

noir SUR blanc

- La base des publications des équipes de recherche

Le nombre total des publications des membres de l'IRIT au cours des quatre dernières années (1998 – 2001) avoisine le millier. Elles se déclinent comme suit :

- > 117 ouvrages, chapitres d'ouvrage, actes de congrès et numéros spéciaux de revues ;
- > 188 publications dans des revues ;
- > 609 publications dans des conférences avec comité de lecture.

Les tableaux qui suivent permettent de se rendre compte de la répartition de celles-ci par année, par type de publication, et enfin par thème de recherche.

	1998	1999	2000	2001	Total
Livres (monographies)	0	2	4	0	6
Ouvrages de synthèses	6	2	3	1	17
Numéros spéciaux de revues	1	2	2	2	7
Actes de conférences et de workshops	2	5	3	7	17
Articles de revues internationales	34	41	27	32	134
Contributions à des ouvrages de synthèses	18	26	23	20	87
Conférences et workshops internationaux	106	110	113	100	429
Conférences et workshops nationaux	46	39	51	44	180
Autres conférences	30	40	71	55	196
Diffusion scientifique et technique	2	2	1	1	6

page 2
éditorial

pages 3, 4, 5 & 6

dossier

pages 8 & 9

avancées

La communication dégradée

pages 10 & 11

événements

pages 7 & 12

l'invité

Recherches et handicaps : implications mutuelles

Charles Lenay

Le nombre total des publications des membres de l'IRIT au cours des quatre dernières années (1998 - 2001) avoisine le millier. Elles se déclinent comme suit :

Liste de 3 éléments niveau d'imbrication 1

- 117 ouvrages, chapitres d'ouvrage, actes de congrès et numéros spéciaux de revues ;
- 188 publications dans des revues ;
- 609 publications dans des conférences avec comité de lecture.

fin de liste niveau d'imbrication 1

Les tableaux qui suivent permettent de se rendre compte de la répartition de celles-ci par année, par type de publication, et enfin par thème de recherche.

Tableau avec 6 colonnes et 14 rangées

1998
1999
2000
2001
Total

Livres (monographies)

0
2
4
0
6

Ouvrages de synthèse

6
2
3
1
17

Numéros spéciaux de revues

1
2
2
2

Le rôle et le traitement de l'information connaissent des mutations où l'homme et les contextes techniques (avec leurs arrière-plans économiques, sociaux, culturels) deviennent les constituants de systèmes plus complexes. Ce mouvement est apparent par exemple dans l'interaction et la coopération multimodales. Le problème des variations individuelles dans tous les types de comportement devient alors central, renforcé par les objectifs de l'« information pour tous ». Dans ce contexte, l'apport des recherches informatiques à la prise en compte du handicap est fondamental, pour autant que dans le même temps l'informatique s'ouvre à des disciplines des SHS et des SDV (linguistique, psychologie, neurosciences cognitives, etc.). L'IRIT s'inscrit de longue date dans ce type de collaborations et d'applications : les *avancées* en recensent les opérations les plus actuelles.

Mais ces relations entre recherches et prise en compte du handicap ont une autre face, moins facilement perceptible ou exploitable que dans d'autres classes d'applications. En effet, les recherches sur le handicap conduisent à élargir les objectifs mêmes de la recherche, et à déplacer le centre de gravité des connaissances, dans le sens d'un approfondissement atteignable seulement dans le cadre de cette démarche. C'est ce que vise à illustrer le *dossier* réalisé par J-L. Nespoulous, N. Vigouroux et J. Virbel, dont l'association, ici comme dans la recherche, traduit la réalité pluridisciplinaire de ce contexte. Notre *invité* Ch. Lenay, quant à lui, présente un exemple particulièrement probant de cette situation, à propos de la sémantique spatiale de l'information.

Ce numéro de **noir sur blanc** constitue un moment dans l'ensemble des interventions de l'IRIT dans le cadre de l'Année Européenne des Personnes Handicapées et dont on trouvera le détail dans la rubrique *événements*. Un grand nombre d'entre elles sont programmée en collaboration avec l'Institut Fédératif de Recherche « Sciences du Cerveau », illustration supplémentaire des ambitions en jeu.

Luis Fariñas del Cerro

À propos de l'illustration de couverture : *En haut*(1), un tableau tel qu'il apparaît à un internaute voyant. *En bas* (2), tel qu'il est présenté par un afficheur Braille à un aveugle utilisant le lecteur d'écran Jaws, sous forme d'une double énumération imbriquée : celle des lignes, puis pour chacune, celle des valeurs des colonnes.

L'insertion des personnels handicapés à l'IRIT : un atout pour la recherche

Les recherches sur le handicap se heurtent souvent à une certaine réticence de la part des handicapés eux-mêmes, lassés des outils ou des applications développés pour eux, sans souci de leurs réels besoins.

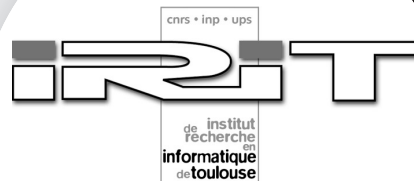
Aujourd'hui, des incitations nationales ou européennes conduisent la recherche à s'investir dans le domaine des aides techniques, mais pour que les espoirs ainsi engendrés ne soient pas déçus, les personnes handicapées doivent être partie prenante des projets.

