



HAL
open science

**Le processus de création dans les Arts du temps :
Musique - Danse - Image Animée. Coopération de
l'informatique et des sciences cognitives dans les
situations créatives**

Annie Luciani

► **To cite this version:**

Annie Luciani. Le processus de création dans les Arts du temps : Musique - Danse - Image Animée. Coopération de l'informatique et des sciences cognitives dans les situations créatives. 2005. hal-00003694

HAL Id: hal-00003694

<https://hal.science/hal-00003694>

Preprint submitted on 20 Jan 2005

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

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

Le processus de création dans les Arts du temps: Musique - Danse - Image Animée. Coopération de l'informatique et des sciences cognitives dans les situations créatives

Responsable scientifique: Annie LUCIANI

Annie LUCIANI

Laboratoire ICA

INPG, 46 av. Félix Viallet, 38031, Grenoble Cedex

Téléphones: 04 76 57 46 48 et 06 88 33 28 96 / Télécopie: 04 76 57 48 89/Email: Annie.Luciani@imag.fr

Équipes partenaires

- Laboratoire de psychologie expérimentale, Université Pierre Mendès France, Grenoble.
- LMA, laboratoire de Mécanique et d'Acoustique, CNRS, Marseille.
- France Telecom R & D, Grenoble.
- Association ACROE, Grenoble.
- Association Dycalyon, Paris.
- Association PuceMuse, Paris.

Résumé signalétique

Le sujet se situe au lieu d'intersection de l'art, de la cognition et des nouvelles technologies. Les arts concernés sont les arts du temps et du mouvement: musique, image et mouvement, danse. L'objet d'étude est le processus de création artistique, à la lumière conjointe (1) des théories écologiques de la perception et (2) des nouvelles techniques de production artistique.

Il s'est agi de mettre en place des plates-formes d'expérimentation permettant de placer au cœur de l'étude le sens du toucher et de la kinesthésie dans le but d'évaluer leur pertinence aussi bien dans des situations de création artistique effective que dans des actes instrumentaux élémentaires. Le programme vise deux objectifs scientifiques:

1. Avancer dans la connaissance de l'action instrumentale (1) comme point commun des arts instrumentaux du temps et (2) comme passerelle entre les capacités sensori-motrices usuelles et les processus évolués en jeu dans la création artistique,
2. Définir une méthodologie propre pour l'étude des processus cognitifs dans la création artistique. Celle-ci se caractérise par la place particulière qu'occupe la cognition sur l'axe « processus perceptifs - jugement esthétique ».

Principaux résultats de la recherche

- Réalisation des plates-formes expérimentales: 3 nouveaux systèmes à retour d'effort, 3 nouvelles simulations multisensorielles temps réel.
- Organisation de 2 séminaires interdisciplinaires (STIC, SHS, SDV, Artistes).
- Élaboration des concepts à explorer autour de la modalité haptique et définition d'expériences interdisciplinaires communes à réaliser autour de la plate-forme multisensorielle à retour d'effort du laboratoire ICA.
- Approfondissement des expériences psychophysiques pré-artistiques et artistiques:
 - Le concept cognitif de « rigidité » et le rôle de la dualité forme-matière dans l'émergence de la notion d'objet,
 - Expérimentations sur les simulacres de synthèse: exploration des axes possibles de la stimulation de la sensation de présence et de réalité des mondes virtuels,
 - Appréciation fine du rôle des frottements de surface dans le phrasé musical d'instruments à cordes frottées.
- L'ordinateur sensorialisé
 - Création et perception d'objets virtuels multisensoriels multi-échelle (O.M.E.)
 - Double articulation Microstructure/Macrostructure.

Mots-clés: Musique • Image • Mouvement • Boucles sensori-motrices • Multisensorialité • Retour d'effort • Systèmes dynamiques • Simulation multisensorielle • Processus psychophysiques et cognitifs pour la création artistique.

Nombre de participants:

Informatique et réalités virtuelles: 12. Psychologie expérimentale et cognition: 4. Artistes: 8

Nombre total d'hommes-mois: 52

Rappel des enjeux et objectifs fixés à l'origine

Enjeux

Le sujet se situe au lieu d'intersection de l'art, de la cognition et des nouvelles technologies. Les arts concernés sont les arts du temps et du mouvement : musique, image et mouvement, danse. L'objet d'étude est le processus de création artistique, à la lumière conjointe (1) des théories écologiques de la perception et (2) des nouvelles techniques de production artistique.

