libellé du texte ou iconographie) pour signaler les éléments exploitables.
Fournir des instructions sur les gestes personnalisés de manipulation de l'écran tactile et de l'appareil	Offrir des instructions claires concernant les gestes, afin de faciliter la découverte et l'utilisation.	3.3.2 Étiquettes ou instructions (Niveau A) – Des étiquettes ou des instructions doivent être fournies
Principe : robuste		
Clavier virtuel pour le type de saisie de données requis	La définition du type de clavier permet d'éviter les erreurs et de garantir que les formats sont corrects, mais peut prêter à confusion pour les personnes qui utilisent un lecteur d'écran lorsque de légères modifications existent au niveau du clavier.	N/A

Considération	Description	Critères de réussite/bonnes pratiques WCAG associés
Méthodes simples de saisie de données	<p>Les utilisateurs doivent pouvoir saisir des informations sur les appareils mobiles de plusieurs manières, notamment via le clavier à l'écran, le clavier Bluetooth, le toucher et la parole. Dans certaines circonstances, la saisie de texte peut prendre du temps et poser des difficultés. Réduire la quantité de saisie de texte nécessaire en fournissant des menus de sélection, des boutons radio, des cases à cocher ou en saisissant automatiquement des informations connues (par exemple, date, heure, lieu).</p>	<p>N/A</p>
Prendre en charge les propriétés de la plateforme	<p>Les appareils mobiles offrent de nombreuses fonctionnalités destinées à aider les utilisateurs en situation de handicap à interagir avec le contenu. Elles incluent des caractéristiques de plateforme telles que le zoom, l'agrandissement des polices et les sous-titres. Les caractéristiques et fonctions disponibles diffèrent selon l'appareil et la version du système d'exploitation. Par exemple, la plupart des plateformes peuvent définir des polices de grande taille, mais certaines applications ne les respectent pas sur l'ensemble du texte. En outre, certaines applications peuvent augmenter la taille de la police sans gérer le renvoi à la ligne du texte, obligeant ainsi à un défilement horizontal.</p>	<p>N/A</p>

Annexe E : Évaluation des fonctionnalités des paramètres d'accessibilité d'Android et iOS

Fonctionnalité	Fonctionnalité d'accessibilité Android	Fonctionnalité d'accessibilité iOS
Fonctionnalités liées à l'audition/à la parole		
Diffusion (Auracast)	N/A	N/A
Profil aide auditive (Bluetooth)	Android prend en charge le profil aide auditive Bluetooth	iOS prend en charge les appareils auditifs Made for iPhone (MFi)
Sous-titres codés réglables	Sous-titres instantanés	Sous-titres instantanés
Audio HD	Paramètres audio de haute qualité	Audio HD (différents paramètres dans Accessibilité)
Reconnaissance de modèles de parole atypiques	N/A	N/A
Capacité totale de conversation	Texte en temps réel	Texte en temps réel
Audio sécurisé	Paramètres de volume avec fonctions de sécurité	Adaptations des écouteurs avec alertes
Qualité sonore réglable	Paramètres de l'égaliseur	Reconnaissance des sons et paramètres audio/visuels

Fonctionnalité	Fonctionnalité d'accessibilité Android	Fonctionnalité d'accessibilité iOS
Transcription en direct/ sous-titres	Transcription instantanée	Écoute en temps réel
Diffusion audio vers une appareil auditif	N/A	Partage audio (pour les appareils auditifs pris en charge)
Audio configurable	Paramètres de l'égaliseur	Reconnaissance des sons et paramètres audio/ visuels
Affichage visuel du volume avec avertissement	Commandes de volume avec retour visuel	Paramètres des appareils auditifs avec avertissements
Connexion disponible pour la boucle d'induction	N/A	Paramètres des appareils auditifs
Communication en langue des signes	Aucune fonctionnalité spécifique	FaceTime avec détection de la langue des signes
Notifications lumineuses	Clignotement du flash	Flash LED pour alertes
Alertes par vibration réglables	Paramètres de vibration	Vibrations personnalisées pour les alertes
Prise en charge du sous-titrage codé pour les vidéos du Web	Paramètres d'accessibilité des sous-titres	Sous-titres codés et SM dans les paramètres vidéo
Caméra avant	Paramètres de la caméra avant	FaceTime avec paramètres vidéo et zoom
Contrôle réglable du volume maximum	Contrôles du volume avec paramètres de limite	Paramètres des appareils auditifs avec limites de volume
Audio mono	Paramètres d'accessibilité pour l'audio mono	Audio mono
Communications vidéo bidirectionnelles	Paramètres des appels vidéo	Paramètres d'appel FaceTime et vidéo

