

# Les nouvelles technologies au service d'une mobilité autonome des déficients visuels : enjeux, innovations et perspectives

## Sommaire

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Introduction</b>   | <b>1</b>  |
| François ASCHER, Professeur d'urbanisme à l'Institut français d'urbanisme, Président du Conseil Scientifique et d'Orientation de l'IVM          |           |
| <b>Thème 1 : Localisation</b>   | <b>2</b>  |
| <b>Thème 2 : Détection d'obstacle</b>   | <b>4</b>  |
| <b>Thème 3 : Reconnaissance d'itinéraire</b>  | <b>7</b>  |
| <b>Thème 4 : Accompagnement humain et outils technologiques</b>   | <b>9</b>  |
| <b>Table ronde : Les chemins de l'innovation,<br/>entre logiques techniques et logiques des usagers</b>   | <b>12</b> |
| <b>Conclusion</b>   | <b>14</b> |
| Catherine BACHELIER, Déléguée ministérielle à l'accessibilité, Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer |           |

## **Introduction**

**François ASCHER**

**Professeur d'urbanisme à l'Institut français d'urbanisme, Président du Conseil Scientifique  
et d'Orientation de l'IVM**

François ASCHER remercie l'assistance d'être venue aussi nombreuse assister à ce deuxième séminaire organisé par l'Institut pour la Ville en Mouvement et la Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette. Le premier séminaire, qui s'est tenu en 2001, a permis d'engager, avec de nombreux partenaires, une série d'actions visant à promouvoir des outils en faveur d'une mobilité autonome des aveugles et des mal-voyants.

L'Institut pour la Ville en Mouvement a pour objectif de favoriser l'innovation dans le domaine de la mobilité urbaine. Alors que se déplacer devient une condition essentielle de la vie en ville, une sorte de droit à la mobilité est en train d'émerger. Or une bonne partie de la population est aujourd'hui confrontée à des difficultés en la matière. Il s'agit notamment des personnes souffrant de handicaps physiques qui ne constituent pas un marché suffisamment vaste pour que les acteurs économiques se mobilisent. C'est pourquoi l'Institut pour la Ville en Mouvement et la Cité des Sciences et de l'Industrie ont engagé une série d'actions pour initier ou promouvoir de nouvelles démarches visant à améliorer la mobilité urbaine des personnes aveugles ou mal-voyantes. Ainsi, un premier groupe de travail a exploré les possibilités d'utilisation du GPS tandis qu'un autre s'est concentré sur la question de la mobilité de loisir et touristique. Il travaille notamment à l'élaboration d'une maquette en relief des transports publics en Ile-de-France et à l'installation de plans en relief dans les stations de métro desservant deux lieux touristiques : la Cité des Sciences et de l'Industrie et la Basilique de Saint-Denis. Par ailleurs, il évalue l'accessibilité aux personnes aveugles et mal-voyantes aux sites Internet touristiques.

Le programme de la journée se déclinera en quatre thèmes :

- la localisation ;
- la détection d'obstacle ;
- la reconnaissance d'itinéraire ;
- l'amélioration de l'assistance humaine par la mobilisation de nouvelles technologies.

Au-delà des démonstrations qui seront réalisées, il s'agira de réfléchir aux conditions de l'innovation et de la mobilisation des techniques dans le domaine de la mobilité des non-voyants. Il conviendra de dépasser des découpages techniques pour réaliser des échanges entre les disciplines. Le succès de ces outils sera en effet lié à la possibilité de mobiliser conjointement les diverses disciplines.

## **Thème 1 : LOCALISATION**

### **Procédé permettant de se situer et se repérer dans l'environnement**

Hoëlle CORVEST explique que la localisation consiste à pointer un lieu sur une représentation topographique, comme une carte, afin d'appréhender sa position relative. Les personnes handicapées visuelles sont aptes à réaliser cet exercice, mais les outils disponibles sont actuellement très limités. En l'absence de vision, ou presque, se localiser n'est généralement possible qu'en se référant à une carte mentale constituée grâce à des informations très parcellaires, glanée notamment lors d'échanges oraux avec l'entourage. Cette carence informationnelle du citoyen déficient visuel est liée au caractère strictement visuel de la signalétique conçue, jusqu'à présent, par des voyants pour eux-mêmes. Dans ce contexte, le GPS devient un outil performant dans la mesure où la cartographie embarquée couvre une grande partie du globe urbanisée et est régulièrement mise à jour sur Internet. Cette technologie peut résoudre les problèmes d'orientation et de guidage d'une personne handicapée visuelle, même si sa précision, d'environ dix mètres actuellement, est encore insuffisante.

