

Authenticité et accessibilité des archives électroniques

MUSTICA Le cas de la création musicale numérique



Institut de Recherche et
Coordination Acoustique Musique

Olivier Lescurieux
Suiveur Ircam

Bruno Bachimont
Responsable Scientifique MUSTICA

Remerciements

Je tiens d'abord à remercier les personnes impliquées dans le projet Mustica :

Bruno Bachimont, instigateur du projet, et garant de son cadre conceptuel.

Yann Geslin, monsieur GRM, dont la connaissance du sujet était indispensable.

Olivier Lescurieux, coordinateur Ircam enthousiaste et rassembleur.

Bertrand Cheret, responsable de la documentation Ircam et homme de l'ombre des développements de Mustica (et ses fameux « j'ai faim, j'ai super faim ! »).

Jill Teasley, étudiante canadienne (UCLA) associée à InterPares 2, jamais à cours de mots et de compositeurs à interviewer.

Et les personnes qui m'ont accompagné, aidé et supporté à l'Ircam :

Julien « cocoon master » Blois, docteur ès en XML et autres subtilités.

Rodolphe « mais c'est n'importe quoi » Saugier, docteur ès en technique de programmation.

Ludovic « Flash » Gaillard, mon intermédiaire Mustica.

Samuel « PH... quoi ? » Goldshmitz, pour son dynamisme et sa présence.

Cyril « par où je commence ? » Fonknechten, pour avoir été lâché au milieu des développements Mustica et avoir fait face.

Ainsi que l'ensemble des musiciens, compositeurs, assistants-musicaux, techniciens, chercheurs, développeurs, responsables de l'Ircam, du GRM et d'ailleurs qui ont bien voulu nous faire partager leurs expériences, leurs savoirs et leurs avis.

Sommaire

Résumé technique	4
------------------------	---

Présentation des organismes.....5

1. GRM	5
2. Ircam.....	8

Le projet MUSTICA..... 12

1. Présentation du projet MUSTICA.....	12
2. Etats des lieux des formats d'archivage.....	14
a. Archivistique / Bibliothèque.....	15
i. MARC / UNIMARC.....	15
ii. IFLA, FRBR	16
iii. ISAD / EAD.....	17
iv. Dublin Core	18
v. FRBR + INDECS + Dublin Core.....	19
vi. Variation 2.....	21
vii. MODS/METS	22
b. Format Audiovisuel.....	23
i. MXF	23
ii. MPEG 7	24
iii. TV-Anytime	24
3. Etats des lieux de l'archivage GRM/Ircam	26
a. GRM	26
i. Acousmaline	26
b. Ircam.....	28
ii. Médiathèque / Base Multimédia / BRHAMS.....	28
iii. Département production	28
4. Elaboration du modèle relationnel MUSTICA.....	32
a. Spécifications : Etat des lieux de la musique contemporaine	32
b. Le modèle MUSTICA	34
c. Le format d'échange MUSTICA	37
i. Intérêt d'un format d'échange	37
ii. Le format MUSTICA	37
5. Implémentation.....	41
a. Cahier des charges.....	41
b. Test et faisabilité.....	42
c. Développement.....	42
d. Démonstration et Révision	53
e. Mise en production	54
6. Conclusion	55

Référence..... 56

Annexe..... 57

Résumé technique

Le cadre du travail est le projet de recherche MUSTICA regroupant plusieurs instituts (dont l'Ircam et le GRM) autour de la question de l'archivage des objets numériques, avec comme cas d'étude la musique contemporaine. Le stage s'est articulé autour de plusieurs axes. Quelles sont les pratiques utilisées ? Quelles sont les possibilités existantes (format) ? Comment conceptualiser et organiser l'archivage d'une œuvre musicale complexe ? Quel outil(s) d'archivage et de restitution peut-on développer pour répondre aux besoins ? Le modèle de données a été réalisé avec le format XML (schéma XML), le prototype a été implémenté en projet LAMP (Linux, Apache, MySql, Php).

Présentation des organismes.

