

WILD: Leçons d'un environnement interactif multi-surfaces

Michel Beaudouin-Lafon
Université Paris-Sud / IUF / Stanford University



“La meilleure façon de prédire le futur, c’est de l’inventer”
(attribué à Alan Kay)



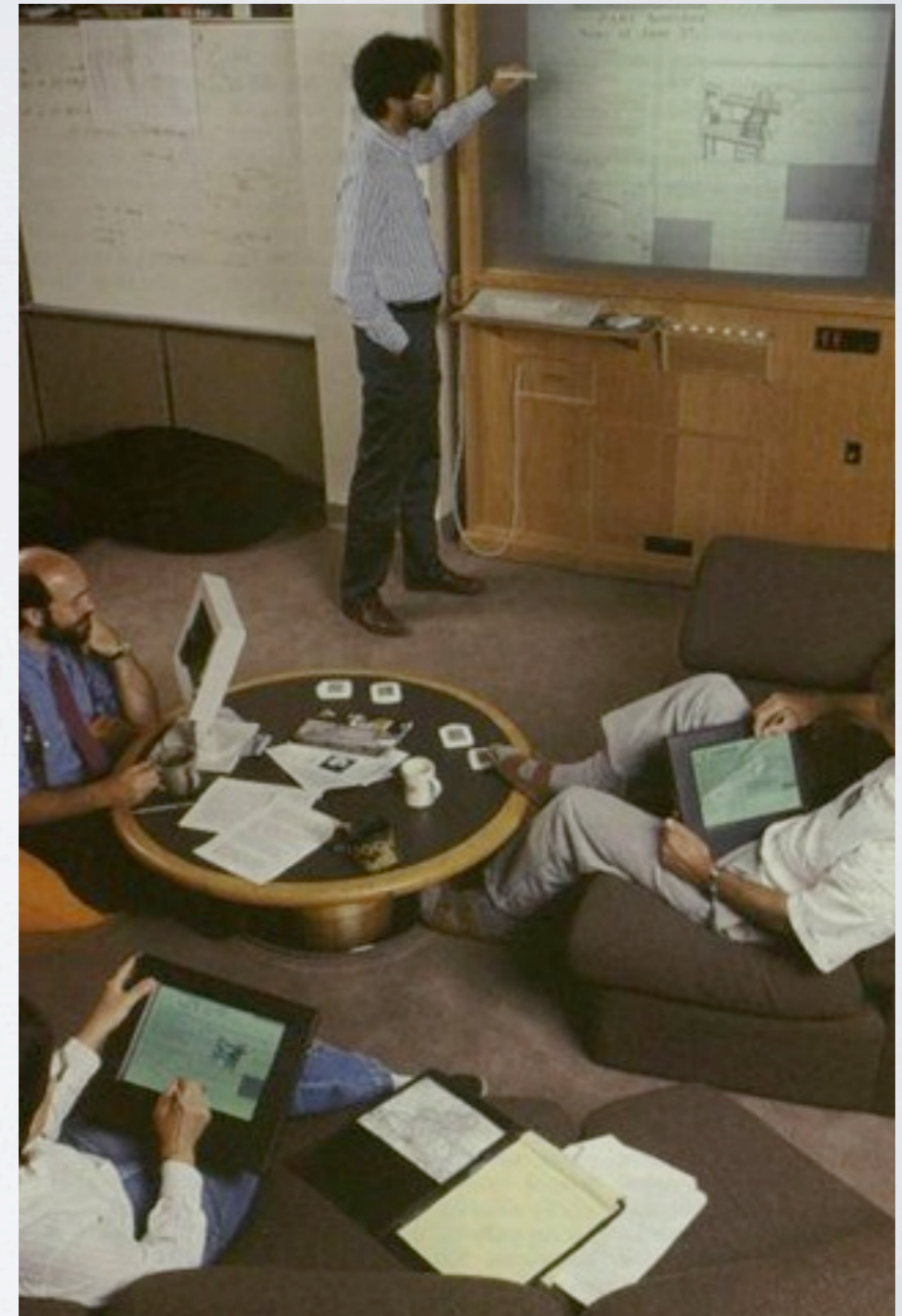
NLS/Augment
1967



Xerox Alto
1973

“Ubiquitous Computing”

- Mark Weiser, 1991
- “Les technologies les plus profondes sont celles qui disparaissent. Elles se fondent dans notre vie quotidienne jusqu’à ne plus s’en distinguer.”



WILD

Explorer l'interaction dans un environnement Ubicomp

Interaction multi-surfaces – Interaction collaborative

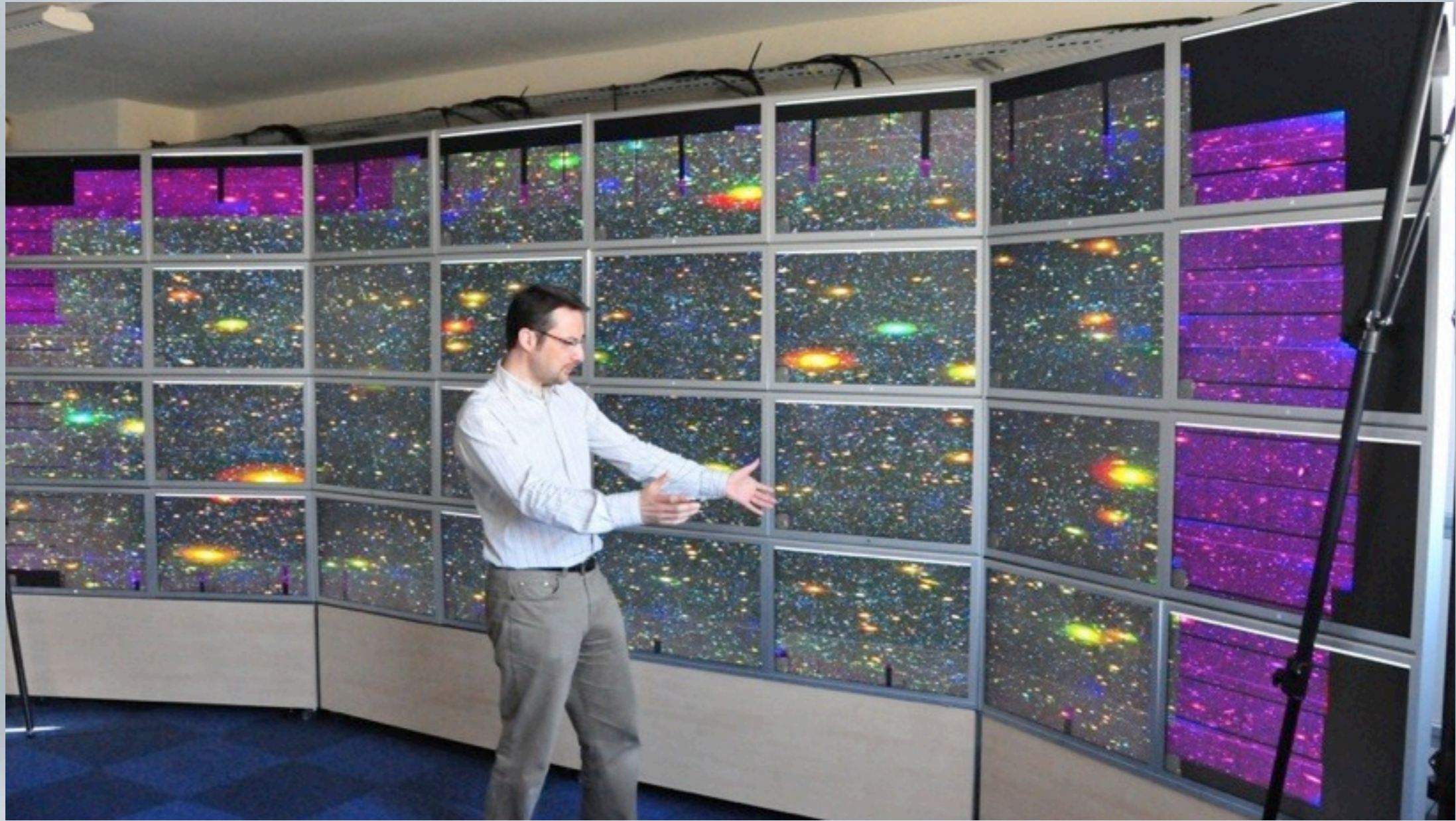


Des utilisateurs extrêmes : les scientifiques

- Point commun : utilisation de masses de données complexes

- 8 laboratoires

- Astrophysique (IAS)
- Physique des particules (LAL)
- Chimie (ICMMO)
- Biochimie (IBBMC)
- Biologie (IGM)
- Neuroanatomie (Neurospin)
- Mécanique (LIMSI)
- Simulation (MAS)



Astrophysique



Chimie, Biologie



Neuroanatomie

Interaction avec des données complexes



Naviguer



Comparer



Agréger



Communiquer

WILD : une plateforme unique

- Mur d'écrans
- Table interactive
- Suivi d'objets et de mouvements
- Dispositifs mobiles
- Cluster de visualisation



Mur d'écrans

- 32 écrans de 30 pouces, 5m50 x 1m80
Environ 20 000 x 6500 pixels, soit 131 millions de pixels
- Structure reconfigurable