La recherche ne doit pas se faire seulement pour, mais avec les handicapés. C'est une des raisons des efforts de l'IRIT dans le recrutement d'ingénieurs déficients visuels ou handicapés moteurs. Ces collègues sont au centre des projets menés par l'IRIT dans le domaine de l'interaction dégradée et des technologies d'assistance à la communication et à l'action.

Ils peuvent être à l'origine du projet et sont à même de juger de son utilité. Leur expérience du domaine est cruciale lors des phases de spécification. Leurs compétences les amènent à participer au développement et ils sont les premiers à pouvoir tester et évaluer l'utilisabilité ou l'efficacité des outils développés.

Leur présence contribue à placer l'IRIT dans les laboratoires de pointe au niveau national.

Nadine Vigouroux
Responsable Équipe DIAMANT



118 Route de Narbonne
31062 Toulouse cedex 4
tél. 05 61 55 67 65
fax 05 61 55 62 58
info@irit.fr - <http://www.irit.fr>

Directeur de la publication

Luis Fariñas del Cerro

Directrice adjointe de la publication

Colette Ravinet

Secrétariat de rédaction

Véronique Debats

Comité de rédaction

Régine André-Obrecht, Vincent Charvillat, Jérôme Lang, Mustapha Mojahid, Gérard Padiou, Pascal Sainrat, Patrick Sallé, Jacques Virbel

Maquette

Lestang Création

Contact de la rédaction

05 61 55 65 10 – nsb@irit.fr

Recherches et handicaps : implications mutuelles

Les recherches relatives au handicap concourent aussi à une meilleure connaissance d'ensemble des processus en jeu dans diverses situations avec ou sans handicap, et contribuent au projet de l'information pour tous.

Les relations les plus connues entre la prise en compte des handicaps, et les recherches et techniques informatiques, sont celles où l'ingéniosité des chercheurs et ingénieurs permet l'application de résultats, acquis par ailleurs, à telles ou telles situations de handicap, — handicaps moteurs, perceptifs ou cognitifs —, ou bien celles où ces situations sont prises directement comme objet et terrain de recherche. Elles sont naturellement imbriquées dans la réalité du travail des chercheurs, — parmi lesquels il faut compter les chercheurs handicapés eux-mêmes. Une autre relation concerne les contributions que ces recherches apportent à une meilleure connaissance d'ensemble des processus impliqués dans diverses situations, avec ou sans handicap : perception, motricité, langage, attention, mémoire, raisonnement, décision, ...

Compte tenu de leur nature même, ces recherches ne peuvent se développer qu'en association avec les disciplines des sciences de l'homme et de la vie qui contribuent à la connaissance des processus cognitifs en jeu. Nous voudrions illustrer dans ce *Dossier* comment les connaissances relatives aux handicaps peuvent éclairer les situations réputées « normales » et approfondir les connaissances

d'ensemble, et comment ces travaux conduisent à élargir les objectifs mêmes de la recherche, à déplacer le centre de gravité des connaissances, et même à ouvrir des questions inédites, ou à les renouveler.

Un cas particulièrement probant de contributions de recherches sur la pathologie à la compréhension d'ensemble des processus en jeu est celui du langage, dont les différents types de dysfonctionnements suscitent ou étayent des hypothèses sur les architectures fonctionnelles du langage dans l'esprit-cerveau humain. Ces connaissances augmentent la portée des modèles et des théories du langage, lesquels permettent en retour d'enrichir et d'affiner les diagnostics, et la conception d'aides palliatives, mais aussi de caractériser plus finement les multiples « ratés » de la communication courante (« manque du mot », lapsus, etc.). Ce point est évidemment important pour les technologies qui impliquent le langage où l'on ne peut envisager d'introduire que le plus précocement possible les caractéristiques et les performances des utilisateurs, tant normaux que handicapés.

Un autre cas est relatif aux méthodes de conception des systèmes dits « design for all ». Par exemple, une interface visuelle ne pourrait être utilisable par une personne non-voyante. Il est alors indispensable de réfléchir non plus seulement sur les fonctionnalités des systèmes (informatiques ou autres), mais également sur les artefacts ou les aides techniques d'action et de présentation à mettre en œuvre. Le développement et la mise en place de modèles de conception (introspection cognitive, conception participative, prototypages, modèles formels de

l'interaction, etc) visent à améliorer l'*utilisabilité* de ces systèmes grâce aux concepts d'*adaptabilité* (le système peut être configuré en fonction des préférences de l'utilisateur) et d'*adaptativité* (le système s'auto-adapte en fonction des entrées de l'utilisateur). De tels concepts en viennent ainsi à soutenir la conception et la validation génériques de tout système.

On peut multiplier de tels exemples, mais il nous paraît plus important de relever qu'on est alors conduit à refonder le concept même de handicap, et aussi la position de la technologie.