1. GRM

Le Groupe de Recherches Musicales

Centre pionnier de la recherche musicale, le GRM est un lieu unique où se rencontrent création, recherche et conservation dans le domaine du son et des musiques électroacoustiques.

Rappel historique

C'est au cours de ses travaux de recherche sur l'utilisation et la transformation de sons enregistrés, que Pierre Schaeffer "invente" la musique concrète en 1948. Il crée en 1958 le Groupe de Recherches Musicales qui rejoint 2 ans plus tard le Service de la Recherche de la Radio Télévision Française (RTF). C'est en 1975, à l'issue de l'éclatement de l'ORTF, que le GRM est intégré à l'INA.

Dates clés :

1948	Dans le Journal de recherche de Pierre Schaeffer, première apparition du terme musique concrète.
	A la radio, en "première absolue», Concert de bruits de P. Schaeffer, Radio Paris, Club d'Essai
1950	Premier concert de musique concrète, à Paris, Salle de l'Ecole Normale de Musique. Création de la Symphonie pour un homme seul, Pierre Schaeffer et Pierre Henry.
1951	Premier Groupe de Recherche de Musique Concrète - GRMC.
1958	Dénomination du Groupe de Recherches Musicales - GRM
1960	Création du Service de la Recherche de la Radiodiffusion Télévision Française, auquel s'intègre le GRM
1965	Parution du Traité des Objets Musicaux de Pierre Schaeffer.
1966	Première utilisation du mot acousmatique dans cet ouvrage.
1974	Premières expériences d'informatique musicale (B. Mailliard - P-A. Jaffrenou - B. Durr).
1975	Création de l'Institut National Audiovisuel auquel s'intègre le Groupe de Recherches Musicales comme Département de Recherche et de Création Musicales et implantation à la Maison de Radio France.
1982	Création de la Bibliothèque de Recherche Musicale, collection dirigée par François Delalande, coéditeur Buchet-Chastel/ INA Publications - Paris
1984	Conception et réalisation (J-F. Allouis) du processeur SYTER : système en temps réel audionumérique, interactif et ouvert pour visualiser, analyser, traiter et enregistrer les sons.
1990	GRM Tools, traitement créatif du matériau sonore : logiciels de transformation et de synthèse du son en temps réel (H. Vinet).
1993	Inauguration de l'Acousmathèque : conservation au Studio 116 de plus de 5 000 bandes dont 1 500 œuvres réalisées depuis 1948 par plus de 200 compositeurs
1997	Jean-Pierre Tessier Président de l'INA confie à Daniel Teruggi, pour succéder à F. Bayle, la responsabilité du GRM au sein du nouveau département Innovation dirigé par Bernard Stiegler

Les activités du GRM

Elles s'inscrivent dans les missions de production, de recherche, et de conservation du Patrimoine de l'INA.

- Des activités de production et d'édition

Le GRM est au cœur de la création musicale française. Il ouvre depuis 50 ans ses studios aux compositeurs de musique électroacoustique. Il produit des émissions pour Radio France et organise chaque année une saison de concerts à la Maison de Radio France, les

"Multiphonies". Des publications écrites et multimédia proposent des éclairages et analyses sur la démarche artistique des compositeurs

- Des activités de recherche

Le GRM est aussi un lieu de recherche qui s'attache à étudier les sons et les musiques dans leurs dimensions sociologiques et esthétiques. Ses travaux ont notamment mené à l'édition du logiciel GRM-Tools, outil de référence dans le domaine de la post-production sonore.

- Des activités patrimoniales

Le GRM s'inscrit enfin dans la mission centrale de l'INA en participant à la conservation et à la valorisation du patrimoine sonore. Cette action se manifeste à travers une collection de CD comprenant 80 références ainsi que des publications interactives en ligne et hors-ligne.

Les mots du GRM

Musique concrète, électronique, expérimentale, électroacoustique, acousmatique... Ces mots scandent le parcours du GRM, et leur histoire est quelque peu complexe. Sans vouloir trop la simplifier, ni surtout la fermer, quelques repères...