#### **I. Trekker, système d'orientation GPS pour aveugles**

Lucia GOMEZ indique que la société VisuAide, créée en 1988, emploie 80 employés, dont 25 dans le domaine de la R&D. Cette entreprise, réputée pour ses livres parlés, se diversifie aujourd'hui dans le domaine de l'orientation grâce au Trekker. Il s'agit d'une application logicielle fonctionnant sur un ordinateur de poche, adaptée aux déficients visuels et comportant un ensemble de menus, de cartes géographiques parlantes. Cet outil délivre des informations concernant la navigation pédestre, comme le nom des rues et la configuration des carrefours traversés, mais aussi des lieux intéressants se trouvant à proximité de l'utilisateur, comme les restaurants.

Trekker, très aisé d'utilisation, complète les outils existants, comme la canne ou le chien et confère une plus grande autonomie aux personnes mal-voyantes. Ce produit, commercialisé à un prix raisonnable, comporte un ordinateur de poche de taille réduite ainsi qu'une bandoulière dans laquelle se trouvent une antenne, un récepteur GPS et un haut-parleur. Trekker est parfaitement adapté au déplacement pédestre puisqu'il permet de disposer d'informations en temps réel, mais aussi de planifier un déplacement. Il offre également la possibilité de mémoriser vocalement des points d'intérêt personnels. En outre, les cartes utilisées sont particulièrement détaillées puisqu'elles font état de plus d'un million de points d'intérêt pour une ville comme Paris.

La prochaine version de Trekker permettra de planifier un itinéraire et d'entrer des instructions de navigation en mode pédestre. Elle offrira également la possibilité de suivre un itinéraire parcouru en véhicule. A plus long terme, VisuAide souhaite bénéficier d'un outil GPS de très haute précision pour permettre, par exemple, de naviguer à l'intérieur d'un immeuble. Pour ce qui est du guidage, l'objectif est d'introduire des règles plus sophistiquées et des outils de communication avec l'infrastructure routière.

## **II. Adaptation de la téléphonie mobile, orientations techniques et d'application**

Philippe BALIN aborde la question des possibilités d'évolution du téléphone mobile en faveur de la mobilité des personnes déficientes visuelles. L'Agence de Régulation de la Téléphonie (ART), considérant que la téléphonie mobile devient une technologie de plus en plus mature, juge inacceptable qu'elle ne prenne pas davantage en compte les personnes handicapées, notamment mal-voyantes. L'ART a donc demandé aux équipementiers et aux opérateurs de proposer des actions concrètes pour rendre leurs technologies et leurs outils accessibles aux personnes handicapées. Une réflexion a été conduite au sein d'un groupe de travail qui a produit un rapport, publié au début du mois d'octobre et accessible sur le site de l'ART.

Le téléphone mobile a considérablement évolué au cours des dix dernières années, si bien qu'il intègre aujourd'hui une mémoire très importante. Toutefois, les équipementiers se sont encore peu intéressés aux personnes handicapées parce que, dans un marché de masse, elles ne représentaient pas une demande suffisamment conséquente. Actuellement, compte tenu de l'évolution de la technologie mobile et de la saturation du marché, les opérateurs souhaitent se concentrer sur des segments du marché, comme les personnes dépendantes et handicapées. Le groupe de travail constitué par l'ART a tenté de passer en revue les difficultés auxquelles peuvent être confrontées les personnes handicapées et d'envisager des pistes d'amélioration. Par exemple, ils ont pris l'engagement de travailler sur la vocalisation des menus.

Concernant le système de navigation pour piéton, les téléphones mobiles peuvent être couplés à un système GPS, mais il n'est pas prévu d'intégrer celui-ci directement dans le téléphone, faute d'un marché suffisant. De plus, des opérateurs réalisent des expérimentations de localisation par GSM. Grâce aux trois antennes GSM les plus proches, il est, en effet, possible de localiser une personne à dix mètres près. A plus long terme, l'UMTS offrira une localisation bien plus fine avec des vitesses de transmission accrues qui devraient améliorer considérablement les systèmes pour piétons. Quoiqu'il en soit, d'ici un ou deux ans, des produits permettant aux personnes handicapées de se déplacer dans la ville devraient être commercialisés à des prix très bas.

## **III. Discussion avec la salle**

Alain LEQUEUX interroge Hoëlle CORVEST sur l'existence de zones d'ombre et le temps de localisation d'une personne par le système GPS.

Lucia GOMEZ explique que les grands immeubles constituent des obstacles, même si de nombreux progrès ont été réalisés au cours des dernières années. Pour ce qui est du temps de localisation, obtenir le signal peut effectivement nécessiter quelques instants.