Envisager le handicap en le confrontant seulement avec les performances réputées normales empêche de percevoir que les capacités diverses, et les aptitudes qui en découlent, sont une fonction complexe de ces aptitudes, des tâches visées, et des circonstances (l'environnement infrastructurel et artefactuel). La situation est évidemment la même en ce qui concerne les incapacités et les inaptitudes correspondantes. Une personne non-voyante est inapte à la tâche de lire des textes sur écran ou sur papier sans être handicapée dans la tâche de recherche d'informations si ces textes existent sous une autre forme (en braille ou sous forme oralisée par exemple). Et toute personne voyante ne connaissant pas l'écriture d'un pays où elle se trouve est handicapée dans la tâche de repérage dans une ville de ce pays, sans être pour autant inapte à la vision. Une telle conception, « circonstancielle », du handicap, particulièrement illustrée par J. Perry, l'un des fondateurs de la « sémantique des situations », permet donc de conceptua-

liser l'arrière-plan de l'opposition normal-pathologique, et de relativiser une telle opposition.

Cette approche est particulièrement pertinente au moment où l'informatique et les STIC (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication) connaissent un double mouvement contemporain : l'extension de l'ordinateur à (potentiellement) l'ensemble de la population (professionnels, experts, jeunes, âgées, personnes déficientes), et à tous les domaines (loisirs, culture, formation, santé, etc.) ; l'informatisation de l'ensemble des artefacts courants et de l'environnement (appareils ménagers, dispositifs audiovisuels, automobiles, logements etc.), bien au-delà des seuls ordinateurs : intégration de capteurs à l'environnement (capteurs de contexte, accéléromètres, etc), intégration des technologies de communication (réseaux sans fils, GPRS, etc.), liaisons avec internet, etc.

Dans ce mouvement, un très grand nombre de situations obligent à repenser les notions de déficit ou d'écart par rapport à une supposée « normalité » ou une tout aussi problématique « moyenne », ou à un comportement « standard ». L'amointrissement de performances dues au vieillissement, la fatigabilité, la surcharge cognitive, en particulier dans les situations professionnelles d'accident, d'incident ou de crise, les inaptitudes relatives aux capacités d'apprentissage des usages ne peuvent pas (plus) être regardés comme de simples limites ou cessations de la réussite des conduites et des performances des comportements. Elles doivent au contraire être étudiées à la lumière de bien plus subtiles théories de l'erreur et de l'échec, comme par exemple celles relatives à l'action (D. Norman) ou la décision (J. Reason).

Les modèles de la communication inter-humaine directe ou médiée, comme les modèles de l'action, de la décision et de l'interaction homme-machine doivent incorporer de telles conceptions de l'échec ou de l'erreur potentiels.

Ceci d'autant plus que les utilisateurs en situation d'échec développent des activités palliatives, qui peuvent ne réussir que partiellement, ou même ne pas réussir, mais ne doivent en aucune manière être confondues avec d'autres formes d'échecs. Ici le facteur central, en milieu normal comme pathologique ou handicapé, est l'adaptation (avec ou sans apprentissage formel).

Sur un autre plan, les technologies se présentent parfois comme des amoncellements hasardeux d'artefacts, mais leurs utilisateurs se doivent de les appréhender plutôt comme des milieux, mais régis par de complexes relations de dépendances mutuelles qu'ils ne connaissent ou ne maîtrisent que partiellement. On voit mal comment concevoir et expérimenter les interfaces de nouvelle génération (réalité augmentée, interaction tangible ou haptique, etc) sans référence à des analyses d'écologie de la « technologisation » informatisée des artefacts et des environnements (dans le sens des recherches sur la technologie issues de travaux tels que ceux de B. Gille ou G. Simondon). Le contexte du handicap peut contribuer à l'élaboration de données qui semblent encore manquer, données de nature générale ou générique, exploitables en tout contexte, dans l'optique des « systèmes de représentation et de communication hétérogènes » (J. Perry).

Nous souhaitons conclure par deux notations plus générales, issues des réflexions précédentes.

Ce qui fait diversement problème aux personnes handicapées dans l'accès aux dispositifs informatiques sont les claviers, les souris et les écrans. Or de très nombreuses technologies alternatives d'accès se développent aussi bien pour les entrées (claviers spéciaux, scannage, reconnaissance de la parole, pilotage par les mouvements oculaires, monitoring des expressions faciales, interprétation des signaux électriques biologiques, ...), que pour les sorties (stimulation laser de la rétine, synthèse de la parole, son multidimensionnel, stimulation tactile, retour d'effort, ...). De même, certains artefacts symboliques, conçus pour supporter telle ou telle faculté cognitive (textes, diagrammes, schémas, cartes, photos, etc) sont réputés pouvoir véhiculer des contenus identiques avec une efficacité variable (le fameux dessin qui vaut mieux qu'un long discours ...). Une idée-force sous-jacente à ces considérations est qu'il est pratiquement toujours possible de faire ou de communiquer la même chose (la « même » en première approximation) par des moyens qui peuvent être fort différents : atteindre un étage par des escaliers, par un ascenseur ou par une rampe ; prendre connaissance d'un texte en le lisant sur écran ou sur papier, ou en braille, ou en écoutant sa version orale ; recourir à telle ou telle paraphrase ou périphrase, etc.

La question de savoir si, dans la mise en œuvre de telles ou telles de ces technologies, l'identité de contenu informationnel est bien garantie peut alors être cruciale. On la retrouve non seulement entre modalités différentes d'un supposé « même » message ou document, ou d'une « même » action (commande vocale, pression, etc.) qu'entre variations trans-sémiotiques, par exemple entre énoncés (oraux ou écrits), schémas, dessins, diagrammes, photos, etc.

