

40 ANS DE RECHERCHE À L'IRCAM

En 1970, le président Georges Pompidou propose au compositeur et chef d'orchestre Pierre Boulez de créer et diriger un institut de recherche et de création musicales associé au Centre Pompidou. Le projet original de l'IRCAM répond au besoin identifié par son fondateur d'établir un lieu d'expérimentation dans lequel « scientifiques et compositeurs explorent ensemble et d'une façon systématique les possibilités et les limites sonores liées aux techniques électroniques ». Après d'importants travaux, le bâtiment en sous-sol de l'IRCAM conçu par les architectes Renzo Piano et Richard Rogers est inauguré en 1977.

HUGUES VINET

Directeur scientifique de l'Institut de recherche et de coordination acoustique/musique (IRCAM)

Si le champ d'investigation aborde d'emblée un vaste ensemble de problématiques relevant d'une *recherche musicale* (électroacoustique, ordinateur, instruments et voix notamment), les vingt premières années de l'Institut de recherche et de coordination acoustique/musique (IRCAM) se concentrent plus particulièrement sur des projets phares liés à l'essor de l'informatique et à ses applications musicales, avec l'utilisation des premiers ordinateurs en France pour la synthèse sonore (PDP10 de Digital - projet Chant/Formes conduit par Xavier Rodet), la réalisation des premières architectures matérielles pour le traitement en temps réel des sons (projets 4A à 4X dirigés par Giuseppe di Giugno, puis la station d'informatique de l'IRCAM dirigée par Éric Lindemann). De ces travaux naîtra le logiciel Patcher, puis Max, conçu par le mathématicien Miller Puckette en collaboration avec le compositeur Philippe Manoury, qui a donné le produit Max/MSP aujourd'hui diffusé auprès de 20 000 utilisateurs dans le monde par la société Cycling⁷⁴. La succession de Pierre Boulez par Laurent Bayle à la direction de l'IRCAM en 1992 ouvre une nouvelle phase de son évolution, placée sous le signe du rayonnement et de la diffusion, avec notamment la création du festival annuel Agora et du Forum IRCAM (club des utilisateurs des logiciels de l'IRCAM, fondé par Andrew Gerzso et Vincent Puig, qui réunit aujourd'hui 1 300 professionnels de tous pays). Ce tournant induit la mise en œuvre d'une nouvelle politique de recherche et développement, menée par Jean-Pascal Jullien (de 1992 à 1994) et moi-même

(depuis 1994) selon les principales orientations suivantes :

– **Conduite d'un programme de recherche scientifique interdisciplinaire** reposant non plus sur quelques projets concentrant l'essentiel des moyens, mais sur un équilibre de disciplines représentant autant d'apports complémentaires aux problématiques musicales : acoustique instrumentale et synthèse par modélisation physique (direction René Causé) ; Spatialisation sonore (direction Olivier Warusfel) ; Cognition musicale et sonore (direction Stephen McAdams puis Patrick Susini) ; Synthèse et traitement des sons (direction Xavier Rodet) ; Systèmes, applications et interaction temps réel (direction François Déchelle, Norbert Schnell, puis Frédéric Bevilacqua) ; Composition assistée par ordinateur (direction Gérard Assayag) ; Musicologie contemporaine (direction Nicolas Donin).

– **Inscription des activités dans le cadre de liens structurels avec les institutions de recherche et d'enseignement supérieur** : création en 1994 par Jean-Claude Risset du DEA national ATIAM¹, aujourd'hui parcours multi-mentions du master Sciences et technologies de l'université Pierre-et-Marie-Curie (UPMC) en collaboration avec Télécom ParisTech ; création en 1994, à partir d'un centre de documentation et recherche musicologique fondé par Hugues Dufourt, de l'unité mixte de recherche IRCAM-CNRS, aujourd'hui dénommée STMS², qui bénéficie d'un fort soutien de la part du CNRS ; intégration en janvier 2010, à l'occasion de l'application de la loi LRU, de l'UMR STMS comme laboratoire de l'UPMC.

– **Renouvellement des grandes thématiques de recherche musicale** selon des processus réguliers d'échanges collectifs avec la communauté artistique de l'IRCAM. Impulsés par les récentes directions de l'IRCAM (Bernard Stiegler de 2002 à 2005 puis Frank Madlener depuis 2006), ceux-ci ont ainsi donné lieu à de nouvelles orientations de recherche : analyse du geste, aide à l'orchestration, synthèse et traitement de la voix, écriture du son et de l'interaction, etc.

– **Organisation structurée du développement technologique**, en coordination avec la communauté des utilisateurs musiciens suivant des processus formalisés, pour la production professionnelle d'environnements informatiques intégrant progressivement les résultats des recherches : Audiosculpt/SuperVP, Modalys, Spat, OpenMusic, FTM³, etc.