Hoëlle CORVEST demande à Philippe BALIN si à la téléphonie mobile pourrait être associée à des systèmes de localisation ou d'information touristiques.

Philippe BALIN répond que cela est possible d'un point de vue technologique, mais ne pourra se développer que s'il existe une réelle demande.

## **Thème 2 : DETECTION D'OBSTACLE**

### **Procédé qui a pour fonction de prévenir des dangers potentiels présents sur la voie publique : poteau, borne, panneau d'affichage etc**

Gérard UZAN indique qu'en matière de détection d'obstacle, les aveugles doivent disposer d'une information immédiate et pouvoir décider très rapidement du comportement à adopter. Le déficient visuel doit, en effet, prendre des décisions pour contourner les obstacles détectés, qui peuvent être en creux ou aériens. Certains obstacles sont liés à la nature des objets rencontrés, comme les bancs, mais aussi les motos ou les poussettes. D'autres sont liés à des événements ou à l'activité humaine. Dans ce cadre, chaque obstacle présente des particularités propres. Par exemple, un piéton ou un automobiliste s'adaptera au comportement d'une personne accompagnée d'un chien d'aveugle.

Il existe diverses technologies permettant de contourner les obstacles. La première, utilisant le traitement de l'image, s'inscrit dans une logique de transformation du contenu de l'image par de l'information sonore. La deuxième technologie, pour sa part, traduit les informations recueillies sous une forme vocale. La troisième technologie permet, quant à elle, de transmodaliser les informations perçues par une canne sous une forme auditive.

#### **I. EAV, espace auditif virtuel, développement de lunettes permettant “d'entendre les images“**

Jose Luis GONZALES MORA présente un dispositif de lunettes créant un espace auditif. Issue de la recherche médicale, cette technologie permet de s'orienter et de détecter des obstacles. Il s'agit de créer un espace autour de la personne, grâce à un système GPS. Ce projet, multidisciplinaire, vise à synthétiser des sons capables de stimuler le cortex visuel. En effet, il n'est pas nécessaire d'utiliser la rétine pour créer des sensations visuelles, comme le prouvent les rêves et les hallucinations. Le projet a pour objectif d'utiliser une interface susceptible de capter l'information et de codifier un son qui stimule le cortex visuel. Grâce à un procédé de vision artificielle, il est possible de créer des sons spatialisés, comme dans les jeux virtuels. Ces sons sont transmis au cortex auditif, puis à la partie du cerveau centralisant les informations sensorielles. Ces informations spatiales parviennent ainsi au cortex visuel.

Le projet s'est décliné en trois étapes. La première a consisté à vérifier que les aveugles peuvent appréhender leur environnement en utilisant des sons. Les images recueillies par une caméra ont été transformées en sons, traités par le cerveau grâce aux phosphènes. Un système composé d'une paire de lunettes et d'un haut-parleur permet de réaliser cette opération. Equipée de ce système, une personne aveugle, même de naissance, peut localiser l'ensemble des objets et des obstacles se trouvant autour d'elle. La deuxième partie du projet a consisté à créer un système entièrement portable. Dans la troisième partie, il s'agira de produire une technologie commercialisable, utilisable dans la rue.

## **II. Casquette radar - pendentif radar**

Dominique ICART expose le projet de casquette et de pendentif radar de la société Bestpluton. Ces systèmes permettent de détecter les obstacles en hauteur. La première casquette radar, très légère, s'est révélée satisfaisante en termes d'efficacité, mais peu discrète. En outre, une casquette suit l'orientation de la tête et ne détecte pas les obstacles se trouvant sur les côtés. A la demande des aveugles a donc été conçu un pendentif radar, qui se porte à hauteur de l'estomac. Toutefois, un radar à ultrasons présente le désavantage de produire des échos. Il a donc été nécessaire de focaliser le faisceau de manière à ce qu'il réponde à des caractéristiques très précises de détection. La distance minimale de réaction de l'appareil a été fixée à 1,20 mètre, mais elle fluctue en fonction de la vitesse à laquelle se rapproche l'obstacle. En outre, les obstacles sont détectés uniquement sur un faisceau de 60 centimètres de large, mesuré à 1,20 mètre de distance.

