



**HAL**  
open science

## L'émergence de la réalité augmentée, à la frontière du réel et du virtuel

Jacques Lemordant, Jean-Dominique Gascuel, Isabelle Bellin

► **To cite this version:**

Jacques Lemordant, Jean-Dominique Gascuel, Isabelle Bellin. L'émergence de la réalité augmentée, à la frontière du réel et du virtuel. Collection "20 ans d'avancées et de perspectives en sciences du numérique", 2012, 3 p. hal-00813184

**HAL Id: hal-00813184**

**<https://inria.hal.science/hal-00813184v1>**

Submitted on 15 Apr 2013

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# L'émergence de la réalité augmentée, à la frontière du réel et du virtuel



© Inria / Photo G. Maisonneuve

La simulation interactive d'environnements réels ou imaginaires se développe depuis les années 1980. D'abord l'apanage des jeux vidéo, elle est désormais utilisée dans des simulateurs de toutes sortes (camion, super-tanker, train, avion), les visites de sites virtuels (musées, sites archéologiques) ou pour soigner (phobies, troubles de l'équilibre, etc.). Outre les progrès en matière d'images de synthèse, indispensables pour ces applications, c'est la miniaturisation qui a révolutionné les usages.

**Témoignages de Jean-Dominique Gascuel et Jacques Lemordant**, respectivement spécialistes de synthèse d'images pour la réalité virtuelle (équipe Maverick) et des technologies web et de la création de contenus pour la réalité augmentée (équipe Tyrex).

En 1999, le centre Inria de Grenoble était un des premiers en France à s'équiper d'une salle de réalité virtuelle (un investissement de 1,5 million d'euros) dans laquelle les chercheurs inventaient le futur avec gants tactiles, bras à retour d'efforts et lunettes stéréoscopiques.

Dix ans plus tard, on pouvait équiper un PC d'une carte graphique et atteindre une puissance de calcul qui permettait à tout un chacun d'interagir dans ces environnements, à moindre coût.



Immersion 3D avec lunettes stéréo actives et calculateur graphique haute performance - © Inria / Photo R. Lamoureux

## De la réalité virtuelle à la réalité augmentée

Parallèlement, à partir de 1990, les objets synthétiques 3D tentaient de s'intégrer au monde réel donnant naissance à ce qu'on appelle la réalité augmentée.

Cette fois, on est dans notre environnement mais grâce à des images ou des sons de synthèse, on l'enrichit en temps réel, on y superpose des informations et des éléments virtuels. Par exemple, des informations peuvent être affichées sur l'écran d'un téléphone mobile, superposées à l'image fournie par sa caméra. Autre exemple : la loupe magique d'un chirurgien qui superpose des informations médicales sur l'image d'un organe pendant une opération.

En fait, la technologie a fait un véritable bond en avant et les applications en situation de mobilité se sont multipliées grâce aux téléphones mobiles dont les chercheurs ont détourné les incroyables équipements. L'iPhone, en 2007, a créé la surprise en proposant un écran tactile ouvrant la voie à des applications graphique et audio. Puis, dès 2010, des gyroscopes (capteurs de mouvements angulaires) produits par ST Micro ont été intégrés permettant de connaître en 3D la position et les mouvements du mobile.

Et aujourd'hui, tous les capteurs (magnétomètres, gyroscopes, accéléromètres, capteur de pression, caméra, micro, GPS) qui équipent les téléphones haut de gamme donnent une multitude d'informations sur l'environnement.

On peut déterminer précisément dans quel contexte urbain on se trouve et y ajouter des éléments virtuels ou des données du web, géolocalisées, sonores ou visuelles, sur la ville, ses habitants, ses monuments, son passé, des directions de navigation... On peut par exemple remplacer un bâtiment pour imaginer une nouvelle construction en situation, donner des précisions sur un lieu, aider des déficients visuels à se déplacer en ville, etc.

N'oublions pas néanmoins que ces progrès n'auraient pas été possibles sans les nombreux travaux menés depuis les années 1990 autour du web et des technologies XML, qu'utilise par exemple la cartographie OpenStreetMap, un des exemples phare du mouvement open data (données publiques ou privées, libres d'accès). Et l'avenir de la réalité augmentée passe par des outils de création du contenu web, nécessaires à toute application.

## La réalité augmentée audio pour aider les malvoyants

En exploitant les technologies du web et celles des téléphones mobiles, les chercheurs de l'équipe Tyrex d'Inria Grenoble ont développé une application mobile de réalité augmentée audio pour guider les malvoyants lors de parcours dans des bâtiments.

Des expérimentations ont été réalisées à Grenoble et à Osaka cette année.

L'application développée initialement dans le cadre d'un projet du pôle de compétitivité Minalogic est maintenant financée par l'Union européenne. Elle utilise un système de localisation de la personne en temps réel, avec une précision de l'ordre du pas, grâce aux différents capteurs d'un smartphone et à une cartographie OpenStreetMap embarquée. Le système s'adapte au rythme de la marche, recalcule la position et corrige l'orientation à l'aide de la carte.

A la clé, des messages de guidage en temps réel sous forme vocale et audio sans couper l'utilisateur de l'environnement sonore réel. Démonstration en vidéo.



## ET DANS 20 ANS ?

Jacques Lemordant, enseignant-chercheur à l'université Joseph Fourier, Grenoble / équipe de recherche Inria Tyrex



« La réalité augmentée est un marché très prometteur qui attire les convoitises de grands groupes comme Google, Apple, Sony et de jeunes pousses comme Wikitude, Layar, Metaio qui développent des navigateurs de type réalité augmentée pour téléphones mobiles.

La navigation piétonne notamment dans les centres commerciaux est l'enjeu le plus important en raison des recettes publicitaires que cela pourrait générer : la connaissance de la proximité de tel ou tel magasin ou produit devient une information essentielle. Outre ces applications marketing, d'ici 5 ans, on peut espérer que la navigation en ville aussi bien en extérieur qu'en intérieur (gares, hôpitaux, aéroports) aura beaucoup progressé, intégrant par exemple la détection d'obstacles.

Quelles que soient les applications, les deux principales difficultés à surmonter dans les années à venir concernent d'une part la localisation précise des objets, d'autre part, la création de contenu, notamment l'intégration fine de modèles synthétiques 3D et d'éclairages complexes. »

## Dates clés

- **1997** : OpenGL : un logiciel graphique devenu un standard
- **1999** : Première carte graphique grand public pour équiper les PC
- **2007** : Commercialisation de l'iPhone
- **2011** : 10 capteurs issus de la microélectronique dans les smartphones
- **2012** : OpenGL ES : un logiciel audio récent qui devrait s'imposer

## Numérique & société

- **2012** : Pionner lance CyberNavi, GPS à réalité augmentée avec affichage d'itinéraire sur le pare-brise.
- **2012** : Quelques applications en réalité augmentée au service du patrimoine : Cluny-Vision (visite inédite de la cité médiévale), Culture Clic (voyage virtuel dans le temps), Versailles jardins (visite interactive au cœur des jardins du château), Ballade Paris antique (visite augmentée dans la ville), Streetmuseum (Londres en réalité augmentée), GAMME (guide augmenté mobile au Musée des Beaux-arts de Rennes)

1992 - 2012



- Collection "20 ans d'avancées et de perspectives en sciences du numérique" par les chercheurs d'équipes Inria de Grenoble et Lyon.
- [www.inria.fr/20ansgrenoble](http://www.inria.fr/20ansgrenoble)

© Inria - Editions  
Victoria