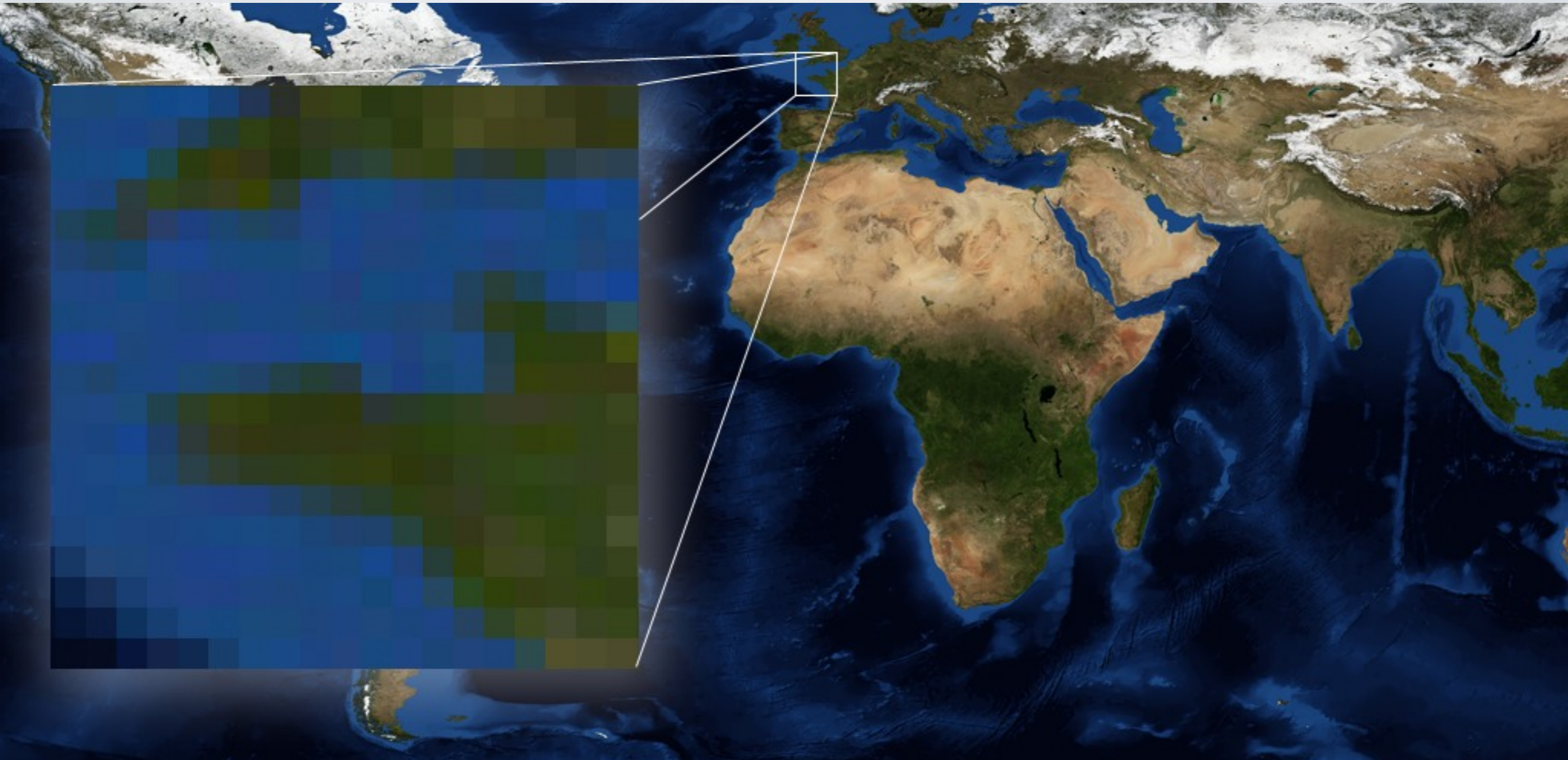
Mur d'écrans

- Compromis: ultra-haute résolution vs. bords d'écrans, non tactile



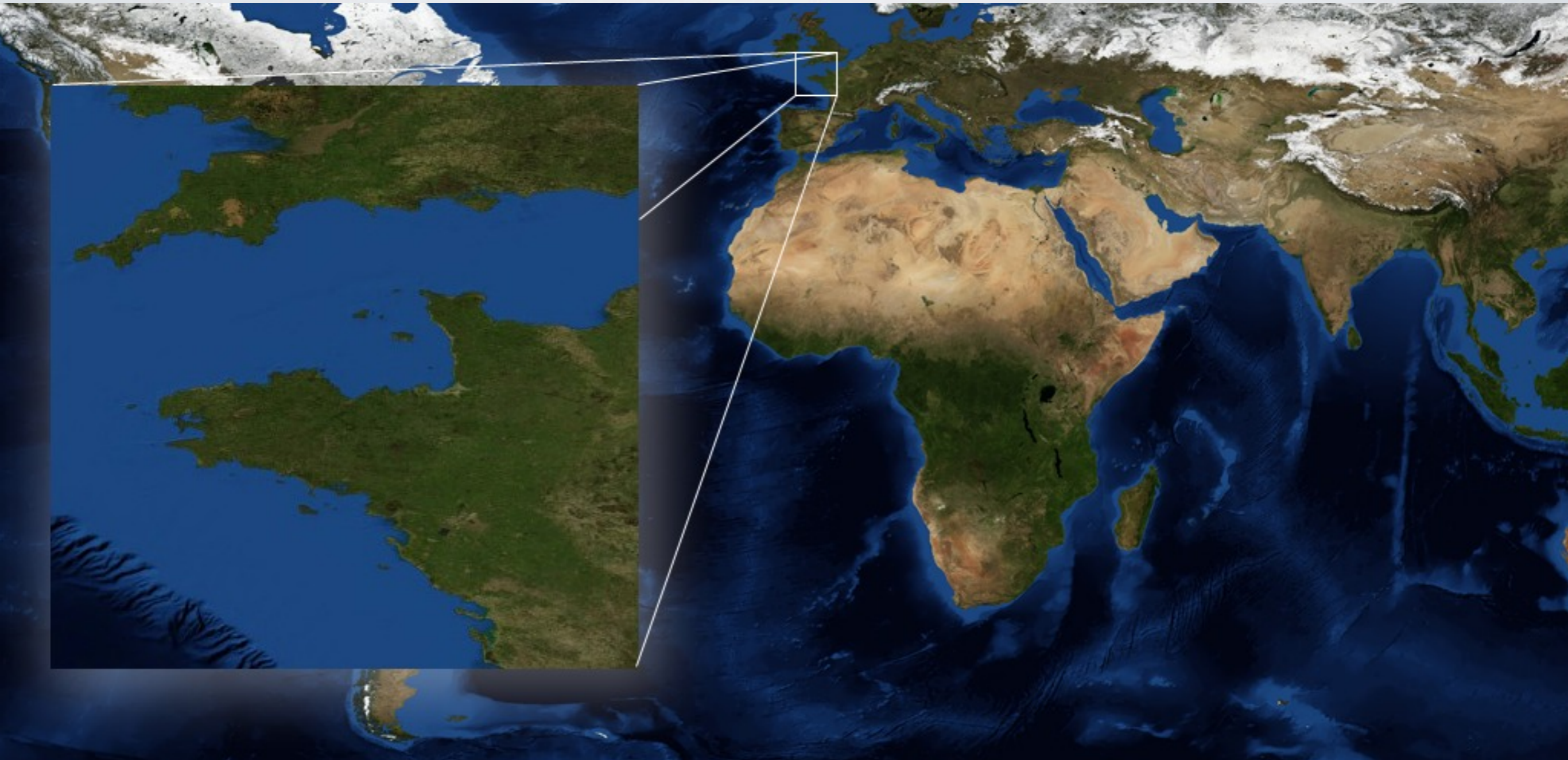
Basse résolution

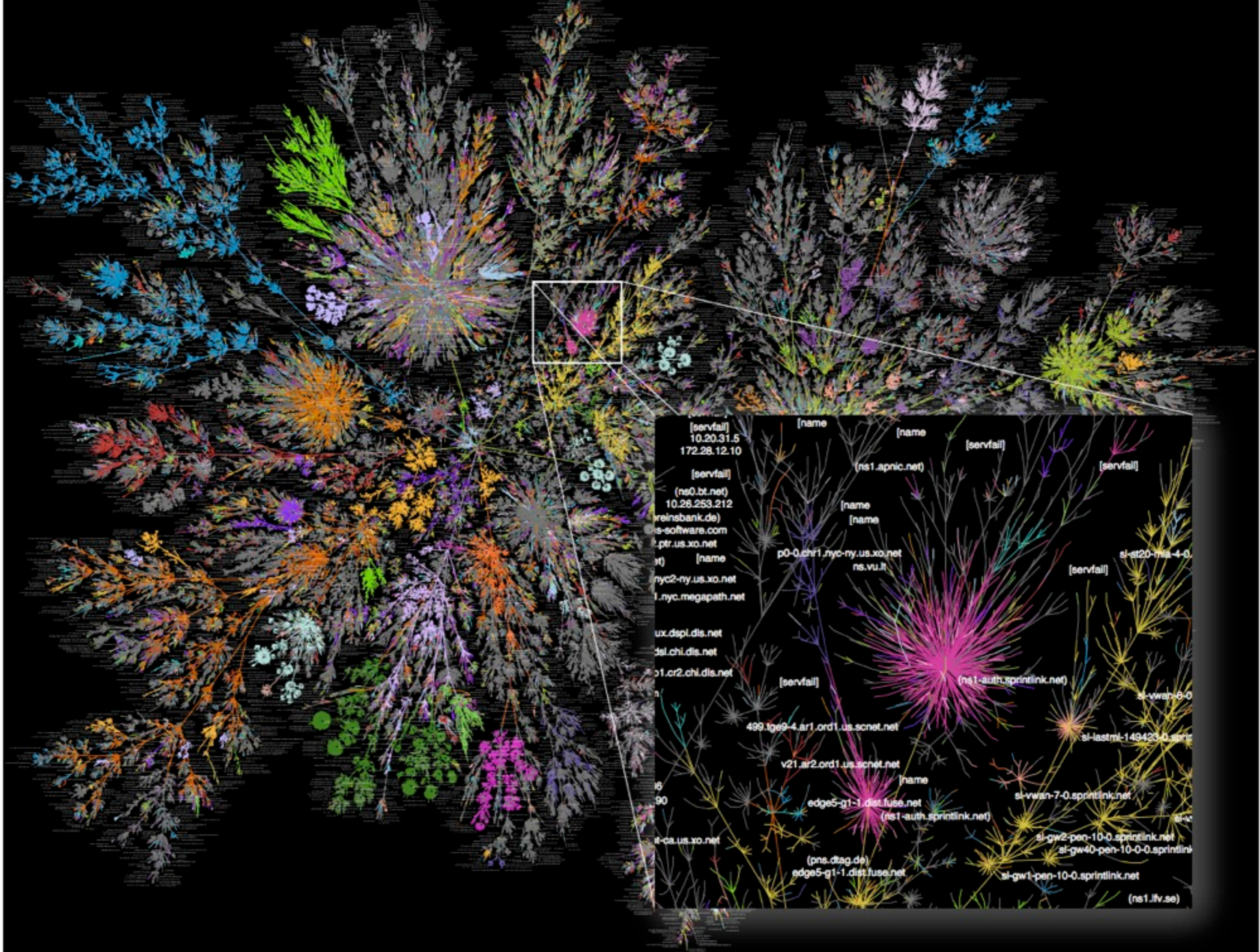
- 1280 pixels, projecteur standard



Ultra-haute résolution

- 20480 pixels, écrans LCD (WILD)





