



**HAL**  
open science

## STMS - Sciences et technologies de la musique et du son

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'une entité de recherche. STMS - Sciences et technologies de la musique et du son. 2013, Université Pierre et Marie Curie - UPMC, Centre national de la recherche scientifique - CNRS. hceres-02031991

**HAL Id: hceres-02031991**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02031991v1>**

Submitted on 20 Feb 2019

**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.



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Evaluation de l'AERES sur l'unité :

Sciences et Technologies de la Musique et du Son  
STMS

sous tutelle des  
établissements et organismes :

Centre National de la Recherche Scientifique

Institut de Recherche et Coordination Acoustique  
Musique

Ministère de la Culture et de la Communication

Université Paris 6 - Pierre et Marie Curie



Décembre 2012



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Unités de recherche

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

---

Section des Unités  
de recherche

*Le Directeur*

**Pierre Glaudes**

---



# Notation

À l'issue des visites de la campagne d'évaluation 2012-2013, les présidents des comités d'experts, réunis par groupes disciplinaires, ont procédé à la notation des unités de recherche relevant de leur groupe (et, le cas échéant, des équipes internes de ces unités). Cette notation (A+, A, B, C) a porté sur chacun des six critères définis par l'AERES.

NN (non noté) associé à un critère indique que celui-ci est sans objet pour le cas particulier de cette unité ou de cette équipe.

- Critère 1 - C1 :** Production et qualité scientifiques ;
- Critère 2 - C2 :** Rayonnement et attractivité académique ;
- Critère 3 - C3 :** Interaction avec l'environnement social, économique et culturel ;
- Critère 4 - C4 :** Organisation et vie de l'unité (ou de l'équipe) ;
- Critère 5 - C5 :** Implication dans la formation par la recherche ;
- Critère 6 - C6 :** Stratégie et projet à cinq ans.

Dans le cadre de cette notation, l'unité de recherche concernée par ce rapport (et, le cas échéant, ses équipes internes) a (ont) obtenu les notes suivantes.

- Notation de l'unité : **Sciences et Technologies de la Musique et du Son**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A+	A	A	A+

- Notation de l'équipe : **Acoustique instrumentale**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	A	A+	NN	A	A

- Notation de l'équipe : **Espaces acoustiques et cognitifs**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A+	NN	A	A

- Notation de l'équipe : **Perception et design sonores**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	A	A+	NN	A	B

- Notation de l'équipe : **Analyse et synthèse des sons**

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A+	NN	A+	A+



• Notation de l'équipe : Représentations musicales

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A+	NN	A+	A+

• Notation de l'équipe : Analyse des pratiques musicales

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A	B	A+	NN	A	B

• Notation de l'équipe : Interactions musicales temps réel

C1	C2	C3	C4	C5	C6
A+	A+	A+	NN	A	A+



## Rapport d'évaluation

Nom de l'unité :	Sciences et Technologies de la Musique et du Son
Acronyme de l'unité :	STMS
Label demandé :	UMR
N° actuel :	UMR 9912
Nom du directeur (2011-2013) :	M. Gérard ASSAYAG
Nom du porteur de projet (2014-2018) :	M. Hugues VINET

## Membres du comité d'experts

Président :	M. Christophe D'ALESSANDRO, CNRS Orsay
Experts :	M. José ANTUNES, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal M. Emmanuel BIGAND, Université de Dijon M. Thierry DUTOIT, Université de Mons, Belgique M. Jérôme IDIER, Université de Nantes (Représentant du CoNRS) M. Richard KRONLAND-MARTINET, CNRS, Marseille M. Sylvain MARCHAND, Université de Bretagne, Brest M <sup>me</sup> Catherine PELACHAUD, CNRS, Paristech (Représentante du CNU) M <sup>me</sup> Brigitte VAN WYMEERSCH, Université Catholique de Louvain, Belgique

### Délégué scientifique représentant de l'AERES :

M. Jean-Marc CHASSERY

### Représentant(s) des établissements et organismes tutelles de l'unité :

M<sup>me</sup> Astrid BRANDT-GRAU, Ministère de la Culture et de la  
Communication

M. Christian JUTTEN, CNRS

M. Frank MADLENER, IRCAM

M. Pierre SENS, Université Pierre et Marie Curie



## 1 • Introduction

### Historique et localisation géographique de l'unité

L'Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique (IRCAM), est une association à but non lucratif reconnue d'utilité publique, associée et située à proximité immédiate du Centre National d'Art et de Culture Georges-Pompidou (CNAC-GP) à Paris. Inauguré en 1977, l'IRCAM est un centre d'art contemporain dédié à la musique, créé sous la tutelle du Ministère de la Culture et de la Communication (MCC).

Lors de sa création, la mission principale de l'IRCAM était la création et la production musicale, pour promouvoir et diffuser la musique dite « contemporaine » (direction par le compositeur et chef d'orchestre, Pierre Boulez, orchestre en résidence, l'Ensemble Inter Contemporain, une salle de concert, l'Espace de Projection, des studios de production musicale), avec une partie recherche au départ assez atypique, et en dehors du système académique.

Aujourd'hui, 35 ans après sa création, l'orchestre ne réside plus à l'IRCAM mais à la Cité de la Musique, la diffusion musicale est centrée principalement (mais pas uniquement) sur un festival annuel, et la recherche est structurée en « recherche & développement » avec une Unité Mixte de Recherche (UMR STMS 9912). L'IRCAM est composé de 4 départements de tailles inégales : (Recherche et développement, Création, Pédagogie et action culturelle, Interfaces recherche/création), et en 3 services généraux (administration, direction artistique, communication).

L'unité Sciences et Technologies de la Musique et des Sons (STMS), UMR 9912 (IRCAM/CNRS/UPMC), se superpose presque entièrement au département « recherche et développement » (Dép. R&D) de l'IRCAM. Nous sommes dans la troisième période du Dép. R&D quant à sa structuration.

- Période « IRCAM » : 1977-1995. L'institut est porté pendant une vingtaine d'années (1976-1995) exclusivement par le ministère de la Culture et de la Communication, avec en 1987, le rattachement d'une petite équipe CNRS-SHS à vocation documentaire, le Centre d'Information et de Documentation - Recherche Musicale (CID-RM).
- Période « IRCAM-CNRS » : 1995-2009. Une UMR IRCAM/CNRS est créée en 1995, par l'association formelle de l'équipe CID-RM, puis l'intégration des autres composantes de recherche en acoustique, signal et informatique. Du personnel CNRS commence à être affecté spécifiquement à l'unité. Au début du quadriennal 1999-2002, l'équipe CID-RM quitte l'Ircam. A l'occasion du quadriennal 2003-2006, l'unité prend l'intitulé STMS, et sa forme actuelle. Le quadriennal 2007-2010 a continué de la même façon.
- Période « IRCAM-CNRS-UPMC » : depuis 2010. En 2010, l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC) intègre l'UMR 9912 STMS, qui est donc maintenant Ircam/CNRS/UPMC. Une équipe projet INRIA est en préfiguration depuis 2011.

C'est ce rapprochement avec l'UPMC qui a déclenché la visite AERES de novembre 2012, un peu moins de trois ans seulement après la visite de mars 2010, l'UPMC étant évaluée dans la vague D.

Jusqu'en 2011, le périmètre était restreint aux chercheurs permanents (IRCAM comme CNRS) et aux doctorants, à l'exclusion des ITA Ircam (notamment les ingénieurs chargés du développement). En 2011, les ITA Ircam ont été intégrés à l'UMR. Deux structures emboîtées coexistaient. Pour clarifier cette situation, et en suivant les propositions de l'AERES en 2010, le périmètre de l'UMR a été étendu à quasiment tout le département R&D, excluant la valorisation, le service informatique. Dans l'association, la part du personnel permanent IRCAM est majoritaire (27 personnes), celle du personnel CNRS est significative mais minoritaire (8 personnes), et celle de l'UPMC réduite à 1 personne. L'INRIA est apparu en 2011 avec 1 personne en détachement. Le Dép. R&D est aujourd'hui le plus gros département de l'IRCAM, avec 57% du personnel et 35% des permanents.



La problématique du Dép. R&D est conforme à sa dénomination : la recherche et développement, au sens de ce mot dans le monde industriel, avec comme objet la musique et le son. L'UMR STMS est donc orientée vers une recherche appliquée plutôt que fondamentale, avec un objet d'étude vaste mais très bien identifié. Ce côté « appliqué à la musique » comprend deux versants, d'une part la production d'outils généraux pour la création musicale et sonore sous toutes ses formes et tout public, et d'autre part la participation effective aux productions et créations de spectacles de l'IRCAM ou en collaboration avec l'IRCAM. Recherche, développement et production apparaissent comme les 3 objectifs de l'unité, qui dispose d'un environnement exceptionnel au service d'une mission à la fois scientifique et culturelle.

### Équipe de Direction

L'UMR STMS est dirigée depuis 2011 par un directeur et un directeur adjoint. Elle a été dirigée par l'actuel directeur adjoint pendant la période 1999-2010 (depuis 1994 directeur du Dép. R&D et à ce titre « Directeur Scientifique » de l'IRCAM).

Le changement de direction de l'UMR STMS en 2011 visait à se conformer aux règles de direction des UMR (pas plus de 3 mandats successifs de 4 ans, direction par un chercheur HDR), mais n'a que marginalement modifié la direction effective. Ceci d'une part en raison du fait que les postes stratégiques sont partagés entre direction du Dép. R&D et direction adjointe de l'UMR, et d'autre part en raison du fait que le directeur de l'UMR est personnellement sous l'autorité hiérarchique du directeur du Dép. R&D, par son statut de chercheur IRCAM.

Peu satisfaite de cette situation, la direction actuelle propose de revenir à une direction unique Département R&D et UMR (M. Hugues VINET) pour la période quinquennale 2014-2018.

### Nomenclature AERES

L'unité STMS est rattachée à titre principal au CNRS à l'Institut des sciences de l'information et de leurs interactions (INS2I) et à titre secondaire aux Instituts des sciences de l'ingénierie et des systèmes (INSIS), des sciences humaines et sociales (INSHS) et des sciences biologiques (INSB), avec des chercheurs dans les sections 6, 7, 9, 26, 35. À l'UPMC, l'UMR est rattachée à l'UFR d'Ingénierie, UFR919.

Selon la nomenclature AERES, l'unité relève principalement de la section ST5 Sciences pour l'ingénieur et secondairement des sections ST6 Sciences et technologies de l'information et de la communication, SHS4\_2 Psychologie, SHS5\_3 Arts.





### Effectifs de l'unité

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produisants du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	1	1	1
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	24 (22,8)	25	22
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	12 (11,8)	12	1
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	4		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	13	1	1
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>56(54,6)</b>	<b>39</b>	<b>25</b>

Taux de producteurs	<b>89 %</b>
---------------------	-------------

Effectifs de l'unité	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	30	
Thèses soutenues	35	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité *	7	
Nombre d'HDR soutenues	3	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	11	8



La taille de l'unité STMS, telle que rapportée dans les documents fournis à l'AERES montre un important laboratoire de 114 personnes au total : 37 permanents (25 chercheurs et 12 ITA), 19 non permanents (17 Chargés de R&D 2 ingénieurs), 30 doctorants et 28 stagiaires.

Pour information il importe de préciser que l'effectif total de l'IRCAM est en 2011 (avec comme source le rapport d'activité IRCAM 2011, <http://www.ircam.fr/uploads/media/RA2011.pdf>) de 164 personnes, dont 87 CDI, 24 CDD et 22 doctorants.

Le personnel permanent au sens strict (CDI) de l'unité provient de plusieurs organismes :

- Pour une part largement majoritaire de l'IRCAM, grâce au financement du ministère de la Culture et de la Communication et aux ressources propres. Environ 30% de la masse salariale du personnel chercheur CDI IRCAM provient de ressources propres (contrats).
- Pour une part minoritaire mais importante du CNRS : 6 chercheurs, 2 ingénieurs et administratifs.
- Un seul professeur de l'UPMC est affecté à l'unité.
- Par ailleurs, l'unité accueille des enseignants chercheurs d'organismes qui ne sont pas associés à ce jour à l'UMR : enseignant-chercheurs d'autres universités, personnel du CNSMD de Paris, un chargé de recherche INRIA.



## 2 • Appréciation sur l'unité

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'unité STMS recouvre à peu près entièrement le Dép. R&D de l'IRCAM. Elle bénéficie ainsi d'une excellente synergie avec l'IRCAM dans son domaine de recherche, la musique et le son. Cette synergie est à double sens.

D'une part l'IRCAM offre à l'unité de recherche une vitrine de premier ordre, avec des productions artistiques de grande qualité et des réseaux nationaux et internationaux de diffusion.

D'autre part l'unité STMS apporte à l'IRCAM des innovations pour la création musicale, participe à la production de concerts et autres contributions artistiques. L'unité assure de plus un autofinancement important, de l'ordre de 30% pour les salaires de ses permanents, et 100% pour les post-docs et stagiaires, et une partie importante de l'équipement et du fonctionnement.

L'unité développe une activité très importante dans plusieurs directions, grâce à une forte motivation et une forte implication de son personnel dans les missions qui lui sont confiées :

- la recherche, principalement appliquée, de grande qualité, dont les résultats sont publiés régulièrement au meilleur niveau,
- le développement logiciel pour des publics variés, personnel ou professionnel,
- la valorisation à travers de très nombreux contrats de recherche ou industriels,
- l'enseignement dans un Master 2R de référence (Acoustique, Traitement du Signal et Informatique Appliqués à la Musique, ATIAM), un autre Master 2 plus récent (Master Design Sonore), des séminaires,
- l'organisation de conférences, workshops et séminaires,
- la production musicale, environnement de concert, outils temps-réel, spatialisation,
- la documentation de la musique contemporaine.