Musique concrète

En 1948, lorsque Pierre Schaeffer présente ses premiers travaux sur support (alors sur disque souple), il parle de Concert de bruits : déjà, apparaît la volonté d'associer des mots qui s'opposent, avouant le caractère expérimental, contradictoire de l'entreprise. Lorsqu'un peu plus tard, Schaeffer propose l'expression de musique concrète, c'est la même idée. Rappelons, comme on peut le lire dans le "Journal de la Musique Concrète" publié pour la première fois en 1949 dans la revue Polyphonie, que cette appellation ne fait pas référence à la source des sons, mais à la nature même d'œuvre et de son matériau : le son concret, c'est n'importe quel son sur support, même d'origine électronique, à partir du moment où il est utilisé et travaillé empiriquement et directement sur le dit support, sans la médiation d'une notation abstraite, et considéré "pour la totalité de ses caractères" (Schaeffer, 1975).

.....

Musique électronique

Seulement voilà : parallèlement s'affirment et se fondent ailleurs, vers 1950, des musiques dont certaines revendiquent comme source exclusive le son synthétique (on disait à l'époque : électronique) et comme méthode de composition un déterminisme aprioriste (partitions, calculs) : ce sera la musique électronique dans sa première définition, celle notamment du studio de Cologne. Musiques électronique et concrète se connaissent, se respectent, ne se combattent pas tant qu'on a pu le dire, mais accusent leur différence : cela conduit à insister sur leurs oppositions plutôt que sur leur identité, manifeste : dans les deux cas en effet, il s'agit d'une musique de sons sur support. On se met donc à comprendre - et à expliquer - l'appellation de "musique concrète" comme se référant à la source des sons, laquelle serait préférentiellement microphonique (corps sonores mis en action devant un microphone), cela en association avec une technique de composition empirique, "à l'oreille".

.....

Musique expérimentale

Lorsque Pierre Schaeffer, en 1957-58, revient en France et réorganise le GRMC, il renonce au terme "musique concrète", et déclare vouloir vouer le groupe à la recherche musicale, formule là encore contradictoire, dont il est l'initiateur (personne avant lui n'a associé ces deux mots), et qui figurera dans le nouvel intitulé du Groupe. Il s'agit de rappeler que rien n'est acquis, que la musique n'est pas garantie... Cependant, dans les concerts et initiatives du GRM, apparaît souvent l'expression "musique expérimentale" (vers la fin des années 60, les cycles du GRM s'intitulent "Expositions de musiques expérimentales") pour désigner les musiques sur support, mais tout aussi bien des œuvres mixtes pour instruments et bande magnétique, voire des œuvres instrumentales conçues dans un esprit de recherche.

.....

Musique électroacoustique

Simultanément, on se met vers la fin des années 50 à parler un peu partout de musique électroacoustique, terme qui se veut œcuménique et rassembleur, passant par dessus les

questions d'esthétique et de technique de réalisation : beaucoup l'adoptent, et il devient même le terme officiel en France à la SACEM, englobant aussi bien les musiques sur support que les musiques dites mixtes (pour instruments et bandes). Plusieurs groupes fondés au début des années 70 à Marseille, Bourges, plus tard Albi, etc., intègrent d'ailleurs cette appellation dans leur sigle : GMEM, GMEB, GMEA...

Mais au début des années 70, toutes sortes de musiques très différentes, s'affichent ou sont présentées dans les médias comme "électroacoustiques". Par exemple, Jean-Michel Jarre, qui a suivi (partiellement) le stage du GRM, et se réclame de Schaeffer, présente ou laisse présenter comme "électroacoustique" un album au succès mondial comme "Oxygène". Chez lui, et d'autres, ce mot ne fait référence qu'à la source des sons et à leur timbre (le synthétiseur), pas à l'esthétique (sa musique est essentiellement tonale et traditionnelle, fondamentalement instrumentale).

.....

Musique acousmatique

C'est alors que François Bayle éprouve le besoin de proposer une appellation qui évitera le malentendu et recentrera sur la spécificité de cette musique, reprenant un mot ancien qui se trouve chez Schaeffer ("acousmatique" se dit d'un son que l'on entend sans voir la cause dont il provient), il crée l'expression de musique acousmatique, qu'il lance et motive officiellement en 1973, avec la présentation de son système original de diffusion sonore baptisé Acousmonium. La famille s'enrichira plus tard de l'Acousmathèque, de l'Acousmographe (système breveté, etc.).

