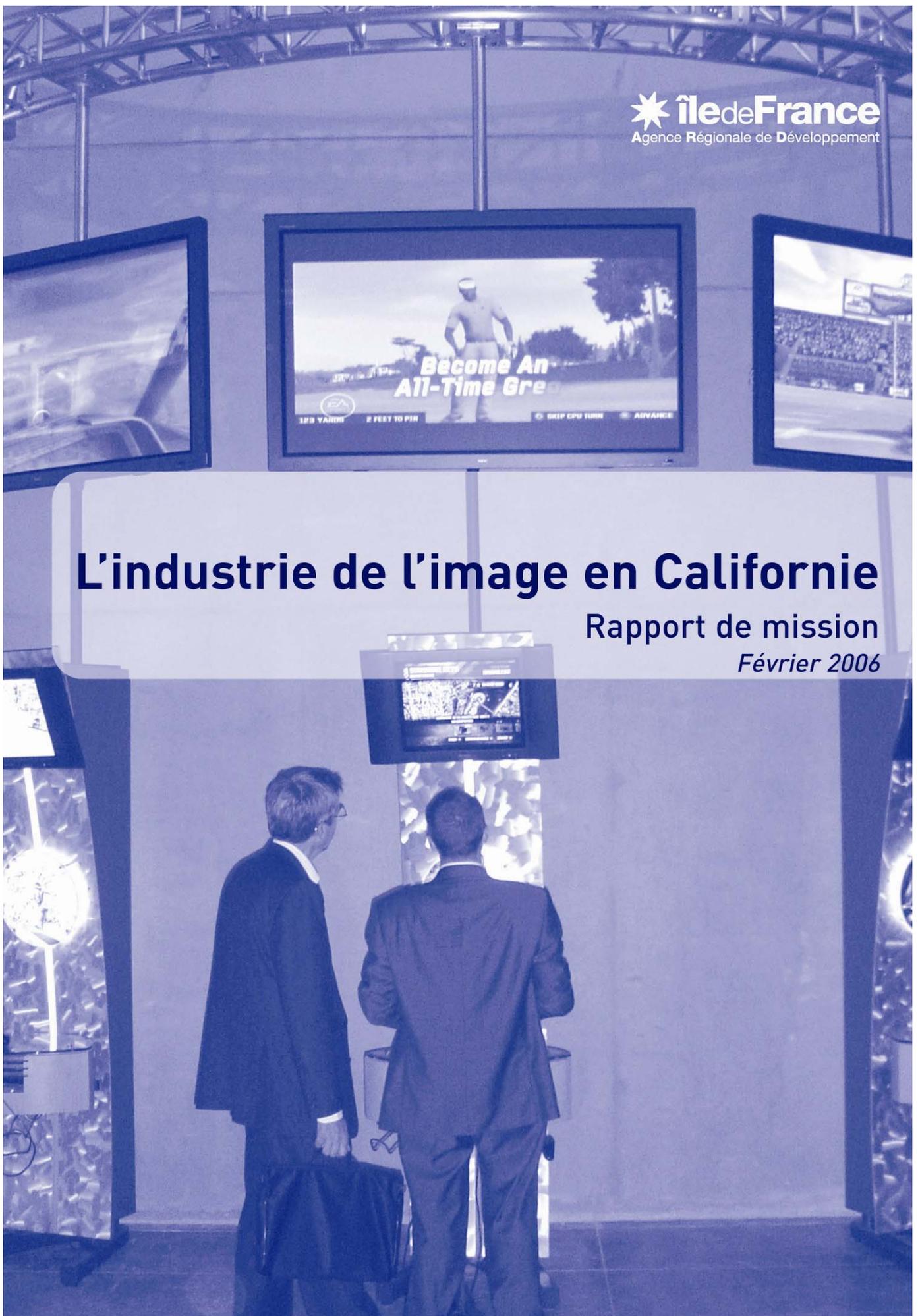


# L'industrie de l'image en Californie

Rapport de mission

*Février 2006*



# L'industrie de l'Image en Californie

## Rapport de mission

### **Agence Régionale de Développement Paris Ile-de-France**

3, Rue des Saussaies

75008 Paris

Tél. : 01 58 18 69 00

Fax : 01 58 18 69 72

[www.paris-region.com](http://www.paris-region.com)

*Présidente du Directoire* : Mme Florence Parly

*Directeur Général* : M. Régis Baudoin

### **Pôle Prospective et Economie Régionale**

Vincent Gollain, *Directeur* ([vgollain@paris-region.com](mailto:vgollain@paris-region.com))

01 58 18 69 50

Nicolas da Silva, *Analyste Image – TIC* ([ndasilva@paris-region.com](mailto:ndasilva@paris-region.com))

01 58 18 69 47

Couverture : Anne Gaëlle Perrault, ARD - Photo :

© Paris Ile-de-France Agence Régionale de Développement – Février 2006

# Avant-propos

Les informations rassemblées ci-après complètent la première mission de benchmarking menée en novembre 2004 dans la Bay Area (« Bay Area, San Francisco – Oakland – San Jose », ARD Paris Ile-de-France, décembre 2004). Ce document s'adresse aussi aux entreprises du pôle Cap Digital (IMVN), qui s'intéressent aux tendances de la recherche en Californie sur les principaux domaines d'activités liés à l'Image.

Ce document synthétise les informations recueillies lors de la mission « Virtualtech ». L'objectif de cette mission était de réunir plusieurs acteurs français de la filière Image, et d'aller à la rencontre des acteurs californiens travaillant sur les technologies similaires, afin d'identifier les grandes tendances de la R&D en Californie.

L'ARD Paris Ile-de-France, qui a contribué à la construction du pôle Cap Digital (IMVN), s'est montrée intéressée pour participer à cette mission, afin de comparer :

- les technologies développées en Ile-de-France à celles développées en Californie ;
- les démarches de développement collaboratif entre entreprises et universités ;
- les modes de financement et de croissance des entreprises.

La mission Virtualtech a permis d'avoir un aperçu sur cinq des six domaines d'activités qui composent le pôle Cap Digital (IMVN) :

- Patrimoines Numériques ;
- Jeux Vidéo ;
- Education Numérique ;
- Image et son ;
- Services et Usages Multimédia.

Le domaine Ingénierie des Connaissances n'a pas été abordé dans le programme Virtualtech, la visite d'entreprises phares comme Google et Yahoo n'étant pas au programme de la mission.

Après quelques données générales sur la Californie, ce document propose un aperçu technologique du pôle californien, par domaine d'activité, avec la description des projets vus sur place. En annexe, une fiche détaillée des entreprises et universités rencontrées donnera un aperçu de leurs activités et stratégies de développement.

## Remerciements

L'Agence Régionale de Développement tient à remercier tout particulièrement l'association Transinnova pour l'organisation de la mission Virtualtech, notamment Jean-Marc Leduc, Eunika Mercier-Laurent et Emmanuelle Briard.

L'ARD remercie également tous les partenaires américains qui l'ont reçu sur place, ainsi que les autres participants à cette mission pour leur esprit d'équipe :

- Gilles BELLEC (Conseil Régional de Bretagne) ;
- Jean-François BESSONET (Conseil Général de Vendée) ;
- Jean-François BONNET (ECE) ;
- Claude BOZZO (Thalès Corporate Ventures) ;
- Anne BROTOT (Supinfo Arles) ;
- Marie-Pierre COULON (Conseil Général de la Charente) ;
- Pierre FIORINI (Capital Venture Company) ;
- Vincent GUERIN (MGDesign) ;
- Nicolas LELONG (MGDesign) ;
- Pierre MICHEA (Nicephore Cité) ;
- Christian REY (Medinnov – Marseille Innovation) ;
- Vincent ROIRAND (Media CD) ;
- Patrick SAINT-JEAN (ENS Cachan).

Contact Transinnova : [jm.le.duc.reseau@wanadoo.fr](mailto:jm.le.duc.reseau@wanadoo.fr)

# Sommaire

<b>Présentation de la Californie</b>	p6
<b>Présentation du pôle Cap Digital (IMVN)</b>	p8
<b>Les projets par domaines d'activités</b>	p10
Domaine Patrimoines Numériques	p11
Domaine Jeux Vidéo	p13
Domaine Education Numérique	p14
Domaine Image et Son	p16
Domaine Usages Multimédia	p19
<b>Annexes</b>	
Programme de la mission Virtualtech	p21
ATI Technologies	p22
Autodesk Media & Entertainment	P23
Berkeley - CITRIS	P24
Digital Media Center - UC Santa-Cruz	P27
Electronic Arts	P28
ICT Institute for Creative Technologies	P30
Laboratoire JPL	P32
PDI Dreamworks	P33
SGI : Silicon Graphics	P34
Stanford Center for Innovation in Learnings	P36
Technicolor	P38
UCLA CENS	P39
USC - University of South California	P41

## Présentation de la Californie

D'après la Mission Economique de San Francisco (septembre 2004) :

La Californie s'étend sur **424 002 km<sup>2</sup> représentant ainsi 4,5% du territoire américain**. La capitale politique, **Sacramento**, se situe au nord des deux principales métropoles de l'Etat qui sont Los Angeles et la Bay Area (San Francisco, San Jose, Oakland). **La population de l'Etat est de 35,4 millions d'habitants en 2004**. Elle représente 12,2% de la population totale des Etats-Unis, ce qui fait de la **Californie l'Etat le plus peuplé des USA**.

**La population active atteint 17,6 millions de personnes en juillet 2004. Le taux de chômage était de 6,1% en juillet 2004, contre une moyenne nationale de 5,5%** (chiffres du BLS). Ce taux a fortement progressé à partir de janvier 2001 (cf. graphique du California Department of Finance) du fait du ralentissement économique consécutif aux attentats du 11 septembre 2001 et de la crise des TIC (technologies de l'information).

La situation de la Californie comme trait d'union entre Asie et Amériques d'une part, et entre Amérique du Nord et Latine d'autre part, lui confère un avantage commercial important. **La Californie est le premier Etat exportateur des Etats-Unis**. L'Etat a assuré **12,99% des exportations américaines en 2003** pour un montant de 93,1 milliards de dollars.

Véritable centre de la *sun belt*, la Californie jouit de l'héliotropisme caractéristique des activités de services et des industries liées au développement de nouvelles technologies.

**Esprit d'entreprise et d'initiative citoyenne vont de pair. A ceci s'ajoute une culture de l'innovation et de la modernité soutenue par un système universitaire d'excellent niveau**. Le *California Institute of Technology*, l'université de *Stanford* et l'université de Californie, avec ses campus de *Berkeley*, *Los Angeles* et *San Diego* monopolisent les meilleures places des classements académiques en matière de génétique, de chimie, de biologie, d'informatique et de mathématique. Derrière cette réussite, un budget important (14 milliards de dollars pour la seule université de Californie) et un système de bourses efficace (70% des étudiants bénéficient d'une aide) qui est la marque d'un certain volontarisme politique se concrétisant notamment par le maintien d'un plan stratégique bipartisan de développement économique, renouvelé tous les deux ans.