Le rayonnement et l'attractivité au niveau national et international de l'unité sont remarquables, attestés par de nombreux étudiants et chercheurs étrangers, par la diffusion des recherches et produits développés par STMS et promus par l'IRCAM, par l'organisation de conférences.

L'association avec le CNRS et plus récemment avec l'UPMC, peut-être bientôt avec l'INRIA, permet à l'unité de diversifier le recrutement de ses personnels permanents, et de s'ouvrir davantage au monde de la recherche académique.

L'unité a une souplesse bien plus grande que le CNRS ou l'UPMC pour embaucher du personnel, ce qui a l'avantage, démontré à plusieurs reprises, de retenir des personnalités de haut niveau.

L'administration et la direction de l'unité sont d'excellente qualité. D'autant plus que l'exercice est difficile, à cause des missions nombreuses et variées de l'unité, de la diversité de ses personnels et des fortes contraintes de gestion, dues notamment au déséquilibre structurel de l'unité en terme de salaires, donc à la recherche d'une forme de rentabilité. L'information scientifique circule bien dans l'unité, et la politique scientifique fait l'objet de discussions internes nombreuses, en particulier grâce à l'implication forte des responsables de groupe.

### Points à améliorer et risques liés au contexte

L'IRCAM, bien qu'organisme public créé par le Ministère de la Culture et essentiellement soutenu par des fonds publics, a choisi d'inscrire un déséquilibre financier structurel dans son mode de fonctionnement, en salariant en CDI dans l'unité environ 30% de personnel en plus de ses ressources récurrentes sur fonds publics. Cela implique une recherche permanente de financements supplémentaires par des contrats. La recherche doit, d'une façon ou d'une autre, montrer une rentabilité, y compris économique, donc à court terme. Le risque est donc double, d'une part le péril d'une baisse de ressources contractuelles, par exemple de l'ANR, d'autre part le risque de travailler sur des sujets n'ayant que peu de rapports avec la mission de l'IRCAM afin d'obtenir des ressources.

Cette situation induit donc une direction fortement managériale, une attention stricte aux ressources, et une recherche tournée vers l'application. Le danger est la restriction de la liberté scientifique et intellectuelle, et de la possibilité de prise de risques scientifiques.



Cela diminue l'attractivité et l'ouverture de l'unité pour les chercheurs d'organismes publics comme le CNRS ou l'université.

La question de l'évolution des carrières des chercheurs IRCAM est délicate. Les jeunes chercheurs peuvent donc se poser à juste raison la question des possibilités d'évolution de leur carrière.

La place des femmes dans l'unité est extrêmement faible : 4% des chercheurs, et aucune responsabilité à aucun niveau, alors que cette proportion est de l'ordre de 23% pour les chercheurs CNRS dans le département INS2I (qui était déjà à cet égard un des départements les plus faibles du CNRS).

Le contexte économique risque de peser sur l'unité, comme il pèse sur l'ensemble de la recherche. La baisse relative du soutien de base du Ministère de la Culture et de la Communication, les marges de manœuvres très réduites du CNRS ou de l'UPMC sont des facteurs de risque évidents.

La part de financements européens est relativement réduite dans le volume des contrats et pourrait être améliorée.

Le domaine scientifique couvert par l'unité est très vaste et une réflexion approfondie sur la structuration scientifique a émergé des séminaires menés au sein de l'unité. Cependant la mise en œuvre d'évolution des équipes de recherche semble très difficile à mettre en œuvre effectivement.

L'initiative récente de « recherche musicale » a été placée en dehors du périmètre de l'unité. Il est peut être dommage de séparer ainsi les divers aspects qui devraient relever de la recherche musicale (d'un côté recherche et développement au service de la musique, et de l'autre recherche de musiciens pour la création).

Notons enfin que l'auto-analyse SWOT de l'unité semble plutôt superficielle, avec par exemple l'absence de menaces identifiées. Elle diffère notablement de l'analyse SWOT menée par le comité de visite.

## Recommandations

L'analyse de points forts, possibilité, points faibles et risques permet de formuler un ensemble de recommandations à l'attention de la direction de l'unité :

- Parité et place des femmes. La place des femmes est très réduite, en particulier chez les chercheurs, 10 fois inférieure à la moyenne dans les laboratoires comparables. Elle est nulle aux postes d'encadrement. Dans cette unité composée à 96% de chercheurs hommes, des mesures sérieuses devraient être prises afin de faire évoluer cette situation.
- Soutien des tutelles. Le soutien récurrent du Ministère de la Culture et de la Communication, du CNRS, de l'UPMC montre une inquiétante tendance à la stagnation ou à la baisse. On ne peut qu'encourager les tutelles à maintenir et développer leur soutien à cette excellente unité.
- Politique Européenne. Des ressources devraient être recherchées plus systématiquement au niveau européen, vu l'excellence de l'unité, ses personnels très européens, et la relativement faible présence française à ce niveau.
- Carrière des personnels IRCAM. Une réflexion devrait être menée et des mesures prises pour mieux aligner la typologie des carrières du personnel propre sur celle par exemple des chercheurs, enseignants-chercheurs, ITA du CNRS et de l'université. Cela offrirait des perspectives de carrière plus attrayantes pour les personnels.



- Qualification des chercheurs sur CDI IRCAM. L'évolution normale de la carrière des chercheurs passe par l'obtention d'une HDR en moyenne 5 à 10 ans après la thèse. L'unité doit non seulement encourager, mais aussi donner les moyens et la disponibilité nécessaire pour cela à son personnel. L'HDR semble indispensable au niveau de la direction de l'unité et de celle des équipes. D'autant plus que le personnel concerné possède un niveau de compétence scientifique et de qualification largement suffisant pour obtenir sans tarder ce diplôme. Plusieurs chercheurs de l'unité ne sont pas titulaires d'un doctorat. L'unité doit offrir à ces personnels les conditions d'accompagnement et de disponibilité pour corriger cette situation anormale. Le niveau des chercheurs n'est pas en cause, bien au contraire, il est important pour les personnels qui sont largement au-dessus du niveau d'un doctorat, en terme de production et de compétence scientifique, d'obtenir ce grade sans tarder. En résumé, les chercheurs IRCAM doivent être encouragés à mettre en conformité leurs titres (« directeur, responsable d'équipe, chercheur ») et leur grade (HDR, doctorat).
- Attractivité pour les chercheurs CNRS ou universitaires. L'unité devrait être encouragée à développer son attractivité pour les chercheurs du CNRS, les enseignants-chercheurs de l'UPMC, voire d'autres universités, écoles ou organismes. Augmenter cette attractivité peut se faire par divers moyens, qui d'une façon générale visent à augmenter les possibilités d'initiative et d'indépendance (actions incitatives, recherche hors contrat).
- Evolution des ITA CNRS. L'évolution des carrières d'ITA passe par l'acquisition de qualifications, le développement de la technicité. L'unité doit développer plus encore l'encouragement et l'accompagnement pour passer les concours.
- Evolution des ITA IRCAM. Les ITA IRCAM ne sont pas apparus en tant que tels aux entretiens. Tout comme les ITA CNRS, l'unité doit se préoccuper plus encore de l'encouragement et de l'accompagnement pour leur évolution de carrière.
- Formation permanente. La formation permanente n'a pas été abordée, et semble absente des préoccupations de l'unité. Ce point pourrait être amélioré.
- Direction de l'unité STMS. La proposition de revenir à la situation précédente ne paraît pas satisfaisante. Le fonctionnement particulier du Dép. R&D appelle certainement une direction efficace et managériale. Mais la direction d'une UMR doit être assumée en accord avec les usages du CNRS : direction collégiale par un chercheur HDR, puisqu'il doit en particulier émettre des avis sur l'activité de recherche des personnels chercheurs CNRS et enseignants-chercheurs de l'UMR, et avec un mandat de durée limitée (à 12 ans). La codirection actuelle fonctionne bien et a manifestement permis une certaine évolution de l'unité. Il est donc recommandé de poursuivre une codirection en séparant direction de la R&D et de l'UMR.
- Rédaction du rapport d'activités. L'IRCAM produit tous les ans un rapport d'activités, fort bien fait dans la forme et le fond, une brochure R&D en anglais de belle facture. Ces documents ressemblent aux rapports d'activités tels qu'on les trouve dans les grands laboratoires. Ils auraient pu servir de base au rapport pour l'AERES, économisant des efforts à l'unité, et donnant au comité une meilleure présentation du contexte, des renseignements parfois plus complets et une belle impression.
- Insertion dans le paysage de la recherche publique. Le déséquilibre structurel dotation/salaire au niveau de l'IRCAM a sans doute atteint une limite. Le développement de l'unité devrait d'avantage s'appuyer sur ses autres tutelles, en attirant du personnel du CNRS ou de l'UPMC.
- Recherche musicale. Il est difficile de comprendre pourquoi la recherche musicale est placée en dehors de l'unité STMS. Cela renforce la coloration R&D de l'unité, et le cloisonnement entre recherche et musique qui semble contredire le nom même de l'IRCAM.
- Orientations scientifiques générales. Les orientations scientifiques définies lors de séminaires ne semblent pas déboucher sur des changements d'organisation, ce qui est peut être dommage.



### 3 • Analyse détaillée

#### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Les recherches menées dans l'unité sont principalement concentrées sur un domaine pointu, l'informatique, l'acoustique, la perception et le traitement du signal appliqués à la musique et à l'audio. D'autres activités de recherche portent sur la musicologie, pour la musique contemporaine.

L'unité bénéficie de l'environnement exceptionnel de l'IRCAM, ce qui oriente ses recherches vers la création musicale. La création musicale est à la fois un domaine d'application des recherches menées, puisque les résultats de nombreux projets sont effectivement intégrés dans des productions de spectacles, mais aussi une source de motivations et de questions posées pour de nouvelles recherches, qui peuvent être assez fondamentales.

La production scientifique est globalement abondante, variée et d'excellente qualité.

D'une façon générale, les différentes équipes publient dans les meilleures revues et les meilleures conférences de leurs domaines respectifs, par exemple en traitement du signal, en informatique ou en acoustique. La quantité de publications est dans la bonne moyenne des laboratoires du même domaine, de l'ordre d'une revue et 2 conférences par chercheur permanent et par an.

L'unité produit également des ouvrages dans ses propres collections, en direction d'un public général ou des ouvrages scientifiques dans la collection « Musique/Sciences » éditée par l'IRCAM.

Le taux de « producteurs » scientifiques au sens de l'AERES est bon, voisin de 89%. Les « non-producteurs » assument des missions de management et de développement.

Les recherches de l'unité jouissent d'une excellente visibilité par la qualité des publications. La réputation de l'IRCAM profite du rayonnement des recherches menées dans l'unité STMS, et réciproquement l'unité profite de rayonnement culturel de l'IRCAM.

On peut noter des travaux remarquables (entre autres) en recherche d'information pour la musique, en suivi automatique de partition, en rendu du champ sonore spatialisé, en environnement temps-réel pour la capture du geste. Ces travaux, et d'autres, sont des références très connues et abondamment citées.

#### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'unité STMS jouit d'une réputation internationale de premier ordre dans le domaine de la recherche pour la création musicale. Il s'agit d'un des leaders, et même sous certains aspects du leader, des centres de recherche dans ce domaine au niveau mondial. Son rayonnement est donc très important.

L'unité attire de nombreux chercheurs du meilleur niveau international dans ses murs. Un nombre significatif de chercheurs étrangers sont recrutés par l'unité, tant parmi les chercheurs permanents, que parmi les post-docs, chercheurs sur contrat ou doctorants.

Par contre l'unité pourrait avoir une plus grande attractivité pour les chercheurs du CNRS, les enseignants-chercheurs de l'UPMC, voire d'autres universités, écoles ou organismes.

L'unité n'a pas vraiment de collaboration institutionnelle privilégiée avec les autres laboratoires du domaine, mais plusieurs doctorats ont été co-encadrés avec des universités extérieures voire étrangères.

L'unité a une forte activité de recherche contractuelle. Les chercheurs prennent de nombreuses responsabilités dans le portage des projets nationaux et internationaux. Les collaborations académiques et industrielles sont très nombreuses, variées et fructueuses.

Un autre facteur important de notoriété est l'organisation régulière de symposiums, workshops et conférences dans les domaines couverts par l'unité. Ces événements bénéficient de la situation géographique, de l'environnement, des locaux et de l'infrastructure d'accueil de l'IRCAM, et sont généralement de grands succès en terme de participation et de qualité.



Beaucoup de chercheurs de l'unité, ayant un excellent niveau de production scientifique et une grande notoriété, sont naturellement amenés à participer à de nombreuses sociétés savantes, expertises, comités de lecture, pour des revues et des conférences nationales et internationales, à des comités éditoriaux, à l'édition de numéros spéciaux de revues nationales et internationales.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

La mission première de l'IRCAM est culturelle. L'unité STMS participe à cette mission et profite des moyens et du rôle exceptionnels de l'IRCAM, en terme de visibilité médiatique, de situation géographique et de synergie avec le Centre national d'art et de culture Georges Pompidou. Ainsi, parmi les missions de l'unité figurent explicitement la collaboration avec les artistes et le milieu artistique, à travers la formation, la diffusion de logiciels, la production d'œuvres et la recherche musicale avec des compositeurs en résidence.

Les travaux de recherche de l'unité bénéficient d'un écho médiatique très important par rapport à la plupart des travaux de recherche du domaine. Beaucoup de résultats de recherche, par exemple récemment sur le suivi de partition, l'audio spatialisé, le traitement de la voix, la capture du geste, sont directement appliqués à des productions artistiques, souvent de grande qualité et parfois prestigieuses. Les travaux de recherche sont ainsi mis en valeur, mais également soumis aux exigences des métiers du spectacle, en termes par exemple de robustesse, de délais de mise en œuvre, de portabilité, d'horaires de travail.