Texte de Michel Chion (*Membre du GRM de 1971 à 1976. Il a également réalisé des films et des vidéos et publié 16 ouvrages sur le son, la musique, le cinéma - notamment sur le rapport audiovisuel.*)

2. Ircam

Fondé en 1969 par Pierre Boulez, l'Ircam est une institution musicale associée au Centre Pompidou et dirigée depuis 2002 par Bernard Stiegler (qui succède à Laurent Bayle).

L'Ircam est un institut où s'interroge la science et la musique contemporaine. Le rapport entre les deux domaines aborde des problématiques d'horizons divers. La musique contemporaine est un terrain où la recherche est une composante cruciale dans le sens où la technique peut intervenir dans le champ de la composition ; de la facture instrument, de l'acoustique, de la perception des sons, de la restitution sonore etc... Ce rapport n'a cessé de s'élargir depuis la fin des années 40, lorsque Pierre Schaeffer invente le terme de *musique concrète* pour désigner la musique faite d'objets sonores (sons enregistrés, isolés de leur contexte) dont l'apparition n'est possible que dans le contexte technique de l'enregistrement phonographique. Tout un pan de la création musicale et de la musicologie est alors ouvert et stimule la recherche technique. C'est cette dynamique particulièrement féconde qui déborde souvent le strict cadre musical qui est entretenue à l'Ircam. L'Ircam réunit en un même lieu des scientifiques et des musiciens, afin de les inciter à explorer ensemble des voies artistiques innovatrices.

Quelques dates.

1970	Le Président Georges Pompidou demande à Pierre Boulez de créer et de diriger un institut de recherche musicale associé au futur Centre national d'art contemporain.
1976	Réalisation du processeur de sons numériques 4A, premier développement scientifique conduit à l'Ircam (équipe animée par Giuseppe Di Giugno).
1977	Inauguration et ouverture au public du Centre Georges-Pompidou.
1979	Première version du programme Chant (sons synthétiques générés par modélisation de la voix chantée), ultérieurement complétée par le langage de contrôle Formes (équipe animée par Xavier Rodet).
1981	Mise au point du système 4X, dernier maillon de la série de processeurs de sons numériques développée depuis 1976. Création de la version initiale de Répons, dans le cadre du festival de Donaueschingen, première oeuvre de Pierre Boulez réalisée à l'Ircam.
1983	"Le concept de recherche en musique", cycle de créations et de conférences. L'Ircam en réseau informatique international (et sur l'Internet dès 1989).
1984	Organisation de l'ICMC, colloque international en informatique musicale. Réalisation du logiciel Iana permettant l'analyse psychoacoustique des sons (équipe animée par Gérard Assayag).
1985	Premiers logiciels musicaux pour ordinateur personnel (équipe animée par David Wessel).
1988	Finalisation du langage de programmation graphique Max, logiciel conçu par Miller Puckette, favorisant l'interaction directe entre interprète et ordinateur, utilisé par Philippe Manoury dans Pluton. Première version de Modalys (ex-Mosaïc), logiciel de synthèse par modèles physiques (équipe coordonnée par René Caussé).
1989	Début de la première session du Doctorat en musique et musicologie du XXème siècle, proposé avec l'Ecole normale supérieure, l'Ecole des hautes études en sciences sociales et le Centre national de la recherche scientifique (responsable Hugues Dufourt).
1990	Première session du Cours de composition et d'informatique musicale, formation théorique et pratique d'une année destinée aux jeunes compositeurs.
1991	Mise au point de la Station d'informatique musicale, plate-forme de traitement audio-numérique pour la recherche, la création et la production musicales (équipe animée par Eric Lindemann).
1993	Mise en place par Vincent Puig et Andrew Gerzso du Forum Ircam visant à renforcer les liens avec la communauté musicale. Participation à une seconde formation doctorale destinée aux jeunes scientifiques et dénommée DEA Atiam (Acoustique, traitement du signal et informatique appliquée à la musique) (responsable : Jean-Claude Risset). Première Académie d'été réunissant 120 musiciens de 24 pays.
1994	Création d'une voix de castrat pour les besoins du film Farinelli (équipe animée par Xavier Rodet et Philippe Depalle).