RESUME

Créer la prochaine génération de systèmes in
développer des plateformes expérimentales p
de nouvelles formes d'interaction dans un co
cle décrit WILD, un environnement haute p
explorer l'interaction multisurface et constitu
ultra-haute résolution, d'une table multitacti
suivi de mouvements et de divers dispositif
décrit l'approche de recherche intégrative suiv
leçons tirées du point de vue du matériel, de
pative, des techniques d'interaction et de l'env

Cluster de visualisation

- 16 ordinateurs + 2 frontaux, Mac OSX/Linux/(Windows)
- 2 cartes graphiques, 10 Gb RAM, 2 Tb disque dur par machine
- Réseau 5 gigabit
- *Utiliser un ordinateur par écran serait plus simple*



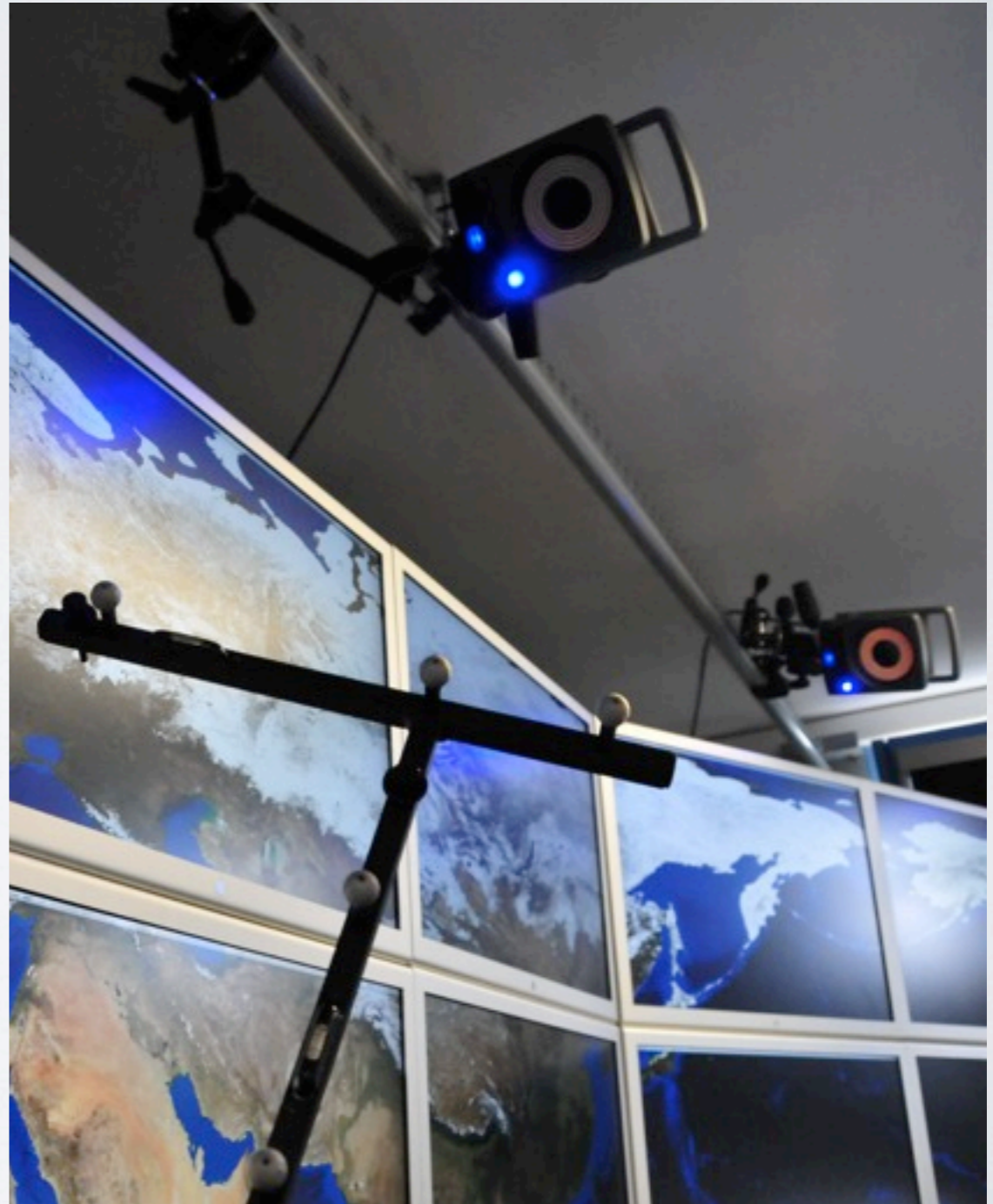
Table interactive

- Table multitactile
- Technologie FTIR
- Lecteur de tags RFID
- 1280 × 1024 :
*résolution trop faible
par rapport au mur*



Suivi d'objets et de mouvements

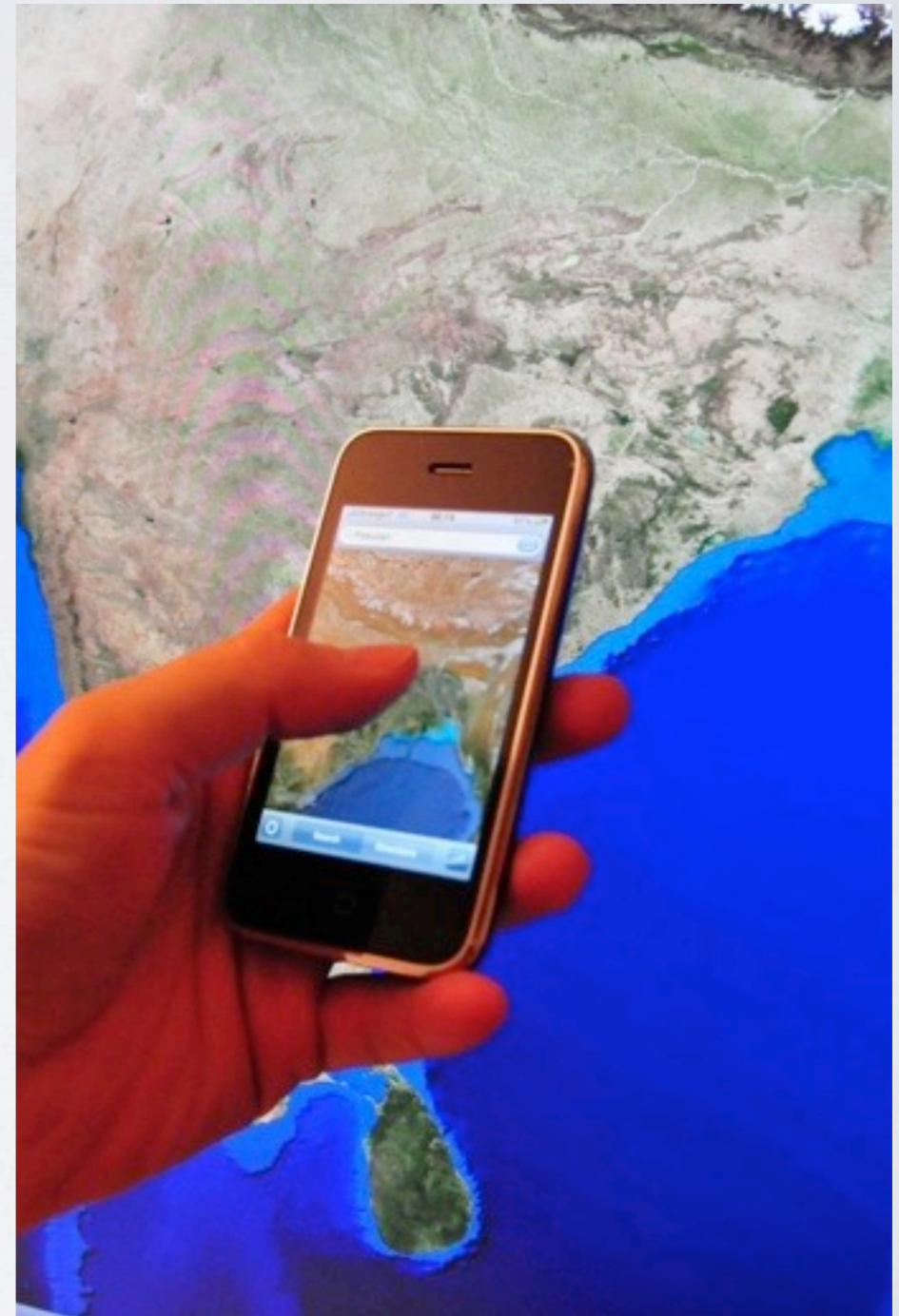
- Système VICON 10 caméras
- Résolution de .5 mm dans la pièce, peu de délai
- Suivi d'objets,
Suivi de personnes,
Suivi de gestes, ...
- *Contraignant à utiliser*



Dispositifs mobiles

- iPod Touch, iPhone, iPad
- Souris gyroscopique
- Périphériques sur mesure

- OSC (Open Sound Control)



Points clés

- Focalisé sur l'interaction & la collaboration (plutôt que le rendu graphique)
- Très grande taille + Ultra-haute résolution + Surfaces multiples = Capacités uniques
- Composants du commerce