Or une telle question, de nature logico-sémantique, est centrale dans des disciplines telles que la sémiologie, la logique et la philosophie du langage, où existent des options variées, qui met-

tent en jeu la conception même du langage, et d'autres formes de représentations, et de leurs relations avec le monde et avec l'esprit. Question cruciale qui ici débouche sur des possibilités expérimentales relatives à la communication multimodale, elle même assez peu étudiée jusqu'à il y a peu, mais centrale dans le contexte de la communication des personnes handicapées, en tant que moyen de suppléance ou d'aide selon le degré du handicap. Nous ne doutons pas que ces questions puissent connaître un renouvellement important dans le contexte évoqué ici, et qu'en retour ce contexte ne puisse en être éclairé profondément.

Ultime considération, l'informatique intervient dans ces recherches et réalisations comme milieu technologique mais aussi comme « science de l'information » donc avec des ressources, données, méthodes, modèles de représentation. L'ensemble des possibilités de limitations de l'exercice des capacités humaines doit figurer dans de tels modèles, pour autant que l'informatique s'ouvre aux disciplines des sciences de l'homme et de la vie qui contribuent à la connaissance des processus cognitifs en jeu dans les contextes de leur mise en œuvre. Mais ces disciplines ne restent pas dans cette relation de simples pourvoyeuses de données validées, parce que la prise en compte des contextes et situations de l'exercice des facultés individuelles ou collectives est largement à l'ordre du jour dans leurs méthodologies, et que la technologisation informatisée de ces contextes et situations en est une composante de plus en plus massive. Finalement, les « applications » sont aussi des mises à l'épreuve expérimentale des théories et des modèles, et de nouvelles formes de pluridisciplinarité sont nécessaires, appelées par le développement des sciences cognitives.

**Jean-Luc Nespoulous (Institut Fédératif de Recherche « Sciences du Cerveau »),
Nadine Vigouroux & Jacques Virbel (IRIT)**

Prothèses perceptives et constitution spatiale du sens

par
Charles Lenay

Des dispositifs de suppléance perceptive développés pour aider les aveugles à percevoir des formes sur l'écran de l'ordinateur sont naturellement un espoir pratique mais aussi une opportunité scientifique : ils permettent une analyse fine de l'activité perceptive et une approche originale de la question de la valeur cognitive de la spatialisation de l'information

On sait l'importance des techniques d'écriture comme support et instrument de la pensée. En dehors des recherches actuelles sur la sémantique morpho-dispositionnelle, on ne rappellera que les travaux de Jack Goody sur les techniques graphiques de la liste et du tableau, pour qui les inscriptions graphiques ne sont pas simplement des modes de représentation des connaissances mais qui, par leurs structures, participent à la production de nouveaux contenus et de nouvelles catégories (la « raison graphique »). Par exemple, on remarque que dessiner un tableau semble enjoindre à remplir les cases qui en sont vides. D'où vient cette nécessité ? Si l'existence d'une case vide résulte simplement de la structure de l'espace, pourquoi devrait-elle s'imposer à la pensée comme un manque à remplir ? Il s'agit de comprendre comment des contraintes perceptives (intuition sensible) peuvent porter des contraintes cognitives (concepts, raisonnement). La piste présentée ici consiste à reconnaître que les formes et relations spatiales sont produites par une activité synthétique commune avec celle qui réalise la détermination conceptuelle des objets.

Comment observer assez finement l'activité perceptive pour y reconnaître les opérations cognitives qu'elle porte ? C'est là que les prothèses développées pour les aveugles présentent un intérêt majeur. En effet, ces dispositifs, inspirés des systèmes de substitution sensorielle permettent une forme d'extériorisation de l'activité perceptive par un contrôle strict des entrées sensorielles délivrées à chaque instant ainsi que des actions exploratoires possibles.

Considérons par exemple un stylet d'une tablette graphique qui commande les déplacements d'un curseur correspondant à un

petit champ récepteur (3 x 3 pixels) sur écran d'ordinateur. Quand ce champ récepteur croise au moins un pixel noir il déclenche l'activation d'un stimulateur tactile. Le sujet a les yeux bandés et le stimulateur tactile est installé sous sa main libre (l'autre tenant le stylet). Ce dispositif de suppléance perceptive permet l'exploration sur la tablette graphique d'une image tactile virtuelle. Même dans cette version très simple du Stylet Tactile on observe une capacité de reconnaissance et de localisation de formes. Les formes ne sont pas données d'un coup au système sensoriel comme une forme qu'on appliquerait sur la peau. Il n'y a qu'un champ récepteur, donc seulement une sensation à chaque instant (un bit d'information) et donc aucune spatialité propre au signal d'entrée. Si les sujets réussissent à reconnaître des formes, ce ne peut être que par leur exploration active, en intégrant dans le temps leurs mouvements et sensations tactiles. En ne donnant à chaque instant qu'une entrée sensorielle simple, on a forcé un déploiement dans l'espace et le temps de l'activité perceptive qui peut dès lors être facilement enregistrée et analysée.