**Le résultat de cette politique est une population éduquée et qualifiée** : 77% de la population est *High School Graduate* et 27% est titulaire d'un *Bachelor*.

**La Californie est l'Etat le plus riche des Etats-Unis avec un PIB de 1390 milliards USD en 2003**, légèrement inférieur à celui de la France, soit 13,8% du PIB américain, ce qui placerait la Californie au 6ème rang mondial. **Le revenu moyen par habitant atteignait 33 749 USD en 2003**. La Californie occupe la 9ème place dans cette catégorie en 2003.

**La Californie est le siège de 56 entreprises figurant au classement « Fortune 500 »**. Les trente premières sont : *Hewlett-Packard*, *Chevron Texaco*, *McKesson*, *Intel*, *Safeway*, *Ingram Micro*, *Wells Fargo*, *Walt Disney*, *PG&E Corp*, *Cisco Systems*, *Sun Microsystems*, *Occidental Petroleum*, *Solectron*, *Bergen Brunswig Corporation*, *Gap*, *Edison Intl*, *PacifiCare Health Systems*, *Fluor*, *Oracle*, *Gateway*, *Applied Materials*, *Computer Science Corporation*, *WellPoint Health Network*, *Unocal*, *Health Net*, *SCI Systems*, *Northrop Grumman*, *Apple Computer*, *Sempra Energy*, *Charles Schwab*.

La croissance de l'économie californienne s'est rebâtie sur l'informatique et l'audiovisuel après la forte récession de 1990/1991, marquée par la restructuration des industries d'armement et de l'aérospatiale. **L'Etat est en tête pour les TIC et les biotechnologies. Son épine dorsale est la Silicon Valley, corridor de 50 km sur la péninsule au sud de San Francisco.**

**Les petites entreprises (78% des entreprises sont de petites structures qui comptent moins de 10 employés) et notamment les start-up sont en effet une des forces majeures de l'économie californienne.** Les liens avec le système universitaire sont très développés (objectif de promotion des synergies innovation-entrepreneuriat), et la présence massive de sociétés de capital risque facilite l'éclosion de nouvelles entreprises.

**La région traditionnellement la plus puissante était le bassin de Los Angeles.** Peuplé d'environ 10 millions d'habitants, soit un tiers de la population californienne, il était le siège de l'industrie aérospatiale et militaire, qui faisait la puissance de la Californie avant les années 1990. **Le bassin de Los Angeles fut ainsi frappé de plein fouet par la réduction des dépenses d'armement** à partir de 1991 et son économie resta morose jusqu'en 1994. **Depuis, la machine a été relancée par le renouveau du tourisme, de la finance et des services aux entreprises, ainsi que par le secteur textile,** principal moteur de la croissance de cette région entre 1993 et 1998, toutefois en fort recul depuis 1999. Parallèlement, Los Angeles demeure la capitale mondiale du secteur de l'audiovisuel et des nouveaux médias, dont Hollywood est le symbole.

**Après avoir mené la croissance californienne pendant presque 10 ans, la Bay Area connaît un ralentissement relatif.** Fondée sur l'explosion des industries de hautes technologies et de la recherche de pointe, notamment dans la *Silicon Valley*, et sur un secteur immobilier très prospère, l'économie de cette région s'est dernièrement tassée en raison du dégonflement de la bulle Internet et de la réduction des exportations vers l'Asie.

La région de San Diego, même si son importance reste moindre, fait partie des nouveaux centres d'impulsion. Le secteur de la construction y est très prospère, le tourisme et les biotechnologies s'y développent rapidement et le secteur manufacturier ne connaît pas la même dépression que dans le reste de l'Etat.

La région de Sacramento, capitale de l'Etat, connaît également un développement rapide dû à son attractivité pour les activités de recherche en hautes technologies, aux emplois dans l'administration, au tourisme, aux activités de conseil et au commerce de gros.

L'amélioration de la situation économique des principaux partenaires (notamment celle de la Chine qui est devenue une destination importante pour les produits de Californie) ainsi qu'un dollar faible ont déclenchés cette reprise.

Les investisseurs étrangers sont très présents en Californie. **En 1999 (derniers chiffres donnés par le gouvernement fédéral en février 2002), l'Etat arrivait en tête des IDE reçus avec 115,6 milliards de dollars.** Parmi les pays qui investissent le plus en Californie, on trouve : le Japon, les Pays-Bas, le Royaume-Uni, le Canada. La France arrivait en sixième position en 1999 avec près de 300 implantations et 7,2 milliards de dollars investis.

**La Californie est l'Etat où la présence française est la plus forte.** Environ 20 000 français sont immatriculés auprès des consulats de San Francisco et de Los Angeles, **ce qui permet d'évaluer la communauté française à approximativement 70 000 personnes.**

## Présentation du pôle Cap Digital (IMVN)

Le pôle IMVN est le fruit d'une **nouvelle politique industrielle** française, qui essaie de concentrer les efforts de financement public sur la recherche collaborative, associant entreprises privées et laboratoires publics de recherche, sous l'autorité du Conseil Régional.

Le travail de **construction du pôle** a commencé en janvier 2005. Voici les grandes étapes de sa construction dans l'année 2005 :

- Janvier - Février : délimitation des contours industriels du pôle, rencontres entreprises / universités, présentation des premiers projets au Gouvernement ;
- Mars - Juillet : Accélération des projets et des rencontres ;
- Juillet : labellisation d'IMVN en tant que pôle à vocation mondiale ;
- Juillet - Décembre : création de l'association de portage du pôle IMVN, démarrage des projets emblématiques.

Des **opérations de promotion** ont également été menées dans les départements moteurs, comme Paris, les Hauts-de-Seine et la Seine-Saint-Denis. Une lettre d'informations a également été diffusée auprès du réseau du pôle.

Le travail réalisé sur le pôle IMVN a permis d'impliquer les entreprises (grandes et PME), les universités et laboratoires de recherche, ainsi que les collectivités :

- **30 grandes entreprises** dont : EADS, Editis, Lagardère interactive, France Telecom, INA, Thales, SFP, et Alcatel, Canal +, Carrere, Disney, Fujitsu, Johnson, Motorola, Sagem, Siemens, TF1, Thomson, TSF, Ubi Soft, Vivendi Universal, VU Games...
- **7 groupements d'entreprise et 200 PME** dont : Attitude studio (SPFA), Arkana (Capital Games), Odile Jacob Multimédia (Canal Numérique du Savoie), Pôle audiovisuel Nord Parisien, et Binocle, Duran Duboi, Lexis, Trinnov Audio, Titus...
- **30 Universités, Ecoles et Instituts et 50 laboratoires de recherche** dont : Paris 6, Paris 8, Paris 13, GET, et CIFAP, CNRS, Ecole Centrale, Ecole des Mines, EESA, EISTI, ENS, ENSEA, Epita, ESIEE, IGN, IIIS, INRIA, IRCAM, Les Gobelins, LINC, Louis Lumière, laboratoire LRP, Université d'Orsay, Paris X, Paris 12, UMLV, Château de Versailles...
- **9 collectivités, agences et institutions** dont : le Conseil Régional, l'ARD Paris Ile-de-France, les Départements de Paris, de Seine-Saint-Denis, des Hauts-de-Seine, de Seine-et-Marne, du Val-de-Marne, du Val-d'Oise, ainsi que les Chambres de Commerce.

La gouvernance du pôle est assurée par un Conseil d'Administration, un Bureau exécutif et des Comités thématiques.

Le pôle IMVN est composé de **6 domaines d'activités stratégiques** :

### **Image et Son**

- Projet HD3D : Plateforme coopérative pour la création et la diffusion d'images haute définition
- Projet Cité du cinéma : Studios

### **Jeux Vidéo**

- Projet Play all : logiciels de Middleware

### **Digital Life**

- Projet Digital life lab : Plateforme d'expérimentation et d'analyse d'usages multimédia

### **Patrimoine numérique**

- Projet Encyclomédia : Forum
- Projet IDF Virtual : Plateforme 3D

### **Ingénierie des connaissances**

- Projet Infom@gic : métachercheur de données

### **Education**

- Projet Classe numérique : Plateforme de production éditoriale numérique

### Les aides financières :

L'Etat devrait financer l'ensemble des pôles de compétitivité à hauteur de 1,5 milliards d'euros sur une période de trois ans (2005-2007).

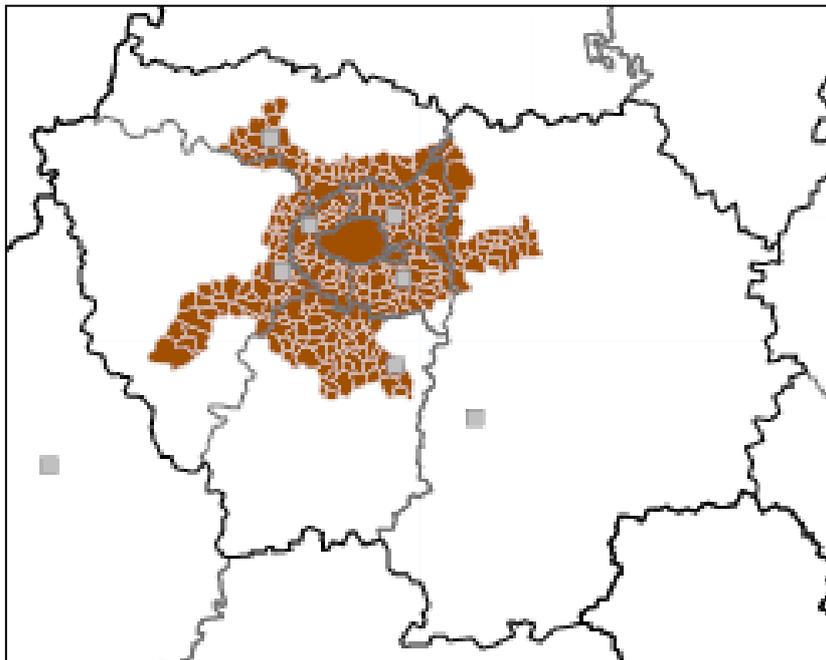
Les modes de financement concernent le financement des structures de portage des pôles, ainsi que les projets de R&D. **Plusieurs modes de financement** sont envisagés :

- des subventions publiques de plusieurs agences étatiques ;
- des allègements d'impôts ;
- des allègements de charges sociales pour les employés travaillant dans la R&D.

Les pôles auront droit à un **cofinancement par les Collectivité Locales** et les fonds européens

### Zonage R&D :

Le zonage accepté par le CIADT d'octobre 2005 est le suivant :



L'examen de ce zonage par le Conseil d'Etat sera effectué en 2006.

Plus d'information sur le blog du pôle : <http://image-idf.blogspot.com>

# **LES PROJETS DE R&D PAR DOMAINES D'ACTIVITES**

## **Domaine Patrimoines Numériques**

De nombreuses entreprises et laboratoires californiens s'intéressent à la numérisation du patrimoine. Ce domaine est souvent traité sous l'angle de la modélisation 3D, en y associant une gamme étendue de technologies et de services.