Conception participative

- Explorer de nouvelles méthodes d'interaction

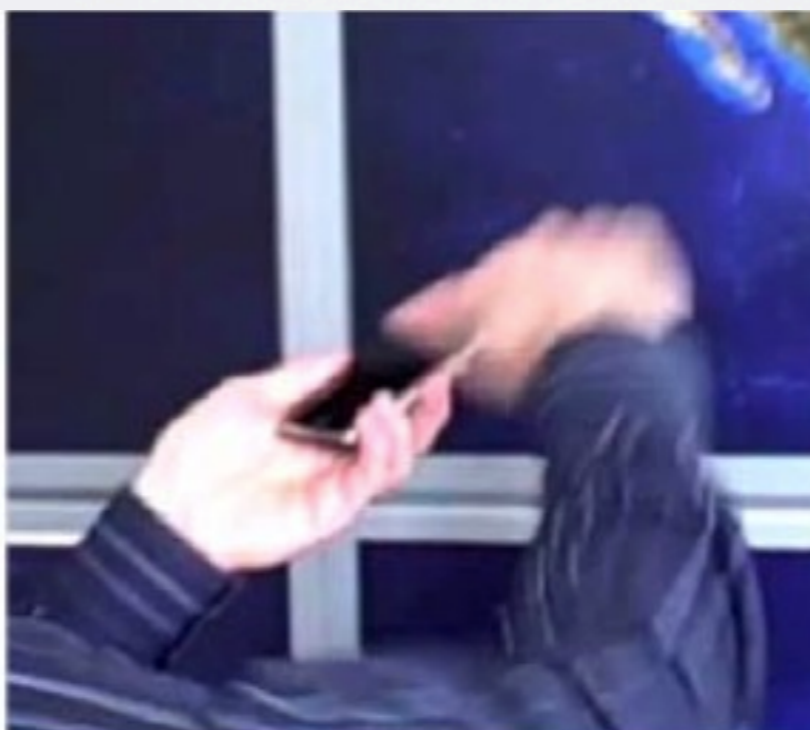
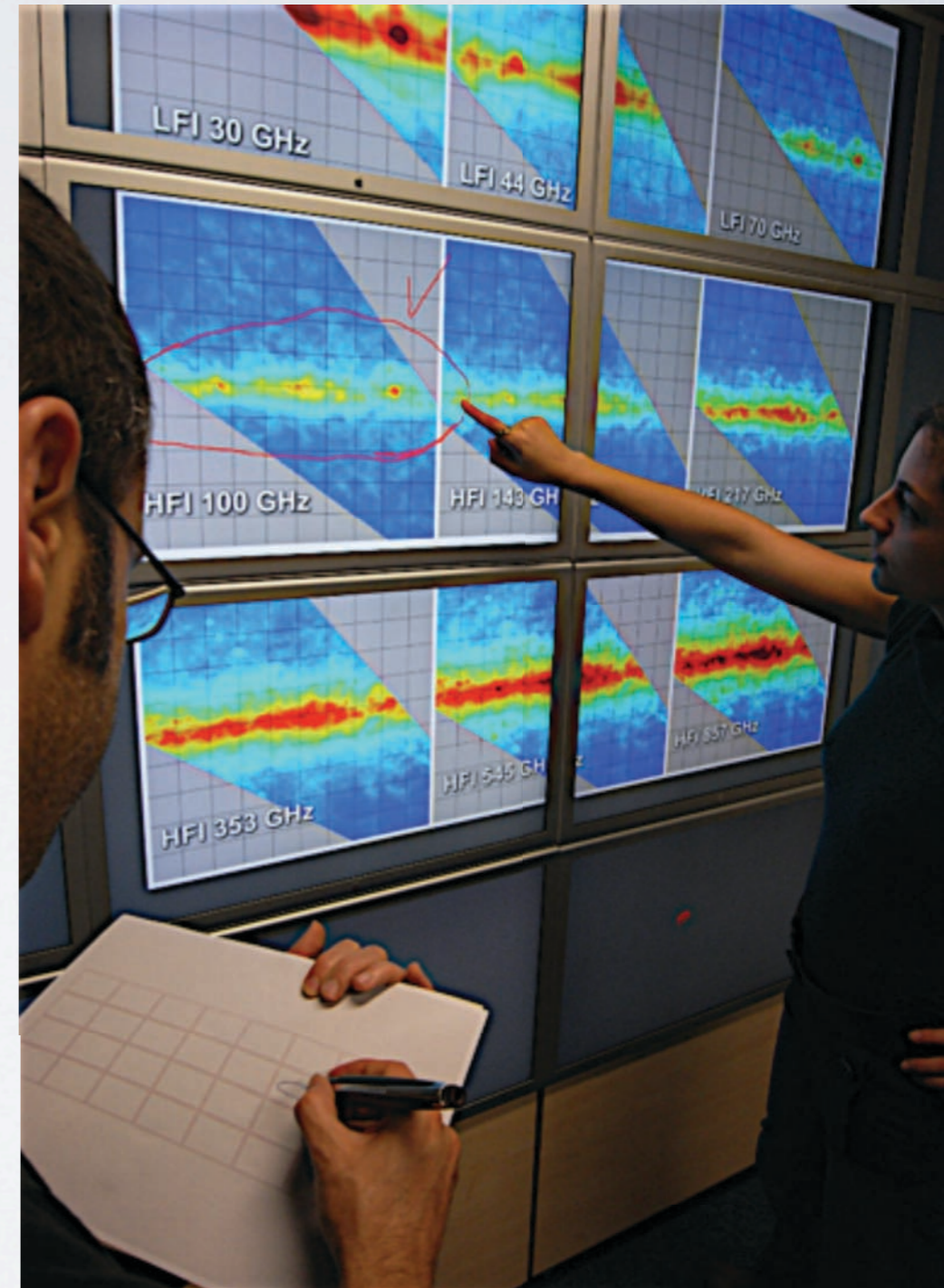
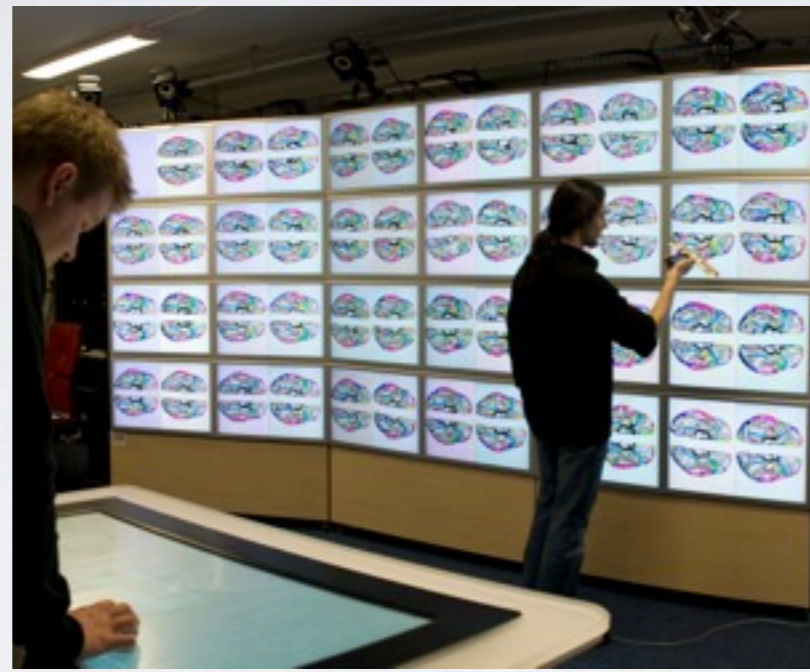




Prototypage avec les scientifiques :
redécouverte des “props” de Hinckley (1994)
et des “lentilles magiques” de Bier (1993)

Interaction multisurface

Instruments génériques pour déplacer et manipuler des contenus



Prototype

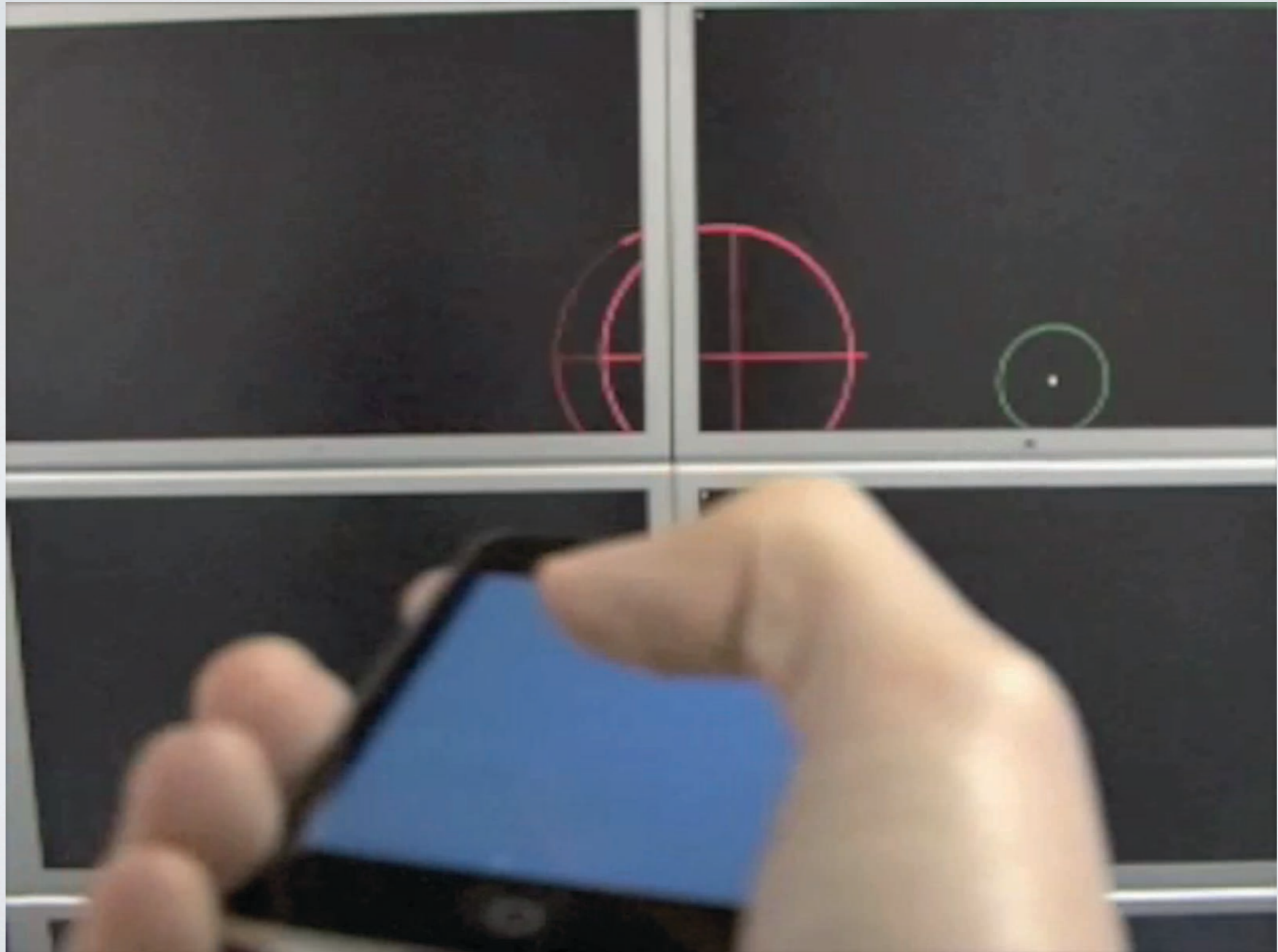


Interaction

- Tout est à réinventer (ou au moins adapter) :
 - Pointage
 - Navigation
 - Gestion de fenêtres
 - ...