L'unité a une forte activité de recherche appliquée, qui par certains aspects la rapproche d'un centre de R&D industriel. Par son mode de fonctionnement, elle dépend de l'activité contractuelle, qui est importante en quantité, avec plusieurs dizaines de contrats actifs en moyenne. L'unité dépose des brevets en collaboration avec ses partenaires industriels (14 maintenus), et exploite ou vend des licences logicielles (une douzaine en cours). Les anciens doctorants sont à l'origine de plusieurs startup développant des produits issus directement de leur passage par l'unité.

La politique d'édition de l'IRCAM à laquelle adhère STMS, contribue à sa notoriété, par des publications en direction du grand public et du public professionnel. Par exemple, l'unité est à l'origine de la *Society for Mathematics and Computation in Music* et de sa revue *Journal of Mathematics and Music*, ainsi que de la série d'ouvrages « *Musique et Sciences* ».

L'édition de logiciels est une activité importante de l'unité. Un ensemble de logiciels développés dans l'unité sont valorisés à travers le « Forum » IRCAM, club des utilisateurs, professionnels ou amateurs, qui fonctionne avec un système d'abonnement annuel (environ 1200 abonnés au niveau national et international). Certains logiciels sont gratuits, d'autres payants à travers l'abonnement. Les développements récents incluent des logiciels pour la pédagogie, pour le suivi de geste, de partition, pour la synthèse. Dans le registre de l'audio professionnel, deux suites logicielles IRCAM Tools et IrcaMax ont été mises sur le marché du logiciel de traitement audio.

La période récente a aussi été marquée par la réalisation d'un grand équipement, la mise en œuvre d'un dispositif de spatialisation sonore de très grande envergure dans l'Espace de Projection, la salle de spectacle de l'IRCAM. Ce dispositif de près de 350 haut-parleurs a été financé par la région, le CNRS, l'UPMC et l'IRCAM.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'unité

L'unité est organisée avec une hiérarchie plus stricte et moins collégiale qu'un laboratoire universitaire. Son organisation semble plus proche de celle d'un service de R&D industriel que de celle d'une UMR classique. Les rôles hiérarchiques sont fixés par l'IRCAM avec peu ou pas de mobilité dans les fonctions.

La politique et la stratégie scientifique de l'unité sont élaborées par les deux directeurs. Le directeur de STMS prend en charge les relations avec les tutelles hors IRCAM (politique de recrutement, discussion sur les budgets et personnels CNRS et UPMC), les relations avec le conseil de laboratoire, les aspects d'enseignement et formation par la recherche. Le directeur adjoint de STMS et directeur du Dép R&D, gère les budgets et personnels IRCAM, ainsi que la valorisation et les contrats collaboratifs, la coordination avec les autres départements de l'IRCAM, avec la recherche musicale IRCAM, la communication.

L'équipe de direction reçoit les avis d'un conseil de laboratoire de 10 membres (3 doctorants, 5 chercheurs, 2 ITA). Les 7 responsables d'équipes se rencontrent toutes les deux semaines avec la direction afin de définir et de mettre en œuvre la politique de l'unité. La direction du Dép. R&D participe à la gouvernance de l'IRCAM, en tant qu'une de ses directions.



L'impression générale est une direction fortement managériale, et une attention stricte aux ressources, avec son corollaire, une recherche tournée vers l'application, avec moins de liberté et de possibilité de risques scientifiques. La recherche doit d'une façon ou d'une autre montrer une rentabilité, y compris économique, donc à court terme. L'apport du CNRS est précieux, dans la mesure où les chercheurs de cet organisme subissent un peu moins la pression des contrats et produisent des résultats scientifiques importants, grâce à cette moindre contrainte sur le court terme.

La question de l'évolution des carrières des chercheurs IRCAM est délicate. Bien qu'organisme public, l'IRCAM ne donne pas à son personnel propre beaucoup de possibilités de mobilité et d'évolution de carrière. La grille de la recherche publique n'a ici aucun équivalent. La grille est directement liée à la fonction : directeur R&D, responsable d'équipe, chargé de recherche. Cette rigidité fonction/grade est inhabituelle dans les métiers de la recherche, et peut poser un problème évident pour les carrières des personnels chercheurs. De plus elle limite fortement les possibilités de mobilité, à la fois externe et interne. Les jeunes chercheurs peuvent donc se poser légitimement la question de l'évolution de leur carrière.

Ces contraintes fortes semblent généralement acceptées par le personnel. Le personnel fait montre en général d'un très fort attachement à l'IRCAM et à l'unité. Il ressort de la visite et du rapport d'activités, comme souvent dans les métiers de la recherche, une très forte motivation individuelle et un niveau élevé d'implication des personnels dans leur activité au service de l'IRCAM.

On a noté que la politique scientifique de l'unité est fortement orientée par la recherche de contrats, c'est une politique « R&D ». Au delà de cet aspect, la politique est définie de façon collégiale, avec des réunions entre responsables d'équipes et direction sur une base bimensuelle, des séminaires de recherche hebdomadaires, un conseil de laboratoire. Deux séminaires de prospective, avec tout le personnel, un séminaire Janus pour l'IRCAM tout entier, et l'autre « séminaire prospective R&D » se sont tenus en 2012 afin d'aider à la définition des objectifs respectivement de l'IRCAM et de son département R&D. Les personnels sont d'une façon générale solidaires de leur direction.

Le budget est géré de façon centralisée et efficace par la direction R&D, étant entendu les contraintes déjà évoquées d'autofinancement. Le principe de répartition du budget est un partage des ressources propres au prorata des chercheurs, et l'affectation des ressources contractuelles à l'équipe qui les a rapportées.

La formation permanente n'a pas été abordée, et semble absente des préoccupations de l'unité.

Les conditions matérielles de travail sont satisfaisantes.

Les locaux sont très bien situés au centre de Paris, en bon état général malgré une certaine ancienneté. L'unité bénéficie d'équipements d'une qualité remarquable comme l'Espace de Projection, la chambre anéchoïque et les studios sons. Le corollaire de la situation géographique, partagé par de nombreux laboratoires parisiens, est la forte densité dans les bureaux.

La politique de recherche de l'unité fait l'objet d'un affichage clair et cohérent, en particulier en direction du public. Cet affichage est mis à jour et renouvelé périodiquement, sur tous les supports : site web, plaquettes d'information professionnelles et grand public, rapport annuel d'activités de l'IRCAM.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'unité STMS est associée à l'UPMC. Elle n'accueille pour le moment qu'un seul enseignant-chercheur, professeur à l'UPMC. Cependant, l'implication de l'unité dans la formation par la recherche est ancienne et significative. C'est un lieu d'excellence pour l'enseignement des aspects scientifiques liés à la musique et au traitement du son.





L'unité participe depuis sa création au Master 2 recherche ATIAM (Acoustique, Traitement du Signal et Informatique Appliqués à la Musique). De nombreux cours sont donnés dans les locaux de l'Ircam, certains par des chercheurs de l'unité. Le Master est coordonné par un chercheur de l'unité. C'est un Master très attractif, avec d'excellents étudiants, dont une forte proportion continuera en thèse.

L'unité a contribué à la création en 2011 du Master Design Sonore avec l'école de Beaux Arts de Tours-Angers-Le Mans, ENSCI et le LAUM.

Avec d'autres départements de l'IRCAM, l'unité mène une réflexion active sur l'enseignement artistique, et en particulier la création en cours du « doctorat en art ».

Des enseignements de sciences humaines et de mathématiques sont donnés par la tenue régulière de séminaires dans des écoles de premier plan (EHESS, ENS).

L'unité accueille un nombre relativement important de doctorants, une trentaine en moyenne, et fait partie des équipes d'accueil des écoles doctorales de l'UPMC : ED 130 Ecole Doctorale Informatique Telecommunications Electronique (EDITE), ED 391 Sciences Mécaniques Acoustique Electronique et Robotique (SMAER), ED 158 Ecole Doctorale Cerveau Cognition Comportement (ED3C). Les doctorants sont très motivés par le travail proposé dans l'unité, sont encouragés à publier et ont un bon niveau de production. Ils considèrent leur passage à l'IRCAM comme un élément important de leur curriculum et comme un atout pour leur carrière ultérieure.

L'unité est très attractive pour les étudiants étrangers intéressés par le domaine.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet de recherche de l'unité se situe dans la continuité de ses activités actuelles. Considérant, sans doute à juste titre, que la situation actuelle est satisfaisante, le projet privilégie la stabilité et la continuité plutôt que le changement et le risque. La quasi identité des périmètres du Dép. R&D de l'IRCAM et de l'UMR STMS, suggérée par le précédent comité AERES et mis rapidement en œuvre par l'unité ne semble correspondre en fait qu'à un changement dans la présentation de l'unité. Son impact réel dans la vie de l'unité a été marginal, tant pour l'orientation que le fonctionnement.

Après environ 2 ans de double direction, expérience harmonieuse et positive par ailleurs, le projet propose la reprise de la direction de l'UMR par le directeur du Dép. R&D, ceci afin d'éviter la situation potentiellement conflictuelle d'une double direction assortie d'un rapport hiérarchique entre les deux directeurs. La fonction de direction du Dép. R&D est particulière, proche du management d'une PME de R&D, avec une attention soutenue aux ressources salariales, à la production de logiciels, à la gestion des contrats, demande une technicité, une expérience et une compétence élevée. Cet aspect, joint au manque relatif de souplesse de l'IRCAM évoqué au paragraphe « vie de l'unité », explique la proposition de retour à la situation 1994-2010. Il n'en reste pas moins que la situation ne satisfait pas les règles de direction collégiale appliquées dans les UMR, dont la limitation de durée des mandats de direction (12 ans) et la direction des unités de recherche par un chercheur ou enseignant-chercheur HDR. Le projet scientifique a fait l'objet d'une réflexion collective approfondie, par l'organisation de deux séminaires de prospective en 2012. Ces séminaires ont fait émerger une structuration en thèmes transversale par rapport aux équipes actuellement constituées :

- Modélisation, simulation et analyse (traitement de signal, acoustique/ matériau)
- Représentations et langages (informatique / écriture)
- Interactions musicales et sonores (Interaction Homme Machine / instrument)
- Fondements cognitifs, théoriques et musicologiques

Pour des raisons d'organisation pratique et de personnes, la structure actuelle des équipes ainsi que l'organisation générale est conservée dans le projet. L'unité considère plus déstabilisant et risqué que profitable de modifier en profondeur sa structuration, puisque de fait elle fonctionne de façon très satisfaisante dans sa configuration actuelle.



La stratégie est donc prudente. Le renouvellement des contrats, les initiatives récentes en recherche musicale, en pédagogie, en création de logiciel montre que cette prudence ne se traduit pas par de l'immobilisme dans les résultats. La stabilité et le manque relatif d'originalité du projet sont typiques d'une organisation qui a atteint sa maturité. Il montre un certain risque d'enracinement dans la recherche guidée par les projets et le développement. Ce projet est cohérent en soi, en phase avec les attentes de l'IRCAM et même avec les orientations récentes au CNRS (création de la médaille de l'innovation, 2011). Le risque est une perte de créativité, donc un déclin, ainsi qu'un moindre attrait pour les chercheurs plus sensibles à la recherche fondamentale et à la création qu'au développement de produits et à la R&D à court terme.

Les aspects pédagogiques sont bien pris en compte dans le projet. Outre les formations actuelles, qui connaissent un succès constant, la perspective de création du doctorat en art fait partie à juste titre des préoccupations de l'unité.



## 4 • Analyse équipe par équipe

**Équipe 1 :** Acoustique Instrumentale

**Nom du responsable :** M. René CAUSSE

Effectifs

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de produits du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés			
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	3	3
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2 (1,80)	2 (1,80)	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2	1	1
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>7 (6,8)</b>	<b>6(5,8)</b>	<b>4</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	5	
Thèses soutenues	1	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	1



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe "Acoustique Instrumentale" a en charge l'étude théorique et expérimentale des différentes composantes mécaniques et acoustiques des instruments de musique, ainsi que de leur interaction avec les musiciens. Outre l'aspect fondamental de ces recherches, les connaissances développées visent à être intégrées aux outils de synthèse sonore par modèles physiques, tels que le logiciel Modalys. Cet effort est mené en collaboration avec de nombreux groupes nationaux et internationaux, à travers des lignes thématiques devenues classiques, mais qui demandent toujours beaucoup d'effort et de finesse. Parmi les éléments majeurs de la production scientifique, le pilotage expérimental automatique, la modélisation des effets non-linéaires dans les résonateurs et l'étude du geste instrumental se situent à la pointe des travaux actuels au niveau international.

La bouche artificielle robotisée, co-développée par l'équipe AI avec l'équipe Analyse/Synthèse et en partenariat avec le LMA (Labo. de Mécanique et d'Acoustique de Marseille) et L'université du Mans, est, depuis le projet ANR Consonnes, l'outil expérimental de base (et aussi générateur de problèmes) pour la recherche sur la physique, le contrôle et le prototypage virtuel des instruments à vent. L'investissement important de l'équipe sur ce dispositif se poursuit actuellement ce qui se justifie par l'orientation forte des chercheurs vers l'étude des instruments à vent. Ces travaux sont menés en collaboration étroite avec les partenaires.

Un effort important de l'équipe a porté sur la modélisation des résonateurs faiblement non-linéaires (grands déplacements et pressions) en suivant une démarche, basée sur les séries de Volterra, développée depuis plusieurs années en particulier avec le concours de l'équipe Analyse/Synthèse. Une thèse a été soutenue dans ce domaine en 2010. D'autres approches susceptibles de traiter ces effets sont prévues dans le projet 2014-2018.

L'équipe s'est plus récemment intéressée au contrôle des simulations d'instruments par interfaçage avec la gestuelle du musicien. Cet axe de recherche est un prolongement logique et nécessaire de la modélisation physique. Ce travail a déjà porté ses fruits, en particulier à travers une thèse réalisée en partenariat avec KTH et McGill, sur la simulation temps-réel des instruments à cordes frottées contrôlée par le geste du musicien. Un effort analogue est poursuivi autour des cuivres, en particulier dans le cadre d'une thèse en cours.