	Finalisation d'AudioSculpt, logiciel graphique permettant de manipuler le son (équipe animée par Gerhard Eckel).
1995	L'Ircam et le CNRS s'associent autour d'une unité mixte codirigée par Hugues Dufourt et Hugues Vinet. Finalisation du Spatialisateur, logiciel conçu par Espaces nouveaux et l'Ircam (équipe animée par Olivier Warusfel), destiné à l'acoustique des salles, à l'espace sonore urbain et au concert. Etudes menées sur la qualité des bruits automobiles pour le compte de Renault-PSA (équipe animée par Stephen McAdams).
1998	Première édition du festival Agora, manifestation pluridisciplinaire associant la musique contemporaine à la danse, au théâtre et au cinéma dans plusieurs lieux parisiens. Première version de l'environnement de composition assistée OpenMusic, développé par l'équipe Représentations musicales (responsable Gérard Assayag).
1999	Création, au sein du pôle acoustique du département Recherche et développement, d'une équipe consacrée au Design sonore, dirigée par Louis Dandrel.
2002	Bernard Stiegler succède à Laurent Bayle à la direction de l'Ircam. Livraison des MusiqueLabs, six applications réalisées conjointement par l'Ircam et le Ministère de l'Education Nationale. Première édition des Résonances (rencontres internationales des technologies pour la musique) ouvertes avec le 3ème congrès international ISMIR (International Symposium on Music Information Retrieval).

Les activités de l'Ircam s'organisent autour de 3 pôles.

Chercher

L'Ircam mène des recherches fondamentales sur les apports de l'informatique, de la physique et de l'acoustique à la problématique musicale. Elles ont pour vocation principale la mise au point d'outils logiciels qui viennent enrichir l'invention du compositeur et suscitent des échanges internationaux avec les grandes institutions universitaires ou de recherche. Des partenariats se développent également avec le monde industriel (réseaux, téléphonie, automobile...).

Thèmes de recherche et de développement

Le département Recherche et développement, dirigé par Hugues Vinet, compte une soixantaine de collaborateurs, chercheurs et informaticiens et regroupe l'ensemble de ces activités selon une organisation thématique par équipes, de telle sorte que les échanges entre recherche et développement puissent intervenir naturellement et continûment :

Acoustique instrumentale

L'équipe Acoustique instrumentale étudie le fonctionnement des instruments de musique en élaborant des modèles acoustiques qui prennent en compte leurs caractéristiques de production (excitation, résonance) et de rayonnement du son.

Acoustique des salles

L'équipe Acoustique des salles étudie l'effet de la propagation du son dans les lieux d'écoute. Une part importante de son activité est consacrée, autour du développement du logiciel Spatialisateur, à la simulation acoustique, intégrant à la fois les paramètres de localisation des sources, d'effet de salle et l'adaptation à divers dispositifs de restitution à travers des procédures de codage adaptées.

Perception et cognition musicales

L'équipe Perception et cognition musicales étudie les mécanismes intervenant dans l'écoute musicale, selon les différentes étapes de traitement des informations sensorielles par le cerveau.

Analyse-synthèse

L'équipe Analyse/synthèse développe des procédés de synthèse et de transformation des sons. Différents modèles de synthèse sont mis au point, à partir de méthodes de traitement de signal (modèles de signaux) ou de la modélisation acoustique des sources sonores (synthèse par modélisation physique).

Représentations musicales

L'équipe Représentations musicales développe des environnements de composition assistée par ordinateur, à partir d'une formalisation informatique des structures musicales. Les logiciels PatchWork et OpenMusic issus de ces travaux constituent deux générations successives

d'environnements compositionnels permettant le calcul de structures musicales à partir de langages de programmation graphique.