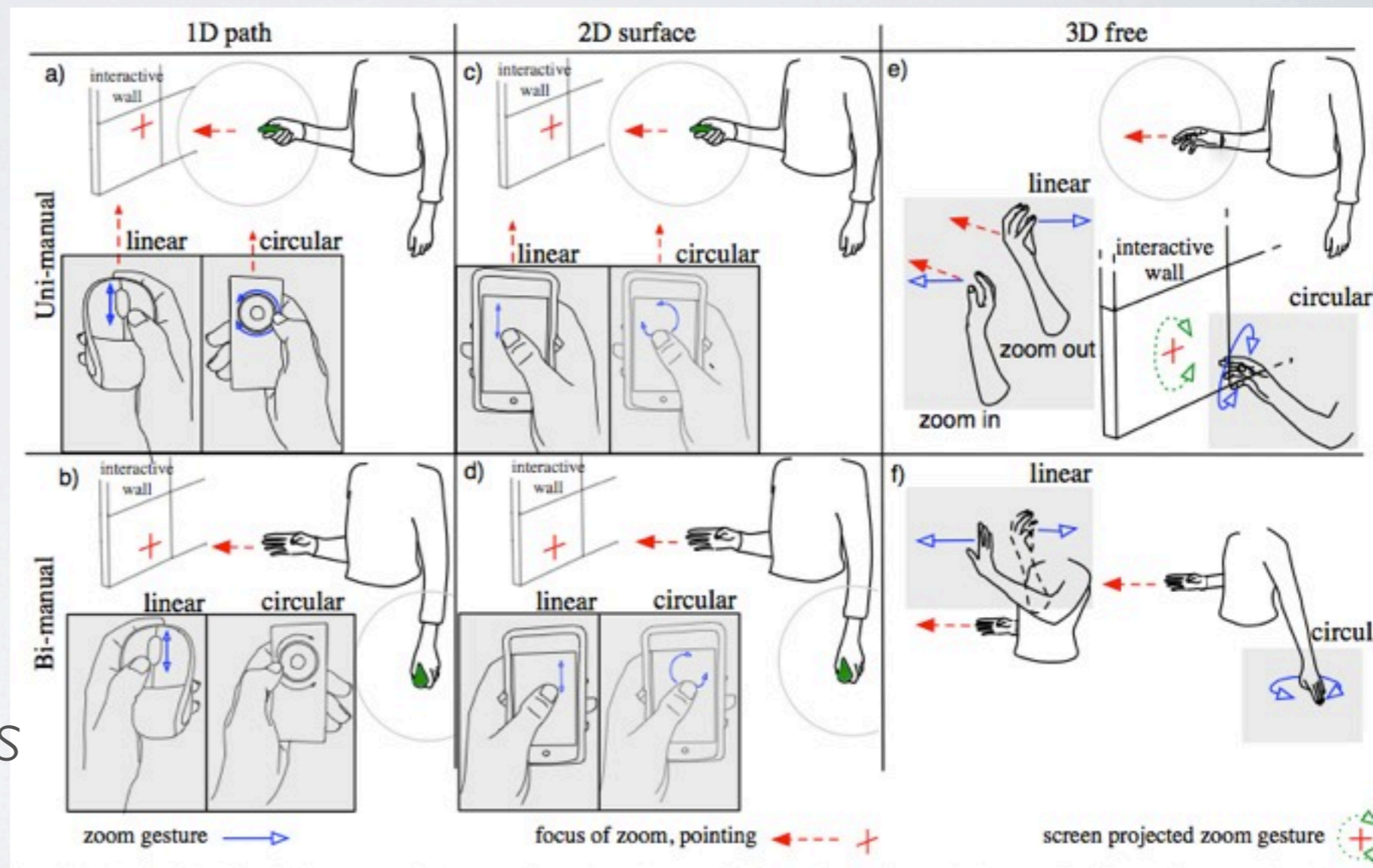


Pointage haute précision à distance

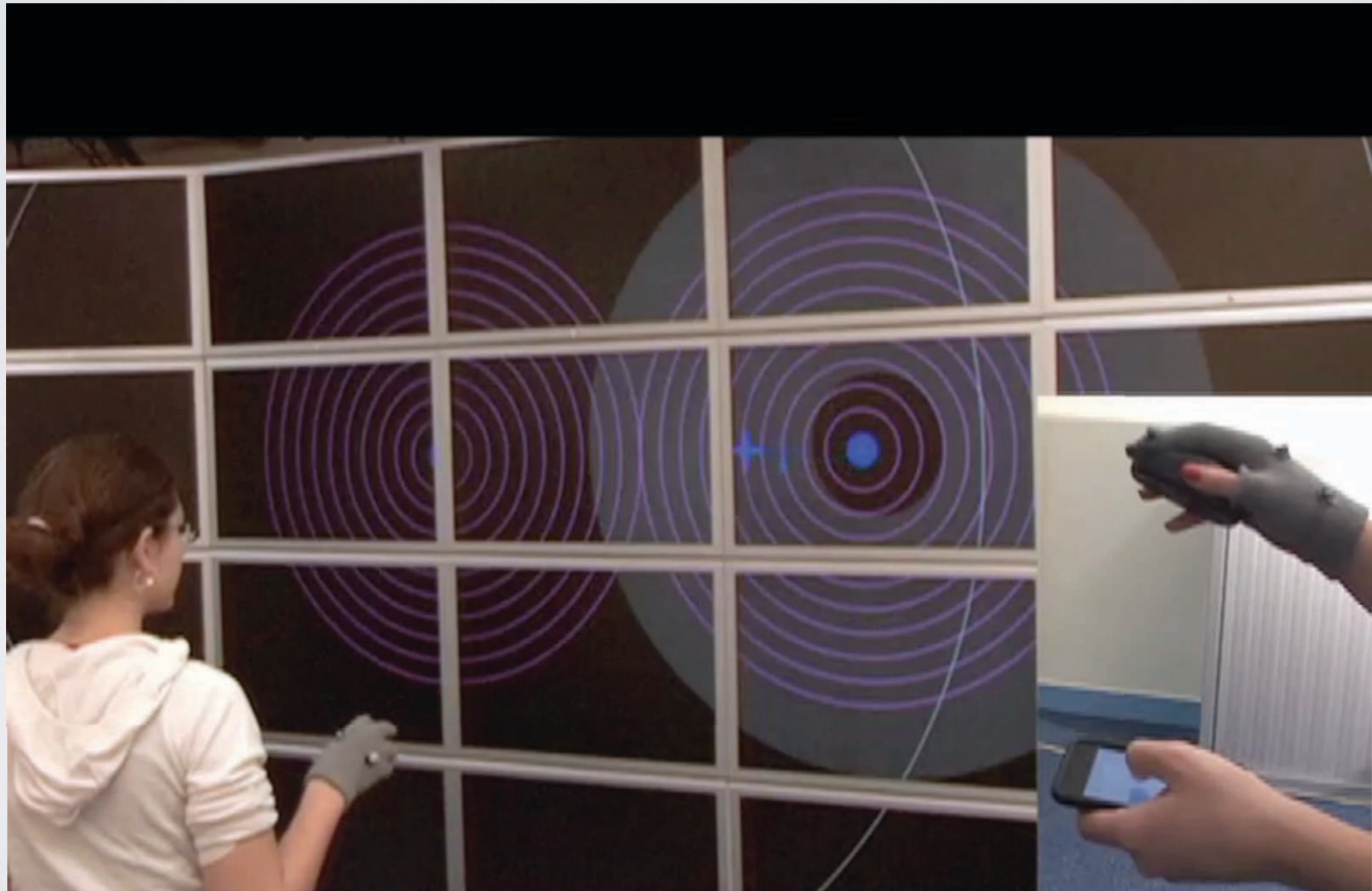


Navigation pan & zoom

- 12 techniques
- Nb de mains
- Type de geste
- Type de contrôle
- *Les gestes à la “Minority Report” ont de moins bonnes performances*