Le logiciel Modalys demeure au cœur des activités du groupe. Des efforts ont été consacrés au développement et à l'intégration des modèles de rayonnement acoustique de certains instruments au sein des processus de synthèse par modélisation physique. L'intérêt de ce travail avait déjà été évoqué dans le précédent rapport d'évaluation et cet effort devra être poursuivi dans le futur. Ce logiciel a, par ailleurs, reçu plusieurs améliorations significatives, en particulier au niveau de son interface utilisateur.

Dans le cadre de plusieurs projets ANR, des développements théoriques et expérimentaux ont été réalisés sur différents aspects du fonctionnement et de la conception des instruments à vent (projets PAFI, CAGIMA). L'un d'entre eux a été distingué au Forum Acusticum 2011. D'autre part, un projet sur le contrôle actif modal des réponses dynamiques des instruments (projet IMAREV) a été initié. Des prototypes simples d'instruments à cordes et à vent ont été développés et testés en boucle d'asservissement. La poursuite de ces travaux est prévue dans le projet 2014-2018.

De ces activités, qu'on estime d'un bon niveau scientifique, ont résulté plusieurs publications. Sur 2011-2012 on relève 5 articles publiés dans des journaux exigeants (JASA, Acta Acustica) et 10 communications dans des actes de conférences. L'année 2012 a été assez productive de ce point de vue mais, sur la durée du quadriennal, il s'avère que le nombre d'articles publiés dans des journaux de référence est limité.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

D'une façon générale, les activités de l'équipe s'insèrent dans la mouvance des différentes équipes de recherche françaises en acoustique instrumentale, avec lesquelles par ailleurs elle a de solides collaborations. L'équipe a longtemps joui d'une renommée internationale importante, mais les moyens dont elle a disposé ces dernières années n'étaient plus à la hauteur de ses ambitions. Ceci a été fatalement nuisible à son développement mais, il est à noter qu'un renfort important de ses effectifs est en train de se produire, ce qui devrait agir favorablement sur sa situation.



## Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'interaction avec la communauté est forte, en particulier à travers le logiciel Modalys, qui jouit d'un rayonnement mérité auprès d'un large corpus d'utilisateurs. De même, ce logiciel est au cœur de l'interaction entre les recherches de l'équipe et la création artistique au sein de l'IRCAM. Plus récemment, les potentialités de Modalys ont également séduit l'industrie non musicale, dont Dassault Systèmes qui va financer une thèse en partenariat.

Parmi les projets ANR de l'équipe, le projet PAFI est un bon exemple d'effort collectif visant à mettre à la portée des constructeurs d'instruments des outils d'analyse et d'aide à la conception suffisamment simples d'utilisation pour être exploitables en atelier. Cet effort, en concertation avec l'Institut Technologique Européen des Métiers de la Musique (ITEMM), sera sans doute très profitable à l'amélioration de la communication, traditionnellement difficile, entre acousticiens et luthiers.

## Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

On remarque beaucoup de collaborations au sein des projets, en particulier avec l'équipe Analyse/Synthèse, mais aussi avec les partenaires scientifiques de longue date du groupe. D'autres collaborations sont déclarées avec l'équipe Interactions Musicales et Temps Réel ainsi que l'équipe Espaces Acoustiques et Cognitifs. Ces collaborations sont essentielles, autant que souhaitables, au vu de la petite taille de l'équipe par rapport à ses objectifs.

## Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le nombre de doctorants et stages encadrés est raisonnable pour une équipe de cette dimension. Son responsable participe à plusieurs actions de formation, pourtant dans les documents produits il n'est pas fait référence d'action d'enseignement au niveau universitaire.

## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet 2014-2018 est organisé suivant quatre axes ambitieux :

- le raffinement de la modélisation physique des instruments à anches.
- le contrôle actif d'instruments.
- la modélisation des éléments résonateurs mécaniques et acoustiques à comportement non-linéaire.
- la suite logique du développement de Modalys.

Ces perspectives offrent une assise crédible au travail futur de l'équipe en associant le savoir-faire traditionnel des chercheurs (axes 1 et 4) à des projets plus exploratoires (axes 2 et 3). Le projet ne présente pas de risque notable et est cohérent avec la taille actuelle de l'équipe tout en tenant compte également de son prochain renforcement.

## Conclusion

### ▪ Points forts et possibilités liées au contexte :

Les publications de l'équipe sont de bonne qualité. Ses thèmes de recherche sont pertinents, dans la lignée des recherches actuelles. Le comité salue le renforcement à tous points de vue souhaitable de l'équipe qui vient de se concrétiser par le recrutement d'un chercheur CNRS, ainsi que par un contrat ANR « retour de post-doc », et les thésards qui lui seront associés.

### ▪ Points à améliorer et risques liés au contexte :

L'équipe Acoustique Instrumentale est une des plus petites équipes de l'UMR. Cette équipe a longtemps bénéficié d'une visibilité nationale et internationale. Cependant, du fait des moyens insuffisants alloués, elle a rencontré de grosses difficultés à travailler dans la continuité.

"Modalys" est un projet de longue haleine dont le développement et la maintenance peinent à être assurés, faute de moyens humains de dimension suffisante.



▪ **Recommandations :**

Les collaborations fructueuses avec les autres équipes de l'UMR STMS et des groupes de recherche extérieurs à l'IRCAM (Univ. du Maine, LMA Marseille, KTH, McGill, ...) sont essentielles.

L'encadrement de doctorants et stagiaires de master s'avère une priorité mais, un seul des chercheurs de l'équipe possédant l'HDR, il serait souhaitable que l'habilitation soit soutenue par d'autres membres.

Il apparaît important que le soutien interne à l'unité envers cette équipe soit revu à la hausse, ce qui lui permettra, sans nul doute, de reprendre son envol. En effet le savoir-faire de cette équipe dans les domaines de la modélisation physique instrumentale et de la simulation temps-réel n'est plus à démontrer, de même que la qualité de leur travail. Il serait dommage que cette thématique soit minimisée au sein de l'UMR, car l'acoustique des instruments de musique demeure toujours un axe fondamental pour un organisme comme l'IRCAM et les recherches dans ce domaine sont extrêmement actives au niveau international. L'équipe Acoustique Instrumentale a sans nul doute beaucoup à y apporter.



**Équipe 2 :** Espaces Acoustiques et Cognitifs

**Nom du responsable :** M. Olivier WARUSFEL

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012 <sup>1</sup>	Nombre au 01/01/2014 <sup>2</sup>	2014-2018 Nombre de producteurs du projet <sup>3</sup>
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés			
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	3	3
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1	1	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	1		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	2	
Thèses soutenues	4	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	1



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe développe une activité scientifique de premier plan consacrée à la spatialisation du son dans toutes ses dimensions, c'est-à-dire l'analyse, la synthèse et la reproduction de scènes sonores, mais aussi les aspects perceptifs et cognitifs.

La production scientifique globale est très fournie en termes de publications, et pour une grande partie dans les meilleurs journaux du domaine, en particulier concernant les aspects cognition. Ce volume et cette qualité globales n'empêchent pas une certaine disparité au sein de l'équipe, en partie compensée en considérant la totalité des missions et des réalisations de chaque membre (certains assurent plus les aspects de valorisation et d'autres ceux de publication).

La thématique de recherche en acoustique des espaces démontre une grande maîtrise scientifique et technique, tant du point de vue algorithmique que de l'implémentation des technologies de spatialisation, pour la caractérisation des espaces mais aussi pour la génération des champs acoustiques. L'équipe ne s'est pas restreinte à une seule technique pour la reproduction spatialisée ou la réalité virtuelle. Ses activités couvrent tout un spectre d'approches complémentaires dans les objectifs et les techniques de modélisation.

Le traitement des aspects cognitifs liés à la perception sonore et à l'intégration visuo-auditive représente un apport récent mais très dynamique, qui permet à l'équipe d'afficher un projet original et novateur, dans lequel les recherches physiques et perceptives se nourrissent mutuellement.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Malgré sa petite taille, l'équipe participe à de nombreux projets de recherche nationaux et européens, avec des partenariats au meilleur niveau international. Elle s'implique également de façon forte dans l'organisation de conférences et de colloques internationaux. De façon globale, l'équipe manifeste ainsi une forte reconnaissance dans le domaine de la spatialisation du son. Grâce à un recrutement CNRS récent, cette reconnaissance scientifique s'est étendue aux aspects perceptifs, de façon très forte et convaincante.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'équipe affiche un bilan fourni et globalement remarquable en termes d'interactions en dehors du champ scientifique proprement dit. D'une part, elle développe des partenariats industriels pour favoriser le développement et la valorisation de ses contributions les plus technologiques (plugins de spatialisation, techniques de reproduction du champ sonore). Par ailleurs et de façon très notable (bien que conforme aux spécificités du laboratoire lui-même), elle participe à l'activité de création musicale de l'IRCAM, en particulier par le soutien scientifique et technique auprès de compositeurs ou de créateurs lors de projets de création. On relève également une action très intéressante en termes d'application thérapeutique innovante en milieu hospitalier. Enfin, les différents membres de l'équipe participent à la diffusion de la connaissance au travers d'articles de vulgarisation et autres actions pédagogiques dans les médias.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le nombre de doctorants était modeste au début de la période évaluée et a diminué encore au cours de cette période. Une nouvelle thèse a démarré à la dernière rentrée universitaire. Le recrutement de nouveaux doctorants est une condition nécessaire du maintien de l'activité scientifique de l'équipe à son meilleur niveau.

Par ailleurs, l'implication de l'équipe dans la formation initiale est significative. Néanmoins, l'augmenter pourrait être un moyen d'attirer de façon sélective des étudiants en doctorat.





## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

La stratégie développée est en continuité directe avec l'activité de la période précédente, ce qui est assez logique compte-tenu des faibles effectifs de l'équipe et de son évolution récente. Il s'agit d'une part de continuer le développement de dispositifs de mise en espace du son, et d'autre part de continuer les études de psychologie cognitive sur la perception du son et de l'espace.

## Conclusion

### ▪ Points forts et possibilités liées au contexte :

Le positionnement scientifique de l'équipe est très pertinent. Sa production est tangible et reconnue aussi bien dans le monde académique, qu'en termes de production technologique et de support à la création artistique. Ceci mérite particulièrement d'être souligné étant donné ses effectifs réduits.

### ▪ Points à améliorer et risques liés au contexte :

Ce bilan très positif ne va pas sans faiblesses structurelles, auxquelles l'équipe et le laboratoire doivent prêter attention pour préserver l'avenir.

D'une part, l'encadrement doctoral est actuellement réduit.

D'autre part, on peut craindre une dispersion relative des axes de l'équipe, l'un se focalisant nettement sur les aspects perceptifs et cognitifs, l'autre sur les techniques d'analyse et de restitution.

### ▪ Recommandations :

La préparation d'HDR devrait être un objectif au cours de la période 2014-2018, en particulier pour renforcer la thématique consacrée aux techniques de spatialisation.

De par le risque de dispersion, un renforcement en moyens humains permettant à l'équipe de cultiver et de renforcer son interdisciplinarité serait particulièrement bienvenu.



**Équipe 3 :** Perception et Design sonores

**Nom du responsable :** M. Patrick SUSINI

**Effectifs**

<b>Effectifs de l'équipe</b>	<b>Nombre au 30/06/2012<sup>1</sup></b>	<b>Nombre au 01/01/2014<sup>2</sup></b>	<b>2014-2018 Nombre de produisants du projet<sup>3</sup></b>
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés			
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3 (2,5)	4	4
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>4 (3,5)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

<b>Effectifs de l'équipe</b>	<b>Nombre au 30/06/2012</b>	<b>Nombre au 01/01/2014</b>
Doctorants	2	
Thèses soutenues	3	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues	1	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	1



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

L'équipe PDS est spécialisée dans la caractérisation perceptive des sons de l'environnement et ses implications pour le design sonore. Il s'agit d'une petite équipe dont les recherches s'inscrivent principalement dans le domaine de l'ingénierie, sans intervenir directement dans les projets artistiques de l'IRCAM. Ses travaux sont fédérés autour de 3 thèmes centraux : la perception des sons de l'environnement (caractérisation acoustique et mémorisation des sons environnementaux, application au contrôle de la synthèse par modèle physique), la signalétique sonore (signaux d'alarme, sonification hiérarchique des ordinateurs de bord, design sonore des voitures électriques), et le design sonore interactif pour lequel le feedback sonore dépend de l'action du sujet et module certaines qualités psychologiques associées à cette action. Ce dernier thème constitue l'originalité principale de l'équipe. Comme le souligne le rapport, la composante appliquée est essentielle dans cette équipe dont l'ancrage industriel est fort.

Sur le plan des publications, l'équipe a publié 23 articles dans des revues répertoriées à comité de lecture entre 2007 et 2012, soit un peu moins de 3 publications par an. La participation aux conférences est plus importante (51 communications dont 4 invitées). L'équipe a participé à l'écriture de 2 chapitres d'ouvrage et un de ses membres a récemment soutenu une Habilitation à Diriger des Recherches. Cette production scientifique est satisfaisante et témoigne de l'engagement net de l'équipe dans la recherche applicative dans le domaine de l'acoustique industrielle et du design sonore.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe fait l'objet d'un rayonnement scientifique satisfaisant eu égard à sa taille. Elle a participé entre 2007 et 2012 à 2 programmes dans le cadre du 6<sup>e</sup> PCRD : CLOSED (2006-2009) et MINET (2007-2010), à un contrat européen SID (2007-2011), et à 4 projets ANR (toujours en cours) : ROADSENSE (2010-2013), LOUDNAT (2011-2015), HOULE (2011-2014) et LEGOS (2011-2014). L'un de ces projets (CLOSED) fut coordonné par l'équipe. L'équipe a organisé une conférence internationale à l'IRCAM en 2008 (International Community for Auditory Display, ICAD), et a contribué à l'organisation du Congrès Français d'Acoustique en 2008, à Paris et en 2010 à Lyon.