### **Immersion vidéo réaliste :**

L'Institute for Creative Technologies de l'University of South California, a développé le projet d'une maquette 3D d'un bâtiment historique, en vue d'une visite virtuelle. Un soin particulier a été apporté à la façade de la maquette, de façon à lui donner un aspect réaliste, autant du point de vue des matériaux utilisés, que de l'âge de la construction, ainsi que de la lumière environnante.

L'expérience a été menée avec succès au Parthénon, avec une technologie qui mêle informatique et photographie :

- une première maquette 3D est réalisée à partir de plusieurs photographies du bâtiment. La multiplicité des angles de vue permet de réaliser une maquette en trois dimensions, en modelant les grands volumes et le relief dans le détail.
- la façade du bâtiment est recrée en couleurs naturelles. Des milliers de photos sont prises sur des formats différents : classique N&B, couleur, à 360 degrés, ou encore en infrarouge (pour un rendu chromatique uniforme), pour lisser l'intensité du soleil et des ombres sur le rendu final.

L'aspect réaliste du bâtiment provient de la qualité de la lumière, qui semble baigner le bâtiment comme s'il était sur site.

### **Rendu graphique augmenté :**

La société ATI a participé aux travaux de l'ICT sur la modélisation 3D du Parthénon. En effet, cette société développe des cartes à puces à haut niveau de rendu graphique. Ces cartes sont capables de générer des millions de triangles avec un angle de vue à 360° en 3D temps réel.

Ces cartes sont souvent utilisées pour l'usage des jeux vidéo, et sont adaptables à des usages spécifiques. Dans le cas du projet du Parthénon, de nouvelles fonctionnalités ont été intégrées aux puces, notamment pour les effets de texture (génération automatique de relief de surface : pavés, murs de pierre).

### **Capacité de calcul intensif :**

En partenariat avec la Nasa et Intel, SGI a développé le Nasa Columbia Supercomputer : l'ordinateur à la plus grande puissance de calcul du monde. Cet ordinateur a de grandes capacités de calcul intensif pour modéliser en relief, et proposer une navigation 3D temps réel au milieu de modélisations complexes.

SGI propose ce service aux grandes entreprises et laboratoires de recherche. Ceux-ci lui fournissent les données brutes, et SGI procède à la modélisation. Un partenariat avec la ville de Los Angeles, a également permis de créer une carte 3D du centre ville de Los Angeles, avec plusieurs usages :

- urbanisme virtuel : simulation des projets immobiliers et de transport ;
- culture : reconstitution du patrimoine historique ;
- sécurité : surveillance des sites sensibles lors des visites officielles.

### **Télésurveillance**

L'University of South California a développé le projet AVE, qui permet la navigation libre et en temps réel dans la représentation virtuelle d'une ville associant maquette 3D et caméras de surveillance.

La maquette 3D d'un quartier a été créée par une équipe de modeleurs à partir d'images satellites. En parallèle, des caméras de télésurveillance filment l'espace public de ce quartier. Les angles de vue des caméras sont ensuite ajustés automatiquement (et de façon statique) au modelé 3D des bâtiments. Il devient possible de visionner les images de plusieurs caméras sur un seul écran.

Ce projet permet à une équipe de surveillance équipée d'un joystick, de survoler une ville où de suivre un suspect à partir d'un seul écran de contrôle.

L'USC a étendu cette technologie au projet GeoDec.

Ce projet associe le modelé 3D d'un quartier, à des données informatives sur la gestion des réseaux urbains (lignes de bus, électricité, eau...). Ce système permet une navigation 3D temps réel dans la ville, avec une interaction sur le mobilier urbain pour vérifier le bon état de fonctionnement de l'ensemble des services.

## **Domaine Jeux Vidéo**

La Californie est l'un des plus grands centres de production de jeux vidéo au monde, notamment avec la présence d'Electronic Arts, qui détient à lui seul 27% du marché mondial. De nombreuses recherches sont également menées dans ce domaine plus en lien avec l'éducation numérique (voir page suivante).

### **Testeur de jeux :**

L'University of South California a développé un projet de testeur automatique de jeux vidéo. Ce logiciel permet de corréler automatiquement les émotions des joueurs avec les passages d'un jeu.

Le principe est de filmer un joueur en situation, et d'enregistrer en temps réel toutes les données le concernant (mouvements du joystick ou expression du visage...).

Le logiciel essaie ensuite de corréler les réactions des joueurs avec une banque de données spécialisée.

Ce système permet d'indiquer les images du jeu devant lesquelles le joueur a le plus réagi, et aider ainsi à une amélioration du jeu.

### **Musée 3D :**

L'Université de Berkeley collabore avec de nombreux musées pour la génération d'un environnement virtuel partagé, permettant à plusieurs utilisateurs (3 maxi) d'interagir sur un ensemble d'objets 3D, donnant accès à des données image, texte et son.

### **Sport / Action / Combat sur Console et PC :**

Electronic Arts a fondé son développement sur le développement de jeux de sport / action / combat sur des consoles ou PC, et le rachat de ses concurrents.

Paradoxalement, cette entreprise qui est leader mondial du secteur, a une politique très attentiste concernant les nouvelles technologies :

- les jeux sur internet (en téléchargement) : pas d'engouement pour cette technologie bien qu'elle propose des défis technologiques (jeux massivement multi joueurs) ;
- les jeux sur portables ne sont pas assez évolués pour intéresser les développeurs d'EA (pour rappel : le leader mondial des jeux sur mobiles est Gameloft (Paris), filiale d'UbiSoft).

### **Logiciels de 3D temps réel :**

Autodesk développe le projet « advance systems » de mise en avant du 3D temps réel. Cette société collabore avec SGI et Nvidia pour assurer l'interopérabilité de ses logiciels avec leurs cartes graphiques, ainsi qu'avec INTEL pour assurer le fonctionnement de ses logiciels sous Linux.

### **Cartes à puces améliorées :**

ATI développe des puces pour tous les supports informatiques. L'entreprise collabore notamment avec Microsoft sur l'adéquation entre les nouvelles générations de système d'exploitation de Microsoft et les nouvelles puces d'ATI, et plus récemment sur la XBOX360.

## **Domaine Education Numérique :**

Le domaine éducation numérique s'entend au sens large d'« apprentissage ». De nombreux laboratoires californiens explorent ce domaine, au travers de multiples applications numériques matérielles et logicielles.

### **« Serious Games » :**

Le Stanford Center for Innovative Learning (SCIL) estime que les jeux vidéo vont avoir un rôle important et croissant dans les méthodes d'apprentissage.

En effet, les jeux de stratégie (type Sim City), où la réalité est simulée, sont bien adaptés pour l'apprentissage de l'environnement professionnel. L'enjeu est de susciter la curiosité des joueurs sur un plan professionnel, à partir d'une technologie ludique.

De plus, les jeux peuvent être massivement multi joueurs et mobiles.

Enfin, les jeux sont devenus très courants dans la société. Le SCIL estime que 100 millions d'américains jouent aux jeux vidéo chaque semaine.

Le SCIL travaille en partenariat avec de grandes entreprises pour la mise au point de jeux vidéo pour la formation des leurs employés (Schneider Electric par exemple).

### **Entraînement militaire virtuel :**

L'Institute for Creative Technology (ICT) a développé un jeu vidéo pour la formation militaire. Ce jeu permet de recréer en laboratoire les conditions difficiles et très variées que les militaires peuvent rencontrer sur le terrain, et apprendre à mieux les appréhender.

Dans ce jeu, le militaire évolue et apprend à observer dans un environnement hostile. L'apprentissage du jeu est importante, dans la mesure où les militaires confondent souvent jeu vidéo et réalité, et pensent que lorsqu'ils meurent, ils peuvent se relever.

Cela permet de recréer en temps réel, les véritables sensations du combat, du stress, et les désagréments liés à l'évolution dans un environnement insalubre (les odeurs, par exemple, sont reproduites fidèlement). La fin du jeu est spécialement étudiée pour qu'il n'y ai pas de survivant.

Le militaire reçoit un équipement sophistiqué pour son entraînement :

- lunettes de vision LCD (casque immersif) ;
- joystick pour les déplacements latéraux ;
- reproduction des odeurs depuis des capteurs ;
- trackeurs pour analyser la position du militaire.

### **Apprentissage des langues :**

Le Digital Media Center de l'UCSC travaille avec la société Animated Speech Corporation pour le développement et la vente du logiciel d'apprentissage de langue qu'ils ont développé en commun : Timo Vocabulary.

Ils ont crée Baldi, un personnage virtuel, dont le visage reproduit les mouvements d'une personne qui parle, notamment les mouvements de la langue, grâce à des capteurs spéciaux. Ces mouvements peuvent être générés en simultanément avec un discours oral en temps réel.

Le principe de Baldi est que l'apprentissage d'une langue est plus efficace quand il s'accompagne du mimétisme des mouvements du visage et surtout de la langue. Cet outil est le fruit de nombreuses années de travail en sociologie, sur la place de l'articulation dans le rendu de l'information.

## **Le jeu ludoéducatif :**

Le Laboratoire JPL (Nasa), a créé un jeu vidéo « Europa Science Quest », en s'inspirant des prises de vue de la sonde Cassini autour d'Europa, satellite de Jupiter. Ce jeu, à but pédagogique, a pour objet vulgariser l'astrophysique.

L'intrigue du jeu est de retrouver un objet perdu sur la surface d'Europa. La recherche s'effectue à bord d'une navette spatiale, dont les instruments permettent d'entrer en interaction avec l'environnement extérieur, et de connaître :

- la structure physico-chimique des matériaux ;
- les astres visibles (Jupiter...) ;
- les déchets éventuels laissés par les missions antérieures.

Le JPL n'a pas encore une mission d'édition de jeux vidéo, et ce jeu est encore à l'état de prototype. Cependant, cette démarche prouve une lente inflexion des axes de recherche, de diffusion de l'information, et des sources de revenus du laboratoire.

## **iROS : Interactive Room Operating System.**

Le SCIL de Stanford développe un projet de mobilier et d'équipements scolaires modernes, en vue d'améliorer la formation des élèves. Leur travail s'est basé sur une amélioration de l'accès à l'information et de son partage, ainsi que sur une plus grande interactivité entre professeur et élèves, ainsi qu'entre élèves, tout en assurant la maîtrise du cours au professeur.

