

NOTE RAPIDE

DE L'INSTITUT D'AMÉNAGEMENT ET D'URBANISME - ÎLE-DE-FRANCE N° 726

ÉCONOMIE

Janvier 2017 • www.lau-idf.fr

ANNEXE 3

USINE DU FUTUR/NUMÉRISATION DE L'INDUSTRIE RÉALITÉ AUGMENTÉE (RA)

DÉFINITION

« La réalité augmentée désigne les systèmes numériques qui rendent possible la superposition d'un modèle virtuel 3D ou 2D à la perception que nous avons naturellement de la réalité, et ceci en temps réel. Elle désigne les différentes méthodes qui permettent d'incruster de façon réaliste des objets virtuels dans une séquence d'images. Elle s'applique aussi bien à la perception visuelle (superposition d'images virtuelles aux images réelles) qu'aux perceptions proprioceptives comme les perceptions tactiles ou auditives. »

« Les systèmes de réalité augmentée sont conçus pour améliorer la perception du monde qui entoure l'utilisateur et faciliter son interaction avec celui-ci. »

« Ces applications sont multiples et touchent de plus en plus de domaines, tels que les jeux vidéo, l'éducation par le jeu, les chasses au trésor virtuelles, le cinéma et la télévision (post-production, studios virtuels, retransmissions sportives, etc.), les industries (conception, design, maintenance, assemblage, pilotage, robotique et télérobotique, implantation, étude d'impact, etc.) ou le médical. »^{1,2}

MARCHÉ ET ÉVOLUTION ATTENDUE

La réalité augmentée pèsera 120 Mds de dollars en 2020 selon le cabinet Digi Capital, contre 10 Mds en 2017. Actuellement, les activités concernées sont la maintenance, la réparation, l'assemblage complexe dans les domaines du médical, de la défense, l'aéronautique et l'automobile. Dans un futur proche, la logistique sera concernée, ainsi que la formation.

Les investissements annuels en développement d'applications RA devraient dépasser les 2,5 Mds d'euros en 2018 dans le monde.

La RA est appliquée dans l'aéronautique depuis des années au niveau du cockpit et des visières des casques de pilotage. Elle est également présente dans les applications de grande consommation (navigation, achat de meubles, de lunettes, sport, etc.), surtout depuis l'essor des smartphones, où la réalité apparaît sur un écran. Les lunettes type Google Glass utilisent quant à elles une lame semi-réfléchissante.

Il n'existe pas aujourd'hui de RA en série dans l'automobile. Un prototype a été présenté par Audi au salon de Francfort en 2011. La projection de l'image sur un pare-brise est assurée par un système de vision tête haute (appelé aussi HUD/Head-Up Display).

SECTEURS LES PLUS CONCERNÉS EN 2015

Aéronautique, automobile, BTP ont été les premiers terrains d'applications concrètes de la RA. Il s'agit d'offrir aux acteurs d'un projet (immobilier, ouvrage d'art, monuments, bâtiments industriels, etc.) la possibilité de visualiser l'ouvrage dans son contexte réel sur le terrain – donc en surimpression du terrain ou du plan.

SECTEURS LES PLUS CONCERNÉS POTENTIELLEMENT D'ICI À 2020

Automobile
Aéronautique
Ferroviaire
Énergie
Pétrole et gaz
Biomédical santé
Bâtiment
Biens d'équipement
Naval

Dans le domaine industriel, certaines applications sont en plein essor : aide à la maintenance, assistance lors des phases délicates de montage, apprentissage, études d'ergonomie, assistance dans les processus, formation à distance, etc.



INSTITUT
D'AMÉNAGEMENT
ET D'URBANISME



IMPACTS POSSIBLES DE LA TENDANCE SUR L'INDUSTRIE

La RA est très diffusante pour de nombreux usages dans de multiples secteurs de l'économie. Cinq segments de marché pertinents en termes de maturité et d'opportunités sont identifiés : l'usine du futur, les industries créatives et culturelles, ainsi que les industries du loisir, le commerce du futur, l'urbanisme/habitat et la conduite augmentée. S'ajoute à ces segments celui de la santé qui, bien que plus prospectif, a fait l'objet de propositions de projets industriels.