Du point de vu de ses thématiques, l'équipe revendique une forte pluridisciplinarité mais celle-ci ne donne pas lieu à un rayonnement interdisciplinaire bien établi. On note notamment un manque de collaborations officielles avec les disciplines complémentaires telles que la psycho-ergonomie cognitive ou la robotique.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'équipe PDS indique 4 faits marquant illustrant ses interactions avec le monde industriel et l'environnement socio économique et culturel :

- projet en design sonore pour l'industrie (Renault, SNCF, horlogerie),
- expositions à la Biennale international du design à St Etienne (2008, 2010),
- documentaire pour la Cité des sciences : « La science au service du design sonore » (2009),
- interventions à la Semaine du Son (2010, 2011, 2012).

L'équipe entretient de très bonnes relations avec certains acteurs industriels. On note également que l'équipe entretient peu de liens avec la création artistique. Dans le rapport de l'UMR, on lit que : « L'équipe, de par ses missions dans le cadre de l'IRCAM, n'est pas amenée à intervenir directement dans les projets de création. Elle collabore cependant étroitement avec des compositeurs de l'IRCAM dans le cadre de projets industriels de design sonore, notamment, au cours de la période du bilan, pour la production de sons dans le domaine automobile, ou de sonneries pour l'industrie horlogère».



## Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

L'équipe est bien impliquée dans des actions de formation mais ces dernières sont le plus souvent à caractère professionnel plutôt que recherche. On notera notamment :

- mise en œuvre et interventions à la formation Master/Diplôme National Supérieur d'Expression Plastique (DNSEP) Design Sonore à l'École Supérieure de Beaux Arts de Marseille (ESBAM) de 2010 à 2012,
- formation continue en design sonore à l'IRCAM avec le département de la pédagogie (2005-2011),
- Enseignement en Master (Acoustique Architecturale et urbaine, ACAR, CNAM, ...)
- Encadrement de Doctorants (ED E3C, ED SMAER) et de stages de Master (ATIAM, ACAR, Ecole Centrale)

La constitution du master « design sonore » mérite d'être soulignée car ce master est unique en France, et il tend à institutionnaliser cette discipline relativement récente du design sonore.

Les membres de l'équipe ne semblent pas participer aux cours du Master 2R ATIAM. Il s'agit pourtant d'un potentiel important de recrutement de stagiaires et de doctorants susceptibles d'accroître la petite taille de l'équipe.

## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Au cours du projet UMR 2014-2018, l'équipe PDS prévoit de poursuivre ses trois principaux axes de recherche. Il est cependant stipulé que l'approche générale sera revue et orientée vers l'interactivité et la temporalité. L'émergence du domaine du *design sonore interactif* lié à ceux des Interfaces/Interactions Homme-Machine - pouvant aller jusqu'à celui de la robotique - constituerait une possibilité de développement réel et cohérent de ses ambitions.

Le « projet de recherche » mentionne cependant deux difficultés réelles : l'effectif réduit et la composante applicative associée à cette même pluridisciplinarité qui pourrait desservir le fondement d'un cadre théorique fort. Ainsi, le projet fait bien des incursions dans les domaines de la psychologie et de l'ergonomie cognitive, et anticipe même d'aller vers des terrains cliniques, sans que les permanents de l'équipe n'aient de qualification dans ces domaines. Il en va de même pour la robotique. La stratégie de développement est peu claire, avec peu d'interactions avec les équipes de l'IRCAM et peu de collaborations avec d'autres laboratoires des EPST qui pourraient renforcer les approches interdisciplinaires et la puissance d'action de cette équipe dont l'effectif sera, pour le projet, limitée à 3,5 chercheurs.

## Conclusion

### ▪ Points forts et possibilités liées au contexte :

L'équipe PDS a construit son expertise dans les domaines de la caractérisation perceptive des sons de l'environnement et du design sonore, cette dernière thématique en faisant son originalité majeure.

L'équipe PDS a su imposer ses thèmes propres. Ses principaux points forts et atouts semblent être son fort ancrage industriel, une activité de recherche appliquée très homogène, innovante et de bonne visibilité nationale, et un net engagement dans la formation académique par la création d'un master sur le « design sonore ».

### ▪ Points à améliorer et risques liés au contexte :

Cette activité de recherche et de développement pourrait cependant conduire l'équipe à affaiblir son inscription dans la recherche fondamentale, et à réduire son engagement dans les activités scientifiques nationales et internationales. Le projet scientifique fait explicitement part de cette tendance.

### ▪ Recommandations :

La thématique de recherche est très homogène et se centre exclusivement sur l'ingénierie acoustique des sons de l'environnement. Les préoccupations thématiques de l'équipe, malgré le terme de « perception » dans son titre et la vocation musicale de l'IRCAM, ne portent pas sur les questions qui animent actuellement les sciences cognitives de la musique, domaine avec lequel l'équipe n'a d'ailleurs que peu ou pas d'interaction. Ces interactions devraient être recherchées, soit par des collaborations, soit par le recrutement.

L'homogénéité de la recherche menée est une grande qualité en soi, mais on pourrait souhaiter un rapprochement avec des problématiques touchant de plus près à la musique.



**Équipe 4 :** Analyse et synthèse des sons

**Nom du responsable :** M. Axel ROEBEL

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012 <sup>1</sup>	Nombre au 01/01/2014 <sup>2</sup>	2014-2018 Nombre de producteurs du projet <sup>3</sup>
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés			
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	4	3	3
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	2	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	1		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	8		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)	1		
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	5	
Thèses soutenues	14	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	5	
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	1	0



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production scientifique de l'équipe est très élevée (40 publications dans des revues et 171 dans des conférences, dont 23 invitations ; actuellement 8 publications par an dans des journaux, en nette progression par rapport au début de la période d'évaluation). Elle est également diversifiée (nombreuses revues et conférences différentes), avec de nombreuses publications dans des revues de tout premier plan comme les IEEE Transactions. Les recherches menées dans le domaine de l'analyse et la synthèse des signaux vocaux et musicaux, ainsi que sur le traitement du signal basé sur des modèles physiques sont de tout premier plan, et certains résultats ont d'ailleurs été primés (notamment dans le cadre des campagnes d'évaluation MIREX<sup>1</sup>, où l'unité s'est nettement distinguée).

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe est très active dans des campagnes d'évaluation internationales comme le MIREX. Elle a organisé la conférence internationale DAFX<sup>2</sup> en 2011. Elle a obtenu 13 projets ANR, 2 projets EU, 4 OSEO/FEDRE et a une forte implication dans le projet QUAERO<sup>TM</sup>.

Elle entretient des relations suivies avec les plus grands laboratoires de recherche dans son domaine en Europe, aux Etats-Unis, et au Japon.

Si certains de ses chercheurs sont plus actifs en termes de productions de logiciels et de valorisation industrielle qu'en termes de production académique ou au niveau des responsabilités prises dans le dépôt de projets, tous conservent une bonne dynamique de recherche, au meilleur niveau universitaire national et international.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Cet aspect est un des points forts de l'équipe, qui s'implique dans de très nombreux projets industriels (13), qui touchent aussi bien la voix que la musique, et mettent en jeu des modèles de signaux ou physiques. Les logiciels développés, comme le Super Vocodeur de Phase (SVP) ou le logiciel TRAX, sont souvent utilisés en pratique dans des productions musicales. L'algorithme d'estimation multi-F0 sera intégré à Abelton Live 9, et l'équipe collabore à Univers Sons pour la modélisation source-filtre. Les outils d'indexation musicale développés et primés dans les campagnes MIREX sont intégrés dans les produits de plusieurs sociétés, dont Orange. On note plusieurs collaborations artistiques de premier plan, qui ont par ailleurs obtenu une très forte couverture médiatique. L'équipe bénéficie de l'appui de 2 ingénieurs développeurs de l'IRCAM en charge de l'interaction avec le milieu des artistes et compositeurs.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

L'équipe comporte différentes individualités complémentaires, mais avec des spécialités différentes (voix, traitement du signal, MIR, CASA, etc.).

Les interactions entre sous-groupes ont été clarifiées suite à la précédente évaluation AERES. Les outils sont mutualisés, et des réunions sont tenues tous les mois. Il semble que l'espace de travail ne soit pas toujours suffisant pour l'équipe, qui pourrait tendre à diminuer son nombre de stagiaires en conséquence (ce qui serait évidemment dommage).

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Tous les membres de l'équipe s'investissent dans l'encadrement doctoral, et certains participent également à la formation initiale, en école d'ingénieurs et/ou en master (ATIAM), mais sans coordonner un programme d'enseignement en particulier. On compte un grand nombre de doctorants et de post-doctorants (17 doctorants, 4 thésards visitants, 2 post-doctorants). C'est d'autant plus remarquable que le nombre de membres titulaires de l'HDR est faible (1 personne pour l'instant, 3 prévues en 2014). L'équipe a accueilli 19 étudiants de Master et en stage.

<sup>1</sup> MIREX : The Music Information Retrieval Evaluation eXchange

<sup>2</sup> DAFX : Digital Audio Effects



## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet proposé s'inscrit en forte continuité avec la période précédente, ce qu'on peut justifier par le nombre réduit de permanents, et par la part importante de financement sur projets.

Des projets sont prévus pour donner suite aux précédents (par exemple, une suite à QUAERO dans BeeMusic ; une poursuite des travaux sur la modélisation des contenus musicaux ou la modélisation physique pour l'analyse et la synthèse de sons. Par ailleurs, l'équipe investiguera plus en avant la synthèse de chant dans un projet ANR en préparation, et exploitera l'analyse glottique à cette fin. Il n'y a donc pas vraiment de rupture proposée.

Alors que l'équipe fonctionne avec un nombre important de doctorants, ses trois membres permanents (effectif anticipé au 01/01/2014), bien qu'expérimentés, ne sont pas actuellement habilités à diriger des recherches. L'équipe a planifié la préparation d'une HDR pour chacun d'eux.

Il serait certainement intéressant que l'IRCAM puisse diriger un projet européen à l'avenir sur les thématiques de cette équipe.

## Conclusion

### ▪ Points forts et possibilités liées au contexte :

L'équipe analyse/synthèse des sons a créé une excellente dynamique de recherche et de valorisation pendant la période évaluée, à la fois en qualité et en quantité. Les publications sont nombreuses, ainsi que les projets collaboratifs. Un nombre important de doctorants contribue aux travaux de l'équipe.

### ▪ Points à améliorer et risques liés au contexte :

Toutefois, elle repose sur un petit nombre de membres permanents, relativement à sa taille importante. Peu de chercheurs CNRS (2 pour l'instant, l'un d'entre eux allant quitter l'IRCAM), et un seul enseignant-chercheur, professeur émérite, qui va partir en retraite. Donc à court terme un seul chercheur CNRS.

### ▪ Recommandations :

Il semble important que l'équipe assume son engagement à faire passer des HDR, où à recruter à l'extérieur un PR ou un DR, et qu'elle continue à recruter de jeunes chercheurs d'autre part.



**Équipe 5 :** Représentations musicales

**Nom du responsable :** M. Gérard ASSAYAG

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014	2014-2018 Nombre de producteurs du projet
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés	1	1	1
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	6 (5,3)	6	6
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)	2		
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>9(8,3)</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	8	
Thèses soutenues	8	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité	1	
Nombre d'HDR soutenues	2	
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	5	5





## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

La production scientifique de l'équipe est élevée (33 revues et 82 conférences). Elle est également diversifiée (nombreuses revues et conférences différentes), même si on note une fidélité à des conférences moins sélectives comme les Journées d'Informatique Musicale. On note aussi un grand nombre de livres / ouvrages, dont l'équipe assure souvent la direction.

Les travaux de recherche sont souvent fondamentaux. Ils lient mathématiques et musique de manière élégante et originale, et explorent de nouveaux paradigmes (y compris au niveau de la programmation), théories et modélisations, avec toujours comme objectif l'application musicale.

En pratique, cela mène à des logiciels utilisés par les musiciens. Ainsi, on peut citer OpenMusic (développement déjà ancien, puisque débuté en 1998), largement utilisé par des compositeurs et des musicologues, et Antescofo (plus récent), primé par le magazine La Recherche en 2011.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe affiche un grand nombre de collaborations nationales et internationales, avec des centres de recherches très renommés. Elles se traduisent par des projets de recherche communs, notamment sous forme de projets ANR pour les collaborations nationales. Notons cependant que cette équipe est de taille modeste, et que le recrutement y est essentiellement local.

Avec ses collaborations variées, l'équipe devrait penser à participer à des projets européens.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Le fait de développer des langages de programmation pour la composition musicale et des logiciels utilisés par les musiciens lors de nombreux concerts contribue au rayonnement culturel de l'équipe. Ces logiciels sont souvent librement téléchargeables, et ont été utilisés pour des compositions d'importance qui sont passées dans le répertoire de la musique contemporaine. Le projet OMax a donné lieu à plus de 50 concerts publics et a été utilisé par des musiciens de réputation internationale. La bibliothèque OMChroma a été utilisée pour la production de la partie électronique d'un opéra créé à l'Opéra Comique de Paris en mai 2012. De même l'algorithme évolutionnaire (Orchidée) a été utilisé par plusieurs compositeurs au niveau international.