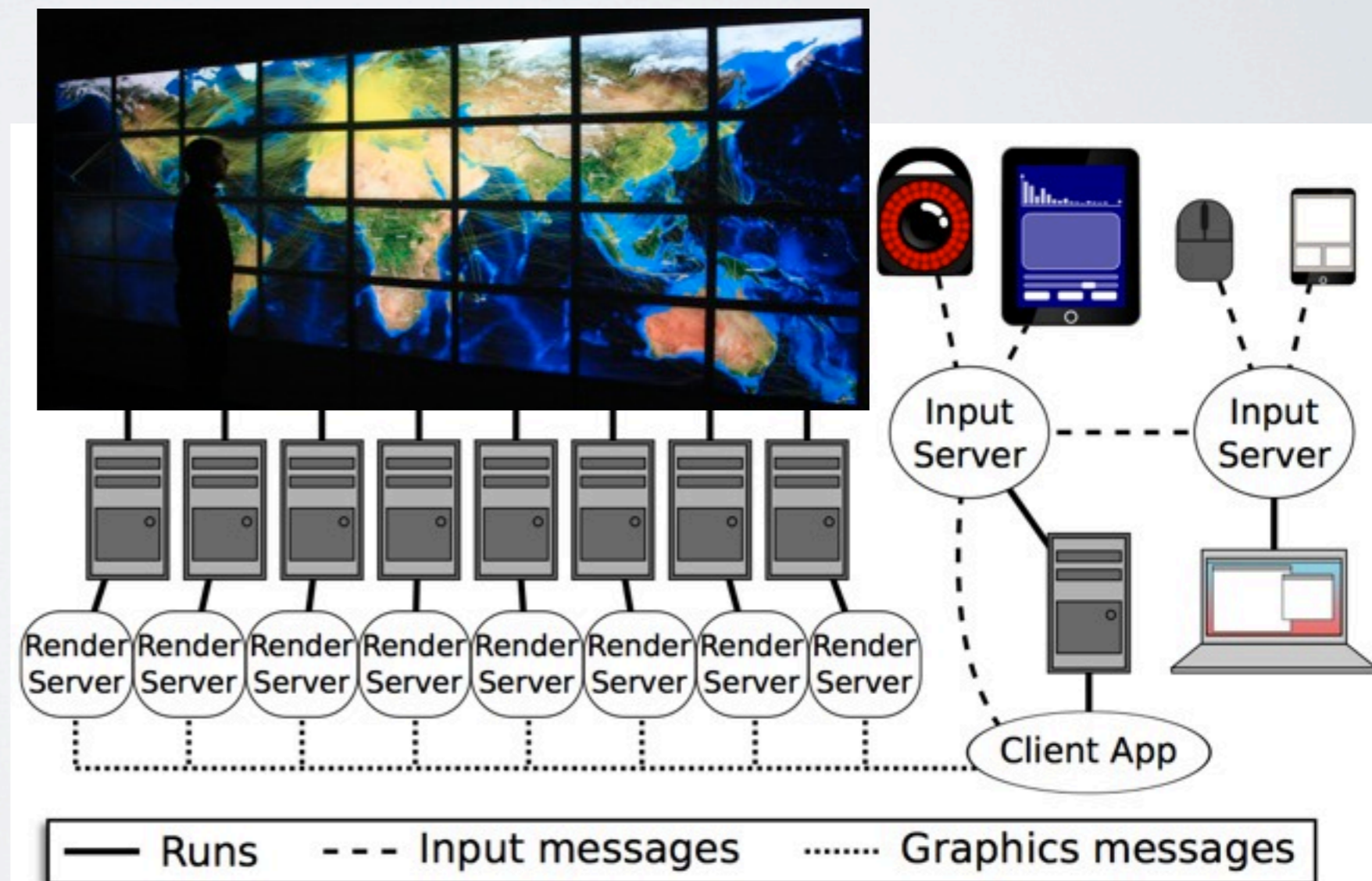
Mid-air Pan & Zoom



Bimanual – Linear – 2D Surface

Logiciel

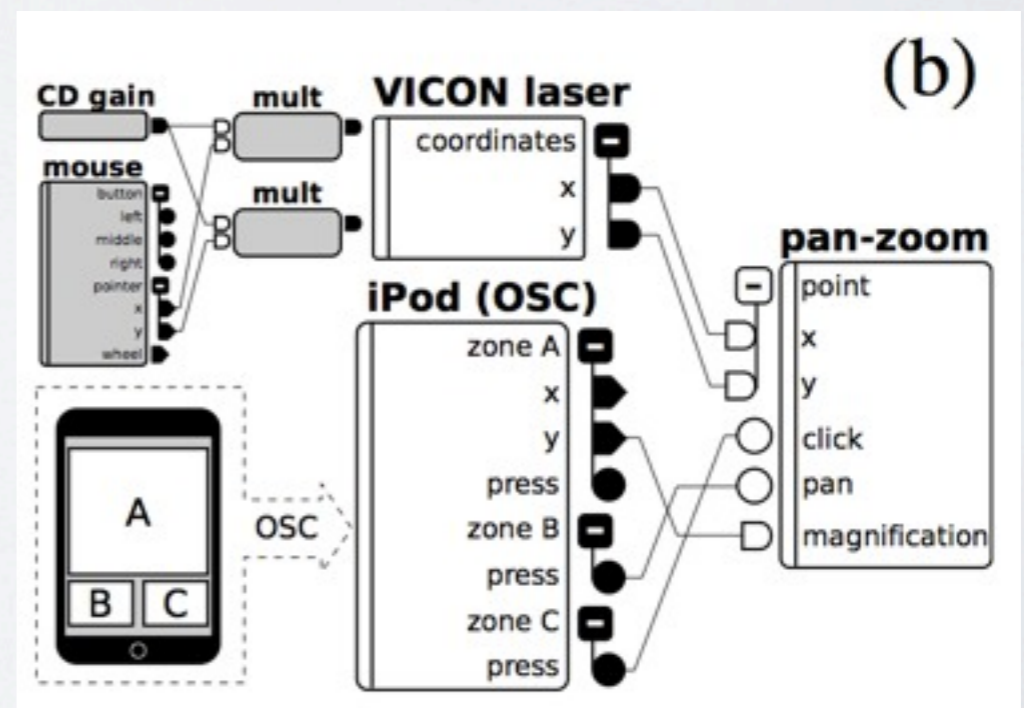
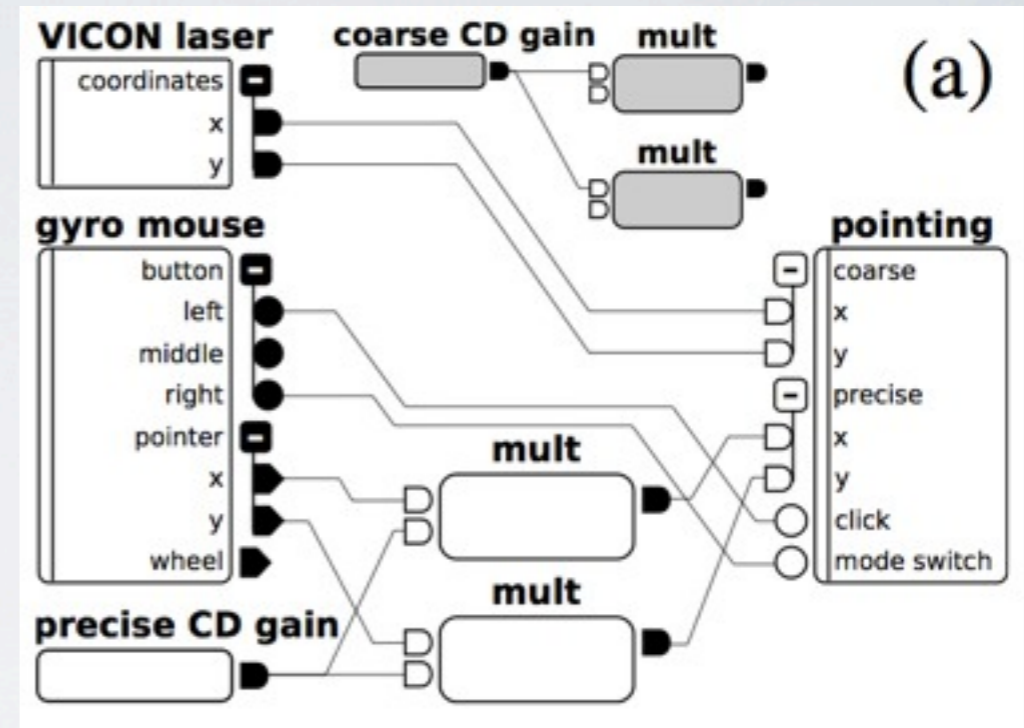
- Développer nos propres logiciels
- Architecture modulaire
- *Outils existants peu adaptés*
- *Nécessité d'intégrer des applications existantes*



Logiciel: Wild Input Server

- Agrégation des entrées des différents dispositifs
- Par exemple :
entrée tactile d'un iPhone +
position 6D par le VICON

- *Facilement reconfigurable*



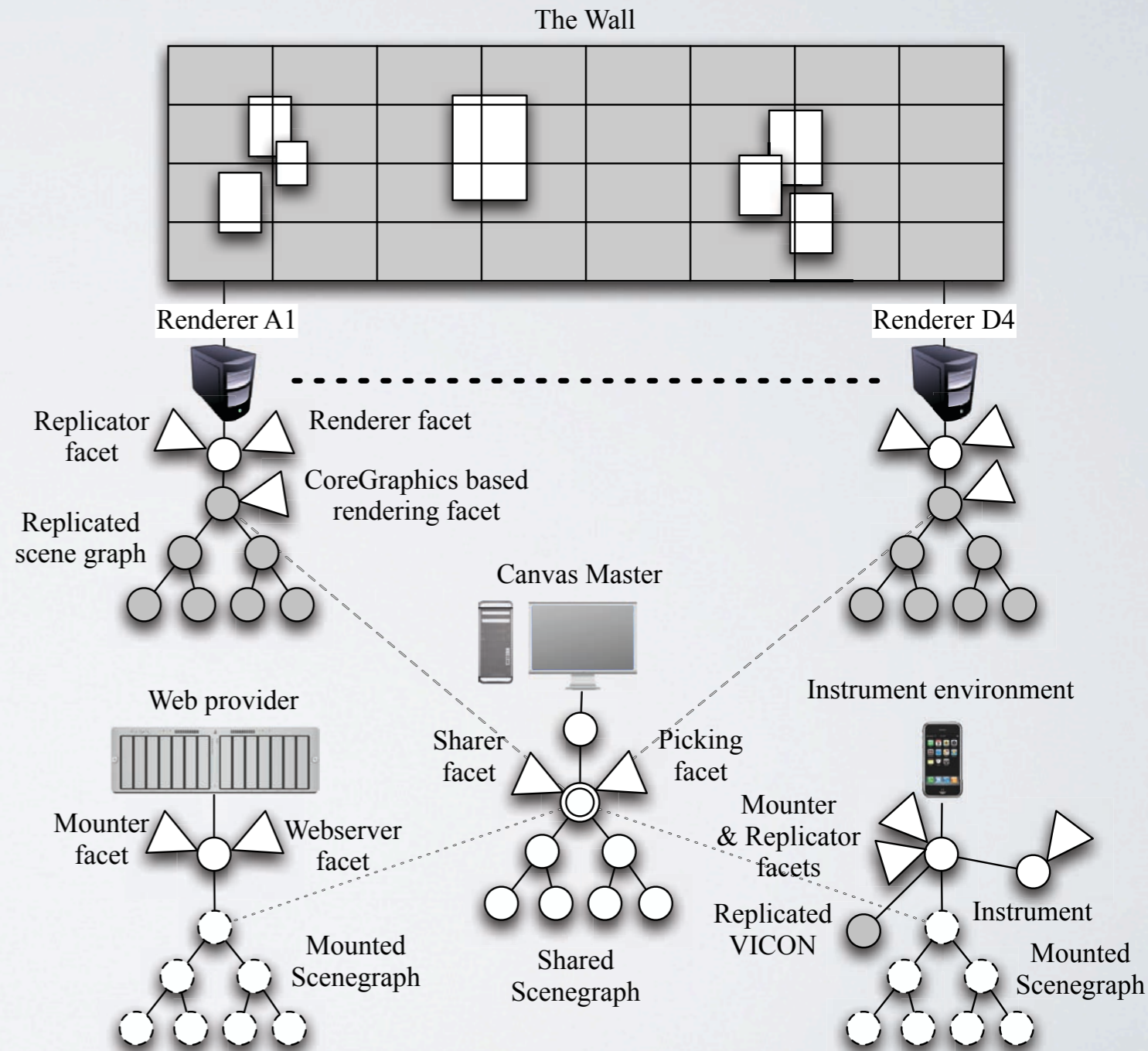
Logiciel: jBricks

- Toolkit java ZVTM pour interfaces zoomables
- Architecture répliquée
- Affichage et navigation en temps réel d'image gigapixels et de scènes complexes