UN FACTEUR ESSENTIEL DE LA COMPÉTITIVITÉ

En conception

« La rapidité de mise sur le marché, la parfaite maîtrise des coûts de développement, d'industrialisation et de fabrication sont des contributeurs majeurs de la compétitivité pour tout secteur industriel. Pour l'industrie automobile, qui fabrique un produit hautement complexe et diversifié, il est essentiel d'être rapide, efficace et robuste dès le début de la conception des produits et des processus de fabrication (...).

Par conséquent, un flux d'information fluide et efficace avec les partenaires du développement que sont les équipementiers, les sociétés d'ingénierie et intégrateurs industriels, est impératif pour concevoir un nouveau véhicule dans les meilleurs délais et au meilleur niveau des standards industriels (...). »

En aval

« La réalité augmentée permet d'apporter de l'information enrichie et contextualisée. Elle réduit la charge cognitive sur l'opérateur en lui apportant une information plus claire et facile à comprendre. Ainsi, il ne lui est plus nécessaire de lire la notice technique d'un produit : l'information utile s'affiche en temps réel avec, éventuellement, des vidéos expliquant tel ou tel processus particulièrement complexe. Elle permet également aux opérateurs de production d'identifier rapidement un problème survenu et de le localiser, d'échanger en temps réel entre le site de production et les équipes d'ingénierie et de maintenance, et si possible de résoudre le problème sans arrêter la production. »²

ENJEUX PRINCIPAUX

- Conjuguer l'excellence française dans l'aéronautique, l'usine du futur, la culture, la santé et l'urbanisme, au savoir-faire français sur la RA ;
- Lancer des projets industriels à forte valeur applicative sur ces thématiques, associant grands groupes nationaux et pépites technologiques ;
- Pour répondre aux enjeux de standardisation, faciliter la diffusion des technologies et le développement de services s'appuyant sur la RA, la mutualisation des moyens et l'interopérabilité doivent être encouragées.

NATIONAL

ACTION DE L'ÉTAT CONCERNANT CETTE TENDANCE

Action : industrie du futur, plan réalité augmentée avec French Augmented Reality (pôles de compétitivité français comme Images & Réseaux, Cap Digital, Systematic ou Imaginove, Association française de réalité virtuelle (AFRV) enrichie de l'apport de RA Pro (association de promotion de la réalité augmentée), Laval Virtual et les instituts de recherche technologique concernés.

Dans le cadre de la Nouvelle France industrielle : ouverture à Laval début 2016 de la plate-forme ouverte sur la RA, permettant aux acteurs de développer, expérimenter ou tester des nouvelles technologies ou de nouveaux usages à base de RA.

ÎLE-DE-FRANCE

ACTION EN COURS DE LA RÉGION/PÔLES

Actions liées

Soutien à des projets collaboratifs de R&D sur cette thématique (détails en fin de document).

POSITIONNEMENT DE LA FRANCE

À l'international, la RA est dominée par les grands groupes, qui ont racheté des start-up spécialisées comme Google (Google Glass), Microsoft (HoloLens), Intel (Intel Remote EyeSight), Sony, Samsung, ou encore Amazon avec un projet plus récent. On compte aussi de nouveaux acteurs, plus petits et moins connus, dont plusieurs français parmi lesquels Optinvent, Laster technologies, etc.

POSITIONNEMENT DE L'ÎLE-DE-FRANCE

Les leaders industriels et les principaux centres de recherche français sont localisés en Île-de-France.

ÉCOSYSTÈME EN ÎLE-DE-FRANCE

Fabricants d'équipements : Laster technologies (91) lunettes augmentées, etc.

Éditeurs de solutions de réalité augmentée : Dassault Systèmes (91) ; Suricog (75) ; Diotasoft SAS (91) ; Generix (75) application pour lunettes connectées pour entrepôts ; HoloMake (92) ; Vectuel (75).