Fonctionnalité	Fonctionnalité d'accessibilité Android	Fonctionnalité d'accessibilité iOS
Communications vidéo bidirectionnelles à l'aide des fonctionnalités de mobilité	Paramètres des appels vidéo	Paramètres d'appel FaceTime et vidéo
Alertes visuelles – Message électronique	Paramètres de notification avec alertes visuelles	Paramètres Flash LED pour alertes et Notifications
Compatibilité texte-téléphone (TTY)	N/A	Paramètres TTY
Journaux d'appels	Paramètres de l'historique des appels	Appels récents
Volume de la sonnerie réglable	Commandes de volume	Sonnerie/Silence et commandes de volume
Retour clavier – Affiché	Paramètres de retour du clavier	Paramètres du clavier avec aperçus des touches
Couplage de l'appareil auditif en mode T	N/A	Paramètres des appareils auditifs
Vidéoconférence	Paramètres des appels vidéo	Paramètres d'appel FaceTime et vidéo
Personnalisation et réutilisation des SMS	Paramètres SMS avec modèles	Remplacement de texte
Options des messages – Texte prédictif	Paramètres du clavier avec texte prédictif	Paramètres de texte prédictif
Options des messages – MMS	Paramètres des messages avec MMS	Paramètres des messages avec MMS
Options des messages – MI	Paramètres des messages avec messagerie instantanée	Paramètres iMessages
Options des messages – E-mails	Paramètres E-mails	Paramètres Mail
Options des messages – Messages texte/SMS	Paramètres des messages avec messages texte	Paramètres des messages avec messages texte

Fonctionnalité	Fonctionnalité d'accessibilité Android	Fonctionnalité d'accessibilité iOS
Indicateurs visuels affichés à l'écran – Améliorations	Paramètres de notification avec alertes visuelles	Paramètres Flash LED pour alertes et Notifications
Indicateurs visuels affichés à l'écran – État de la ligne	Indicateurs de la barre d'état	Paramètres cellulaires
Indicateurs visuels affichés à l'écran – Messagerie vocale	Paramètres de la messagerie vocale visuelle	Paramètres de la messagerie vocale
Indicateurs visuels affichés à l'écran – Contrôle du volume	Commandes de volume avec retour visuel	Paramètres des appareils auditifs avec contrôle du volume
Indicateurs visuels affichés à l'écran – Réseau	Indicateurs de la barre d'état	Paramètres cellulaires
Indicateurs visuels affichés à l'écran – Batterie	Paramètres d'état de la batterie	Paramètres de la batterie
Alertes visuelles – Appels entrants	Paramètres de notification avec alertes visuelles	Paramètres Flash LED pour les alertes et les appels
Alertes visuelles – Autres	Paramètres de notification avec alertes visuelles	Paramètres Flash LED pour alertes et Notifications
Alertes visuelles – Batterie	Paramètres d'état de la batterie	Paramètres de la batterie
Alertes visuelles – Alimentation	Paramètres d'alimentation avec alertes visuelles	Paramètres d'alimentation avec mode économie d'énergie
Alertes par vibration	Paramètres de vibration	Paramètres de vibration
Qualité d'appel améliorée	Paramètres d'accessibilité pour une qualité d'appel améliorée	Paramètres du téléphone avec suppression du bruit