Les trajectoires de l'activité perceptive des sujets convergent généralement vers quelques invariants comportementaux. Le sujet commence par des mouvements exploratoires assez amples, mais dès qu'il traverse la forme, il converge aussitôt vers un microbalayage de petite amplitude autour de la source de stimulation. Il s'agit là essentiellement d'une opération de localisation : la position du segment traversé est constituée par une anticipation stable de la stimulation tactile en fonction des commandes des mouvements du stylet. On observe alors un déplacement tangentiel, suivant la direction locale du segment de la figure. Ce suivi de contour réalise une anticipation de second ordre qui parie sur la stabilité d'une fréquence temporelle de sensations. Mais, si cette stratégie permet de reconnaître des segments droits ou courbes, ce n'est pas encore la reconnaissance de formes plus complexes, comme des lettres. Celles-ci, ne semble atteinte qu'au moment où le sujet est capable de combiner au geste

La communication dégradée un thème fédérateur à l'IRIT

L'avènement de la société de l'information change l'accès à l'information et aux objets électroniques qui nous entourent. L'IRIT conduit depuis une dizaine d'années des recherches dans le domaine de l'accessibilité de l'information et de l'assistance à la communication dans le but d'enrichir les modèles de communication/interaction. Ces recherches permettent de mieux comprendre les activités cognitives mises en œuvre au moyen de nouveaux espaces virtuels et/ou augmentés de la communication, et le rôle d'artefacts d'interaction vocale, gestuelle, haptique, tangible, etc...

Dans ce contexte, le thème de la communication dégradée (thème pluridisciplinaire où interagissent informatique, linguistique, psychologie et ergonomie cognitives, neurolinguistique, neurophysiologie et psychomotricité) repose sur l'hypothèse d'une analogie entre deux situations de dégradation de la communication/interaction due aux déficiences de l'utilisateur : les dysfonctionnements communicationnels et cognitifs des personnes handicapées, et ceux conditionnés par des situations dégradées de communication, telles qu'elles apparaissent par ex. dans les systèmes critiques (domaine aérospatial, navigation aérienne, cockpit de voiture, etc.).

Les recherches visent la modélisation :

– des mécanismes de déficiences induites par le vieillissement et le handicap (moteur, visuel et/ou cognitif) dans l'usage de nouveaux médias et de systèmes interactifs, ainsi que celle des performances cognitives liées à des facteurs tels que non appropriation des outils, stress, surcharge de travail induite par la

Projets en collaboration

Stratégies d'oralisation de documents écrits et évaluation psycholinguistique [Programme Société de l'Information, Action Concertée Incitative (ACI) du Ministère de la Recherche, 2002-2004] IRIT, Lab. Jacques Lordat

Étude des dysarthries dans la maladie de Parkinson [INSERM, 1999-2003] Lab. Jacques LORDAT, IRIT, CIC, Hôpitaux de Toulouse

Serveurs multimodaux destinés aux personnes âgées [Région Midi-Pyrénées, 2000-2003] IRIT, Jacques Lordat, Elan Speech, Ducos Consultant

Étude de la langue des signes, apports des études linguistiques, cognitives et informatiques [Programme Langage et Cognition, ACI Cognitive du Ministère de la Recherche, 2000- 2002] Lab. Syntaxe formelle et typologie des langues, CAMS, LaLIC, LIMSI, IRIT

Étude et développement de la communication Homme-Machine visuo-gestuelle [RTP Communication et Dialogues du Dpt STIC du CNRS, 2002-2004] IRIT, Lab. Syntaxe formelle et typologie des langues, Équipes DYALANG, LEAPLE, Parole et langage, Lab. dynamique du langage, LIMSI

Accès aux mathématiques pour les déficients visuels [Projet Européen LAMBDA, 2002-2005] Arca progetti srl, EBU, IRIT, University of York, Unione Italiana Ciechi

BME : Braille Music Editor [Projet européen PLAY2, 2000-2003] Arca progetti srl, IRIT, Unione Italiana Ciechi

URSAFE : Universal Remote Signal Acquisition For hEalth [Projet européen IST 2002-2004]
Coordinateur : **IRIT**

Accessibilité, pour les non-voyants, des œuvres d'art sur le web, IRIT, Fondation Bemberg, Toulouse

Animation de réseaux

EDeAN : European Design For All e-Accessibility Network, Réseau d'excellence européen du 5e Programme Cadre de la Commission Européenne.
Coordinateur français : **IRIT**

RTP Handicap, Réseau Thématique Pluridisciplinaire du Dpt STIC du CNRS.
Co-animateur : **IRIT**

Des aides technologiques de suppléance et d'assistance

URSAFE : plate-forme technologique pour le suivi médical et la prise en charge de situations d'urgence de personnes âgées maintenues à domicile. > **Équipe Signal et Communications**

LA MUSARAIGNE : souris à accéléromètre agissant par inclinaison selon deux axes orthogonaux, pouvant être placée sur n'importe quelle partie du corps. > **Équipe Vision Par Calculateur André Bruel**

VITIPI : interface coopérative pour la saisie et la correction de textes
CLAPOTI : assistant de communication pour personnes poly-handicapées ayant des troubles de la parole. < **Équipe DIAMANT**

BME : un éditeur de Braille Musical pour la saisie et l'impression de partitions. > **Équipe Tobia**

tâche, etc., pour des personnes normales versus des personnes handicapées; – de nouveaux artefacts d'interaction intégrant des modalités de contrôle, notamment à partir de l'introduction de systèmes de vision, le couplage de modalités de présentation sensorielle (visuelle et sonore) dans les concepts d'avatar.