– **Développement et extension des activités⁴** dans le cadre de collaborations industrielles et de projets nationaux et européens qui ont suscité le positionnement international de l'IRCAM sur des thématiques constituant de nouveaux champs d'application des STMS : design sonore (direction Louis Dandrel puis Patrick Susini), indexation musicale (direction Geoffroy Peeters), ingénierie de bases de données sonores et préservation des œuvres numériques (direction Pascal Mullan puis Jérôme Barthélémy), cognition spatiale intermodale (direction Isabelle Viaud-Delmon). Les derniers aboutissements de cette stratégie de valorisation, conduite par Frederick Rousseau, sont le lancement en 2010, en collaboration avec les éditeurs de logiciels Flux et Ableton, de deux collections de produits insérables dans des environnements de

1. Acoustique, traitement de signal et informatique appliqués à la musique

2. Sciences et technologies de la musique et du son – UMR 9912

3. <http://forummet.ircam.fr>

4. Leur volume a plus que triplé au cours des 15 dernières années.

production sonore et musicale, IRCAM Tools et Ircamax, intégrant les dernières technologies de l'IRCAM.

Alors que les applications des STMS représentent des enjeux économiques et culturels

croissants, en lien notamment avec le développement des industries culturelles et la généralisation des technologies multimédia dans tous les secteurs d'activité, ces évolutions ont permis à l'IRCAM de maintenir son avance compétitive tout en

restant fidèle au projet de son fondateur : promouvoir une recherche musicale associant scientifiques, ingénieurs et musiciens et reposant sur une dynamique d'innovation tournée vers la création contemporaine.

LE LAM, ÉQUIPE LUTHERIES-ACOUSTIQUE-MUSIQUE DE L'INSTITUT JEAN-LE-ROND-D'ALEMBERT

Créé en 1963 dans le département de mécanique de la faculté des Sciences par Émile Leipp, le LAM rassemble des chercheurs animés d'une même passion pour le son et la musique en tant qu'objets culturels, et donc abordés du double point de vue des sciences pour l'ingénieur (physique, acoustique, traitement du signal) et des sciences humaines (psychologie cognitive, linguistique). Leur conjonction traduit le caractère pluridisciplinaire des recherches, non seulement au plan des contenus mais aussi d'un point de vue institutionnel. À partir de 1982, le LAM reçoit le soutien du CNRS ainsi que du ministère de la Culture : la Direction de la musique subventionne des projets de recherche, met des équipements à disposition du laboratoire et encourage le développement d'innovations en technique de fabrication d'instruments à cordes ; la Direction du patrimoine sollicite le LAM pour ses compétences en acoustique des orgues, étendues ensuite aux cloches et carillons. En 1993, ces liens se formalisent par la création d'une unité mixte de recherche CNRS / université Pierre-et-Marie-Curie / ministère de la Culture. En 1997, la Bibliothèque nationale de France installe au LAM ses études sur la conservation et la restauration des enregistrements sonores, puis audiovisuels. Depuis 2007, le LAM est une équipe de l'Institut Jean-le-Rond-d'Alembert (UMR du CNRS hébergée par l'université Pierre-et-Marie-Curie).

Si les travaux de recherche de l'équipe ne relèvent pas tous de la physique, puisqu'il est aussi dans la vocation du laboratoire de conduire des recherches sur la perception des sons et de la musique, l'étude du fonctionnement physique des instruments de musique et les recherches concernant les techniques audio sont au cœur des préoccupations scientifiques du LAM.

Les études menées portent notamment sur l'émission sonore des instruments à vent (flûtes, orgue, clarinette), les cordes (guitare, violon, piano), mais concernent aussi des instruments très particuliers comme les cloches, le xylophone... À ce titre, l'équipe entretient d'ailleurs, depuis sa création en 1963, des liens étroits et suivis avec des facteurs d'instruments. Depuis 2004, grâce notamment à des financements de l'Agence nationale de la recherche, un nouvel axe s'est développé autour des « nouveaux instruments », électroniques et informatiques.

Ainsi, à côté de la dimension patrimoniale et des liens avec la facture instrumentale, le laboratoire se tourne vers les instruments de la création musicale contemporaine, et en particulier la question de l'expressivité musicale et du contrôle gestuel de la synthèse. Dès lors que l'on s'intéresse à la qualité sonore des sons musicaux produits, à leur perception par l'individu, les études ne peuvent s'appuyer uniquement sur les sciences physiques. Dans ce contexte, l'intégration d'une équipe spécialisée dans l'approche cognitive des phénomènes perceptifs est venue renforcer les thèmes de recherche qui lient les aspects physiques de la production de phénomènes sonores à leur perception. Parmi les travaux de recherche du laboratoire, certains sont liés plus directement à des problématiques patrimoniales. C'est ainsi que l'un des axes majeurs de la politique de recherche du laboratoire concerne les problèmes liés à la conservation et à la restauration

des enregistrements sonores.

Le laboratoire est aussi en relation avec le ministère de la Culture et de la Communication pour tout ce qui concerne l'acoustique des orgues et des bâtiments qui les abritent. Ainsi, que ce soit dans le cadre de restauration d'instruments classés ou d'implantation d'instruments neufs, le LAM a développé des compétences approfondies qui associent la facture d'orgue et l'acoustique des édifices. Enfin, en matière d'enseignement, le laboratoire intervient dans de nombreuses formations supérieures, notamment au sein du master 2 ATIAM, en collaboration avec l'IRCAM, Télécom ParisTech et l'université d'Aix-Marseille II, ainsi que dans la classe d'acoustique musicale du Conservatoire national supérieur de musique et de danse de Paris (CNSMDP) et dans le double cursus Sciences et Musicologie, fruit d'un partenariat entre les universités Paris-Sorbonne (Paris IV) et Pierre-et-Marie-Curie (Paris VI).

HUGUES GENEVOIS

Responsable de l'équipe LAM