Fonctionnalité	Fonctionnalité d'accessibilité Android	Fonctionnalité d'accessibilité iOS
Fonctionnalités liées à la vision		
Caractéristiques de l'affichage – Amélioration de l'agrandissement de l'écran	Paramètres d'accessibilité pour l'amélioration de l'affichage	Paramètres de l'affichage et taille du texte
Taux de rafraîchissement de l'écran réglable	Android ne propose aucune fonctionnalité spécifique	iOS ne propose aucune fonctionnalité spécifique
Caractéristique de l'affichage – Inversion des couleurs	Paramètres d'accessibilité pour l'inversion des couleurs	Paramètres de l'affichage et taille du texte
Thème clair/sombre	Paramètres du mode sombre	Paramètres du mode sombre
Synthèse vocale	Paramètres de synthèse vocale	Paramètres VoiceOver
Retour haptique	Paramètres de vibration	Paramètres tactiles haptiques
Signaux sonores – Améliorations	Paramètres de retour audio	Reconnaissance des sons et paramètres audio/visuels
Signaux sonores – Chargement	Paramètres de retour audio	Paramètres du son de chargement
Lecteur d'écran	TalkBack	VoiceOver
Loupe d'écran	Gestes de grossissement	Paramètres de la loupe
Prise en charge de l'affichage braille	Paramètres braille	Paramètres VoiceOver
Zoom du navigateur Web	Gestes de zoom	Paramètres de zoom
Numérotation abrégée	Paramètres des contacts avec numérotation abrégée	Paramètres tactiles avec Secouer pour annuler

Fonctionnalité	Fonctionnalité d'accessibilité Android	Fonctionnalité d'accessibilité iOS
Prise en charge des interfaces de programmation d'applications d'accessibilité	Paramètres d'accessibilité pour l'intégration d'applications	Paramètres d'accessibilité pour l'intégration d'applications
Mode contraste élevé	Paramètres texte et thème à contraste élevé	Paramètres Inverser les couleurs
Caractéristiques de l'affichage – Symboles/ Icônes	Paramètres d'accessibilité pour l'affichage des symboles/icônes	Paramètres de l'affichage avec Réduire le mouvement
Caractéristiques de l'affichage – Différenciation des couleurs	Paramètres d'accessibilité pour la différenciation des couleurs	Paramètres de l'affichage et taille du texte
Caractéristiques de l'affichage – Rétroéclairage de l'écran	Paramètres de luminosité de l'écran	Paramètres de l'affichage et taille du texte
Caractéristiques de l'affichage – Réglage de la luminosité	Paramètres de luminosité	Paramètres de l'affichage et taille du texte
Annonce du nom de l'appelant depuis la liste des contacts	Paramètres de retour audio	Paramètres VoiceOver avec identification d'appel
Sortie vocale des SMS : intégrée	Paramètres de synthèse vocale	Paramètres VoiceOver avec lecture des SMS
Caractéristiques de l'affichage – Réglage du contraste	Paramètres de contraste	Paramètres de l'affichage et taille du texte
Menus vocaux	Paramètres de retour audio	Paramètres VoiceOver
Variations de la sonnerie	Paramètres sonores avec variations de la sonnerie	Paramètres sonores avec variations de la sonnerie

Fonctionnalité	Fonctionnalité d'accessibilité Android	Fonctionnalité d'accessibilité iOS
Reconnaissance vocale pour les fonctions de numérotation ou d'accès	Paramètres de la reconnaissance vocale	Paramètres Siri avec commandes vocales
Raccourcis personnalisés	Paramètres des gestes et raccourcis personnalisables	Paramètres d'accessibilité avec gestes et raccourcis personnalisés
Fonctionnalités automatiques – Réponse automatique	Paramètres d'accessibilité pour la réponse automatique	Paramètres d'accessibilité pour la réponse automatique
Police réglable – Taille	Paramètres de taille de la police	Paramètres de l'affichage et taille du texte
Police réglable – Style	Paramètres de style de la police	Paramètres de la police
Signaux sonores – Volume	Paramètres de retour audio	Reconnaissance des sons et paramètres audio/visuels
Signaux sonores – Appels	Paramètres de retour audio	Reconnaissance des sons et paramètres audio/visuels
Signaux sonores – Charge	Paramètres de retour audio	Reconnaissance des sons et paramètres audio/visuels
Signaux sonores – Batterie	Paramètres de retour audio	Reconnaissance des sons et paramètres audio/visuels
Identification sonore des touches – Fonctions	Paramètres de retour audio	Reconnaissance des sons et paramètres audio/visuels
Identification sonore des touches – Énoncée	Paramètres de retour audio	Reconnaissance des sons et paramètres audio/visuels
Retour clavier – Audible	Paramètres de retour audio	Reconnaissance des sons et paramètres audio/visuels