Les recherches du laboratoire ont conduit à réunir l'équipement de la classe idéale avec les éléments suivants :

- deux écrans géants tactiles (1m/1,5m de diagonale) : ces écrans permettent de présenter une information multimédia à la classe. La présence de deux écrans est très pratique. Dans le cas d'un cours de langue, il est possible d'afficher le texte original sur un écran, et le texte traduit sur l'autre ;
- clavier et souris sans fil : cet équipement permet au professeur de contrôler les informations affichées sur les écrans géants, et de les enregistrer sur le site web de la classe ;
- tablettes PC (une vingtaine par classe) : ces tablettes permettent aux étudiants de réaliser des documents multimédia. Elles sont connectées au réseau central, ce qui permet aux étudiants de partager des informations avec la classe, en affichant leur écran sur l'un des écrans géants ;
- équipement de visio-conférence : très utile pour la participation d'intervenants extérieurs ;
- mobilier de bureau hyper flexible (chaises et tables légères et sur roulettes) pour une reconfiguration rapide des classes en vue d'optimiser les travaux de groupe ;
- tableaux blancs (sur 2 murs face à face) : équipés d'une caméra, les informations du tableau sont photographiées et mises en partage sur le réseau de l'école ;
- mur transparent (en plastique) utilisable en tableau ;
- mini tableaux mobiles : une dizaine de mini tableaux blancs sont montés sur roues pour être facilement déplacés et servir au partage de l'information en petits groupes ;
- Webcams, micros et caméra à 360° : installés dans la classe test, ces équipements permettent d'évaluer les nouvelles méthodes d'apprentissage.

## **Diver : le test des méthodes apprenantes**

Diver est un logiciel développé par le SCIL à Stanford, qui permet de réunir toutes les images prises en classe (webcams, micros, caméra à 360°), afin de réaliser un film d'évaluation sur les pratiques d'apprentissage. L'évaluation est réalisée en collaboration avec le Center of Teaching and Learning de Stanford.

## Domaine Image et Son :

Le domaine Image et Son est largement investi par les industriels californiens, notamment sur le créneau de la numérisation du cinéma. Les laboratoires de recherche collaborent étroitement avec les producteurs d'Hollywood pour les effets spéciaux.

### Étalonnage numérique et diffusion de DVD :

La firme Technicolor travaille avec de nombreux producteurs d'Hollywood, et plus particulièrement Disney, pour l'étalonnage numérique des films et la création de DVD, dont l'activité est en pleine croissance.

En effet, la diffusion numérique des films est de plus en plus importante, aussi bien dans les salles de cinéma que sur les supports DVD, alors que la prise de vue des films au format numérique ne se répand que très lentement dans les studios.

L'activité de Technicolor consiste donc à scanner les pellicules des films, image par image, pour les transférer sur un support de diffusion numérique en 4K.

Technicolor, qui employait 35 personnes en 2002 pour la fabrication de 35 titres DVD par an, emploie aujourd'hui 250 personnes et produit 300 titres par mois.

### Affichage

La société SGI travaille sur des projets liés à l'affichage des données, aussi bien pour l'affichage haute définition sur écran géant, que sur mobiles, ainsi que les données très complexes :

#### ▪ Affichage géant haute définition :

SGI développe des logiciels qui permettent la visualisation simultanée de plusieurs prises de vues, avec un affichage sur :

- les écrans géants et incurvés ;
- les planétariums ;
- les écrans à 360° (qui permettent des simulations pour les tours de contrôle, par exemple).

La demande se porte en général sur un affichage HD pour des écrans de 4m sur 1. SGI collabore avec Sony, qui développe des projecteurs de 16 millions de pixels, beaucoup plus que les 4 millions de pixels couramment utilisés.

#### ▪ Affichage miniaturisé :

SGI développe des possibilités d'affichage qui réduisent le nombre de pixels nécessaires à la visualisation de chaque information. En effet, le nombre très important de pixels utilisés pour la visualisation de chaque information n'est pas saisi à distance par le regard.

La solution de SGI est de fusionner plusieurs pixels en un seul, afin de présenter des images toujours très riches, mais sur des écrans beaucoup plus petits. Il devient possible d'afficher des données très complexes sur les mobiles par exemple (dont le marché est beaucoup plus important que celui des PC).

SGI analyse les solutions développées par tous les concurrents (écrans flexibles chez Philips, mobiles et projecteurs mobiles chez Mitsubishi).

#### ▪ Visualisation complexe :

SGI a développé un logiciel, qui permet de diviser la surface d'affichage en quatre, en répartissant l'affichage de chaque surface à un ensemble d'ordinateurs.

Fonctionnant sur l'ordinateur développé par SGI, dont la capacité de stockage est de 4TB, une multitude d'ordinateurs peuvent être dédiés à la production visuelle d'un seul pixel. Cette technologie permet la visualisation de 10 milliards de polygones par seconde.

### Logiciels de développement en 3D :

La branche Media & Entertainment d'Autodesk (M&E), est très impliquée dans le développement de logiciels de postproduction, et de jeux vidéo en 3D. Sa position dans

le secteur s'est renforcée depuis le rachat de Maya, référence des logiciels d'animation 3D.

M&E est également très présent sur le marché des logiciels de design et la visualisation, avec des applications dans l'architecture, le paysagisme et la mécanique (automobile, aéronautique).

### **Reconstitution des visages (facing) :**

L'Institute for Creative Technologies (ICT), travaille sur une solution innovante de reconstitution des visages.

L'une des techniques consiste à recréer le relief facial, par projection de lumière rapprochée sur le visage. Une personne est placée dans un appareil complexe en forme de sphère. Six appareils photo, placés en plusieurs points (angles de vue différents), prennent des milliers de clichés de la personne. Celle-ci est éclairée par des lumières clignotantes, posées sur un bras dynamique qui tourne sans cesse autour de la sphère.

Le visage crée peut-être ensuite introduit dans des scènes filmées.

Un autre système consiste à reproduire les couleurs naturelles du visage, en l'éclairant dans des conditions identiques à celles de l'environnement extérieur. La personne est placée dans une bulle avec un maillage de diodes RVB. La lumière naturelle est recomposée en modifiant les couleurs et l'intensité des diodes, qui diffusent leur lumière sur le visage de la personne. Celle-ci est filmée, et l'extrait vidéo est ensuite replacé dans l'environnement virtuel de destination.

L'étape suivante de ce projet sera de mesurer la lumière réverbérée par un corps, pour une simulation encore plus fidèle de la réalité.

### **Immersion en temps court :**

Le Graphic Lab, laboratoire de l'Institute for Creative Technology (ICT), développe un projet de création de scènes d'immersion en temps très court : une semaine seulement au lieu d'un mois environ dans l'industrie du cinéma.

L'objectif est de fondre deux techniques :

- les effets spéciaux : qui sont d'allure très réelle, mais dont la réalisation prend beaucoup de temps ;

- les jeux vidéo : qui sont élaborés en temps réel, mais qui ne sont pas très réalistes.

Le travail porte sur la lumière : l'idée est que le réalisme d'une scène dépend du rendu fidèle de tous les points d'illumination.

Le Graphic lab essaie de capter l'intensité de la source lumineuse, ainsi que les ombres.

### **Les films de technologie spatiale :**

Laboratoire JPL (Nasa) travaille sur un projet de réutilisation des données scientifiques pour le développement de films à thème. Deux catégories de films sont à l'étude :

- Le film promotionnel :

Un film d'animation a été élaboré pour présenter au Congrès la simulation de l'arrivée d'un robot sur Mars, afin d'en justifier le coût. Ce film d'anticipation a reçu un traitement plus artistique, intégrant des couleurs, des effets de matière et des sons plutôt fantaisistes, mais plus facilement appropriable par les humains. L'esthétique du film a été très travaillée, afin de susciter une émotion positive pour ce projet.

- Le film scientifique :

A partir des milliers de clichés enregistrés par la mission Cassini autour de Saturne, le JPL a réalisé une vidéo de 8 mm rappelant le voyage de la sonde. La vidéo permet une interaction sur l'angle de vue des caméras et le sens de la trajectoire. Le principe de ce film est de respecter au maximum les clichés pris par la sonde, y compris les couleurs et les effets de texture des matériaux des anneaux de Saturne. Le film se veut une fidèle restitution scientifique de la mission, mais n'a pas encore de canal de distribution.

## **Son Surround 10.2**

L'University of South California (USC) a développé un projet sur le son, le RMI, qui permet d'atteindre un nouveau standard de rendu sonore surround en 10.2, soit le double du 5.1 actuellement utilisé.

L'objectif est de diffuser un son haute définition, pour contribuer au caractère immersif d'un environnement tridimensionnel.

Quelques applications sont prévues pour cet outil :

- loisirs (visite virtuelle de musées et villes, concerts et matchs) ;
- science (médecine : opérations à distance).

## **Domaine Usages Multimédia**

Certains projets rencontrés pendant la mission Virtualtech se sont révélés proches du domaine usages multimédia du pôle Cap Digital. Les laboratoires californiens mettent l'accent sur la visioconférence, tandis que les constructeurs de mobiles améliorent les capacités d'affichage des appareils.

### **Visioconférence 3D:**

Le laboratoire CGIT de l'University of South California, travaille sur un projet de visioconférence, inspiré des techniques d'animation faciale mises en œuvre dans les jeux vidéo. Ce projet permettrait à deux interlocuteurs éloignés d'être mis en relation au travers de la rencontre virtuelle de personnages au physique et à l'expression réaliste.

Ce projet nécessite le développement d'un logiciel qui intègre des mouvements de visages en trois dimensions, des expressions de visage et un discours parlé:

- motion capture faciale (mouvements du visage) ;
- animation du regard (intensité et direction) ;
- intégration d'un discours dynamique ;

Aujourd'hui le laboratoire met l'accent sur les recherches de synchronisation entre les mouvements du visage (facing) et celui des lèvres (lipsing).

### **Tele immersion :**

L'Université de Berkeley travaille sur un projet de prise de vue du réel pour une retransmission en 3D à distance. Ce projet consiste à filmer une personne en 3D et à diffuser son image tridimensionnelle sur un site distant.

Cette technologie fonctionne avec de nombreuses caméras et ordinateurs (une vingtaine de chaque environ) pour la prise de vue, plus deux projecteurs pour une projection stéréoscopique (3D). Une fois l'image de l'humain reconstituée, il est possible d'ajouter tous types de décors 3D en fond.

Les applications possibles de cette technologie ne sont pas encore définies. Plusieurs usages sont possibles :

- visioconférence ;
- arts numériques (...).

Cependant, le coût élevé du matériel nécessaire à son utilisation semble être un frein à sa diffusion grand public. Son usage devrait être limité aux arts numériques. Un usage domestique serait envisageable avec du matériel simplifié et moins coûteux.

### **Captation et transmission de données multimédia :**

Le CNES (Center for Embedded Network Sensing), laboratoire de l'University of California Los Angeles travaille sur un projet de capteurs / diffuseurs de données multimédia.

Ce projet a permis de créer trois types de capteurs, dont la particularité est d'être miniaturisés, communicants, et permettent un traitement simple des informations :

- capteurs de données : mesure des mouvements du sol, des murs, ainsi que les fissures éventuelles d'un bâtiment et leur évolution ;
- capteurs de son : mesure du son et spatialisation sonore ;
- capteurs d'image : suivi des déplacements d'un individu et détail des composantes (vitesse, taille...).

Ces trois types de capteurs sont aujourd'hui opérationnels séparément. L'objectif du CNES est de les réunir en un seul capteur.

**Puces informatiques pour mobiles :**

Samsung et Motorola , deux grands constructeurs de téléphones portables travaillent en partenariat avec ATI pour le développement de puces informatiques afin d'améliorer leurs capacités d'affichage sur mobiles.