Centres de recherche publics : Institut national de recherche en informatique et automatique (Inria) ; CEA List ; Institut de la vision ; Mines ParisTech ; laboratoire INREV-AIAC (Paris-VIII) ; laboratoire Mémoire et cognition (LMC, université Paris Descartes) ; Venise (Virtual & augmented ENvironments for Simulation & Experiments, <http://www.limsi.fr/venise>) est l'équipe de recherche en réalité virtuelle et augmentée (RV&A) du LIMSI-CNRS, IRT SYSTEM X ; Ifsttar.

Centres de recherche privés : Orange ; Dassault Systèmes ; Thales ; Saint-Gobain ; Essilor ; Laster technologies. EADS Innovation Works dispose d'un laboratoire de réalité virtuelle depuis plus de dix ans. Cette équipe de recherche adresse les besoins en RV et RA des différentes entités du groupe EADS (Airbus, Eurocopter, Astrium, etc.), en France et en Europe.

Éditeurs de contenus : Art graphique et patrimoine, grand prix de l'Unesco en 2014, etc.

AFOM ÎLE-DE-FRANCE

ATOUTS

Sur l'appropriation de la RA dans les industries :

- démarrage encore lent, mais déjà des expériences avancées dans l'aéronautique ou l'automobile, ainsi que la logistique.

De l'écosystème francilien de la RA :

- forte concentration de la RA française en Île-de-France ;
- des savoir-faire et des acteurs mondialement reconnus ;
- forte présence de la recherche nationale de niveau mondial : Mines, Telecom... ainsi que de financement de projets *via* les pôles de compétitivité.

FAIBLESSES

Sur l'appropriation de la RA dans les industries :

- faible appropriation par les PME.

Sur l'écosystème francilien de la RA :

- la concentration des acteurs en Île-de-France est peu connue du fait de la renommée de l'événement Laval Virtual et du positionnement de Laval comme Le centre français de la réalité virtuelle ;
- il n'existe pas d'outil de visibilité pour les acteurs de la filière francilienne.

OPPORTUNITÉS

Sur l'appropriation de la RA dans les industries :

- l'émergence de la 5G va favoriser la réalité virtuelle mobile en entreprise.

Sur l'écosystème francilien de la RA :

- profiter de l'événement Laval Virtual, bien ancré parmi les industriels internationaux avec 10 000 visiteurs (et de la création de la Cité de la réalité virtuelle), pour valoriser le tissu francilien et la proximité géographique de Laval ;
- la richesse, la complexité du tissu francilien et la diversité des applications feront émerger des entreprises autour des contenus et logiciels ;
- la 5G se définit actuellement avec les acteurs des télécoms, très présents en Île-de-France.

MENACES

Sur l'appropriation de la RA dans les industries :

- la mauvaise prise en compte de la dimension sécurité des systèmes, avec les risques de piratage et de hacking.

Sur l'écosystème de la RA :

- comme pour toutes les entreprises de haute technologie, il existe un manque de financement de la croissance des jeunes entreprises, qui les rend vulnérables devant des rachats hostiles de l'étranger. Cela met également la France dans une position de dépendance vis-à-vis de l'étranger en ce qui concerne les technologies de demain ;
- d'une manière générale, il serait souhaitable d'adopter une vision sur les technologies clés, à conserver dans le giron national pour des raisons de sécurité et de défense.

Thierry Petit, économiste
sous la responsabilité de Vincent Gollain,
directeur du département économie

Annexe : exemples de projets de recherche collaboratifs financés par la région Île-de-France

- **Projet Localisation et réalité augmentée (LRA) porté par SystemX**
SystemX lance le projet Localisation et réalité augmentée (LRA) : un double enjeu pour l'automobile et le ferroviaire.

SystemX développe de nouvelles expertises de logiciel critique et d'usage dans le domaine de la localisation et de la réalité augmentée avec ce projet LRA.