Les premières doivent être déplacées dans la situation de création artistique qui est à la fois une situation de perception et une situation de production, et dans laquelle se trouvent combinés deux niveaux : « l'agir pour percevoir » et « l'agir et le percevoir pour produire des phénomènes sensibles ».

Les secondes permettent d'observer les différentes modalités du processus de création dans un environnement intégré. Il faut pour cela disposer d'une plate-forme de simulation de phénomènes sensibles complexes et multisensoriels, gestes - sons - images et de modèles de phénomènes dynamiques simultanément visuels, acoustiques et tactiles.

Dans ce nouveau contexte théorique et expérimental, il s'agit de démarrer la réflexion sur ce que devraient être une psychophysique et une cognition de la création artistique :

- Définitions et pratiques d'expérimentations psychophysiques spécifiques pour la création artistique : choix du degré d'élémentarité et de dissociations des objets d'études, inter et multisensorialité, les propriétés énergétiques du geste comme ancrage cognitif des phénomènes sensibles produits.
- Définitions et pratiques d'une science cognitive pour la création artistique : à partir du paradigme des systèmes

dynamiques et de leurs outils de modélisation, peut-on penser un système conceptuel et instrumental commun aux arts instrumentaux du temps ?

Objectifs

- Mise en place d'un groupe de réflexion :
 - Exploration du domaine à explorer
 - Relevés de ressentis sur expériences virtuelles existantes
 - Spécification de nouvelles expériences
 - Analyse de différents gestes artistiques
- Mise en place de la plate-forme d'expérimentation :
 - Nouvelles interfaces haptiques
 - Modélisation de nouveaux simulacres virtuels multisensoriels avec retour d'effort
- Expérimentations psychosensorielles :
 - Étude de la modalité haptique en situation pré-artistique et artistique
 - Étude de la coopération multisensorielle
- Expérimentations cognitives en situation de création artistique :
 - Rôle et définition de la notion d'instrument
 - Propriétés du rapport instrumental support d'un appui et d'un pilotage cognitif
- L'ordinateur sensorialisé :
 - Modèles et langages pour la création et la perception d'objets multi-échelle.
 - Modèles dynamiques de générations de formes macroscopiques et compositionnelles.
 - Double articulation microstructure/macrostructure.

Résumé des résultats effectivement atteints

A. Groupe de travail

Un groupe de travail interdisciplinaire a été constitué pour piloter les analyses et les expériences, à partir de 2 séminaires. Ces séminaires se sont tenus à environ mi-parcours, en avril et juin 2002, après que les dispositifs technologiques aient été bien avancés.

1. Séminaire du 9 avril 2002

Présents : A. Luciani (ICA, Grenoble), C. Cadoz (ICA, Grenoble), J.-L. Florens (ICA, Grenoble), S. Delaubier (PuceMuse, Compositeur), J. Haury (Dactylion, pianiste), M. Gandolfo (DEA sciences cognitives, Grenoble), P. Ostorero (LPE, Grenoble)

Exposés :

- Jean Haury, pianiste, chercheur
Les schèmes moteurs dans le geste pianistique : analyse et propositions pour de nouveaux instruments pour le geste digital
- Serge Delaubier, compositeur
Utilisation de manipulateurs gestuels dans la création musicale et l'expression sonore et visuelle
- Jean-Loup Florens, ingénieur de recherche, Laboratoire

ICA

Les axes principaux de caractérisation du geste pour la conception d'interfaces haptiques

- Annie Luciani, ingénieur de recherche, Laboratoire ICA
Comment le concept de « Présence » dans les environnements virtuels et la télémanipulation questionne la notion d'objet et de manipulabilité ?
- Claude Cadoz, Ingénieur de recherche, Laboratoire ICA
Le niveau métaphorique comme constitutif de la construction de l'espace instrumental

Études d'expériences

- Exploration du concept cognitif de rigidité : relation forme - matière - mouvement
- « Tactilo-rythmie » : conditions et conséquences des aspects temporels et dynamiques dans le geste de tapotement : de la percussion pianistique au vibrato de pression.
- Espace sonore et espace corporel : quelques effets de leur mutuelle influence
- Modalité acoustico-corporelle d'une construction et reconnaissance possible de l'espace : exploration de labyrinthe force/son

2. Séminaire du 27 juin 2002

Présents: A. Luciani (ICA, Grenoble). C. Cadoz (ICA, Grenoble). J.-L. Florens (ICA, Grenoble). D. Arfib (LMA, Marseille). J. Haury (Compositeur). P. Ostorero (LPE, Grenoble). T. Ohlmann (LPE, Grenoble). V. Amourous (cinéaste, Lyon). J. Amourous (Plasticien, Lyon). T. P Segovia (Telecom R & D, Grenoble). M. Gandolfo (DEA sciences cognitives, Grenoble). D. Couroussé (3A ingénieur, Grenoble). M. Testi (Stagiaire, Grenoble).