## **Annexes**

**Programme de la mission Virtualtech  
Du dimanche 16 octobre au dimanche 23 octobre 2005 :**

**Dimanche 16 octobre :**

- arrivée à l'aéroport de San Francisco ;
- visite de l'Université de Stanford ;
- dîner de travail avec Sheridan Tatsuno (Dreamscape Global), et Christophe Lerouge (Ambassade de France).

**Lundi 17 octobre :**

- Visite de SGI (Mountain View) ;
- Visite de ATI Research (Santa Clara) ;
- Visite de UCSC Digital Media Center (Santa Cruz) ;
- Dîner de travail à Palo Alto.

**Mardi 18 octobre :**

- Visite du SCIL de Stanford (Palo Alto) ;
- Visite de PDI/DreamWorks (Redwood city);
- Dîner de travail à San Francisco.

**Mercredi 19 octobre :**

- Visite de Autodesk (San Francisco) ;
- Visite de Digital Element (Oakland);
- Visite de UC Berkeley ;
- Soir : transfert pour Los Angeles.

**Jeudi 20 octobre :**

- Visite de UCLA (Los Angeles) ;
- Visite de Technicolor (Burbank);
- Visite de NASA/Jet Propulsion Laboratory (Pasadena) ;
- Dîner de travail à Los Angeles.

**Vendredi 21 octobre :**

- Visite de USC/IMSC et IRIS (Los Angeles) ;
- Visite de USC Institute for Creative Technologies (Marina del Rey);
- Dîner de travail à Los Angeles.

**Samedi 22 et dimanche 23 octobre :**

- Retour sur Paris.

# ATI Technologies

## Description :

Entreprise créée en 1985, ATI est un **fabricant de processeurs très puissants** pour l'affichage vidéo (industrie du jeu vidéo notamment).

ATI est une entreprise canadienne, basée à Toronto (marketing / finance), et Santa Clara (R&D). L'entreprise possède également de nombreux locaux (bureaux de vente) en Amérique du Nord, en Europe (Munich), et en Asie (Taiwan, Tokyo, Shanghai ...).

L'entreprise compte 3000 employés, et a réalisé un chiffre d'affaires de 2 milliards de dollars en 2004.

## Marché :

Les produits d'ATI équipent la Nintendo Game Cube, la XBOX 360, la télé HD et les mobiles. En 2005, ATI équipe une grande partie du parc informatique mondial :

- 73% des mobiles ;
- 51% des PC.

## Innovation :

ATI défend une **politique d'innovation permanente**. L'entreprise a déposé 350 brevets en 20 ans.

Récemment, ATI a développé une nouvelle puce, le Radeon X, 8 fois plus puissante que l'Intel 3 Ghz.

## Partenariats :

ATI développe des puces pour tous les supports informatiques. L'entreprise collabore avec les leaders de chaque secteur :

- Microsoft : le partenariat porte sur l'adéquation entre les nouvelles générations de système d'exploitation de Microsoft et les nouvelles puces d'ATI ; et plus récemment sur la XBOX 360 ;
- Samsung et Motorola : pour les capacités d'affichage sur mobiles.

## Modélisation 3D :

En partenariat avec le centre de recherches ICT, ATI a participé au projet de modélisation 3D du Parthénon.

Les cartes d'ATI permettent un **rendu graphique de haut niveau**. L'entreprise développe des cartes où plusieurs fonctionnalités sont intégrées sur une seule puce. Cela permet de modéliser en 3D temps réel en générant des millions de triangle avec un angle de vue 360°.

Des effets de texture sont ensuite ajoutés pour générer du relief de surface (pavés, mur de pierre).

Contact : Rick Bergman, ATI senior VP, PC and marketing

Web : [www.ati.com](http://www.ati.com)

## **Autodesk Media and Entertainment**

### Descriptif :

Autodesk Media and Entertainment fait partie du groupe Autodesk, la 6<sup>ème</sup> plus grande société de logiciels au monde. Autodesk compte quatre millions de clients dans 150 pays, et a réalisé un chiffre d'affaires de 1,2 milliards de dollars en 2004.

A l'origine, la société s'appelait Discreet Logics ; elle a été créée en 1991 à Montréal. Au départ société de logiciels 2D, Discreet Logics a évolué vers le 3D, avec le logiciel 3DS Max. L'entreprise a été rachetée en 1999 par Autodesk, et s'appelle depuis Autodesk Media and Entertainment, ou M&E. Autodesk vient de racheter Alias, concurrent majeur de M&E dans le développement de logiciels pour jeux vidéo (logiciel Maya) ; leur fusion est en cours.

M&E a gardé son siège à Montréal. Le développement de logiciels est réalisé à Montréal, et San Francisco. L'entreprise assure une forte présence commerciale en Asie (Inde, Chine, Corée, Japon, Singapour), et à des locaux à Londres pour le marché européen.

M&E compte 500 employés de par le monde, dont environ 300 à Montréal et 40 à San Francisco.

### Marché :

M&E est leader sur le marché des logiciels de postproduction, et de jeux vidéo en 3D. M&E est également très présent sur le marché des logiciels de design et la visualisation, avec des applications dans l'architecture, le paysagisme et la mécanique (automobile, aéronautique).

### Partenariats techniques :

- collaboration avec SGI et Nvidia pour assurer l'interopérabilité des logiciels M&E avec les cartes graphiques (projet advance systems de mise en avant du 3D temps réel).
- collaboration avec INTEL pour le fonctionnement de logiciels sous Linux.

### Innovation :

Le développement de nouveaux produits se fait par le rachat de la technologie développée par la concurrence (soit par achat des droits d'exploitation des codes source des logiciels, soit rachat par pur et simple des entreprises).

### Produits :

- animation : 3ds Max et Maya ;
- effects et compositing : Discreet, Bum, Toxik (le produit HD d'avenir, avec images 4K HDRI, prix environ 100 à 200\$, y compris le hardware spécifique) ;
- editing et finishing : Discreet Fire, Discreet Smoke ;
- digital color grading : Discreet ;
- workflow & media management : Wire, Stone ;
- streaming and media mastering : Cleaner.

### Concurrents actuels :

- editing : Avid, Quantel, media 100 ;
- animation : Alias était le seul concurrent ;
- effects : Avid, Quantel ;
- web : Avid ; Media 100.

Contact : Jean-Luc CORENTHIN, Directeur du développement  
[www.autodesk.com](http://www.autodesk.com) ; [www.discreet.com](http://www.discreet.com)

## Berkeley - CITRIS

CITRIS : Center for Information technology Research in the Interest of Society.

L'objectif du CITRIS est de comprendre les objectifs sociaux de l'utilisation de nouvelles technologies dans les quatre domaines suivants, qui ont permis de grandes innovations dans les 10 dernières années:

- énergie ;
- environnement ;
- pays pauvres ;
- eau.

Les applications développées par le CITRIS concernent la réduction des temps de recherche ou de processus d'élaboration pour l'industrie, aussi bien dans l'industrie pétrolière que dans la recherche en nanotechnologies.

Les projets de recherche sont très proches de la recherche fondamentale. Après trois ou quatre ans seulement, des applications réalistes peuvent émerger, et faire l'objet d'un financement pas les capitaux-risqueurs.

Les laboratoires impliqués dans ces recherches ne sont ni des laboratoires, ni des incubateurs, mais ils tendent à créer une ambiance de recherche, qui permet de soulever une activité luxuriante sur les technologies suivantes :

- sécurité des données, y compris la sécurité des bâtiments qui hébergent les données ;
- éducation ;
- efficacité énergétique ;
- gestion de l'eau ;
- santé (qui a un poids très important dans l'économie américaine, notamment les tests en laboratoires, et notamment l'échange des données de tests en laboratoire, environ 300 millions de dollars par an) ;
- services IT pour les pays pauvres ;
- transport.

### Partenariats industriels et universitaires :

Le laboratoire CITRIS est partenaire de quatre universités :

- UC Berkeley ;
- UC Davis ;
- UC Merced (nouvelle université) ;
- UC Santa Cruz.

Le CITRIS échange également des chercheurs avec l'ENSIETA, l'ENSTA et l'Université Paris Dauphine.

De nombreuses entreprises sont déjà partenaires du CITRIS : IBM, Intel, Microsoft (...), et de nouveaux partenaires viennent participer au projet : Siemens, BT, Vodafone, ou encore Dassault, dans le cadre d'un programme d'aéro-astro avec Stanford.

La SAGEM, par exemple, entretient un partenariat avec le CITRIS, et place du personnel dans les différents laboratoires pour participer à un projet. Ce placement est payant, l'objectif de l'Université étant de financer les recherches, et celui des entreprises d'acquiescer un savoir-faire de pointe.

Le personnel placé peut l'être dans le cadre d'un doctorat (d'une durée de quatre ans), ou d'un stage (sur quelques mois).

L'entreprise est amenée à payer les sommes suivantes :

- 40 000 dollars de frais de scolarité ;
- de 1 000 à 3 000 dollars par cours (pour les doctorants) ;
- 10 000 dollars pour la participation à un stage (lancement de satellite par exemple).

L'Université de Berkeley entretient un lien privilégié avec la France depuis 1982, année de création du « France Berkeley Fund », à l'initiative de M. François MITTERAND.

Contacts : Shankar Sastry, Directeur du CITRIS.  
Alexandre BAYEN (Polytechnicien et Stanford PHD).

#### Indexation d'images :

Projet : image parsing : vision informatique : reconnaissance des images.

Des recherches de 2 ans ont permis de développer des techniques de reconnaissance d'images au sein des images.

A partir d'une image vidéo, l'ordinateur reconnaît les lignes principales, puis les lignes de force, puis les segments de base (squelette).

Idem avec la reconnaissance des visages : détecter les visages, et faire la corrélation avec leur casier judiciaire. C'est très utile pour la sécurité dans les aéroports, par exemple.

Partenaire : NSF (financeurs) ; Intel

Contact : M. Alexander Berg, professeur

#### Tele immersion :

Ce projet vise à créer des interactions entre des sites très espacés. Les espaces sont reconstruits en 3D en temps réel.

Utilisation :

- hôpitaux ;
- surveillance ;
- prise de décision de haut niveau.

Elements difficiles à reproduire :

- lumière ;
- synchronisation multi sites ;
- compression des images (assurer une connexion de 2,5 Gbps entre deux sites) ;
- trous noirs lorsque le logiciel ne permet pas de retrouver la corrélation entre toutes les images.

Une fois l'image de l'humain reconstituée, il est possible d'ajouter tous types de décors 3D en fond.

Cette technologie est encore à un point de recherche qui ne permet pas de dire toutes les applications possibles. Son coût très élevé ne la rend pas reproductible dans tous les foyers.

Des essais sont actuellement réalisés avec une artiste de danse ? Qui demande un maximum de caméras et d'ordinateurs (1 par caméra), plus deux projecteurs pour une projection 3D.

Il est probable qu'un usage domestique ne sera possible qu'avec un équipement limité.

Collaboration avec des musées pour la génération d'objets 3D.