L'utilisation de ces logiciels et plateformes par des artistes montrent un bon impact de l'équipe dans le domaine artistique. L'équipe a ainsi une bonne visibilité auprès du public par les concerts qui utilisent certains de ses logiciels.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

L'équipe comporte des individualités avec différents projets scientifiques de qualité. Les chercheurs sont en majorité titulaires de l'HDR. La répartition des rôles au sein de l'équipe est équilibrée. Ainsi les membres de l'équipe se partagent la coordination des projets ANR.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

On compte un grand nombre de doctorants (8 thèses soutenues et autant en cours) pour une équipe de taille relativement modeste. L'équipe compte dans ses membres le coordinateur du Master ATIAM, formation qui est une référence nationale. L'équipe s'investit dans des interventions pédagogiques spécifiques (modules de Master). On peut aussi remarquer qu'une partie des étudiants en Master continuent en thèse au sein de l'équipe.



## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet à cinq ans de l'équipe tend à poursuivre les thèmes actuels mais en se concentrant sur les plus prometteurs. Comme ceux-ci sont porteurs, a priori, cette vision d'avenir inscrite dans la continuité est positive. L'équipe n'étant pas très grande, une réduction des thèmes de recherche semble une bonne stratégie. Notons toutefois qu'il est donné beaucoup plus d'importance au projet MuSync, dans le cadre d'une équipe-projet commune Inria/CNRS/Ircam. L'emphase donnée à ce nouveau projet est un élément très prometteur. Il peut permettre un élargissement de l'équipe et offrir de nouvelles collaborations.

### Conclusion :

- **Points forts et possibilités liées au contexte :**

L'équipe est très dynamique, avec des sujets de recherche intéressants faisant le lien entre mathématiques et musique, et sachant également composer entre théorie et pratique. On note des contributions logicielles importantes (comme OpenMusic, même si ce langage est déjà ancien), et une contribution réelle aux projets artistiques.

L'équipe a eu une très forte activité d'encadrement et de publication. Elle est aussi très investie dans le développement de nombreux logiciels. Elle a une très bonne visibilité par ses pairs et aussi par le grand public du fait des nombreux concerts émanant de ses travaux.

L'équipe comprend des chercheurs du CNRS, de l'UPMC et d'INRIA.

- **Points à améliorer et risques liés au contexte :**

L'équipe est assez nombreuse en permanents (7) mais exclusivement masculine, ce qui pourrait sans doute être amélioré.

- **Recommandations :**

Cette équipe fonctionne de façon très satisfaisante, ce qui n'appelle pas de recommandations particulières.



**Équipe 6 :** Analyse des pratiques musicales

**Nom du responsable :** M. Nicolas DONIN

**Effectifs**

<b>Effectifs de l'équipe</b>	<b>Nombre au 30/06/2012</b>	<b>Nombre au 01/01/2014</b>	<b>2014-2018 Nombre de produisants du projet</b>
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés			
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	2	2	2
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)	2		
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

<b>Effectifs de l'équipe</b>	<b>Nombre au 30/06/2012</b>	<b>Nombre au 01/01/2014</b>
Doctorants	4	
Thèses soutenues	0	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	2	0



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

Les recherches menées par l'équipe s'inscrivent dans le cadre d'une musicologie traditionnelle, à l'écoute de la musique contemporaine et des processus de composition. L'équipe est réduite, ce qui s'en ressent au niveau des publications : 24 publications dans des revues avec comité de lecture et seulement 9 publications dans des actes de colloques. Soulignons que certaines revues (*Revue de synthèse*, *Filigrañe*) sont des revues de type généraliste, tout en ayant un comité de lecture, et non des revues de pointe dans le domaine de la musicologie contemporaine. Les publications sont dans l'ensemble satisfaisantes.

On note que, durant les cinq dernières années, l'équipe n'a participé qu'à six conférences sur invitation, dont une seule en international, ce qui nous semble assez peu. Par contre la direction d'ouvrages scientifiques et la participation à ceux-ci sous forme de chapitres sont assez importantes. On notera les distinctions suivantes reçues en 2007 : le Prix des Muses (SACEM-ACD) et le Prix de l'Académie Charles-Cros.

Au-delà de la production scientifique que l'on estime correcte, on note quelque carence méthodologique dans les axes de recherche que l'équipe développe. Elle documente notamment les techniques de composition contemporaine (MuTeC), et contribue à une meilleure compréhension des processus créateurs. Or la méthode de cette approche MuTeC n'est pas décrite, ni les découvertes qu'elle a conduit à faire. Le suivi d'un projet « quatuor augmenté » illustre la documentation des liens entre nouvelles technologies (capteurs sensoriels temps réel sur le musicien) et les processus créateurs. Ici encore, la méthode et le contenu de cette observation ne sont pas décrits. Le rapport présente aussi la réalisation d'un court métrage et la parution à venir d'un ouvrage collectif (60 auteurs environ) sur les théories compositionnelles contemporaines. Il est difficile de comprendre en quoi ces activités relèvent bien d'une activité de recherche suivant une méthodologie spécifique partagée par une communauté de chercheurs et non d'une activité de « documentation ».

L'aspect le plus novateur des travaux présentés concerne l'utilisation de technologies multimédia pour l'aide à l'analyse musicologique. Il s'agit principalement d'un projet de développement consistant à annoter les documents et à créer des parcours parmi ces documents annotés. Là encore, le rapport présente le projet de travail plus que les résultats obtenus, ce qui est dommage. On ne sait cependant pas si ces outils ont été évalués et utilisés.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

Comme nous l'avons souligné plus haut, le rayonnement international de l'équipe n'est apparent ni au niveau des publications, ni au niveau des collaborations : aucun projet européen ou international n'est présenté ni envisagé. Il faudrait donc activer une politique plus efficace de recrutement des chercheurs, y compris au niveau international, et optimiser l'attractivité de cette équipe. Les expertises auxquelles participent les membres de l'équipe restent nationales (festival, rédaction de programme, membre de jury de conservatoire). Elles dénotent une réelle implication dans la vie culturelle parisienne.

L'équipe a coordonné le projet ANR MuTeC entre 2009 et 2012 et a participé au projet *Scenari* Plateforme entre 2005 et 2008, dont le financeur n'est pas mentionné.

Notons que cette équipe n'a pas de vocation à interagir avec le secteur de la création artistique de l'IRCAM. Le comité n'a pas perçu non plus les interactions qu'elle entretient avec les autres équipes de recherche de l'UMR.

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

Certains de ses membres font partie de jury d'admission de conservatoire ou jouent le rôle d'experts dans des structures orientées « grand public » (ex : invitation à la fondation « Mozilla », courts métrages documentaires, rédaction de programmes de festival), ce qui témoigne d'une belle disponibilité des chercheurs dans leur mission de service à la société.



### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

Aucune information n'est fournie, dans le rapport interne sur le fonctionnement de l'équipe, ni en ce qui concerne la vie scientifique, ou la répartition des moyens. La présentation orale donne à penser que cette équipe est sollicitée davantage, par l'IRCAM, pour effectuer un travail de documentation ou de diffusion/vulgarisation musicale, au détriment d'une recherche musicologique pointue.

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Le nombre peu élevé de doctorants pose question, et plus encore l'inexistence de thèse défendue durant la période évaluée. On dénombre peu de doctorants (4), et aucune thèse n'a été soutenue durant les six dernières années. Pourtant deux membres de l'équipe sont habilités à diriger des recherches.

Les membres de l'équipe participent à des séminaires dans le cadre de master, mais n'ont pas en charge un programme de Master.

### Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet de recherche pour les cinq ans à venir poursuit le travail antérieur, en reprenant les axes majeurs de la recherche développée jusqu'ici : esthétique et histoire de la musique contemporaine, comprendre les processus créateurs, stratégies d'analyse pour des répertoires spécifiques, instrumentation du discours multimédia sur la musique. Il comprend des activités de recherche habituelles en musicologie (éditions critiques d'écrits et de partitions, monographies sur des œuvres et compositeurs, développement d'outils techniques pour la publication musicologique en ligne), et des approches plus innovantes telles que les théories compositionnelles du geste, la mixité, ou les pratiques collaboratives en studio. La démarche envisage d'allier les approches empiriques (pouvant allant de l'observation à l'expérimentation) et historiques, afin d'analyser au mieux la singularité de ces divers phénomènes.

Deux projets ANR viendront vivifier l'équipe, et on note une volonté de renforcer les partenariats scientifiques, notamment avec Paris-8.

La lecture du projet crée la même impression que celle du rapport : beaucoup de thèmes ou sous-thèmes sont abordés, certains sont convaincants et innovants, mais la cohérence et la stratégie d'ensemble n'est pas perceptible et le cadrage théorique et méthodologique reste flou. De ce point de vue, il faudrait renforcer les collaborations avec des institutions qui développent les mêmes perspectives, ancrées dans une musicologie traditionnelle d'édition critique et/ou d'analyse de type historique ou génétique. Le développement d'un axe visant à comprendre les « processus créateurs » appelle lui aussi une synergie avec d'autres institutions, notamment anglo-saxonnes, qui travaillent dans ce domaine.

### Conclusion :

#### ▪ Points forts et possibilités liées au contexte :

Le rapport et le projet témoignent d'une activité scientifique réelle mais elle ne semble pas être bien mise en valeur par le texte, tant dans le rapport que dans le projet. On est face à une quantité de petites actions dont la cohérence ne saute pas aux yeux, mais qui, pour certaines, comportent des éléments de nouveauté tout à fait appréciable.

#### ▪ Points à améliorer et risques liés au contexte :

Le risque de cette équipe est de se replier sur sa recherche et de ne pas assez tenir compte du large spectre des chercheurs européens et anglo-saxons qui travaillent sur les mêmes objets. En ce qui concerne le projet, sa faisabilité dépendra du périmètre réel de cette équipe qui est imprécis.

#### ▪ Recommandations :

On aimerait voir apparaître une ligne d'action bien précise, une stratégie dynamique et ciblée, une directive de recherche qui soit homogène et cohérente avec les objectifs de l'unité STMS.

Il semble important de trouver des collaborations hors IRCAM et hors du champ strictement musicologique pour revivifier une recherche musicologique axée sur la musique contemporaine, recherche qui, en soi, est très porteuse, mais ne doit pas rester enfermée à l'intérieur des murs de l'IRCAM.



**Équipe 7 :** Interactions musicales temps réel

**Nom du responsable :** M. Frédéric BEVILACQUA

**Effectifs**

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012 <sup>1</sup>	Nombre au 01/01/2014 <sup>2</sup>	2014-2018 Nombre de producteurs du projet <sup>3</sup>
<b>N1</b> : Enseignants-chercheurs titulaires et assimilés			
<b>N2</b> : Chercheurs des EPST ou EPIC titulaires et assimilés	3	3	3
<b>N3</b> : Autres personnels titulaires (n'ayant pas d'obligation de recherche)	2	2	
<b>N4</b> : Autres enseignants-chercheurs (PREM, ECC, etc.)			
<b>N5</b> : Autres chercheurs des EPST ou EPIC (DREM, Post-doctorants, visiteurs etc.)			
<b>N6</b> : Autres personnels contractuels (n'ayant pas d'obligation de recherche)			
<b>TOTAL N1 à N6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

Effectifs de l'équipe	Nombre au 30/06/2012	Nombre au 01/01/2014
Doctorants	4	
Thèses soutenues	5	
Post-doctorants ayant passé au moins 12 mois dans l'unité		
Nombre d'HDR soutenues		
Personnes habilitées à diriger des recherches ou assimilées	0	0



## • Appréciations détaillées

### Appréciation sur la production et la qualité scientifiques

En proportion du nombre de chercheurs concernés le nombre de publications de l'équipe est significatif (17 articles de journaux, la plupart dans des revues répertoriées ; 72 communications dans des conférences avec actes, 20 ouvrages et chapitres). Ceci est sans doute lié à l'attractivité de cette équipe (5 doctorants, 11 Post-doc, 6 chercheurs invités). Les travaux sont publiés dans des conférences et journaux ouverts à différentes communautés scientifiques (« art et science » mais aussi plus orientée IHM telle que CHI-Computer Human Interface). Les publications dans les domaines de l'interaction humain-machine et l'organisation de conférence et workshops sur ce thème soulignent l'effort de l'équipe d'obtenir plus de visibilité au sein de cette communauté.

L'équipe est très reconnue sur le plan international. Les chercheurs de l'équipe ont une bonne visibilité : leurs articles sont bien cités. Si la plupart des articles très cités sont cependant antérieurs à la période d'évaluation, on peut noter l'exception notoire d'un article en 2010 sur l'alignement Musique-partition, et d'un autre article de la même année sur la reconnaissance continue de gestes par HMMs.

### Appréciation sur le rayonnement et l'attractivité académiques

L'équipe IMTR s'est spécialisée en interfaces gestuelles et en synthèse interactive. Elle s'est spécialisée sur l'analyse et la modélisation du geste et du son. Elle a une très forte activité dans des contrats collaboratifs. Ainsi elle a coordonné 2 projets ANR (LEGOS et INTERLUDES) et un projet régional. Elle a participé à 2 projets européens et 11 projets ANR. Un des projets ANR, le projet TOPOPHONIE, a été évalué comme étant un projet phare de l'ANR.

L'équipe IMTR a obtenu plusieurs reconnaissances au niveau international, notamment récemment le prix Guthman 2011 pour leur système MO (Modular Musical Objects).

L'équipe a aussi reçu plusieurs prix prestigieux dont le prix La Recherche Prix Gilles Kahn, le prix Jeune Chercheur IRISA 2012 ainsi que le prix du meilleur article dans deux conférences internationales reconnues Sound and Music Computing Conference (SMC) et International Computer Music Conference (ICMC).

### Appréciation sur l'interaction avec l'environnement social, économique et culturel

L'équipe a établi beaucoup de collaborations avec des artistes musiciens et danseurs. Plusieurs spectacles ont été montés en utilisant les modèles computationnels d'analyse de mouvement et de son développés par l'équipe. Des installations et performances ont été réalisées avec un grand nombre d'artistes, y compris à l'international comme au MOMA (New-York) et au Shanghai conservatory. Côté impact sociétal, l'équipe a travaillé sur un projet de jeux sérieux (serious games) autour du rythme, son et mouvement. Ce projet s'adressait à un jeune public très réactif à ces interactions éducativo-ludiques. On peut aussi noter la création de la Start-up Phonotonic sur les thèmes de l'équipe.