Fonctionnalité	Fonctionnalité d'accessibilité Android	Fonctionnalité d'accessibilité iOS
Retour clavier – Tactile	Paramètres de retour haptique	Paramètres tactiles haptiques
Disposition standard des touches numériques	Paramètres d'accessibilité pour la disposition du clavier	Paramètres du clavier
Marqueur de touche tactile – « 5 »	Paramètres de retour haptique	Paramètres tactiles haptiques
Marqueurs de touches tactiles – « F » et « J »	Paramètres de retour haptique	Paramètres tactiles haptiques
Fonctionnalités liées à la motricité/à la dextérité		
Suivi oculaire	N/A	N/A
Gestes du visage pour contrôler l'appareil	Paramètres des gestes du visage	Paramètres Face ID et Gestes
Gestes aériens pour contrôler l'appareil	Paramètres des gestes	N/A
Gestes tactiles personnalisables	Paramètres des gestes personnalisables	Paramètres des gestes personnalisés
Couplage d'appareils – Communications en champ proche (NFC)	Paramètres NFC	N/A
Clavier physique	Paramètres du clavier externe	Paramètres du clavier externe
Couplage d'appareil – USB	Paramètres USB	N/A
Synthèse vocale/Dictée	Paramètres de saisie vocale	Paramètres de dictée
Assistant personnel/ Commande vocale	Assistant Google ou paramètres Voice Access	Paramètres Siri
Prise en charge de la navigation par gestes	Paramètres de navigation gestuelle	N/A

Fonctionnalité	Fonctionnalité d'accessibilité Android	Fonctionnalité d'accessibilité iOS
Prise en charge des stylets ou des prothèses	Paramètres du stylet ou du périphérique d'entrée	Paramètres de l'Apple Pencil
Prise en charge des contacteurs/pointeurs externes	Paramètres de contrôle des contacteurs et des pointeurs	Paramètres de contrôle du contacteur et d'AssistiveTouch
Indicateurs de focus	Paramètres des indicateurs de focus	Paramètres des indicateurs de focus
Reconnaissance vocale pour les fonctions d'accès	Paramètres de la reconnaissance vocale	Paramètres Siri avec commandes vocales
Mouvement de la main	Paramètres des gestes	iOS ne propose aucune fonctionnalité spécifique.
Reconnaissance vocale pour les fonctions de numérotation	Paramètres de la reconnaissance vocale	Paramètres Siri avec commandes vocales
N'importe quelle touche pour répondre	Paramètres d'accessibilité pour la réponse aux appels	Paramètres d'accessibilité pour la réponse aux appels
Recomposition automatique	Paramètres d'accessibilité pour la recomposition d'un numéro	Paramètres d'accessibilité pour la recomposition d'un numéro
Réponse automatique	Paramètres d'accessibilité pour la réponse automatique	Paramètres d'accessibilité pour la réponse automatique
Dos plat pour une utilisation sur table	Conception de l'appareil	Conception de l'appareil
Couplage d'appareil – Autres	Différents paramètres de connectivité	Différents paramètres de connectivité
Couplage d'appareil – Bluetooth/WLAN	Paramètres Bluetooth et Wi-Fi	Paramètres Bluetooth et Wi-Fi
Couplage d'appareil – Infrarouge	Paramètres infrarouges	N/A
Couplage d'appareil – Câble	Paramètres USB et câble	N/A