Exposés:

- A. Luciani
Positionnement conceptuel de la démarche proposée: le niveau cognitif dans la création artistique comme maillon intermédiaire entre la perception et le jugement.
- Adrien Mondot, Jongleur
Démonstration et discussion sur le contrôle du mouvement
- Vincent Amourous, Cinéaste
Expérience autour d'un documentaire cinématographique: construction de la réalité tactile par les non-voyants
- Daniel Arfib, Directeur de recherche CNRS, LMA-Marseille
Le geste créatif et ses interfaces en informatique musicale
- Claude Cadoz, ingénieur de recherche, Laboratoire ICA
Geste instrumental et geste non-instrumental: typologie du geste
- Patricia Ostorero, Laboratoire LPE
Les principaux travaux actuels sur la modalité haptique

Expériences psychoperceptives: relevés de ressentis (vidéos et textes):
Maîtres d'œuvre des expériences: Laboratoires ICA et LPE à égalité

- Préparation du premier jeu d'expériences adaptées à ce positionnement à l'aide d'explorations préalables sur des simulations de situations de scènes virtuelles multisensorielles existantes:
 - Manipulation de 2 objets virtuels: Pâte plastique, tapis élastique
 - 2 situations: Avec les modalités haptique et visuelle/Avec uniquement la modalité haptique
 - Nombre de sujets: 7 sujets

Publications des séminaires, textes et vidéos: en cours sur le WEB.

B. Plates-formes d'expérimentations

Trois nouveaux systèmes à retour d'effort ont été développés de septembre 2000 à septembre 2002 selon le calendrier suivant:

- Septembre 2000 à avril 2001:
Reprise intégrale de la technologie du laboratoire pour obtenir la finesse et la fiabilité nécessaires aux expériences à mener.
- Avril 2001 à décembre 2001
Manipulateur à 3 degrés de liberté de morphologie stick
- Décembre 2001 à avril 2002:
Double système de clavier: 2 fois 8 touches de piano

- Avril 2002 à juillet 2002:
Double sticks 2D monté en stylet 2*2D

Plusieurs nouveaux modèles physiques de scènes virtuelles et simulation temps réel ont été réalisés

- Frottement d'archet sur plusieurs cordes
- Surfaces déformables de rigidité variable avec (1) manipulation à l'intérieur du milieu, manipulation de tapotement et (2) exploration surfacique
- Palpation cohésive

C. Études psychosensorielles sur la modalité haptique en situation multisensorielles

1. Usages des systèmes haptiques et de la plate-forme de réalités virtuelles du laboratoire ICA pour la connaissance du rôle de la modalité haptique au niveau sensori-moteur

Annie Luciani (Laboratoire ICA), Jean-Loup Florens (Laboratoire ICA), Patricia Ostorero (Laboratoire LPE), Théophile Ohlmann (Laboratoire LPE), Laurent Benoist (Laboratoire LPE)

- Hypothèses sur le fonctionnement entre forces émises/forces reçues par le sujet.
- Le cas de la perception de la longueur: mise au point d'une expérience complémentaire à l'expérience de référence de Turvey sur le rôle du moment d'inertie dans la perception haptique des longueurs.
- Analyses des difficultés conceptuelles et culturelles dans la prise en compte de la notion de force dans les modèles de perception, d'action et de cognition.

2. Perception haptique des contours - « Émergence de la notion d'objet et de la sensation de sa présence à partir du critère de rigidité et de résistance à la pénétration: Relation [forme/matière]/Contours/Présence »

Juin à septembre 2002

P. Ostorero (LPE, Grenoble), Laurent Benoist (LPE, Grenoble), M. Testi (ICA, Grenoble), A. Luciani (ICA, Grenoble), J.-L. Florens (ICA, Grenoble).