Ce système, dans sa version de base, produit deux messages vocaux : « arrêt » en cas d'obstacle et « voie libre » après contournement. Cet outil est donc d'un usage très aisé. Il doit être porté à hauteur de l'estomac afin de protéger le corps, des genoux au front et sur toute la largeur de la personne. Afin de détecter les obstacles au sol a été introduite une option, mais il s'agit d'une fonction dont l'usage doit être limité. En effet, le radar doit être incliné à 30 degrés pour fonctionner correctement, ce qui n'est pas toujours réalisable du fait de la morphologie des personnes. Ce système optionnel détecte les obstacles proéminents, mais aussi en creux, sans toutefois en préciser la nature. Cet appareil présente l'avantage de disposer d'un système électronique très simple et de consommer très peu d'énergie. C'est pourquoi il a été possible d'ajouter un certain nombre d'options, comme un outil de détection de lumière, une boussole et une fonction GPS qui permet de retrouver un parcours préenregistré. Cette fonction présente l'avantage d'être utilisable en tout lieux pour lesquels il n'existe pas de carte, par exemple en montagne ou en forêt.

Le pendentif radar est particulièrement robuste. Comme la casquette, il est commercialisé depuis deux ans à des prix relativement accessibles. Par ailleurs, la société Bestpluton a développé un appareil permettant de lire des inscriptions.

## **III. Télétact - la canne laser**

René FARCY aborde la question de la locomotion des non-voyants par profilométrie laser. 10 à 15 % de ces personnes aveugles utilisent une canne blanche, de manière plus ou moins efficace. En effet, il est complexe d'apprendre à se déplacer correctement lorsque l'on ne voit pas. Le dispositif électronique proposé par le Laboratoire Aimé Cotton a pour objectif d'améliorer le déplacement, et non de se substituer à l'apprentissage des éléments de base de la locomotion. Cet apprentissage nécessite des efforts, ce qui impose de sélectionner des personnes motivées. Le premier exercice qui leur est proposé consiste à suivre un mur grâce à une canne laser virtuellement prolongée sur une longueur de trois mètres. Le système de canne laser protège également la tête, notamment lorsqu'il existe des murs en diagonale. A l'issue de plusieurs séances d'apprentissage, une personne non-voyante est capable de s'orienter en toute sécurité dans la rue. Toutefois, des séances complémentaires sont nécessaires pour anticiper diverses situations, notamment lorsque de multiples informations doivent être intégrées de manière simultanée.

Lors du premier cycle de formation, chaque personne doit ressentir un bénéfice dans sa vie quotidienne, ce qui nécessite de travailler entre les cours. Quelques mois sont ensuite nécessaires pour obtenir un temps de réaction d'un dixième de seconde. Bien entendu, il est souhaitable d'explorer divers environnements afin d'améliorer ses performances. Le deuxième cycle de formation est réalisé avec un faisceau laser de 12 mètres, découpé en cinq intervalles pour l'interface tactile et en 30 intervalles pour l'interface sonore. Ce cycle permet aux non-voyants congénitaux de se forger une représentation de l'espace afin de détecter les obstacles de manière anticipée. A la fin de ce second cycle, la personne non-voyante peut appréhender l'espace dans un rayon de sept à huit mètres et déambuler aussi aisément qu'un voyant.

Le laboratoire Aimé Cotton se heurte à une difficulté essentielle : le niveau moyen en locomotion des non-voyants est très faible parce qu'ils ne s'orientent pas suffisamment vers cette discipline, d'autant que le nombre de formateurs est insuffisant.

#### **IV. Discussion avec la salle**

Philippe BALLARD s'enquiert de la possibilité d'intégrer davantage d'intelligence artificielle dans les systèmes présentés afin d'alléger le nombre d'informations reçues par l'individu.

René FARCY considère l'intelligence artificielle comme une sorte de gadget. Le déplacement est un processus très complexe qu'aucune machine n'est capable de gérer. L'intelligence de l'utilisateur est irremplaçable en matière de locomotion.

Dorothee LOMBARD s'interroge sur le fait que quelques minutes soient suffisantes pour apprendre à utiliser les appareils présentés par Dominique ICART alors que des mois d'apprentissage semblent être nécessaires pour appréhender la méthode proposée par René FARCY.

Dominique ICART précise qu'il a décidé, d'emblée, de créer des produits parlants qui s'adressent souvent à des personnes ayant perdu tardivement la vue, ne sachant pas utiliser une canne et se déplaçant très peu, contrairement à la formation présentée par René FARCY.

Mira GOLDSCHMIT explique qu'une personne non-voyante doit bénéficier d'une formation approfondie à la locomotion et à l'orientation. Il s'agit d'une véritable rééducation de long terme.

Claire Noëlle PIRIOU précise que, si tous ces dispositifs présentés peuvent apporter un bénéfice, ils ne constituent pas, pour autant, des solutions à toutes les difficultés rencontrées par les aveugles et les mal-voyants.