Fonctionnalité	Fonctionnalité d'accessibilité Android	Fonctionnalité d'accessibilité iOS
Couplage d'appareil – Câble	Paramètres USB et câble	N/A
Touches renforcées/ évidées	Conception physique	Conception physique
Saisie de texte prédictive	Paramètres du clavier avec saisie prédictive	Paramètres du clavier avec saisie prédictive
Service de messagerie texte compatible	Paramètres des messages avec messages texte	Paramètres des messages avec messages texte
Haut-parleur compatible	Paramètres du haut-parleur	Paramètres du haut-parleur
Fonctionnalités liées aux troubles cognitifs		
Mode focus	Paramètres du mode focus	Paramètres du mode focus
AssistiveTouch	Paramètres AssistiveTouch	Paramètres AssistiveTouch
Mise en surbrillance du contenu quand il est énoncé	Paramètres d'accessibilité pour la mise en surveillance du contenu	Paramètres d'accessibilité pour la mise en surveillance du contenu
Assistant personnel intelligent	Paramètres de l'Assistant Google	Paramètres Siri
Notes vocales	Paramètres des notes vocales	Paramètres des mémos vocaux
Simplifier l'affichage	Paramètres de simplification	N/A
Fonction GPS	Paramètres de localisation	Paramètres de localisation
Copier-coller	Paramètres copier-coller	Paramètres copier-coller
Instructions simples	Paramètres de simplification	N/A
Annuaire téléphonique associé à une photo	Paramètres des contacts avec association de photos	Paramètres des contacts avec association de photos

Fonctionnalité	Fonctionnalité d'accessibilité Android	Fonctionnalité d'accessibilité iOS
Instructions d'assistance	Paramètres d'assistance et instructions	Paramètres d'assistance et instructions
Rappels simples	Paramètres des rappels	Paramètres des rappels
Pas de mise en veille de l'écran	Paramètres de mise en veille de l'écran	Paramètres de mise en veille de l'écran

Annexe F : Fonctionnalités d'accessibilité disponibles sur une gamme de smartphones Android et iOS

SN	Fonctionnalité
Type d'aide à l'accessibilité Fonctionnalités liées à la motricité/à la dextérité	
1	Suivi oculaire
2	Gestes du visage pour contrôler l'appareil
3	Gestes aériens pour contrôler l'appareil
4	Gestes tactiles personnalisables
5	Couplage d'appareils – Communications en champ proche (NFC)
6	Clavier physique
7	Couplage d'appareil – USB
8	Synthèse vocale/Dictée
9	Assistant personnel/Commande vocale
10	Prise en charge de la navigation par gestes
11	Prise en charge des stylets ou des prothèses
12	Prise en charge des contacteurs/pointeurs externes
13	Indicateurs visuels de focus
14	Reconnaissance vocale pour les fonctions d'accès
15	Mouvement de la main
16	Reconnaissance vocale pour les fonctions de numérotation

SN	Fonctionnalité
17	N'importe quelle touche pour répondre
18	Rappel automatique
19	Réponse automatique
20	Dos plat pour une utilisation sur table
21	Couplage d'appareil – Autres
22	Couplage d'appareil – Bluetooth/WLAN
23	Couplage d'appareil – Infrarouge
24	Couplage d'appareil – Câble
25	Clés renforcées/évidées
26	Saisie de texte prédictive
27	Service de messagerie texte compatible
28	Haut-parleur compatible
Type d'aide à l'accessibilité : Fonctionnalités liées à la vision	
29	Caractéristiques de l'affichage – Amélioration des couleurs de l'écran
30	Taux de rafraîchissement de l'écran réglable
31	Caractéristique de l'affichage – Inversion des couleurs
32	Thème clair/sombre
33	Reconnaissance automatique de la parole
34	Retour haptique
35	Signaux sonores – Améliorations
36	Signaux sonores – Chargement
37	Lecteur d'écran
38	Loupe d'écran
39	Prise en charge de l'affichage braille
40	Zoom du navigateur Web