### Appréciation sur l'organisation et la vie de l'équipe

L'équipe travaille sur l'analyse du geste et du son à partir de différents angles. Plusieurs permanents et non-permanents (doctorants) collaborent sur les différentes approches. Par contre la collaboration entre ces différentes approches n'est pas apparente.

L'équipe n'a pas encore de permanent avec une HDR mais le responsable de l'équipe s'est engagé à la soutenir très prochainement. On ne peut qu'encourager d'autres membres à suivre cette direction dès qu'ils auront obtenu la maturité scientifique nécessaire (certains ont obtenu leur thèse il y a peu).

### Appréciation sur l'implication dans la formation par la recherche

Il y a pratiquement 3 doctorants par permanents (5 doctorats soutenus et 4 en cours pour 3 permanents). Beaucoup de ces thèses sont en co-tutelle. Cela permet de palier au manque d'HDR dans l'équipe et offre une ouverture sur des thèmes pluridisciplinaires.

Les membres de l'équipe interviennent dans deux Masters, le Master 2R ATIAM et le Master Design Sonore EPCC-IRCAM. Ils suivent plusieurs étudiants en stage Master chaque année et participent à la formation continue à travers des workshops portant sur l'usage de leurs logiciels.



## Appréciation sur la stratégie et le projet à cinq ans

Le projet à 5 ans se focalise sur la modélisation et l'expérimentation de l'analyse du mouvement et du son. L'équipe envisage de changer de nom pour refléter ce recadrage de recherche. Les thématiques de recherche proposées sont intéressantes. L'idée d'utiliser les mêmes outils statistiques (HMM hiérarchiques) pour l'analyse-synthèse multimodale geste-musique semble très prometteuse.

### Conclusion :

#### ▪ Points forts et possibilités liées au contexte :

L'équipe a une forte visibilité par ses publications dans des revues de bonne qualité.

L'équipe est attractive. Elle attire des stagiaires en Master 2 et des doctorants. Plusieurs collaborations artistiques ont donné lieu à des interventions dans des lieux publics de grande renommée et de grande visibilité.

L'équipe participe à de nombreux projets nationaux et européens. Elle coordonne son projet ANR.

#### ▪ Points à améliorer et risques liés au contexte :

L'équipe est dans une bonne dynamique de recherche, sa seule fragilité est son faible nombre, et le manque d'HDR en interne.

#### ▪ Recommandations :

Maintenir l'équilibre dans l'équipe entre production scientifique et artistique crée une tension qu'il est pertinent de garder. Il devrait être possible à cette équipe de lancer et de coordonner des projets européens.

Les chercheurs doivent être encouragés à passer leur HDR, mais cela est prévu dans le projet.

L'équipe devrait chercher à recruter des permanents supplémentaires, à l'université ou au CNRS.





## 5 • Annexe: Déroulement de la visite

### Dates de la visite :

Début : lundi 19 novembre 2012 à 9h00

Fin : mardi 20 novembre 2012 à 18h

### Lieu(x) de la visite :

Institution : IRCAM

Adresse) : 1 Place Igor Stravinsky, 75004 Paris

### Déroulement ou programme de visite :

#### Lundi 19 novembre

- 09h00-09h15 : Accueil du comité
- 09h15-09h45 : Réunion du comité à huis clos
- 09h45-11h00 : Présentation du bilan et du projet de l'unité par la direction du laboratoire
- 11h00-11h20 : Pause
- 11h20-16h50 : Présentation des bilans et projet des équipes de recherche
- 11h20-11h50 : Equipe Acoustique instrumentale
- 11h50-12h30 : Equipe Analyse et synthèse des sons
- 12h30-13h00 : Equipe Perception et design sonores
- 13h00-14h00 : Déjeuner
- 14h00-14h40 : Equipe Espaces acoustiques et cognitifs
- 14h40-15h20 : Equipe Interactions musicales temps réel
- 15h20-15h40 : Pause
- 15h40-16h20 : Equipe Représentations musicales
- 16h20-16h50 : Equipe Analyse des pratiques musicales
- 17h00-17h30 : Démonstration des installations WFS et Ambisonic à l'Espace de projection
- 17h30-17h45 : Pause
- 17h45-18h45 : Debriefing du comité à huis clos
- 18h45 : Fin de la première journée

#### Mardi 20 novembre

- 09h00-09h30 : Suite debriefing du comité d'évaluation
- 09h30-10h00 : Entretien avec les chercheurs et enseignants-chercheurs à huis clos
- 10h00-10h30 : Entretien avec les personnels ITA à huis clos
- 10h30-11h00 : Entretien avec les doctorants et post-doctorants à huis clos
- 11h00-11h20 : Pause
- 11h20-12h20 : Entretien avec les tutelles (CNRS, IRCAM, Ministère de la culture, UPMC)
- 12h20-14h00 : Déjeuner
- 14h00-15h00 : Entretien avec la direction du laboratoire à huis clos
- 15h00-18h00 : Réunion du comité à huis clos : bilan de visite et préparation de la première version du rapport
- 18h00 : Fin de la seconde journée



## 6 • Statistiques par domaines : ST au 10/06/2013

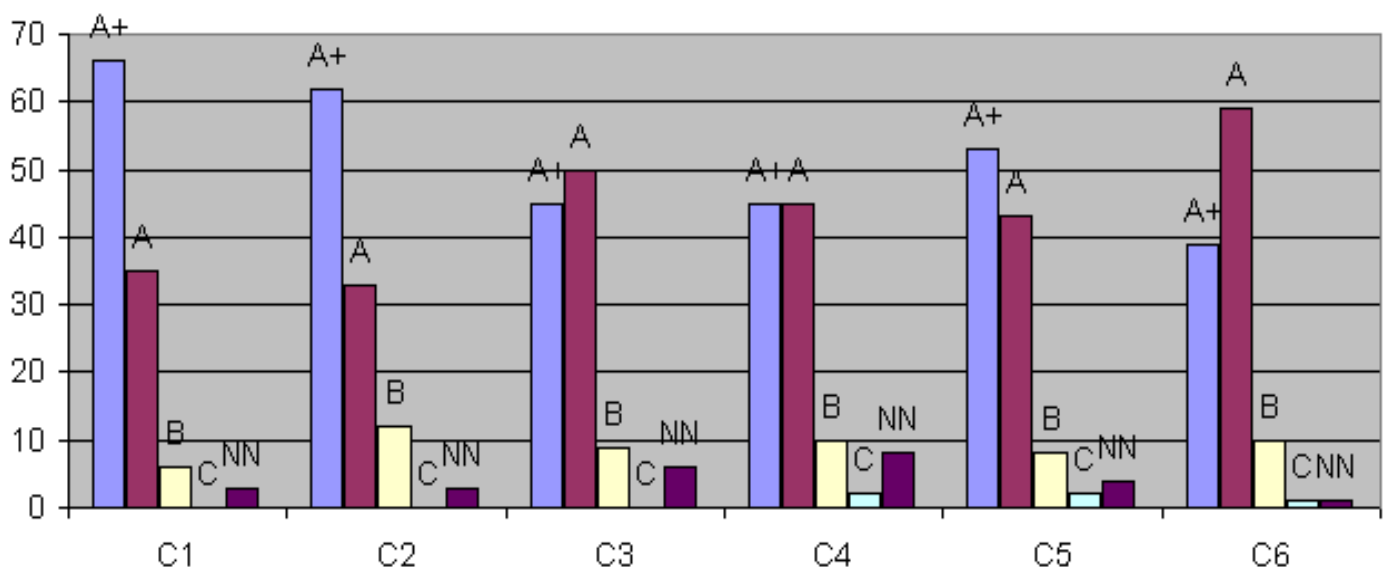
Notes

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	66	62	45	45	53	39
A	35	33	50	45	43	59
B	6	12	9	10	8	10
C	0	0	0	2	2	1
Non Noté	3	3	6	8	4	1

Pourcentages

Critères	C1 Qualité scientifique et production	C2 Rayonnement et attractivité académiques	C3 Relations avec l'environnement social, économique et culturel	C4 Organisation et vie de l'entité	C5 Implication dans la formation par la recherche	C6 Stratégie et projet à cinq ans
A+	60%	56%	41%	41%	48%	35%
A	32%	30%	45%	41%	39%	54%
B	5%	11%	8%	9%	7%	9%
C	0%	0%	0%	2%	2%	1%
Non Noté	3%	3%	5%	7%	4%	1%

Domaine ST - Répartition des notes par critère





## 7 • Observations générales des tutelles

Paris le 10 04 2013

Le Président  
Didier Houssin  
Agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur  
20 rue Vivienne - 75002 PARIS

M. le Président,

Nous avons pris connaissance avec le plus grand intérêt de votre rapport sur le projet du laboratoire Sciences et Technologies de la Musique et du Son, porté par M. ASSAYAG. Nous tenons à remercier l'AERES et le comité pour l'efficacité et la qualité du travail d'analyse qui a été conduit.

Ce rapport a été transmis au directeur du laboratoire qui nous a fait part en retour de ses commentaires que vous trouverez ci-joint. Nous espérons que ces informations vous permettront de bien finaliser l'évaluation du laboratoire.

Restant à votre disposition pour de plus amples informations, je vous prie de croire, M. le Président, à l'expression de mes salutations respectueuses.

Le Vice -Président Recherche et Innovation

Paul Indelicato





**Sciences et technologies de la musique et du son  
STMS UMR 9912  
Ircam - CNRS - UPMC**



institut de recherche  
et coordination  
acoustique/musique

1 place Igor Stravinsky  
75004 Paris  
téléphone  
00 33 (0)1 44 78 48 43  
télécopie  
00 33 (0)1 44 78 15 40  
site internet  
[www.ircam.fr](http://www.ircam.fr)

## **Notes et observations suite au rapport d'évaluation de l'AERES sur l'unité Sciences et Technologies de la Musique et du Son**

Nous remercions les membres du comité AERES pour leur implication dans cette évaluation au service des tutelles de l'UMR STMS. Nous avons pris connaissance des éléments d'analyse et de recommandation du rapport d'évaluation et souhaitons porter à la connaissance du comité un ensemble d'observations et de commentaires relativement à la spécificité du contexte institutionnel de l'Ircam, aux modes de gouvernance qui en découlent, au projet et au renouvellement de direction. Nous y joignons des remarques relatives à deux équipes de l'UMR. Ces observations reflètent le point de vue de la direction de l'UMR et des responsables scientifiques qui les ont discutées et approuvées en conseil de chefs d'équipe.

### **Enjeux spécifiques de l'Ircam, gouvernance et stratégie scientifique**

L'Ircam est une institution de droit privé reconnue d'utilité publique sous la tutelle du ministère de la culture et de la communication. Au service de ses missions, les activités de l'Ircam sont fortement structurées et intégrées dans une organisation en départements coordonnant ses enjeux de recherche et développement, de création contemporaine et de pédagogie et action culturelle.

La dénomination de son département Recherche et développement n'assimile pas ce dernier à une R&D d'entreprise finalisée à court terme : elle est à prendre au sens littéral de l'articulation d'une recherche scientifique interdisciplinaire, comportant des composantes certes appliquées mais d'autres aussi plus fondamentales, à une activité de développement de logiciels expérimentaux intervenant à la fois comme supports des recherches et outils de création. De certains de ces travaux — les plus susceptibles d'une large diffusion — sont dérivés des modules logiciels faisant l'objet d'opérations de valorisation. Alors que cette dimension du développement n'était précédemment pas incluse dans l'UMR qui constituait initialement, en termes d'organisation et de missions, un sous-ensemble plus réduit du département R&D, elle l'a été au renouvellement de 2011, conformément aux

recommandations du précédent comité AERES, par intégration de tous les ITA Ircam (les chercheurs Ircam étant déjà membres de l'unité), aboutissant ainsi à une quasi-identité entre les deux structures.

L'Ircam a subi au cours des années passées une stagnation du soutien de sa tutelle, et fait le choix, au prix d'une contrainte de financement externe partiel de son personnel permanent, de maintenir le développement de la taille critique de ses activités de R&D : sur la base d'un soutien structurel limité, ces moyens, obtenus dans un cadre compétitif, ont constitué un facteur décisif du développement des activités et du positionnement international de l'UMR y compris sur des thèmes nouveaux comme Music Information Retrieval (l'apport en moyens additionnels en CDD représente environ 16 ETP en post-docs et doctorants sur la période d'évaluation). Au demeurant, l'analyse des contenus des nombreux projets ANR et européens gérés par l'UMR montre qu'ils n'éloignent pas les recherches de leur mission fondamentale mais qu'ils les dynamisent et les renouvellent. Cette situation induit une pression certaine sur les moyens, variable selon les équipes, mais assumée comme telle eu égard à son impact sur l'activité scientifique. Ainsi, le fondement de la dynamique de recherche de l'unité réside non dans « la recherche d'une forme de rentabilité » en soi, mais dans ses liens à la création artistique, son rayonnement scientifique et le maintien de son avance technologique.

Ces contraintes assumées par les chercheurs Ircam ne diminuent pas l'attractivité du laboratoire, comme l'attestent les récents recrutements de personnels CNRS (par mutation, concours et voie contractuelle du programme handicap), Inria, enseignant-chercheurs de l'UPMC, et chercheurs associés longue durée qui constitueront plus de 37% de l'effectif en 2013. Il est à noter que si les chercheurs des EPST affectés à l'UMR ont également intérêt, vu l'ordre de grandeur des crédits récurrents des tutelles, à monter eux-mêmes des projets pour obtenir des moyens supplémentaires pour leurs travaux, cette incitation n'est pas plus forte que dans tout autre laboratoire, y compris universitaire : les statistiques récentes d'une grande école doctorale comme l'Edite montrent une majorité écrasante de thèses financées par les contrats collaboratifs ou les entreprises, donc des financements extérieurs que tous les laboratoires doivent bien aller chercher. La vraie difficulté du recrutement, notamment via le CNRS, réside davantage à notre sens dans le caractère interdisciplinaire des activités qui peuvent avoir tendance à être considérées comme périphériques du cœur de métier des sections du CoNRS.