Un participant suggère une explication concernant les différences entre les temps d'apprentissage des deux méthodes présentées. Dominique ICART propose un système qui réduit le champ des signaux alors que celui de René FARCY l'étend, ce qui impose d'apprendre à gérer de multiples informations.

## **Thème 3 : RECONNAISSANCE D'ITINERAIRE**

### **Procédé qui permet de mémoriser un parcours, de le reconnaître et de préparer un déplacement**

#### **I. HOMERE-Système haptique opérant sur une maquette virtuelle pour explorer et reconnaître l'environnement**

Pascal MOBUCHON, présente le projet Homère dont l'idée a germé lors du premier Séminaire de l'Institut de la Ville en Mouvement. Ayant constaté l'importance de la perception multi-sensorielle en matière d'orientation des aveugles, l'objectif était de travailler sur les nouvelles technologies issues de la réalité virtuelle afin de produire un outil d'aide à la reconnaissance et la mémorisation de parcours. Il s'agissait aussi de valider ce concept avec un démonstrateur et de l'appliquer à un itinéraire au sein de la Cité des Sciences et de l'Industrie. L'Institut pour la Ville en Mouvement, qui se trouve à l'origine de ce projet, a contacté PSA et la Cité des Sciences et de l'Industrie, puis la société Ondim et un certain nombre de personnes compétentes dans les domaines du toucher, ainsi que des aveugles et des mal-voyants.

Homère immerge l'utilisateur dans un environnement virtuel, reproduisant la réalité, au sein duquel il est possible de répéter un déplacement. Cet outil permet de simuler différents sens afin d'aider à repérer un itinéraire. Concernant l'ouïe, quatre sources sonores sont traitées : les bruits issus de l'environnement, le son de la canne, les pas du guide et sa voix. L'ensemble de ces sons est spatialisé. Pour ce qui est du toucher, l'objectif est de fournir à l'utilisateur une canne virtuelle qui lui procure des informations identiques à celle qu'il obtiendrait avec une canne réelle. Deux types de sensations sont renvoyées : tactiles, d'une part, et de retour d'effort, d'autre part. Outre le toucher a été ajouté un retour thermique afin de créer des références d'orientation. Ainsi, le soleil a été simulé.

En matière de navigation, des solutions simples à mettre en œuvre et n'interférant pas avec le retour haptique ont été choisies. Il a été décidé de créer une navigation sur un chemin prédéfini, comme ceux qui existent au sein de la Cité des Sciences et de l'Industrie. Une évaluation du système a été réalisée sur la base de quatre critères : la facilité d'utilisation, l'efficacité, la non-dangerosité et la satisfaction. Toutefois, les résultats de cette évaluation sont insuffisants dans la mesure où elle n'a été réalisée que sur dix personnes du fait de la rapidité avec laquelle a dû être conduit ce projet. Cela dit, le système a été bien évalué par le grand public et est apparu pertinent en matière de formation. Néanmoins, deux éléments négatifs ont été détectés : la passivité de l'utilisateur, liée à l'existence d'un chemin prédéfini, et l'absence de représentation globale de l'environnement. Le retour auditif, pour sa part, a été très bien perçu. Le retour haptique a également été bien senti, même si la canne est avant tout utilisée pour détecter les obstacles, et non pour définir des textures. Toutefois, les indices locaux étaient trop peu nombreux. En outre, un problème de navigation a été mis en évidence. En effet, de nombreuses personnes ont estimé que des confusions pouvaient naître de la concomitance entre les signaux de changement directionnel et les informations fournies par la canne.

Parmi les évolutions à venir, il est envisagé de prendre en compte les perceptions sensorielles de manière plus complète et d'introduire un système de reconnaissance vocale

## **II. Discussion avec la salle**

Alain LEQUEUX se déclare impressionné par la technologie mise en œuvre dans le cadre du développement de ce simulateur. S'il n'est pas envisageable de mémoriser l'ensemble des informations permettant de parcourir tous les itinéraires, ce simulateur pourrait constituer un apport substantiel en matière de rééducation de la locomotion.

Pascal MOBUCHON explique que le système devait, au départ, apporter une aide au déplacement, mais que les personnes qui l'ont testé l'ont estimé particulièrement pertinent en matière de rééducation.

Nicolas MISDARIIS demande si le système présenté prend en compte la position et l'orientation de l'utilisateur, comme les mouvements de sa tête.

Pascal MOBUCHON acquiesce, mais précise, qu'en matière d'acoustique, il serait également nécessaire de prendre en compte les réflecteurs.