- Élaboration de l'expérience: simulation d'un contour virtuel, conditions de l'expérience (Concavité ou convexité du contour, 4 valeurs de rayon de courbure du contour, 4 valeurs de rigidité de la matière)
- Tests et relevés: Histogrammes de l'intensité de la force, histogrammes des forces en fonctions de l'angle de déplacement par rapport à la frontière, histogrammes de la distance par rapport avec la direction, travail tangentiel et travail normal
- Analyses des résultats et publication: en cours

D. Études cognitives en situations pré-artistiques et artistiques

1. Expérimentations sur les simulacres de synthèse: exploration des axes possibles de la stimulation de la sensation de présence et de réalité des mondes virtuels

Septembre à avril 2002: A. Luciani (ICA, Grenoble), A. Gandolfo (DEA Sciences Cognitives, Grenoble)

- Étude des conditions sensori-motrices minimales à réaliser

pour qu'à nouveau, de manière forte et indubitable, l'être humain recrée la notion d'objet?: la notion d'immersion cognitive.

- Publications: (1) A. Luciani. « Why and How Convincing of the Reality: The case of artistic situation ». International Conference « Virtually there: Understanding Presence and the Engineering of Experience ». October 9th & 10th 2001. Eindhoven. (2) M. Gandolfo, DEA de sciences cognitives. Grenoble 2002

2. *Le geste instrumental musical: analyses des structures gestuelles du geste instrumental musical*

Septembre à décembre 2000

- Claude Cadoz (Laboratoire ICA), Marcello Wanderley (IRCAM): « Gesture and Music ». in *Trends in Gestural Control of Music*. IRCAM Éditeur. 2000. avec CDROM.

3. « *Appréciation fine du rôle des frottements de surface dans le phrasé musical d'instruments à cordes frottées* »

Juin à septembre 2002: J.-L. Florens (ICA, Grenoble), N. Castagné

(ICA, Grenoble), D. Couroussé (ICA, Grenoble)

- Mise au point du modèle, simulation temps réel, jeu instrumental
- Publication: Forum Acusticum, Séville, 16-19 novembre 2002.

4. *Modèles dynamiques de générations de formes macroscopiques et compositionnelles*,

Claude Cadoz (ICA, Grenoble), Annie Luciani (ICA, Grenoble)

- Modèles physiques sonores et visuels réalisant la double articulation microstructure/macrostructure
- Publications, cours et œuvres artistiques: C. Cadoz (ICMC 2002), Pico-Tera (C. Cadoz), Mémoires Vives (A. Luciani), Cours au Conservatoire National de Musique de Grenoble (C. Cadoz, A. Petit), trois autres œuvres (cf. listes des publications).

Publications issues du projet

Claude Cadoz., Marcello WANDERLEY. « Gesture and Music ». in *Trends in Gestural Control of Music*. IRCAM Éditeur. 2000. avec CDROM.

Jean-Loup Florens. « Real time Bowed String Synthesis with Force Feedback Gesture », 585, mus. 06, vol. 88, *Acta Acoustica*.

Patricia Ostorero, Theophile Ohlmann, Annie Luciani. « Invariants perceptifs dans l'exploration haptique de contours virtuels. La perception haptique dans la construction cognitive des contours ». En cours.

Nicolas Castagné, Claude Cadoz. « GENESIS: A Friendly Musician-Oriented Environment for Mass-Interaction Physical Modeling ». International Computer Music Conference. Novembre 2002. Gotenburg, Suède, p. 330-337.

Claude Cadoz. « The Physical Model as Metaphor for Musical Creation: pico. TERA, a Piece Entirely Generated by a Physical Model ». International Computer Music Conference. Novembre 2002. Gotenburg, Suède, p. 305-312.

Rapports de stages et de DEA

Patricia Osterero. « La perception haptique d'objets animés ». DEA de Sciences Cognitives. Université Pierre Mendès-France. Grenoble. Juin 2000.

Marco Testi « Recherche des invariants cognitifs dans l'exploration haptique de contours virtuels ». Stage de maîtrise de physique. Orsay. 2002.

Damien Couroussé. « Structuration des données gestuelles dans le geste artistique ». Stage de 3A Ecole Centrale de Nantes. Juin 2002.

Magali Gandolfo « les nouveaux outils de virtualisation sont-ils de nouveaux supports de connaissance ». DEA de sciences cognitives. Grenoble 2002.

Œuvres artistiques 2001

Vafa Dadachova. Orchestre et sons de synthèse GENESIS - Coproduction CNR/ACROE.

Periklis Douvitsas. Percussion, voix, piano et sons de synthèse GENESIS. Production CNR/ACROE

Arnaud Petit. Voix et sons de synthèse GENESIS - Coproduction CNR/ACROE.

Annie Luciani. « Mémoires Vives » - Images de synthèse et textes. Production CNR/ACROE

Claude Cadoz. « pico. TERA » - Sons de synthèse GENESIS- Production CNR/ACROE.