SN	Fonctionnalité
41	Numérotation abrégée
42	Prise en charge des interfaces de programmation d'applications (API) d'accessibilité
43	Mode contraste élevé
44	Caractéristiques de l'affichage – Symboles/Icônes
45	Caractéristiques de l'affichage – Différenciation des couleurs
46	Caractéristiques de l'affichage – Rétroéclairage de l'écran
47	Caractéristiques de l'affichage – Réglage de la luminosité
48	Annonce du nom de l'appelant depuis la liste des contacts
49	Sortie vocale des SMS : intégrée
50	Caractéristiques de l'affichage – Réglage du contraste
51	Menus énoncés
52	Variations de la sonnerie
53	Reconnaissance vocale pour les fonctions de numérotation ou d'accès
54	Raccourcis personnalisés
55	Fonctionnalités automatiques – Réponse automatique
56	Police réglable – Taille
57	Police réglable – Style
58	Signaux sonores – Volume
59	Signaux sonores – Appels
60	Signaux sonores – Charge
61	Signaux sonores – Batterie
62	Identification sonore des touches – Fonctions
63	Identification sonore des touches – Énoncée
64	Retour clavier – Audible
65	Retour clavier – Tactile

SN	Fonctionnalité
66	Disposition standard des touches numériques
67	Marqueur de touche tactile – « 5 »
68	Marqueurs de touches tactiles – « F » et « J »
Type d'aide à l'accessibilité : Fonctionnalités liées à l'audition/à la parole	
69	Diffusion (Auracast)
70	Profil d'aide auditive (Bluetooth HAP)
71	Sous-titres codés réglables
72	Audio HD
73	Reconnaissance de modèles de parole atypiques
74	Capacité totale de conversation
75	Audio sécurisé
76	Qualité sonore réglable
77	Transcription en direct/sous-titres
78	Diffusion audio vers un appareil auditif
79	Audio configurable
80	Affichage visuel du volume avec avertissement
81	Connexion disponible pour la boucle d'induction
82	Communication possible en langue des signes
83	Notifications lumineuses
84	Fonction texte en temps réel
85	Appareil auditif ou réglage « HAC »
86	Alertes par vibration réglables
87	Prise en charge du sous-titrage codé pour les vidéos du Web ou le streaming
88	Caméra avant
89	Contrôle réglable du volume maximum

SN	Fonctionnalité
90	Audio mono
91	Communications vidéo bidirectionnelles - via des réseaux sans fil
92	Communications vidéo bidirectionnelles - via des réseaux mobiles
93	Alertes visuelles – Message électronique
94	Classement HAC
95	Compatibilité texte-téléphone (TTY)
96	Journaux d'appels
97	Volume de la sonnerie réglable
98	Retour clavier – Affiché
99	Couplage de l'appareil auditif en mode T
100	Vidéoconférence
101	Personnalisation et réutilisation des SMS
102	Options des messages – Texte prédictif
103	Options des messages – MMS
104	Options des messages – MI
105	Options des messages – E-mails
106	Options des messages – Messages texte/SMS
107	Indicateurs visuels affichés à l'écran – Améliorations
108	Indicateurs visuels affichés à l'écran – État de la ligne
109	Indicateurs visuels affichés à l'écran – Messagerie vocale
110	Indicateurs visuels affichés à l'écran – Contrôle du volume
111	Indicateurs visuels affichés à l'écran – Réseau
112	Indicateurs visuels affichés à l'écran – Batterie
113	Alertes visuelles – Appels entrants
114	Alertes visuelles – Autres

SN	Fonctionnalité
115	Alertes visuelles – Batterie
116	Alertes visuelles – Alimentation
117	Alertes par vibration
118	Qualité d'appel améliorée
Type d'aide à l'accessibilité : Fonctionnalités liées aux troubles cognitifs	
119	Mode focus
120	Assistive touch
121	Mise en surbrillance du contenu quand il est énoncé
122	Assistant personnel intelligent
123	Notes vocales
124	Simplifier l'affichage
125	Fonction GPS
126	Copier-coller
127	Instructions simples
128	Annuaire téléphonique associé à une photo
129	Instructions d'assistance
130	Rappels simples
131	Pas de mise en veille de l'écran
132	Manuel d'utilisation dans un format alternatif
Type d'aide à l'accessibilité : Accessoires en option	
133	Accessoires connexes pouvant également bénéficier aux personnes en situation de handicap