## **Thème 4 : ACCOMPAGNEMENT HUMAIN** **ET OUTILS TECHNIQUES** **Dispositifs techniques nécessitant une assistance humaine**

Denis CHENE indique que l'utilisation de la technologie pour faciliter l'assistance entre deux personnes permet d'élaborer rapidement des outils nécessitant des développements réduits, comme la visio-phonie.

### **I. Visio-téléphone pour l'aide à distance aux personnes déficientes visuelles**

Magne LUNDE présente le visio-téléphone créé par la société norvégienne MédialT qui ouvre de nouvelles possibilités aux déficients visuels. Un visio-téléphone n'est pas un vidéo-téléphone. Outre un canal de communication, il constitue une paire d'yeux supplémentaire. Contrairement au vidéo-téléphone, il s'agit d'un outil assisté, ce qui le rend plus utilisable par les déficients visuels. En effet, un central reçoit les appels et l'opérateur devient alors les yeux de l'aveugle, dans sa vie quotidienne.

Le projet préparatoire, conduit au cours de l'année 2001, a notamment permis d'analyser le marché et d'organiser le service. L'objectif était de développer et d'adapter des services et des outils et mettre au point une formation de qualité pour les utilisateurs. Dans le cadre du projet préparatoire, les aveugles ont été questionnés sur leurs besoins. De plus, les technologies existantes ont été testées et un premier modèle d'organisation a été développé. Les déficients visuels ont manifesté un intérêt évident pour ce nouveau service et il est apparu techniquement possible de réaliser ce projet.

Le visio-téléphone fonctionne de manière très simple. Le déficient visuel doit amener l'objet qu'il souhaite identifier devant son appareil. Ce système lui permet, par exemple, de vérifier la couleur d'un vêtement auprès de l'opérateur avec lequel il est en relation. Les aveugles jugent cette aide très précieuse. Après la phase préparatoire, l'objectif est désormais de trouver des financements pour mettre en place ce service de manière pérenne. Aujourd'hui, il existe un réel espoir que l'état norvégien accorde une aide.

Cet équipement été installé chez trois groupes pilotes, constitués de six personnes, qui l'ont utilisé durant six mois avant de donner leur avis et de formuler des suggestions d'amélioration. Diverses solutions de transmission ont été étudiées et il apparaît que l'Internet est le média le plus pertinent. Au cours du test, deux appels par jour ont été dénombrés, portant essentiellement sur des demandes de lecture. En outre, tous les problèmes ont été résolus, même si la nature des demandes a pu nécessiter que l'opérateur y consacre un certain temps. Cet équipement est essentiellement destiné aux aveugles et aux déficients visuels forts.

A également été testé un système de visio-téléphone mobile qui, lorsque la technologie sera suffisamment développée, pourra être utilisé par une plus large proportion des déficients visuels. En effet, grâce à cet outil mobile qui sera, à terme, intégré dans un téléphone mobile, les aveugles disposeront d'une autonomie plus importante.

## **II. Analyse des besoins d'un outil de visio-assistance pour non-voyant**

Bertrand Le BRETON présente un projet d'utilisation de la visio-assistance par des personnes non-voyantes. Ce projet, conduit par France Telecom, a pour objet de construire de nouveaux services adaptés aux personnes handicapées. Après la question de la déficience auditive, a été abordé le problème de la déficience visuelle.

Des entretiens ont été conduits avec des personnes non-voyantes et leur entourage afin de définir leurs besoins en matière de communication. Ces besoins sont triples : l'accès à l'objet, l'accès à l'information et la coordination d'une action entre l'aveugle et la personne voyante, par le biais d'une interface.

Dans un premier temps, les lieux d'utilisation de la visioconférence en situation de télé-assistance ont été analysés. Ont également été identifiées les conditions temporelles d'utilisation, la criticité des situations, la nature des différents interlocuteurs de la personne aveugle et la disponibilité des systèmes d'aide habituels. Quatre critères de choix de l'interlocuteur ont été identifiés : la proximité, le caractère privilégié de la relation, la compétence ou la confidentialité des informations à traiter.

Les tâches susceptibles d'être réalisées par le biais d'un outil de visio-assistance sont les suivantes :

- identification ;
- description ;
- localisation ;
- coordination, contrôle et correction de l'action ;
- certification.

Par ailleurs, il apparaît que la visio-conférence peut inférer sur l'autonomie de l'utilisateur aveugle et la relation d'assistance qu'il établit avec ses interlocuteurs. Cet outil, dès lors qu'il est partagé avec des personnes voyantes, peut avoir des conséquences positives sur les relations sociales pour un aveugle autonome et des effets négatifs sur les personnes dépendantes. De même cet outil peut influencer différemment sur le degré d'ouverture, la subjectivité ou la stigmatisation des utilisateurs, selon qu'ils sont autonomes ou dépendants.