Plusieurs axes spécifient ce thème, parmi lesquels :

! Accessibilité des textes électroniques grâce à des présentations visuelles, auditives ou multimodales : une des limitations importantes des systèmes de synthèse de la parole à partir de textes, mise en évidence dans des travaux antérieurs de l'IRIT, est non pas un manque de naturel ou d'intelligibilité, mais l'incapacité de ces systèmes à tenir compte de la dimension spatiale du document, alors même que celle-ci peut être déterminante dans cette intelligibilité (par ex., les positions de début d'items et sous-items dans des énumérations à plusieurs niveaux). Les recherches élaborent des stratégies d'oralisation (discursives, intonatives, métaphoriques, ...) de documents qui tiennent compte à la fois de tout le contenu informationnel, et en particulier, de celui relatif aux intentions architecturantes du rédacteur (traduites en termes morpho-dispositionnels), et aussi de leur efficacité en termes de traitement cognitif.

! Multimodalité dans la présentation de documents : elle concerne diverses catégories d'utilisateurs : voyants en situation de mobilité, non voyants, personnes âgées, selon les modèles de coopération intermodale en termes de redondance, d'équivalence, pour une meilleure efficacité communicationnelle dans des situations de communication homme-machine ou homme-homme médiée .

! Accessibilité pour tous à des documents multimédia tels que les cartes géographiques au moyen d'effecteurs tactiles (souris à retour d'effort par ex.), couplés à des systèmes de synthèse de la parole, ou encore les documents musicaux structurés (normes XML, SMDL - Standard Music Description Language, etc.).

Plus généralement, cet ensemble de recherches vise trois objectifs :

! Comprendre les processus de communication/interaction dégradée et en étudier les effets cognitifs et perceptifs en vue d'une typologie des dysfonctionnements ; cette action nourrit l'hypothèse de travail au regard de l'analogie posée : sujet dégradé vs environnement dégradé ;

! Articuler/comparer des approches théoriques (modèles) et des démarches de développements (processus cycliques de conception/évaluation) d'interfaces robustes ;

! Étudier le problème de l'adaptabilité et l'adaptativité des interfaces (aides) en fonction de l'évolution du couple <homme-système> et des performances de celui-ci dans le but de contribuer au développement du Design For All.

Des plates-formes d'étude sont en cours de développement :

- présentation multimodale de documents électroniques (textuels, musicaux, etc) afin d'étudier l'effet du handicap sur les performances cognitives de consultation en fonction de l'activité (apprentissage, consultation) et de l'artefact d'interaction ;

- synthèse vocale, faciale et gestuelle pour mesurer l'apport de l'animation faciale et évaluer leur pertinence (application à la Langue des Signes).

Et un laboratoire des usages « Handicap et Mobilité Étendue » a été mis en place à l'IRIT par le dpt. STIC du CNRS. Son objectif : faire avancer la méthodologie de conception et d'évaluation de systèmes interactifs pour une aide à l'innovation prenant en compte l'utilisateur final. Ce laboratoire va permettre de supporter et d'accueillir techniques et formes d'interaction vocales, gestuelles et haptiques et d'en évaluer les usages.

Les séminaires

Cycle Dialogue

LE DIALOGUE : PARLONS-EN ! par L. Karsenty et D. Longin (IRIT)

IDEAS ON MULTI-LAYER DIALOGUE MANAGEMENT FOR MULTI-PARTY, MULTI-CONVERSATION, MULTI-MODAL COMMUNICATION
par D. Traum (University of Southern California)

DIALOGUE HOMME-MACHINE : COMMENT TENIR COMPTE DE CE QUI A ÉTÉ DIT POUR MIEUX COMPRENDRE ET MIEUX RÉPONDRE par A. Vilnat (LIMSI)

POUR UNE « GRAMMAIRE INTERACTIVE »
par D. Luzzati (Laboratoire d'Informatique de l'Université du Maine)

L'APPORT DE LA LOGIQUE INTERLOCUTOIRE À L'ÉTUDE DES JEUX DE DISCOURS par A. Trognon (Université Nancy 2)

Cycle Optimisation

VOUS AVEZ DIT « OPTIMISATION »...! par J. Noailles (IRIT)

« DYNAMIC PROGRAMMING » CONTRE « BRANCH AND BOUND », « VARIABLE ELIMINATION » CONTRE « VARIABLE CONDITIONING » POUR LA RÉOLUTION COMPLÈTE DE PROBLÈMES D'OPTIMISATION COMBINATOIRE
par G. Verfaillie (ONERA)

PROGRAMMATION MATHÉMATIQUE ET PROGRAMMATION PAR CONTRAINTES
par J.-F. Puget (ILOG)

RÉGRESSION LINÉAIRE ROBUSTE ET ESTIMATION ROBUSTE DE LA COVARIANCE
par M. Hubert (Université de Louvain)

RÉSEAUX DE CONTRAINTES, INCOHÉRENCE ET OPTIMISATION
par T. Schiex (INRA)

nb événements

novembre 2002 > avril 2003

et...