Applications temps réel

L'équipe Applications temps réel met au point des dispositifs informatiques destinés au traitement en temps réel des informations musicales et sonores et, plus largement, multimédia. Ces systèmes sont utilisés par les compositeurs pour concevoir des œuvres associant de manière interactive des parties instrumentales et des parties électroniques calculées par ordinateur.

Formulation du musical

Dans le cadre de sa politique d'ouverture de l'Ircam aux sciences humaines et aux approches analytiques de la musique, Bernard Stiegler a souhaité constituer un pôle de capitalisation et de réflexion épistémologique sur les technologies musicales - leurs usages, leur fonctionnement, leur place dans la constitution de la musique (aussi bien dans la composition que dans l'improvisation, l'interprétation, l'écoute).

Logiciels libres et ingénierie logicielle

L'équipe Logiciels libres et ingénierie logicielle, a été récemment constituée pour promouvoir la diffusion de logiciels libres issus de l'Ircam et assurer une expertise technique sur les questions d'architecture logicielle.

Design Sonore

L'équipe Design sonore privilégie deux objectifs : mettre en place une coordination efficace entre les programmes de recherche et les productions et affirmer la spécificité des activités de l'Ircam dans le milieu professionnel du design.

Services en ligne

L'équipe Services en ligne, créée en 2001 dans le cadre de projets nationaux et européens coordonnés par l'Ircam et menés en collaboration avec des partenaires du monde de la recherche et de l'industrie, a pour mission de coordonner l'expertise technique nécessaire à ces projets, en assurant la réalisation d'études et la mise en place de systèmes informatiques opérationnels, offrant de nouvelles perspectives en matière de mise en ligne de contenus sonores et musicaux.

Le département Recherche et développement comporte également des équipes logistiques, au service de l'ensemble des secteurs de l'Ircam :

Service informatique

Le service informatique assure la gestion de l'ensemble du parc informatique de l'Ircam, constitué d'environ 200 ordinateurs (Macintosh, Stations Unix, PC) interconnectées par un réseau TCP/IP et reliée par une liaison de 512 Kbits/s au réseau Internet.

Atelier mécanique

L'atelier de mécanique conçoit et réalise des prototypes mécaniques à la demande des différents départements.

Créer

L'Ircam invite dans ses studios de nombreux compositeurs. Chaque année, 20 à 25 œuvres sont réalisées, qui associent des interprètes classiques (instrumentistes et chanteurs) et des nouvelles techniques. Ces compositeurs trouvent au sein de l'Institut les développements technologiques les plus récents en informatique musicale. Ils bénéficient également d'un soutien qui leur permettra de plier au mieux les possibilités techniques à leurs exigences artistiques : tel est en effet le rôle des assistants musicaux, médiateurs aux compétences bipartites, incarnant le lien opérant entre recherche et création.

Ces musiques sont ensuite présentées au public, à Paris et en tournées, dans le cadre de saisons musicales organisées conjointement avec l'Ensemble Intercontemporain. Elles sont également reprises au plan international par de nombreuses formations.

De plus, chaque mois de juin, l'Ircam organise son propre festival, Agora, qui associe la création musicale à d'autres disciplines artistiques (danse, théâtre ou cinéma).

Transmettre

Les activités du département pédagogie s'organisent de manière à cibler quatre publics différents : universitaire (chercheurs dans les différents domaines scientifiques...), professionnel (compositeurs, instrumentistes, spécialistes du design sonore, assistants musicaux...), scolaire (élèves et professeurs des collèges, lycées et écoles de musique...), et enfin le grand public (non-spécialiste mais attiré par les activités de l'Ircam).

Outre ces activités, organisées d'une année sur l'autre, le département pédagogique mène également des projets spécifiques. Les plus récents étant le projet MusiqueLab, logiciels élaborés en collaboration avec l'Education Nationale et un projet d'analyses musicales utilisant des technologies hypermédia en collaboration avec des musicologues.

Parallèlement, la médiathèque très largement informatisée met à la disposition des chercheurs, étudiants et mélomanes un important fonds musical. Enfin, l'Ircam diffuse ses activités sous forme de livres et revues, de disques compacts et de CD-Rom.

Texte extrait du site web de l'Ircam.