## **III. Discussion avec la salle**

Michel JEANNENOT s'enquiert des perspectives technologiques pour ce type de produits en France.

Bertrand Le BRETON explique que le problème n'est pas technologique. Il s'agit davantage d'une question de mentalités et, sur ce point, les pays scandinaves sont en avance.

Stéphane BOUSSARD relève qu'il n'existe pas, en France, de centre de médiation comparable à celui mis en place en Norvège.

Denis CHENE estime qu'il s'agit d'un manque de volonté politique puisque l'état norvégien finance le centre existant dans ce pays.

Magne LUNDE précise que ce central n'est pas directement financé par l'état norvégien. L'opérateur national doit animer ce centre, en contrepartie de son droit à utiliser le réseau téléphonique national.

## **Table ronde :** **Les chemins de l'innovation, entre logiques techniques** **et logiques des usagers**

*Hoëlle CORVEST, Chargée du public déficient visuel à la Cité des Sciences et de l'Industrie de Paris*

*Philippe AYMOND, Instructeur de locomotion, APAM, association pour personne aveugle et malvoyante*

*Gérard UZAN, Chercheur ergonomiste, Laboratoire d'Ergonomie Informatique de l'Université de Paris V*

*Raymond FOURNIER, Responsable programme IHM, RV et robotique, CEA, commissariat à l'énergie atomique*

*Nadine VIGOUROUX, laboratoire IRIT, Institut de recherche en informatique de Toulouse*

*Cette table ronde était animée par François ASCHER*

François ASCHER relève qu'au cours des ateliers de la journée sont apparues des problématiques diverses et probablement complémentaires. Concernant la mobilisation des technologies nouvelles, à côté de l'équipement du territoire de manière ce qu'il soit perceptible par des aveugles, il peut être envisagé de procurer des outils de spatialisation aux déficients visuels. En outre, se pose la question du développement de l'autonomie directe, au regard du perfectionnement de l'autonomie indirecte, liée à l'assistance. Enfin, l'on peut distinguer les outils très légers des nouvelles compétences nécessitant l'intégration de la technologie dans un processus relativement complexe.

Nadine VIGOUROUX estime que des questions fondamentales ont été posées en ce qui concerne le comportement sensoriel et moteur de la personne handicapée, ou non. Il apparaît nécessaire de mettre en place une recherche très en amont afin de mieux comprendre le fonctionnement des systèmes cognitifs et sensoriels. Par ailleurs, Nadine VIGOUROUX souligne la nécessité de prendre en compte l'utilisateur dans la définition et la spécification des outils, ce qui impose de disposer de laboratoire d'étude sur les usages relatifs aux nouvelles technologies.

Gérard UZAN estime, quant à lui, que la question du handicap est trop souvent traitée par le biais de technologies existantes, sans que les besoins aient été préalablement définis. Il souhaite qu'un meilleur équilibre soit trouvé entre ces besoins et les techniques existantes ou à venir. Ensuite, il note que les technologies mises en œuvre sont souvent issues d'autres domaines que celui du handicap, si bien qu'elles se bornent généralement à traiter les situations les plus triviales, en occultant les plus critiques. Enfin, Gérard UZAN prône une plus forte intégration entre les outils de type PDA et les GSM.

Philippe AYMOND déplore que les acteurs développant les nouvelles technologies ne prennent pas suffisamment en compte la diversité des personnes visuellement déficientes.

Hoëlle CORVEST note qu'aucun des dispositifs présentés ce jour n'est susceptible d'aider une personne à se déplacer et à appréhender l'information fournie à l'intérieur des bâtiments. A son

sens, l'objectif serait d'élaborer une sorte d'outil universel susceptible de conduire à une meilleure intégration du handicap au sein de la société.

Raymond FOURNIER déclare qu'il existe de très nombreuses difficultés liées à la mauvaise prise en charge du handicap. Cette situation explique la faiblesse des technologies existantes, donc de la recherche, dans le domaine du handicap. Raymond FOURNIER considère que les plates-formes d'usages doivent être développées.

Nicolas GRANER précise que les aveugles et les mal-voyants ne connaissent pas les mêmes difficultés et regrette qu'aucune des technologies présentées ce jour ne constitue un complément à la vue. Les chercheurs négligent le fait que 90 % de leurs clients disposent de quelques dixièmes de vue susceptibles d'être exploités.