B, HISTORIQUE ET FUTUR par J.-R. Abrial (Consultant)

PAVAGES DU PLAN ET SOUS-ENSEMBLES HOMOGÈNES DE Z²
par M. Nivat (LIAFA)

MULTIAGENT SYSTEMS AS GAMES par M. Pauly (University of Liverpool)

GÉNIE LOGICIEL ET SYSTÈMES INTERACTIFS
par P. Palanque et R. Bastide (IRIT)

DISTRIBUTED MULTIMEDIA DATABASES: MOBIL AGENTS AND MPEG-21
par H. Kosch (University Klagenfurt, Austria)

Les congrès

WORKSHOP NEPTUNE 2003 > UML MODEL CHECKING, IRIT,
22 janvier 2003

FAC'2003 > Formalisation des Activités Concurrentes, IRIT,
12-13 mars 2003

Les passerelles

RENCONTRE RECHERCHE / MONDE SOCIO-ÉCONOMIQUE
> L'Informatique pour l'Aéronautique et l'Espace, IRIT, 5 février 2003

ATELIER DE CRÉATION EN DANSE AVEC DISPOSITIF DE CAPTURE DE MOUVEMENT > Compagnie K-Danse et Équipe Synthèse d'Images et Réalité Virtuelle de l'IRIT, IRIT, 20-22 mars 2003

ANNÉE DU

Tout au long de l'année 2003, Année Européenne des personnes Handicapées, l'IRIT participe à et propose de nombreuses manifestations.

■ Présentation de 6 démonstrations :
Les machines parlantes / Accessibilité au web / Navigation de pages web sur PDA / VITIPI / CLAPOTI / BME (Braille Music Editor) par les équipes DIAMANT & TOBIA de l'IRIT
Fête de l'Internet 2003
17-23 mars, Cité des Sciences et de l'Industrie

■ Organisation de la demi-journée
« STIC, Sciences Cognitives et Handicap »
Séminaire du **DEA Sciences du Langage**
du Laboratoire Jacques Lordat, Université Toulouse Le-Mirail
20 mars, IRIT

■ Conférence grand public par l'équipe DIAMANT : « La science, ça sert aux handicapés » et démonstrations sur le stand de la Délégation régionale Midi-Pyrénées du CNRS : Comment les membres handicapés moteurs et sensoriels de l'équipe DIAMANT s'approprient les nouvelles technologies ?
Manifestation organisée par le groupe **Adaptation et Intégration Scolaire (AIS)** de l'Inspection académique de l'Aveyron en partenariat avec le CNRS
2 avril, Rodez

■ Présentation interactive :
Les machines parlantes / Clapoti / Vitiipi /

le point

Cycle de conférences

« Recherches et handicaps :

Les manifestations ci-dessus illustrent massivement la relation entre recherches et réalisations techniques d'une part, et prise en compte du handicap d'autre part. Mais, du moins dans sa version la plus simple, cette relation ne suffit pas pour exprimer la complexité réelle des problèmes.

En effet, la relation symétrique est tout aussi nécessaire à considérer : quelles sont les contributions à la connaissance générale de divers processus que l'étude du handicap peut apporter ? Ou autrement dit : comment les recherches relatives au handicap concourent-elles à une meilleure connaissance

HANDICAP...

Comment les aveugles accèdent au Web ?

Journée inaugurale du mois français de l'AEPH (Année Européenne des Personnes Handicapées) en présence de la Secrétaire d'État aux Personnes Handicapées.

17 avril, Centre Pierre Baudis, Toulouse

■ Contribution à la Collection **Saga Sciences**

<http://www.cnrs.fr/saga.htm>

Dossier « Handicap »

Espace tout public du site web du CNRS

[En cours d'élaboration]

■ Conférence « Les sciences de la technologie et de la communication au service des handicaps » et démonstration « Accessibilité et Nouvelles Technologies » [Projet] Equipes DIAMANT & TOBIA de l'IRIT

Semaine toulousaine de l'AEPH, organisée par la Mairie de Toulouse.

du 27 septembre au 4 octobre 2003, Toulouse

■ Organisation sous la tutelle de Nadine Vigouroux de la **Journée Grand Sud Ouest du RTP Handicaps**, Département STIC du CNRS

« Les recherches au service des handicaps : nomenclature et illustrations de solutions palliatives »

Automne 2003, Toulouse

■ **Cycle de conférences grand public**

« Recherches et Handicaps : implications mutuelles »

Organisé par l'IRIT et l'Institut Fédératif de Recherche « Sciences du cerveau » septembre-décembre 2003, Toulouse

info@irit.fr

grand public implications mutuelles »

d'ensemble des processus en jeu dans les situations handicapées et non-handicapées : perception, motricité, langage, attention, mémoire, raisonnement, décision, ... ?

Cette relation mutuelle est inégalement perçue, dans la recherche comme dans le grand public, d'où le cycle de conférences proposé par l'IRIT et l'Institut Fédératif de Recherche « Sciences du cerveau » qui s'attachera à sensibiliser le public aux implications mutuelles entre l'étude du handicap et l'approfondissement des connaissances qui en découle.

Programmation prévue de septembre à décembre 2003.