Système de type Jeux Vidéo = utilisation par plusieurs utilisateurs (3 maxi) = environnement partagé. Fichiers image, texte et son.

Contact : Mme, Ruzena BAJCSY, Directeur de Recherches

## **Digital Media Center, University of Santa Cruz**

### Description :

Le Digital Media Center est un laboratoire de recherche de l'Université de Santa Cruz, très impliqué dans la création numérique (Musique, Arts Visuels). Depuis 15 ans, des recherches sont menées dans le domaine de l'e-learning.

### Marché :

e-learning

### Partenariat :

Le Digital Media Center travaille avec la société Animated Speech Corporation pour la vente du logiciel d'apprentissage de langue qu'ils ont développé en commun : Timo Vocabulary.

### Baldi :

Il s'agit d'un visage humain virtuel, qui reproduit les mouvements du visage de quelqu'un qui parle, ainsi que les mouvements de la langue, grâce à des capteurs spéciaux. Ces mouvements peuvent être générés en simultané avec un discours oral en temps réel.

Le principe de Baldi est que l'apprentissage d'une langue est plus efficace quand il s'accompagne du mimétisme des mouvements du visage et surtout de la langue. Il est le fruit de nombreuses années de travail sur la place de l'articulation dans le rendu de l'information.

D'un fonctionnement plus simple que les rencontres en face à face, Baldi est utilisé dans les écoles où les enfants sont malentendants, et dont les parents ne souhaitent pas qu'ils apprennent le langage des signes. Il permet également à des enfants attardés d'apprendre les fondamentaux de la langue.

Le laboratoire a également créé Baldette, version féminine de Baldi.

Contact : M. Dominic MASSARO

Web : <http://digitalarts.edu/>

## **Electronic Arts**

### Descriptif :

Créée en 1984, Electronic Arts est devenu le plus grand éditeur de jeux vidéo au monde. Il a créé 5000 emplois et détient 27% du marché mondial.

En 2004, EA a réalisé 3,1 milliards de dollars de revenus (chiffres 2004).

En 2005, EA a déjà vendu plus de 31 jeux à 1 million d'unités chacun.

### Localisation :

EA est principalement basé à Vancouver, San Francisco, en Floride, à Los Angeles, et à Londres. EA assure également une présence commerciale à Lyon, en Allemagne et au Japon. Un nouveau studio est en cours de création à Montréal (présence d'Ubisoft avec 1000 salariés sur place), ainsi qu'en Chine.

### Marché :

Édition et distribution de jeux vidéo.

Contrairement aux éditeurs classiques, Electronic Arts gère en interne la distribution de ses jeux sur tous les rayonnages (gestion des stocks en temps réel).

EA fait des jeux sur consoles (en forte croissance), et sur PC (croissance plus faible).

EA a une politique très attentiste concernant les nouvelles technologies :

- les jeux sur internet (en téléchargement). Pas d'engouement pour cette technologie bien qu'elle propose des défis technologiques (jeux massivement multi joueurs) ;
- les jeux sur portables ne sont pas assez évolués pour intéresser les développeurs d'EA (pour rappel : le leader mondial des jeux sur mobiles est Gameloft (Paris), filiale d'Ubisoft).

EA a pour objectif de vendre plus de 100 millions de jeux par an, sans baisser le prix des jeux (attente d'une explosion de la vente des jeux dans de nouvelles zones géographiques, et auprès de toute la société).

Un système de couplage de mémoire sur le disque dur de la console et sur internet, devrait garantir EA contre le piratage.

Impact du jeu vidéo très important dans le monde médical (baisse du coût des cartes graphiques de visualisation (celles du jeu sont moins chères que les autres)).

### Partenariats :

La croissance d'EA Games est plutôt liée à une croissance externe, liée au rachat progressif de nombreuses entreprises de développement (reconnues pour leur savoir-faire, et si possible sous-évaluées financièrement).

Partenariat avec Spielberg, intéressé par les qualités graphiques d'EA.

L'entreprise n'a pas de relations très privilégiées avec les universités locales : les universitaires sont tolérés pour faire leur stage de fin d'année chez EA.

Présence dans la Silicon Valley pour embaucher les universitaires de Berkeley et Stanford.

Pas de succès du software au MIT et Harvard.

### Produits :

EA développe en priorité des jeux de sport. L'intérêt de l'entreprise est faible pour les autres jeux (stratégie et films) et pas de serious games.

Catalogue :

- sport ;
- catalogue propre ;
- films

Les droits pour les films sont des contrats d'exclusivité. Il suffit souvent d'un contrat pour un film.

Graphisme : très bonne qualité, en amélioration, quasiment reproduction de la réalité. Les projets du futur consistent à créer des environnements plus riches que la réalité.

Produits : jeux vidéo sur tous formats :

- CD (format classique) ;
- en ligne ;
- téléphones mobiles ;

Contact : Luc Barthelet (département technologie)

Web : [www.ea.com](http://www.ea.com)

## ICT Institute for Creative Technology

Ce laboratoire, qui dépend de l'Université de Californie du Sud (USC), travaille sur **l'amélioration de la recherche pour l'entraînement des militaires**, aussi bien pour l'usage des armes que l'apprentissage des relations sociales difficiles.

Il est installé dans les locaux de Marina del Rey depuis 1999. Il dispose d'un équipement très moderne, notamment une salle de visionnage équipée d'un écran large semi-circulaire, avec projecteur haute définition. Des trackers acoustiques permettent de localiser les spectateurs.

Le laboratoire est **entièrement financé par l'Armée**, au travers d'un plan d'investissement dans la recherche de 5 ans et reconductible.

### Marché :

- éducation – serious games : formation des militaires ;
- simulation de voyages spatiaux ;
- opération médicale à distance ;
- visite du patrimoine historique.

### Graphics lab :

Il s'agit d'une équipe spéciale au sein de l'ICT, dont l'objectif est de **créer des scènes d'immersion en temps très court** : une semaine seulement au lieu d'un mois environ dans l'industrie du cinéma.

L'objectif est de fondre deux techniques :

- les effets spéciaux : qui sont d'allure très réelle, mais dont la réalisation prend beaucoup de temps ;
- les jeux vidéo : qui sont élaborés en temps réel, mais qui ne sont pas très réalistes.

Le travail porte sur la lumière : l'idée est que la réalisme d'une scène dépend du rendu fidèle de tous les points d'illumination.

Le Graphic lab essaie de capter l'intensité de la source lumineuse, ainsi que les ombres.

### Modélisation 3D du patrimoine historique :

L'objectif est de créer la maquette numérique d'un bâtiment historique, pour créer une sensation d'**immersion très réaliste** sur un support vidéo.

Les bâtiments sont d'abord photographiés sous plusieurs angles, ce qui permet de réaliser une maquette en trois dimensions, en modelant les grands volumes et le relief dans le détail.

Un soin particulier est accordé aux **couleurs naturelles du bâtiment**. Pour être parfaitement réaliste, la maquette doit intégrer des photos prises avec la même lumière. Ce qui est quasiment impossible en fonction du soleil et des ombres induites.

L'expérience a été menée avec succès au Parthenon, où des milliers de photos ont été prises sur des formats différents : classique N&B, couleur, à 360 degrés, ou encore en infrarouge, dont le rendu chromatique est uniforme.

Les nombreuses photos des façades ont permis de lisser l'intensité du soleil et des ombres sur le rendu final.

### Reconstitution des visages :

Une solution innovante de reconstitution des visages a été inventée, à partir du **relief facial** créé par projection rapprochée de la lumière.

Une personne est placée dans un appareil complexe en forme de sphère. Six appareils photo, placés en plusieurs points (angles de vue différents), prennent des milliers de clichés de la personne. Celle-ci est éclairée par des lumières clignotantes, posées sur un bras dynamique qui tourne sans cesse autour de la sphère.

Le visage créé peut-être ensuite introduit dans des scènes filmées.

Un autre système consiste à **reproduire les couleurs naturelles du visage**, en l'éclairant dans des conditions identiques à celles de l'environnement extérieur.

La personne est placée dans une bulle avec un maillage de diodes RVB. La lumière naturelle est recomposée en modifiant les couleurs et l'intensité des diodes, qui diffusent leur lumière sur le visage de la personne. Celle-ci est filmée, et l'extrait vidéo est ensuite replacé dans l'environnement virtuel de destination.

L'étape suivante de ce projet sera de **mesurer la lumière réverbérée par un corps**, pour une simulation encore plus fidèle de la réalité.

#### Simulation militaire :

La simulation consiste en un jeu vidéo, où le militaire évolue et apprend à observer dans un environnement hostile. L'apprentissage du jeu est importante, dans la mesure où les militaires confondent souvent jeu vidéo et réalité, et pensent que lorsqu'ils meurent, ils peuvent se relever.

Cela permet de **recréer en temps réel, les véritables sensations du combat**, du stress, et les désagréments liés à l'évolution dans un environnement insalubre (les odeurs sont reproduites fidèlement). La fin du jeu est spécialement étudiée pour qu'il n'y ait pas de survivant.

Le militaire reçoit un **équipement sophistiqué** pour son entraînement :

- lunettes de vision LCD (casque immersif) ;
- joystick pour les déplacements latéraux ;
- reproduction des odeurs depuis des capteurs ;
- trackeurs pour analyser la position du militaire.

Contact : Jacquelyn FORD MORIE, Directrice adjointe au développement

Web : [www.ict.usc.edu](http://www.ict.usc.edu)

## Laboratoire JPL (Caltech / NASA)

### Descriptif :

Le laboratoire JPL est issu d'un partenariat entre la NASA et Caltech, pour la **fabrication de matériel aérospatial** à destination d'exploration des milieux extraterrestres. Il s'agit aussi bien des sondes d'exploration, que des robots.

Le laboratoire fait l'étude de tous les clichés pris de l'espace, ainsi que des matériaux prélevés, ce qui permet une étude très minutieuse des reliefs extraterrestres, ainsi que de la composition chimique et physique des astres.

L'idée émergente du JPL serait d'utiliser ces matériaux à des fins éducatives. En effet, en accumulant les clichés et les analyses de matériaux, il serait possible de créer des outils éducatifs très riches.

### Marché :

- création de caméras embarquées par des robots fabriqués pour résister à des conditions extrêmes (voyage sur mars...) ;
- système de stéréovision par les robots ;
- logiciels de reconstitution tridimensionnelle de l'environnement ;
- logiciels de reconstitution du terrain par un traitement de l'information vitesse du robot, qui est fonction de la pente ;
- utilisation des clichés de la NASA à des fins éducatives.

Trois types de produits ont été élaborés :

### Le film promotionnel :

Un film d'animation a été élaboré, afin de présenter au Congrès la simulation de l'arrivée d'un robot sur Mars, afin d'en justifier le coût.

Ce film d'anticipation a reçu un traitement plus artistique, intégrant des couleurs, des effets de matière et des sons plutôt fantaisistes, mais plus facilement appropriable par les humains.

L'esthétique du film a été très travaillée, afin de susciter une émotion positive.