Ce projet s'adresse aux secteurs de l'automobile (développement du véhicule autonome et connecté) et du ferroviaire (évolutions des solutions de signalisation), dans un contexte où l'on observe une évolution majeure des technologies de localisation et des interactions conducteur/véhicule/environnement, avec l'automatisation de la conduite d'un véhicule de transport. La combinaison de la localisation et de la RA assure aux véhicules automobiles et ferroviaires performance et sûreté de fonctionnement au moindre coût.

- **Projet SeeMake**

SeeMake réunit des outils de développement de serious game 3D full web avec réalité augmentée sans marqueur, consultables all devices ainsi que sur les terminaux métiers (FUI 17, labellisé par Cap Digital).

L'objectif du projet SeeMake est de concevoir, développer et tester en environnement industriel un système global de production et de gestion de modules de formation 3D full web (sans plugin) pour la formation et l'assistance techniques des techniciens/opérateurs au poste de travail. Ce système intégrera l'utilisation de la réalité augmentée en s'appuyant sur une technologie de recalage novatrice permettant une superposition précise et robuste d'éléments virtuels sur la réalité, et ce sans instrumentation invasive de l'environnement de formation (pas de marqueurs additionnels).

Enjeux du projet :

- favoriser l'accès à la formation professionnelle à la demande et sur site pour les techniciens/mécaniciens/opérateurs du secteur industriel, en particulier du monde automobile ;
- développer une application logicielle de génération de contenu de formation 3D temps réel en HTML5 avec Ra sans marqueur ;
- développer et tester plusieurs démonstrateurs de modules de formation en environnement réel ;
- faire de l'innovation technologique une innovation pédagogique en faisant de la RA sans marqueur une démarche d'apprentissage innovante.

Intérêt de la collaboration :

La complémentarité des partenaires a été recherchée afin de répondre aux objectifs du projet.

- recherche technologique : IRIT (équipe Vortex), Strass Productions, Kokopelli, Diotasoft et CEA-List ;

- mise en œuvre de l'innovation technologique en environnement réel au service de l'innovation pédagogique : Strass Productions, Diotasoft et Renault Academy ;
- valorisation économique des résultats : Strass Productions, Kokopelli et Diotasoft ;
- la création et l'animation d'un groupe d'utilisateurs externe du monde industriel par la mobilisation des réseaux des partenaires de SeeMake ;
- une antériorité du travail commun pour l'ensemble des partenaires, qui favorisera un bon fonctionnement du partenariat et du projet.

Soutien régional à :

- la PME Diotasoft
- la PME Strass

- **Projet Sera, sécurité et réalité augmentée (FUI 18, labellisé par le pôle MOV'ÉO)**

Le développement des aides à la conduite ouvre des opportunités à la RA (superposition d'images à la réalité) dans l'automobile, au service de la sécurité et du confort. Le projet Sera (sécurité et réalité augmentée) vise la réalisation d'un véhicule prototype intégrant un système d'acquisition par caméra et d'un équipement de projection sur le pare-brise qui affichera en RA des informations d'aide à la conduite, préfigurant le cockpit du véhicule autonome.

Ce projet vise la réalisation d'un véhicule prototype avec système électronique automobile intégrant un produit vision tête haute (appelée aussi Head-Up Display ou HUD), qui affiche en RA des informations d'aide à la conduite issues du traitement des données d'environnement du véhicule (données véhicules, objets de la scène routière et position du conducteur). Cette restitution s'effectue dans le champ de vision du conducteur, avec un effet de perspective allant de 10 m à 50 m de distance. Le marché de la RA est déjà présent dans l'aéronautique (à un prix très élevé) et en électronique grand public. Son développement dans l'automobile interviendra entre 2019 et 2022 : la RA deviendra progressivement l'affichage « standard » des HUD avec pare-brise, et facilitera à moyen terme l'adhésion à la conduite autonome, source complémentaire d'amélioration de la sécurité.

Soutien régional à :

- la PME Nexyad
- le laboratoire Ifsttar

Sources :

1. D'après Wikipédia.
2. *Technologies prioritaires 2020 en mécanique*, CETIM, novembre 2015.