Logiciel: Substance

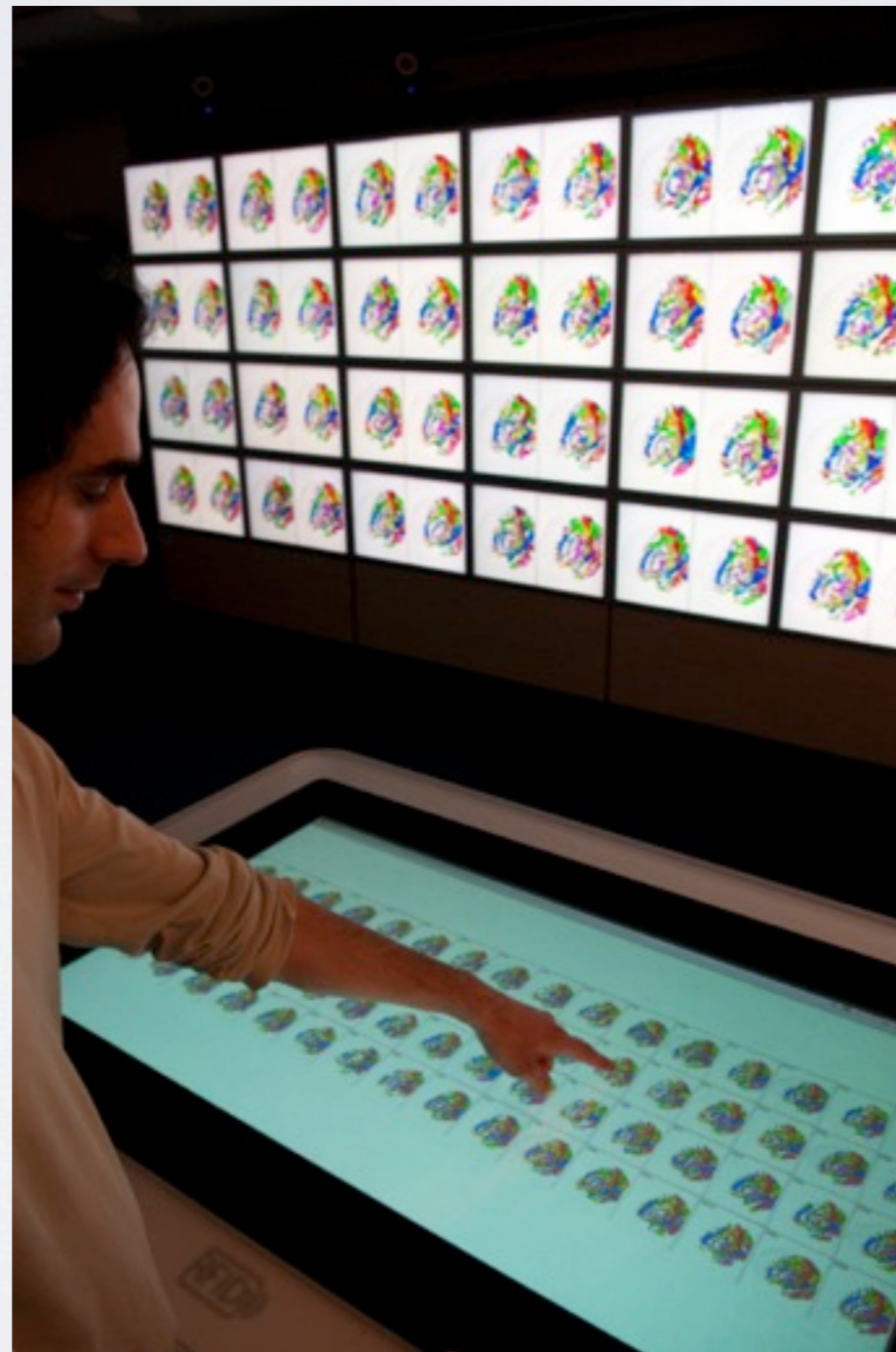
- Nouveau paradigme de programmation : *data-oriented programming*
- Séparer et partager les données des comportements
- Interaction instrumentale



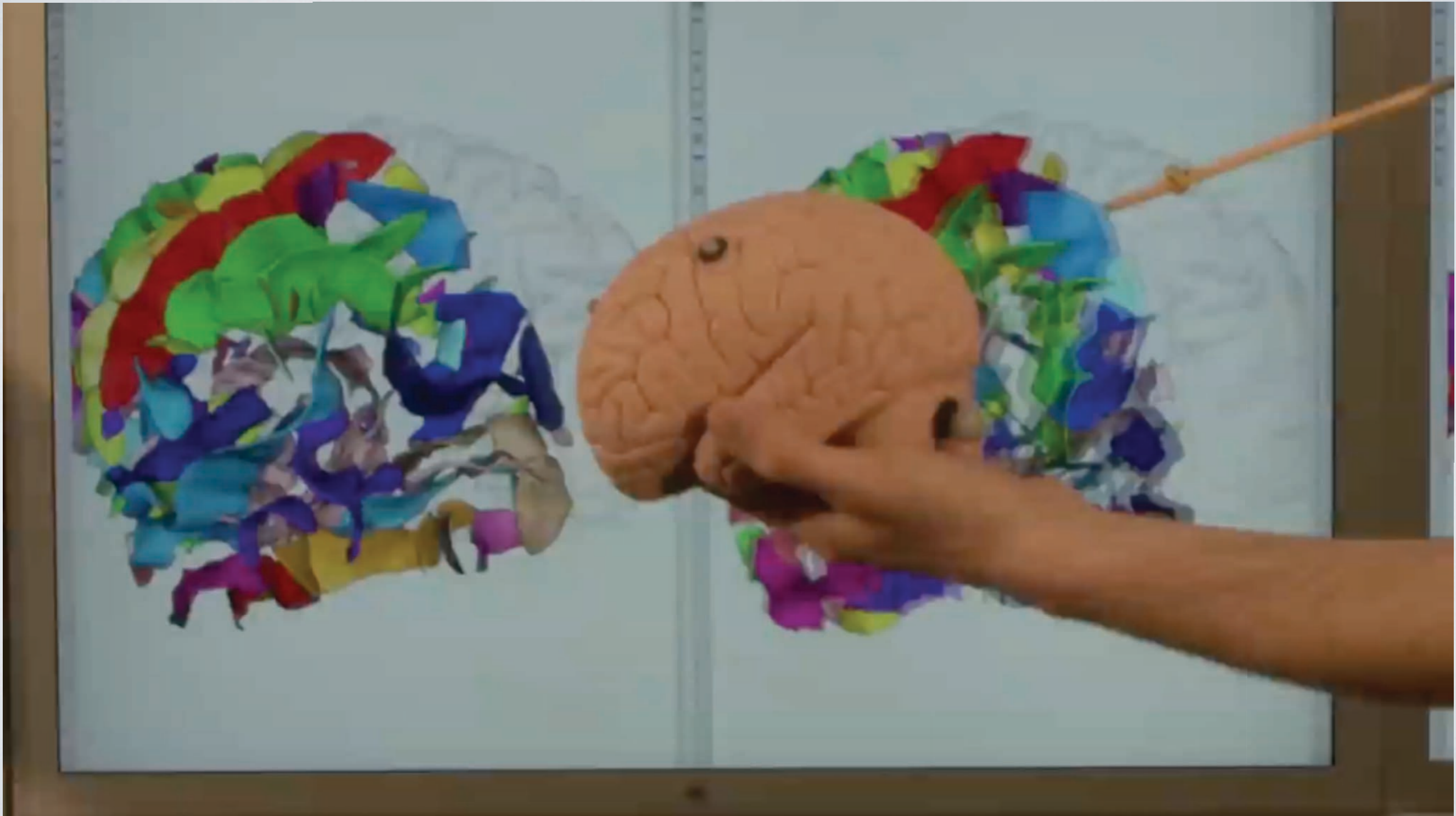
Gjerlufsen et al., ACM CHI 2011

Logiciel: Substance Grise

- Affiche 64 images 3D de cerveaux avec VISA/Anatomist
- Tri sur la table
- Contrôle de leur orientation en 3D