17 avril 2003

■ **Séminaire IRIT
Cycle Optimisation 6**
Jean-Louis Lagouanelle,
IRIT

Optimisation globale : les méthodes issues de l'Analyse d'Intervalle

17 avril 2003

■ **Accessibilité et Nouvelles Technologies**
Démonstration Equipe DIAMANT dans le cadre de la manifestation « Tous à bord »

Centre de Congrès
Pierre Baudis, Toulouse

5-9 mai 2003

■ **Seventh International Conference on Finite Fields and Applications**
Centre de Congrès
Pierre Baudis, Toulouse

12-16 mai 2003

■ **15th AAEEC Symposium - Applied Algebra, Algebraic Algorithms, and Error Correcting Codes**
Centre de Congrès
Pierre Baudis, Toulouse

15 mai 2003

■ **Séminaire IRIT
Cycle Optimisation 7**
Philippe Toint,
Dpt de mathématiques,
Univ. de Namur, Belgique
Les méthodes de filtre en optimisation non linéaire

5 juin 2003

■ **Séminaire IRIT
Cycle Optimisation 8**
Sabine Van Huffel,
Dpt d'Ingénierie Électrique,
Univ. Catholique de Louvain, Belgique
Moindres carrés totaux et modélisation « Errors-in-Variables »

12 juin 2003

■ **Séminaire IRIT
Cycle Optimisation 9**
Didier Dubois, IRIT
Contraintes flexibles : un compromis entre modélisation par contraintes et optimisation

16-20 juin 2003

■ **8th International Conference on Reliable Software Technologies - Ada Europe 2003**
Mercure Atria hotel, Toulouse

28-31 juillet 2003

■ **WCP3 - III World Congress on Paraconsistency**
IRIT, Toulouse

1-5 septembre 2003

■ **5th International Workshop on Parallel and Distributed Databases : innovative applications and new architectures (PaDD'2003)**
Prague, Czech Republic

4-6 septembre 2003

■ **ACL-SIGSEM Workshop on Preposition Semantics in Computational Linguistics**
Université des Sciences Sociales, Toulouse

9-12 septembre 2003

■ **Ecole d'Été Temps Réel 2003 (ETR2003)**
Université des Sciences Sociales, Toulouse

20-21 novembre 2003

■ **Virtual Storytelling'03**
Musée « Les Abattoirs », Toulouse

Plus d'informations

<http://www.irit.fr/manifestations.html>
info@irit.fr

Prothèses perceptives et constitution spatiale du sens

de microbalayage, celui d'une séquence dynamique de traits reproduisant le tracé d'ensemble. Dès lors le stylet parcourt en oscillant et sans perdre les bords l'ensemble de la forme. La reconnaissance d'une forme serait ainsi la vérification que le geste, qui dans d'autres conditions correspondrait à la production de cette forme, permet effectivement d'anticiper les sensations reçues. La lecture serait la reconnaissance du geste de l'écriture.

Dans cet exemple, on voit que la perception n'est pas la réception (puis la représentation) d'une forme mais sa construction active. La trajectoire est à la fois reconnaissance et constitution de la forme puisqu'elle produit à chaque fois les sensations correspondant à ses diverses parties. Comme dans une perspective phénoménologique, la perception est le remplissage d'une visée active.

On a étudié les modifications de la trajectoire perceptive quand on augmente progressivement la complexité de l'entrée sensorielle en déplaçant maintenant une matrice de 4, 9, 16 ou 32 champs récepteurs. L'exploration des formes devient plus rapide, la mémorisation est facilitée et la métrique de l'espace exploré devient plus précise. Notre hypothèse directrice est que le fait de disposer à chaque instant d'une pluralité de champs récepteurs comme sur une rétine est formellement équivalent à des « mouvements déjà réalisés » pour se déplacer du point de vue d'un champ récepteur à un autre. En effet, dans le cadre des théories de la perception active où nous nous plaçons, une singularité est pensée comme un objet en extériorité dès lors qu'elle est susceptible d'une exploration réversible. Dans le cas du tableau, les contraintes cognitives sont l'expression directe des contraintes constitutives de la réversibilité spatiale. Si une case est manquante, elle manque spatialement et cognitivement parce qu'elle signifie une absence de réversibilité

dans la lecture (comme activité interprétative, à la fois perceptive et conceptuelle) : on doit pouvoir aller et venir de E à D en passant aussi bien par C ou par X :

A	B
C	D
E	?

A	B
C	D
E	X

Si la case est accessible et remplie, une synthèse spatiale et cognitive devient possible et l'on pourra par exemple produire des déterminations sur les relations entre les deux variables correspondant aux deux dimensions du tableau.

L'écriture, en spatialisant la pensée, la force à satisfaire aux contraintes de la constitution de cet espace. Mais cela n'est compréhensible que parce que, suivant en cela Kant, les catégories qui servent à la synthèse intellectuelle, c'est-à-dire les jugements par lesquels l'entendement lie différents concepts, sont celles-là mêmes qui servent aux synthèses liant diverses impressions sensibles pour la constitution d'objets dans la perception.

Cette approche de la spatialisation de l'information en terme d'action devrait permettre de comprendre les significations cognitives potentielles des supports dynamiques numériques.¹

Charles Lenay
Groupe Suppléance Perceptive,
COSTECH,
Université de Technologie de
Compiègne

Des dispositifs pour aider
les aveugles à percevoir
des formes sur écran d'ordinateur
permettent aussi l'analyse
de la valeur cognitive
de la spatialisation de l'information.

¹ Ces aperçus succincts sont précisés dans plusieurs publications, dont Sribunruangrit N., Marque C., Lenay C., Gapenne O. and Vanhoutte C. (2002) Braille Box: Analysis of the Parallelism Concept to Access Graphic Information for Blind People, EMBS-BMES 2002, USA, Houston, Texas