Le projet MUSTICA

1. Présentation du projet MUSTICA

La création d'objets numériques complexes pose des problèmes inédits pour l'archivistique, notamment les contenus musicaux. Ce projet de recherche a pour objectif l'étude de la conservation des documents numériques, et l'impact de ce nouveau cadre technologique sur les pratiques et les concepts de l'archivistique. En effet, le principe de préservation du support physique comme gage de l'intégrité de l'archive est désormais caduc dans la mesure où un document numérique est toujours reconstitué dynamiquement à partir de son enregistrement en interaction avec des éléments extrinsèques au document (logiciels, matériels). Le projet s'intéresse à la musique numérique en tant que laboratoire pertinent pour l'investigation de nouveaux paradigmes archivistiques qui puissent prendre la pleine mesure des transformations induites par le numérique. Ce projet s'appuiera sur la musique contemporaine (Ircam) et la musique électroacoustique (INA/GRM), puisque ces formes musicales sont créées directement à partir du support électroacoustique et/ou numérique.

L'enjeu est multiple : d'une part, l'accès matériel, qui implique la conservation et l'accessibilité physique de la musique sur son support à travers une instrumentation technique. D'autre part, l'accès cognitif, qui préserve la lisibilité culturelle des œuvres et qui offre aux lecteurs du futur les éléments de contextualisation permettant la compréhension et la réception de l'œuvre. D'ores et déjà, des œuvres anciennes du GRM et de l'Ircam sont menacées et difficilement accessibles, du fait de leur format technique et de l'obsolescence des équipements logiciels et matériels. Le projet étudiera les conditions d'émulation/migration d'une œuvre qui permettent d'assurer son intégrité et la préservation de son « identité morale ».

L'accès cognitif concerne l'intelligibilité des œuvres musicales qui pourra être assurée par la conservation des documents afférents au processus de création (études, versions intermédiaires, notes, etc.) Dans ce cas-ci, le numérique va permettre de décupler la capacité de témoignage et de construction de sens à partir de la musique conservée, en permettant une contextualisation plus riche, tant du point de vue documentaire que musicologique. À cet effet, l'équipe de recherche investiguera les pratiques de création de documents d'archives des compositeurs du GRM (INA), de même que les pratiques et les politiques d'archivage de ces compositeurs. L'équipe examinera aussi ce que font les inventeurs de logiciels et l'équipement de l'INA et de l'Ircam pour fournir des outils destinés à aider les compositeurs et archivistes à préserver les documents d'archives musicales et numériques.

Les résultats visés par ce projet se situent à trois niveaux : théoriques, méthodologiques et techniques.

- Au niveau théorique, un cadre conceptuel pour l'archive musicale numérique, et à analyser son extension à l'archive numérique en général.
- Au niveau méthodologique, une description des pratiques actuelles et des préconisations pour de « bonnes pratiques » numériques.
- Au niveau technique une analyse des normes actuelles, et des contraintes de pertinence que les normes techniques devront suivre pour être compatible avec tant les besoins que les pratiques.
- Enfin, au niveau expérimental, des outils permettant d'illustrer l'accès à une archive musicale dans un contexte numérique, en prenant en compte la génétique de l'œuvre et son contexte philologique de manière rendre intelligible et interprétable le contenu numériquement disponible.

Ces résultats seront élaborés et obtenus en collaboration avec le projet international InterPARES 2, projet visant à établir des normes de création et de conservation des documents d'archives permettant d'assurer leur authenticité.

Le projet possède une dimension internationale et interdisciplinaire. Le consortium rassemble des partenaires de recherche techniques (UTC), de recherche musicologique (Ircam et GRM), de recherche archivistique (InterPARES), sciences de l'information (UCLA), et les lieux incontournables de la recherche et de la création musicale en France (INA, Ircam).

Texte rédigé par Bruno Bachimont, responsable scientifique du projet Mustica.