### Le film scientifique :

A partir des milliers de clichés enregistrés par la mission Cassini autour de Saturne, le JPL a réalisé une vidéo de 8 mm rappelant le voyage de la sonde. La vidéo permet une interaction sur :

- l'angle de vue des caméras ;
- le sens de la trajectoire.

Le principe de ce film est de respecter au maximum les clichés pris par la sonde, y compris les couleurs et les effets de texture des matériaux des anneaux de Saturne. Le film se veut une fidèle restitution scientifique de la mission, mais n'a pas encore de canal de distribution.

### Le jeu ludoéducatif :

Un jeu vidéo « Europa Science Quest » a été créé, en s'inspirant des prises de vue de la sonde Cassini autour d'Europa, satellite de Jupiter. Ce jeu, à but pédagogique, vulgarise l'astrophysique.

L'intrigue du jeu est de retrouver un objet perdu sur la surface d'Europa. La recherche s'effectue à bord d'une navette spatiale, dont les instruments permettent d'entrer en interaction avec l'environnement extérieur, et de connaître :

- la structure physico-chimique des matériaux ;
- les astres visibles (Jupiter...) ;
- les déchets éventuels laissés par les missions antérieures.

Le JPL n'a pas encore une mission d'édition de jeux vidéo, et ce jeu est encore à l'état de prototype. Cependant, cette démarche prouve une lente inflexion des axes de recherche, de diffusion de l'information, et de source des revenus du laboratoire.

Web : <http://mars.jpl.nasa.gov/>

## **PDI Dreamworks**

### Descriptif :

Créée en 1980, PDI Dreamworks est leader mondial dans la production de films d'animation (Shrek).

### Localisation :

PDI Dreamworks est basée à Los Angeles (600 employés) ainsi qu'à San Francisco (300 personnes).

Une délocalisation en Inde serait envisagée en 2006.

### Marché :

Les métiers de PDI Dreamworks ont beaucoup évolué en 20 ans. D'abord impliqué dans le broadcast, le morphing, et les effets spéciaux pour le cinéma. La société s'attaque depuis la fin des années 1990 au marché du cinéma d'animation, sans motion capture.

.

### Partenariats :

PDI Dreamworks a pour politique de tout faire en interne. Aucune coopération n'est établie avec Hollywood par exemple. L'entreprise évite d'entrer sur le marché de la prestation de services. (NB : l'entreprise a été rachetée fin 2005 par la Paramount, une évolution des métiers est donc envisageable).

Des accords de production sur les jeux vidéo sont passés avec Activision.

### Chaîne de production :

Les outils de production sont développés exclusivement en interne. Il s'agit de langages de programmation, qui sont développés au fur et à mesure des productions. Dreamworks dispose d'une équipe de R&D qui produit les logiciels pour des applications spécifiques (éclairage et effets spéciaux par exemple).

La société prévoit de créer 2 films par an jusqu'en 2009, sachant que le temps de réalisation d'un film d'animation est relativement long (3 à 4 ans pour Madagascar par exemple).

Chaque tâche de réalisation étant par ailleurs parfaitement atomisée.

Les étapes de production sont les suivantes :

- Scénario (non prédéfini) ;
- Premières images ;
- Sculptures pour principaux personnages ;
- Création graphique de personnages ;
- Création du squelette et logiciel d'animation du squelette ;
- Textures – lumières.

Contact : Philippe GLUCKMAN, Co-visual FX Supervisor

Web : [www.dreamworks.com](http://www.dreamworks.com)

## **SGI : Silicon Graphics**

### Descriptif :

Fondée en 1982, Silicon Graphics est devenu le leader mondial des systèmes informatiques hautes performances. Elle propose des solutions et services de calcul intensif, de visualisation haut de gamme, de vidéo streaming et de gestion d'accès aux données.

L'entreprise est présente dans 40 pays, dont la France, et emploie 1800 personnes. Elle réalise 25% de son chiffre d'affaires en Europe.

### Marché :

- grands serveurs ;
- logiciels d'accès aux données ;
- solutions de visualisation.

La clientèle est mondiale. Elle est composée principalement de **grands laboratoires de recherche**, spécialisés en modélisation 3D (applications diverses dans le domaine du médical, climatologie, sciences physiques et chimiques, muséographie, prospection pétrolière...).

L'**industrie des médias** constitue la deuxième grande clientèle : la réalisation de films en numérique nécessite des supercalculateurs pour réaliser les images virtuelles des effets spéciaux, ainsi que la production de films en haute définition 4K.

En France, la chaîne Euronews utilise les technologies de SGI.

### Partenariats :

Pour chaque domaine d'activité, SGI noue des **partenariats avec les industriels leaders** du secteur (partenariat avec Intel sur les puces, par exemple).

### Produits :

#### Nasa Columbia Supercomputer :

En partenariat avec la Nasa, SGI et Intel ont déployé le Nasa Columbia Supercomputer : **l'ordinateur à la plus grande puissance de calcul au monde**.

Cet ordinateur permet des modélisations 3D très complexes, utilisées par les grands laboratoires de recherche.

#### Modélisation 3D :

SGI développe des **capacités de calcul intensif pour modeler en relief**, et proposer une **navigation 3D temps réel** au milieu des modélisations complexes.

SGI vend ce service aux grandes entreprises et laboratoires de recherche. Ceux-ci lui fournissent les données brutes, et SGI procède à la modélisation.

Un partenariat avec la ville de Los Angeles, a permis de créer une carte 3D du centre ville. Cette carte permet aux services municipaux de Los Angeles :

- de simuler les projets immobiliers et de transport, (urbanisme virtuel) ;
- de reconstituer le patrimoine historique (culture) ;
- de repérer tous les sites sensibles lors des visites officielles (sécurité).

#### Visualisation complexe :

SGI a développé un logiciel, qui permet de diviser la surface d'affichage en quatre, en répartissant l'affichage de chaque surface à un ensemble d'ordinateur.

Fonctionnant sur l'ordinateur développé par SGI, dont la capacité de stockage est de 4TB, une multitude d'ordinateurs peuvent être dédiés à la production visuelle d'un seul pixel. Cette technologie permet la **visualisation de 10 milliards de polygones par seconde**.

Affichage géant :

SGI développe des logiciels qui permettent la **visualisation simultanée de plusieurs prises de vues**, avec un affichage sur :

- les écrans géants et incurvés ;
- les planétariums ;
- les écrans à 360° (qui permettent des simulations pour les tours de contrôle, par exemple).

La demande se porte en général sur un affichage HD pour des écrans de 4m sur 1. SGI collabore avec Sony, qui développe des projecteurs de 16 millions de pixels, beaucoup plus que les 4 millions de pixels couramment utilisés.

Affichage miniaturisé :

SGI développe des possibilités d'affichage qui réduisent le nombre de pixels nécessaires à la visualisation de chaque information. En effet, le nombre très important de pixels utilisés pour la visualisation de chaque information n'est pas saisi à distance par le regard.

La solution de SGI est de fusionner plusieurs pixels en un seul, afin de présenter des images toujours très riches, mais sur des écrans beaucoup plus petits. Il devient possible d'**afficher des données très complexes sur les mobiles** par exemple (dont le marché est beaucoup plus important que celui des PC).

SGI analyse les solutions développées par tous les concurrents (écrans flexibles chez Philips, mobiles et projecteurs mobiles chez Mitsubishi).

Contact : Chris GOLSON, senior Director, Media Industry & Segment Marketing

Web: [www.sgi.com](http://www.sgi.com)

## Stanford Center for Innovations in Learning (SCIL)

### Descriptif:

Le SCIL est le **laboratoire de recherche sur l'apprentissage** de l'université de Stanford. Situé au Wallenberg Hall, le SCIL développe de nouvelles méthodes d'apprentissage, les teste sur place, avant de les partager avec toute l'université.

Les technologies développées sont transdisciplinaires, et couvrent plusieurs objectifs :

- l'apprentissage ludique ;
- l'apprentissage collaboratif ;
- des systèmes informatisés omniprésents et mobiles.

Plusieurs types de produits ont été développés, des logiciels au type de matériel utilisé en classe :

### iROS : Interactive Room Operating System.

Le mobilier et l'équipement des classes ont été totalement repensés :

- **deux écrans géants tactiles** (1m/1,5m de diagonale) : ces écrans permettent de présenter une information multimédia à la classe. La présence de deux écrans est très pratique. Dans le cas d'un cours de langue, il est possible d'afficher le texte original sur un écran, et le texte traduit sur l'autre ;
- **clavier et souris sans fil** : cet équipement permet au professeur de contrôler les informations affichées sur les écrans géants, et de les enregistrer sur le site web de la classe ;
- **tablettes PC** (une vingtaine par classe) : ces tablettes permettent aux étudiants de réaliser des documents multimédia. Elles sont connectées au réseau central, ce qui permet aux étudiants de partager des informations avec la classe, en affichant leur écran sur l'un des écrans géants ;
- **équipement de visio-conférence** : très utile pour la participation d'intervenants extérieurs ;
- **mobilier de bureau hyper flexible** (chaises et tables légères et sur roulettes) pour une reconfiguration rapide des classes en vue d'optimiser les travaux de groupe ;
- **tableaux blancs** (sur 2 murs face à face) : équipés d'une caméra, les informations du tableau sont photographiées et mises en partage ;
- **mur transparent** (en plastique) utilisable en tableau ;
- mini tableaux mobiles : une dizaine de mini tableaux blancs sont montés sur roues pour être facilement déplacés et servir au partage de l'information en petits groupes ;
- **Webcams, micros et caméra à 360°** : installés dans la classe test, ces équipements permettent d'évaluer les nouvelles méthodes d'apprentissage.

### Diver : le test des méthodes apprenantes

Diver est un logiciel développé à Stanford, qui permet de réunir toutes les images prises en classe (webcams, micros, caméra à 360°), afin de réaliser un **film d'évaluation sur les pratiques d'apprentissage**. L'évaluation est réalisée en collaboration avec le Center of Teaching and Learning de Stanford.

### Jeux vidéo :

Le SCIL estime que les jeux vidéo vont avoir un **rôle important et croissant dans les méthodes d'apprentissage**.

En effet, les jeux de stratégie (type Sim City), où la réalité est simulée, permettent l'apprentissage de l'environnement professionnel. L'enjeu est de susciter la curiosité des joueurs sur un plan professionnel, à partir d'une technologie ludique.

De plus, les jeux peuvent être massivement multi joueurs et mobiles.

Enfin, les jeux sont devenus très courants dans la société. Le SCIL estime que 100 millions d'américains jouent aux jeux vidéo chaque semaine.

Le SCIL travaille en partenariat avec Schneider Electric, pour développer des jeux vidéo pour la formation des employés.

#### Partenariats :

Le SCIL a développé de très nombreux partenariats, pour développer de nouveaux produits et assurer le financement de la recherche.

Partenaires pour le développement technologique :

- IBM Center for Innovative Learning ;
- CISCO ;
- Philips ;
- France Telecom...

Partenaire financier:

- Tekes: il s'agit de la principale organisation publique finlandaise, pour le financement de la R&D. Tekes finance des projets industriels, aussi bien que des laboratoires de recherche, et promeut les projets très innovants. Tekes sert également de lien avec les partenaires technologiques principaux en Finlande.