Gérard UZAN explique qu'il existe des projets d'accompagnement des mal-voyants, mais qu'ils sont encore insuffisamment aboutis pour faire l'objet d'une présentation.

Alain LEQUEUX note, pour sa part, que la question de la signalétique n'a pas été traitée. Par ailleurs, il déplore qu'il n'existe aucun lieu au sein desquels pourraient être évalués les besoins des usagers et la capacité des différents projets à y répondre.

François ASCHER explique que les autorités n'ont pas encore suffisamment pris en compte le problème de la signalétique, pourtant de plus en plus prégnant du fait de la mobilité croissante des citadins.

Jean-Jacques VIAL estime, quant à lui, que la complémentarité des dispositifs présentés avec les aménagements publics n'a pas été suffisamment soulignée. A cet égard, il souligne la nécessité de poursuivre les aménagements publics.

Pour Alain BE BORNIOU, l'aménagement de l'espace public constitue un facteur de création de liens sociaux.

## **Conclusion**

**Catherine BACHELIER**

**Déléguée ministérielle à l'accessibilité, Ministère de l'Équipement, des Transports, du  
Logement, du Tourisme et de la Mer**

Catherine BACHELIER indique qu'il n'existe pas d'insertion sans accessibilité. Contrairement à ce qui est parfois affirmé, l'accessibilité constitue un marché de plus en plus significatif, notamment du fait de l'allongement de la durée de la vie. Toutes les collectivités locales et les transporteurs qui ont réalisé des efforts en matière d'accessibilité ont gagné des parts de marché parce qu'ils ont ainsi apporté davantage de confort à l'ensemble de la population. En ce sens, l'accessibilité constitue un véritable argument commercial. Toutefois, une enquête européenne, réalisée au mois de janvier 2001, démontre que 70 % des équipements et lieux publics sont très difficiles d'accès pour les aveugles et mal-voyants. La majorité des Européens estime que les deux responsables principaux de cette situation sont les collectivités locales et les états, mais que la situation s'est légèrement améliorée au cours des années récentes.

Catherine BACHELIER ajoute qu'un certain nombre d'axes de travail sont en cours de développement. Concernant la préparation des voyages, un centre, récemment mis en place en Ile-de-France, délivre des informations sur les trajets à réaliser et, en cas de difficultés trop importantes, propose un service de transport spécialisé. Par ailleurs, la reconnaissance des itinéraires et la signalétique sont indispensables à une bonne utilisation des transports en commun. La signalétique doit être, d'une part, harmonisée entre les différents transporteurs et, d'autre part, continue sur l'ensemble de l'espace public. En la matière, la totalité des informations doit être transmise de manière, non seulement visuelle, mais aussi sonore, afin de d'améliorer le confort de l'ensemble des passagers. En outre, il convient de mettre en place un système d'orientation pour les personnes égarées ne parlant pas français ou souffrant de déficience mentale. De même, les personnes âgées ou qui n'ont pas l'habitude d'utiliser les transports en commun ont besoin d'être rassurées par une présence humaine alors que les automates se multiplient dans les stations de métro.

En outre, des actions seront réalisées en direction des professionnels. Ainsi, à partir de la rentrée prochaine une formation à l'accessibilité sera intégrée aux programmes des écoles d'architectures, d'ingénieurs et de techniciens supérieurs. Parallèlement, il sera nécessaire de sensibiliser les professionnels déjà en activité. Bien entendu, il convient aussi de mettre en place une concertation pérenne entre les donneurs d'ordre, les constructeurs, les gestionnaires et les associations d'utilisateurs. Ainsi, l'ensemble des handicaps pourra être pris en compte dans le cadre de la réalisation des aménagements. De plus, un groupe de réflexion stratégique de l'AFNOR veille, depuis deux ans, à la prise en compte de l'accessibilité au sein de chaque commission de normalisation. Dans le même temps, il élabore des référentiels normatifs sectoriels.

Puis, Catherine BACHELIER évoque la loi appelée à remplacer celle de 1975. Cette loi, élaborée de manière interministérielle, en collaboration avec le Conseil National des Personnes Handicapées, comporte trois axes :

- compensation du handicap, y compris financière ;
- prise en compte de la totalité des handicaps ;

- accessibilité.

Enfin, Catherine BACHELIER indique que la *Charte des grands principes de l'accessibilité* sera ratifiée le 2 décembre prochain, dans le cadre du Colloque international intitulé : « Accessibilité des transports : allons plus loin »

## **Index**

*Nous vous signalons que nous n'avons pas pu vérifier l'orthographe des noms suivants :*

Alain LEBORGNOL..... 13

Stéphane MOUCHARD..... 10