La coordination des activités nombreuses et diverses de l'UMR dans leurs interactions interdisciplinaires, leur lien à la création, la gestion de projets collaboratifs, la valorisation industrielle, leur transmission au public, nécessite effectivement un management fort pour assurer un fonctionnement efficace et harmonieux à cet ensemble complexe. Pour autant ce management est attaché à s'exercer avec souplesse et à susciter la possibilité d'initiatives de recherche à tous les niveaux. Il nous semble à cet égard que, dans la portée des missions artistiques de l'institut, la créativité et la prise de risque scientifique dans les équipes ne sont pas bridées.

En effet, le rapport reconnaît lui-même que « la politique est définie de manière collégiale » au travers de nombre d'instances de rencontre et de débat des personnels à diverses périodes de la vie de l'unité dont le processus collectif bottom-up (séminaire prospective R&D) ayant contribué à l'élaboration du projet. L'unité ne subit pas selon nous « une hiérarchie plus stricte et moins collégiale qu'un laboratoire universitaire » dans ses processus d'élaboration de la stratégie scientifique.

De plus, la tenue d'un nombre significatif de projets à haut risque scientifique ou à vocation principalement prospective témoigne concrètement de l'autonomie des équipes en matière de stratégie de recherche, ainsi que des possibilités réelles qui sont

préservées dans le management pour en dégager les conditions matérielles d'existence. Peuvent notamment être citées à cet égard les études sur la géométrie de l'information des flux audio (équipe-projet Mutant), sur le projet de réappropriation des théories de l'acoustique par les géométries différentielles (équipe Acoustique instrumentale), sur la formalisation généralisée des structures algébriques en musique (équipe Représentations Musicales), les recherches fondamentales de l'équipe Analyse-synthèse sur la généralisation des séries de Volterra aux systèmes dynamiques non-linéaires, ou encore la vérification formelle de programmes dans les langages réactifs synchrones musicaux (Mutant). Des programmes de recherche de longue date concernant les agents créatifs (aide à la composition et l'orchestration, générativité musicale improvisée ou gestuelle, modélisation du style) ont une vocation essentiellement artistique et se sont développés en dehors de toute valorisation industrielle avec le soutien constant des directions.

Enfin, concernant une autre question soulevée dans le rapport, les considérations sur l'évolution des carrières reposent peut-être sur un malentendu, l'Ircam n'étant pas en droit un « organisme public », ce qui explique bien que le statut de droit privé de ses employés soit lié à leur position dans la structure. Une réflexion est cependant en cours à l'Ircam, qui a été communiquée au comité lors des échanges à huis-clos, (mais non reprise dans le rapport) en vue de soutenir les évolutions de carrières de chercheur, notamment par la constitution d'un analogue à l'échelle CR / DR habituelle dans les EPST.

### **Nouvelle direction**

La vision de la vie et de la gouvernance de l'UMR dans l'Ircam exprimée dans le rapport s'y traduit par une mise en cause de la nouvelle direction proposée, dont nous prenons acte, mais qui ne correspond pas à la configuration débattue et voulue par les acteurs concernés.

Le processus de choix de la nouvelle direction a en effet suivi une séquence de consultations en bonne et due forme : discussions entre l'équipe de direction actuelle et la direction de l'Ircam, recueil de la part de la direction de l'Ircam d'un accord de principe de la direction de l'INS2I (13 septembre 2012), recueil d'un avis favorable des responsables d'équipes et du conseil de labo du 14 septembre 2012 (7 voix favorables et une abstention sur 8 présents).

Ce choix est principalement motivé par la quasi-identité des structures, en termes de missions et d'effectifs, entre le département R&D de l'Ircam et l'UMR STMS, consécutive à la dernière extension de l'UMR en 2011 (demandée par l'AERES), qui appelle en vue d'assurer des conditions normales de gouvernance la désignation d'un responsable unique.

Les motifs invoqués à l'encontre d'une direction de l'UMR conduite par H. Vinet s'attachent à des principes qui doivent être confrontés aux règlements statutaires des tutelles qui, à notre connaissance, sont respectés.

De plus, le comité semble ignorer les compétences et les résultats précédemment obtenus par l'intéressé dans cette même position, soulignés par toutes les évaluations AERES et CNRS qui ont précédé celle-ci. La projection qu'il fait de la fonction de directeur de département R&D est réductrice. Les dimensions de stratégie scientifique, de lobbying institutionnel et de management d'une équipe de chercheurs qu'elle comporte n'y sont nullement identifiées, alors que par ailleurs le comité reconnaît « un très fort attachement des personnels à l'IRCAM et à l'unité », « une très forte motivation individuelle et un niveau élevé d'implication des personnels » et le fait que « les personnels sont généralement solidaires de leur direction ». La capacité à créer de conditions propices à une motivation et une productivité personnelles et une dynamique collective nous paraît un critère important pour ce type de fonction.



## **Projet**

Le rapport relève que « le projet privilégie la stabilité et la continuité plutôt que le changement et le risque » et se situe ainsi dans une stratégie « prudente ». Il est utile de rappeler à cet égard que cette évaluation a été anticipée dans le temps, du fait de l'alignement de la période contractuelle de l'UMR sur le cycle de l'UPMC, créant une situation tout à fait particulière se rapprochant d'une évaluation à mi-parcours. Cette compréhension était bien partagée avec les tutelles et avec l'AERES, dont l'évaluation précédente a validé positivement le projet.

Il est à noter que malgré ce recouvrement des échéances institutionnelles, un important chantier de prospective a été mené pour l'élaboration du nouveau projet, qui a donné lieu à des évolutions conséquentes des travaux prévus de la part des différentes équipes, illustrant la vitalité de la recherche du laboratoire dans sa dynamique propre et sa prise en compte de l'évolution du contexte, et minimisant le risque mentionné « d'enracinement » ou de « perte de créativité », voire plus encore de « déclin » ! L'opportunité d'évolutions de la structure actuelle a également été débattue mais n'a pas été jugée pertinente, le rapport confirmant que la structure « fonctionne de façon très satisfaisante dans sa configuration actuelle ». Enfin, comme nous l'avons déjà illustré, les recrutements récents et en cours offrent de bons gages à l'attractivité soutenue du laboratoire.

## **Équipe Perception et design sonores**

Nous précisons que l'équipe PDS s'inscrit fortement dans le domaine de la psychophysique et de la psycho-acoustique, au sein des champs disciplinaires « Acoustique physique, perceptive et humaine » de la section 9 du CoNRS, en cohérence avec la formation initiale acoustique de trois de ses membres. L'objet de recherche singulier de l'équipe PDS est la perception des sons environnementaux ; allant de l'étude de la sonie et du timbre - avec des applications en qualité sonore initiées depuis plusieurs années - aux représentations cognitives (cf. les résultats issus du projet CLOSED). Ces travaux sont ancrés dans le domaine de la psychoacoustique et des sciences cognitives comme en témoignent les publications dans des journaux respectivement en acoustique, et plus récemment, en psychologie expérimentale.

Des études complémentaires psycho-ergonomie cognitive ont eu lieu de 2005 à 2007 dans le cadre de la thèse de Julien Tardieu, et l'équipe a alors complété sa palette de compétences par une collaboration avec Jacques Theureau (CR1 CNRS) de l'équipe APM, un spécialiste du domaine.

Les ouvertures du projet vers la cognition musicale s'appuient notamment sur le recrutement récent de Jean-Julien Aucouturier (CR2 CNRS), qui n'est pas mentionné dans l'évaluation. Ce dernier positionne ses recherches récentes dans le champ de la psychologie cognitive, des neurosciences cognitives et de la cognition musicale. Nous ne comprenons donc pas l'affirmation selon laquelle l'équipe projetterait des incursions dans ces directions « sans que les permanents de l'équipe aient de qualification dans ces domaines.»

Enfin, les interactions avec les autres équipes nous semblent significatives dans le développement de PDS (projet LEGOS avec IMTR, projet HOULE avec Analyse-synthèse, mise en place d'expérimentations avec A. Mamou-Mani de l'équipe Acoustique instrumentale). Notons que l'équipe est fréquemment sollicitée par les autres équipes pour ses compétences en psychologie expérimentale et en psychophysique dans l'accompagnement de thèses (thèses de Marcelo Caetano, Baptiste Caramiaux, Philippe Esling, ...). Par ailleurs, la contribution de l'équipe à la création artistique, concrétisée par des liens étroits avec des compositeurs dans le cadre de réalisations en design sonore, demeure une partie intégrante des objectifs du projet. Cela se traduit notamment par une continuité de collaborations avec Andrea Cera notamment pour des applications



dans le domaine automobile, ainsi que l'accueil en 2013-2014, d'Alexander Sigman, en tant que compositeur en résidence.

### **Équipe Analyse des pratiques musicales**

L'équipe, certes, base ses recherches sur les disciplines constituées de la musicologie (histoire de la musique, théorie de la musique, analyse, esthétique, philologie musicale...), mais aussi sur d'autres démarches qu'elle contribue à constituer (critique génétique de la musique, analyse des pratiques musicales, historiographie critique de la musique contemporaine), et s'étonne donc de se voir considérée comme représentante d'une "musicologie traditionnelle" sans autre précision.

La politique de publication de l'équipe vise à équilibrer sa présence dans le champ musicologique (y compris dans les rares revues musicologiques classées) et dans les champs connexes, conformément à sa vocation. Rappelons que Filigrane n'est pas une revue généraliste, mais l'une des très rares publications francophones consacrées à la musique des XXe et XXIe siècles.

Concernant la méthodologie d'étude des processus compositionnels, de nombreuses publications (listées dans le Rapport pour la période considérée) l'ont décrite et argumentée en détail. Le terme de « carence » employé par les rédacteurs de l'évaluation est particulièrement étonnant concernant des travaux largement diffusés et reconnus au-delà même de la musicologie (de la critique génétique à la psychologie en passant par la sociologie et par la philosophie). À titre d'exemple, le principal ouvrage collectif de référence récemment consacré aux approches empiriques de la composition musicale (Collins ed., Ashgate/SEMPRE, 2012) s'ouvre par un chapitre entièrement consacré à la méthodologie et aux résultats du projet MuTeC.

La méthodologie des Théories de la composition musicale au xx<sup>e</sup> siècle est pareillement décrite et argumentée en détail dans la préface de cet ouvrage, qui constitue une recherche scientifique originale sur un domaine qui n'a, à ce jour, fait l'objet d'aucune recherche systématique et d'aucune synthèse, et pour laquelle l'équipe a fait appel à des chercheurs allemands, américains, anglais, canadiens, belges, espagnols, italiens, japonais, polonais et russes reconnus.

La mise en cause du rayonnement international de l'équipe nous paraît surprenante étant donné aussi :

- l'organisation et la pérennisation de la conférence internationale TPCM (Lille 2011, Montréal 2013) qui est, avec EMS, la seule conférence de cette envergure portée par un laboratoire de musicologie en France ;
- les collaborations et échanges scientifiques réguliers avec des laboratoires et organismes canadiens, allemands, italiens, espagnols et suisses ;
- les expertises auprès du FQRSC, du CRSH, de l'ERC et de différentes revues internationales telles que *Musicae Scientiae*, *Acta Musicologica* ou *Circuit* – loin de se limiter à la participation à des jurys de conservatoires (il s'agit tout de même en l'occurrence des deux CNSMD).

La recherche sur les processus créateurs s'est opérée en synergie avec l'EHESS (CRAL et LabEx CAP), mais aussi avec le CIRMMT (McGill) et se poursuit en 2013 avec le CMPCP (Cambridge).

Concernant l'implication dans des projets européens en musicologie, notons qu'elle est l'objet d'une incitation spécifique de l'ESF à partir de 2013, mais a été jusqu'à maintenant rarissime : un seul ESF et deux HERA consacrés à la musique ont été financés au cours des 15 dernières années (cf. SCH Discussion Paper disponible à <http://www.esf.org/publications.html>). L'obtention de tels projets peut donc difficilement être considéré comme allant de soi dans le domaine musicologique

Enfin, au sujet des coopérations internes à l'Ircam, si elles ne sont pas comparables à celles de la majorité des équipes du fait de l'inscription commune de celles-ci dans le champ de l'informatique musicale au sens large, elles n'en sont pas moins importantes. Elles concernent d'une part les autres équipes scientifiques : Interactions musicales temps réel (projets ANR GEMME et WAVE), Services en ligne (projet ANR ECOUTE) ; des projets ont également été montés avec Représentations musicales (ANR Corpus) et Espaces acoustiques & cognitifs (ANR/FQRSC) pendant la période considérée, mais n'ont pas été financés. Elles concernent d'autre part les départements extérieurs au laboratoire : Pédagogie & action culturelle (Cursus, ATIAM, Images d'une œuvre, doctorat en art) ; MR/C (Répertoire Ircam, documentation logicielle) ; RH (formation continue Musique contemporaine). Enfin, la forte implication de l'équipe dans la connaissance historique et archivistique de la musique créée et diffusée par l'Ircam a conduit à la création en 2011 d'un service transversal, le CRI, placé sous la direction de Nicolas Donin et intégré à la structure du département R&D.

Le 28 mars 2013,



Gérard Assayag, directeur de l'UMR STMS

**ircam - CNRS**  
**UMR 9912 STMS**  
1, Place Igor Stravinsky  
75004 PARIS



Hugues Vinet, directeur-adjoint de l'UMR STMS