Partenaire pour le développement du contenu :

- Université de Washington.

Le SCIL manifeste une **grande ouverture aux partenariats internationaux** notamment au travers du programme Media X. Ce programme, commencé il y a trois ans, concerne de nombreux départements de Stanford pour l'étude des technologies du futur. Il permet des partenariats avec l'industrie, les universitaires et les financeurs.

Contact : Reinhold Steinbeck, Director, International Programs

<http://mediax.stanford.edu>

## Technicolor

Nouveaux locaux de Los Angeles ouverts en 2001.

### Métiers :

- digitalisation complète des pellicules de films, pour une diffusion au format numérique ;
- digitalisation partielle des films, pour être retravaillé avec des effets spéciaux ;
- création de DVD (architecture, enregistrement numérique de la vidéo...).

### Clientèle :

Tout Hollywood, et plus particulièrement Disney.

### Marché :

L'activité d'étalonnage numérique et de création de DVD est en pleine croissance chez Technicolor.

La diffusion numérique des films est de plus en plus importante, aussi bien dans les salles de cinéma, que pour les supports DVD, alors que la prise de vue des films au format numérique ne se répand que très lentement dans les studios.

Technicolor, qui employait 35 personnes en 2002 pour la fabrication de 35 titres DVD par an, emploie aujourd'hui 250 personnes et produit 300 titres par mois.

Cette activité est également très lucrative. Par exemple, le scannage des images est facturé 1000\$/ de l'heure.

### Salle d'étalonnage numérique :

Salle remplie de serveurs, où les pellicules de film sont scannées image par image. Les films sont transférés sur un support de diffusion numérique en 4K.

### Création de DVD :

La création d'un DVD en une seule langue requiert l'assemblage de 3000 éléments, pour un titre assez riche comme « Le Roi Lion ».

Technicolor traduit les DVD en 30 langues environ.

### Salle de visionnage :

Le bâtiment compte trois salles, qui se présentent comme des salles de cinéma, et qui servent à l'accueil des producteurs de films pour contrôler le résultat de la transmission de leur film au format numérique, notamment :

- enchaînement ;
- lumière / couleurs ;
- test de nouvelles technologies (compression...).

Certains films sont projetés image par image pour que le directeur artistique des productions puisse vérifier l'authenticité du rendu numérique.

Contact : Pierre OLLIVIER, Directeur de la Stratégie

Web : [www.technicolor.com](http://www.technicolor.com)

## **UCLA CENS : Center for Embatted Network Sensing**

NB : ce laboratoire est financé par le National Science Foundation (NSF).

### Contexte de recherche :

- usage généralisé des ordinateurs dans le monde ;
- baisse du coût des ordinateurs ;
- omniprésence des ordinateurs, et, par extension : omniprésence des cartes à puces ;
- baisse drastique du coût des télécommunications ;
- baisse importante de l'énergie nécessaire au transport de l'information ;
- augmentation forte des capacités de communication ;

### Objectif de la technologie des capteurs (sensors) :

Des capteurs de faible coût, de faible emprise, de faible consommation énergétique et de haute connectivité, devraient permettre de récolter une masse très importante d'information.

### Composition du capteur :

- plusieurs puces de silicone ;
- un logiciel open source pour un traitement de l'information ;
- une mini antenne radio pour la transmission des informations ;
- une mini batterie (pile...), ou un panneau solaire pour les capteurs plus grands ;
- un accessoire pour prendre des infos complémentaires (son, image...).

### Transfert d'information :

Les capteurs sont reliés entre eux et à l'internet par une mini antenne radio. Ils peuvent émettre jusqu'à 200 mètres.

Les signaux envoyés sont trop faibles pour être analysés tels quels. Ils seront amplifiés au laboratoire. Un simple PC suffit au traitement de 55 capteurs.

### Traitement de l'information :

Une grande quantité d'information empêche la compréhension, ou du moins d'extraction d'information qualitative.

Le filtrage de l'information se fait sur deux niveaux prédéfinis par un logiciel open source (Toni OS), qui permet le traitement en temps réel de l'information :

- sélection des signaux qui doivent réagir à une certaine interaction avec le logiciel du capteur (écartement du bruit) ;
- type de fréquences.

Aujourd'hui, trois types de capteurs sont déjà opérationnels :

### Capteur de données :

Deux étudiants ont déployé un réseau de capteurs de données sismiques sur un immeuble. Il permet de mesurer les mouvements du sol, des murs, ainsi que les fissures éventuelles dans le bâtiment et leur évolution.

### Capteur de son :

Un autre étudiant a relié quatre micros à un capteur. Les quatre micros sont décorés de façon à être approchés par les oiseaux. La possibilité d'avoir plusieurs micros, permet une spatialisation sonore très intéressante pour les ornithologues.

### Capteur d'image :

Un dernier étudiant, Shaun Ahmadian, a développé, en partenariat avec Agilent, un capteur capable de transmettre des images. Un ensemble de ces capteurs posés dans une pièce permet de suivre les déplacements d'un individu et de le détailler dans ses composantes (vitesse, taille...).

Prochaine étape : la fabrication d'un capteur multimédia, associant son, image et données.

Contact : Deborah ESTRIN, Directrice du CENS

Web : <http://cens.ucla.edu/estrin>

## **USC : Integrated Media Systems Center**

### Descriptif :

L'University of South California ou USC a été créée il y a 10 ans, et compte 30 000 étudiants à la rentrée 2005, dont la moitié en troisième cycle. Elle emploie 10 000 professeurs (ce qui fait d'elle le plus grand employeur de Los Angeles) pour environ 1000 départements de recherche.

L'USC comprend également une école d'ingénieurs de 3000 étudiants.

Elle est financée par le National Science Fundation.

### Aires de recherche :

Le futur d'internet (3D, panoramique, communiquant...)

### Partenaires :

Les partenaires les plus importants sont HP, Disney (média, informatique).

Les recherches sont souvent menées de façon transdisciplinaire, en partenariat avec d'autres universités (Ecole de télévision et de Cinéma, par exemple).

### Visual Sensing of Human Activities : Interaction and Video Surveillance

M. Cohen, ancien chercheur à l'INRIA (projet epidore), est à l'USC depuis 1997.

Il effectue des recherches sur la vidéo, dans le cadre de l'IMC, pôle d'excellence sur la vidéo, sur plusieurs domaines :

- caméras fixes et sur drones ;
- vision par ordinateur en temps réel ;
- investigation visuelle sans marqueurs ;
- intégration de la vision et de la parole pour la caractérisation émotionnelle des individus surveillés.

Ces recherches reçoivent un financement de l'Etat (pour les applications militaires), et de la NSF (pour les applications industrielles).

L'IMC reçoit un financement total de 1,5 Million d'euros par an depuis une dizaine d'années. Le budget inclut le salaire des professeurs et des étudiants (environ 50 000\$/an par étudiant). Environ 65% de ce budget sont prélevés par l'USC pour les frais d'infrastructure (maintenance des locaux, gestion financière...).

## **ICT : Institute for Creative Technologies**

Les projets de ce laboratoire concernant l'immersion dans un environnement virtuel intégrant audio et vidéo.

### Audio Visual Sensing :

Il s'agit d'une application logicielle pouvant être utilisée dans les interrogatoires de police. Les tests sont aujourd'hui réalisés avec quatre personnes autour d'une table, qui doivent chacune développer une opinion prédéfinie.

La technologie permet de reconnaître les partenaires, localiser la source vocale, analyser les temps de parole et l'intensité des échanges (ton employé).

Une étape supplémentaire d'analyse des contenus permet de vérifier l'apport de chaque intervenant.

### Vidéo surveillance par un drone :

3 types d'images sont enregistrés par les drones (vidéo, infrarouge et blanc) dont la fusion permet un suivi des trajectoires au sol.

### Salle de visioconférence :

La transmission de données utilise le système le plus répandu dans le monde : l'IP.

Les images sont de haute définition, elles peuvent être transmises :

- sur un écran haute définition ;
- sur un ordinateur portable avec un réseau sans fil.

Le fait d'utiliser un PC permet d'utiliser plusieurs écrans, avec un écran qui affiche les informations stratégiques, et un deuxième écran qui permet d'être mis en relation.

Compression : hardware (dans la caméra), décompression : logiciel dans le PC.

L'intérêt du système est d'être très léger, tout en étant HD.

Le transfert de données se fait à la vitesse de 20 Mbs. Si la bande passante est inférieure, les données sont perdues. Le labo travaille sur un logiciel qui permettrait de reconstituer les données en cas de pertes.

Application artistique possible :

Retransmission d'un concert en HD (son et image) sur des écrans géants. Possibilité d'avoir un concert réel, plus des scènes parallèles où le concert est retransmis en direct. Cela pourrait générer des revenus supplémentaires pour les artistes.

A noter : partenariat industriel avec Panasonic pour le matériel vidéo.

### AVE : système de télésurveillance

Un modèle 3D d'un quartier est créé par une équipe de modélisateurs à partir d'images satellites.

Des caméras de télésurveillance filment l'espace public.

Les angles de vue des caméras sont ajustés automatiquement (et de façon statique) au modèle 3D des bâtiments.

Il devient possible de visionner les images de plusieurs caméras sur un seul écran.

Un logiciel permet de naviguer librement dans l'espace public avec un joystick pour suivre un individu ou un groupe d'individus en temps réel.

### Animation faciale :

Laboratoire CGIT.

Aujourd'hui utilisée dans les jeux vidéo, l'animation faciale pourrait être utilisée pour la visioconférence.

Un logiciel permet d'intégrer des mouvements de visage 3D, des expressions de visage et un discours parlé.

Procédé :

- motion capture faciale ;
- animation du regard (intensité et direction) ;
- intégration d'un discours dynamique.

Le résultat est une bonne synchronisation du facing et du lipsing.

De nouvelles recherches portent sur la génération d'images à partir du discours.

### GeoDec :

Création d'un modelé 3D à partir d'une vue satellite.

Des informations sont ajoutées au montage 3D (format SIG).

Des connexions sont réalisées avec des systèmes de suivi des bus, par exemple, ainsi que les caméras vidéo de surveillance de l'espace public.

### Testeur de logiciels :

Un joueur joue à un jeu vidéo.

Un logiciel reconnaît les émotions du joueur, et permet de les corréliser avec les images du jeu vidéo.

Cela permet de revenir sur les moments où le joueur a bloqué.

Cette technologie peut donc servir de testeur automatique pour les entreprises du secteur.

### RMI : Nouveau système de spatialisation sonore

10.2 surround sound : le double du système classique 5.1 sur round.

L'utilisation d'un son HD aiderait à améliorer la sensation d'immersion pour un espace 3D.

Le transfert des informations utiliserait l'IP.

Quelques applications :

- loisirs (visite virtuelle de musées et villes ; concerts et matchs) ;
- science (médecine : opérations à distance) ;

Contact : M. Isaac Cohen, professeur

Web : <http://www.usc.edu>