Substance Grise

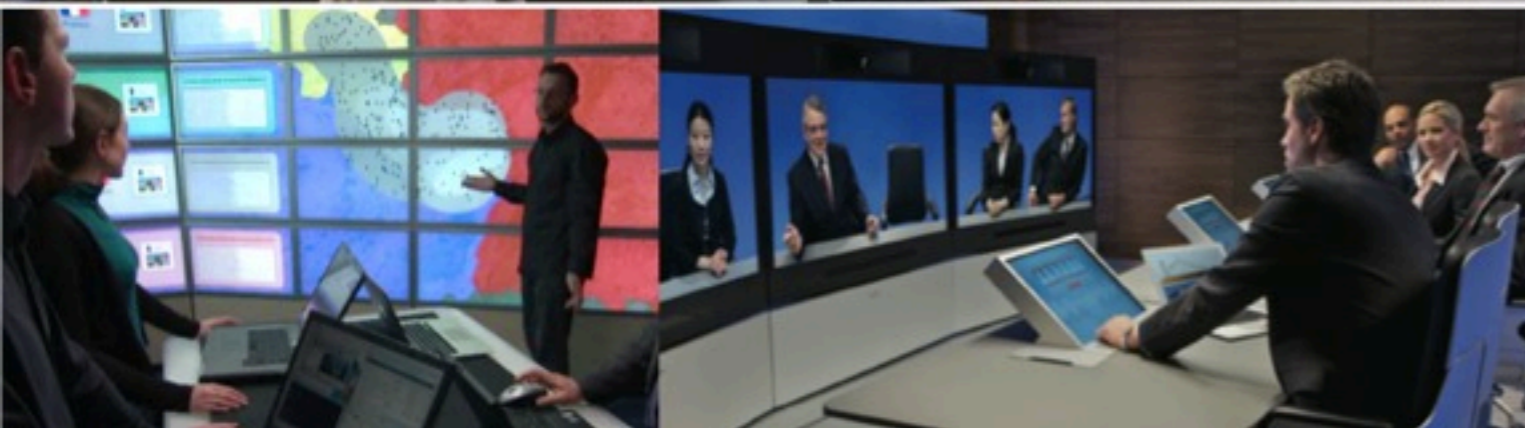
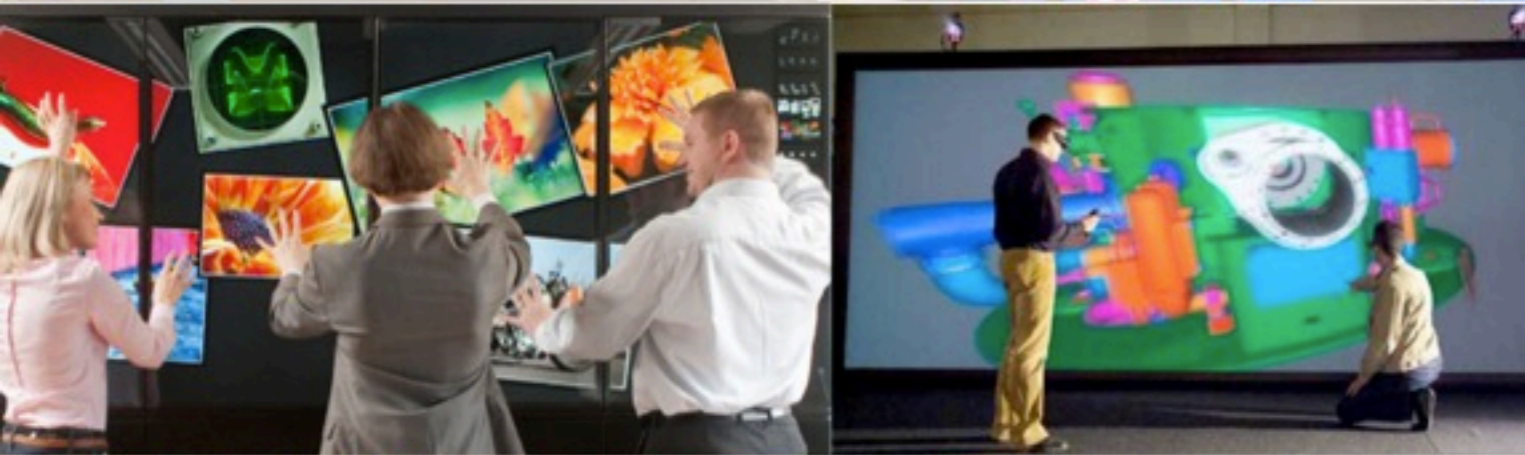
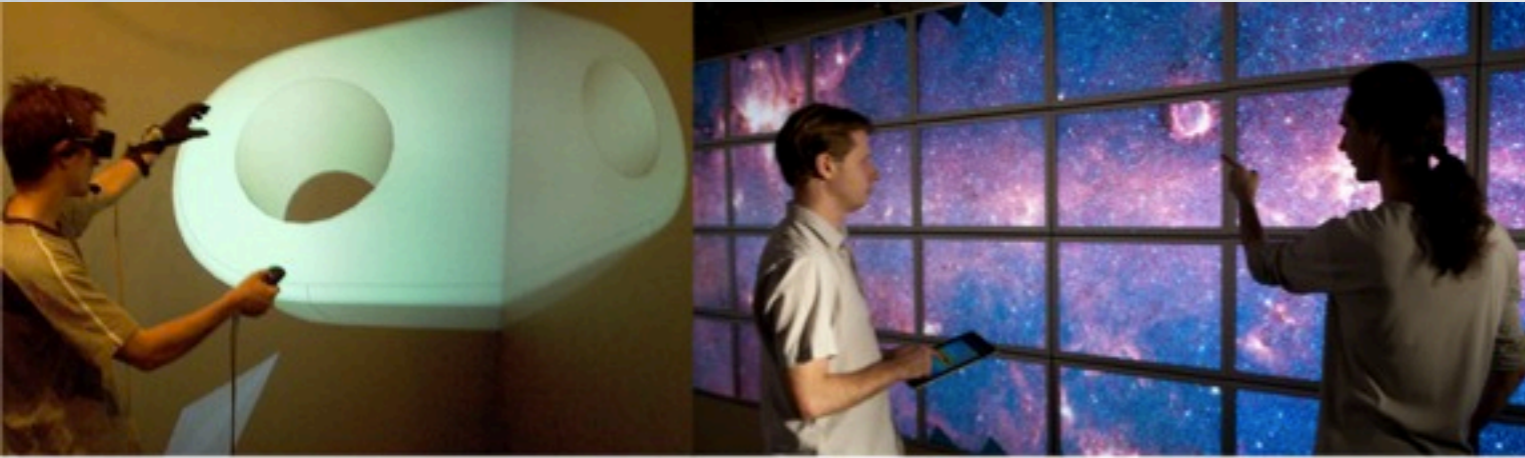


Les leçons de WILD : une approche holistique

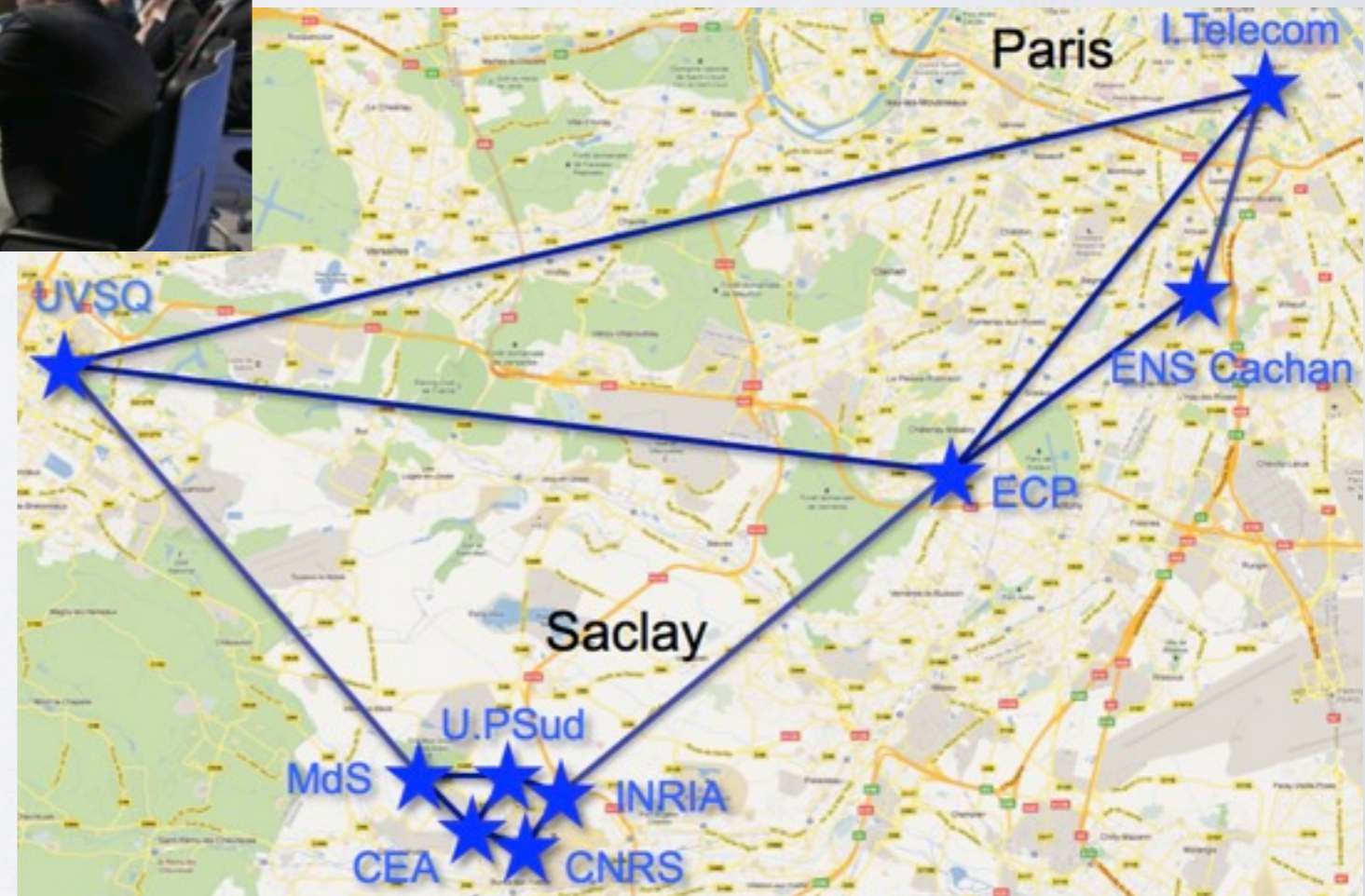
- Matériel
 - ▶ Composants sur étagère, Flexibilité
 - ▶ Focalisé sur l'interaction
- Applications
 - ▶ Conception participative avec des utilisateurs extrêmes
 - ▶ Quatre besoins identifiés
- Interaction
 - ▶ *Affordances* de la plateforme + modèle d'interaction
 - ▶ Dispositifs personnels
- Logiciel
 - ▶ Approche modulaire
Architecture répliquée
 - ▶ Protocole léger (OSC)

La suite : Digiscope

- 9 plateformes interconnectées par un réseau de téléprésence



- Collaboration distante
- Ouvert à d'autres nœuds
- <http://digiscope.fr>





<http://insitu.lri.fr/Projects/WILD>

Remerciements : Emmanuel Pietriga, Clément Pillias, Romain Primet, Stéphane Huot, Olivier Chapuis, Wendy Mackay, James Eagan, Clemens Klokmoose, Tony Gjerlufsen, Mathieu Nancel, Julie Wagner

Financement : Région Ile-de-France, Digiteo, CNRS, INRIA, Université Paris-Sud, Microsoft-INRIA, ANR