Après avoir effectué l'état des lieux des pratiques et des pensées - entretiens réalisés par Jill Teasley auprès de 39 acteurs du milieu : compositeurs, assistants musicaux, chercheurs, musicologues, etc. -, les trois pistes qui avaient été identifiées pour répondre à la question centrale du projet MUSTICA : « Comment assurer la « rejouabilité » d'une oeuvre ? » ont été confirmées. Soit :

Par préservation des technologies. Il s'agirait de tenter de stopper le temps en maintenant en état des technologies devenues obsolètes soit par des mécanismes d'émulation soit, tout simplement par un archivage et une maintenance constante des équipements logiciels et matériels.

Par migration ou portage. Une technologie ne disparaît pas d'une génération à l'autre, il y a toujours des possibilités de portage entre deux générations. La solution consisterait donc à faire évoluer les œuvres en même temps que la technologie. Solution simple car elle se base sur une organisation déjà existante où des objectifs de production imposent la migration des œuvres qui doivent être jouées. C'est ainsi qu'une partie du patrimoine Ircam se préserve. Le problème pourtant est bien ce « en partie » car les œuvres portées sont celles qui sont demandées, quant-est-il de celles qui ne sont pas demandées ? Le service production de l'Ircam l'admet, il y a probablement des œuvres que l'on ne peut déjà plus jouer.

Par descriptions systématiques des processus. Solution idéale car elle déplacerait le problème de « rejouer » vers « recréer ». Il ne s'agirait pas ici de matériel existant qu'il faut maintenir ou faire évoluer mais de recréer la pièce à partir d'un ensemble de descriptions des événements et des traitements constituant l'œuvre. Cette solution, fréquemment abordée lors des entretiens, a été traitée par l'assistant musical Andrew Gerzso pour les œuvres de Pierre Boulez créées à l'Ircam. Andrew Gerzso a écrit une description de l'œuvre en tentant de s'affranchir d'une quelconque technologie. Ce sont donc un ensemble de schémas de traitement, d'instructions et d'explications qui composent une partition des traitements numériques. Cette solution idéale nécessite pourtant un travail et une compréhension de l'œuvre très importants qu'il serait tout simplement impossible d'effectuer à une échelle un peu plus grande. Le travail réalisé par Andrew Gerzso sur Répons de Pierre Boulez s'est étendu sur six mois. Répons a été composée en 1984, combien de temps serait nécessaire pour une œuvre composée en 2004 ?

On pourrait également imaginer un outil qui analyserait les programmes informatiques développés pour l'œuvre (patch Max) et qui retranscrirait de manière humainement lisible les traitements effectués par le logiciel. Il ne faut pas non plus trop noircir le tableau, il apparaît que les compositeurs ont très souvent des schémas, dessins, textes, réalisés parallèlement à la programmation, représentant les parties informatiques de l'œuvre. Il s'agirait donc de cibler ces documents et de permettre leur saisie et organisation au sein du système d'archivage.

Récréer l'œuvre rendue abstraite par sa partition est une problématique très intéressante mais qui n'est sans doute pas tout à fait le même travail que celui de MUSTICA, c'est-à-dire l'archivage d'œuvre numérique. Nous avons donc retenu l'axe de travail visant à assurer la « rejouabilité » d'une œuvre par sa migration. Il s'agit ici de voir comment, quelles informations avec quelle organisation et quels outils sont à mettre en place pour répondre aux besoins présentés.

Comment ?

On trouvera ci-dessous un compte rendu de l'état des lieux des règles d'organisation utilisées par les principaux domaines confrontés aux problématiques d'archivage. (2)

Nous présenterons ensuite l'organisation et les outils utilisés par le GRM et l'Ircam pour assurer la documentation de leurs œuvres. (3)

Quelles informations ?

A partir de ces états des lieux et des spécificités de la musique électroacoustique nous établirons une cartographie des informations à sauvegarder. (4.a)

Quelle organisation ?

De cela découlera le modèle d'organisation Mustica (4.b) et son format d'échange XML (4.c)

Quels Outils ?

Enfin nous présenterons le prototype d'archivage Mustica qui a été développé à l'Ircam (5).

2. Etats des lieux des formats d'archivage

Métadonnées ?

Le terme "meta" vient du grec et dénote quelque chose de nature plus élevée ou plus fondamentale. Les métadonnées sont des données à propos d'autres données (par exemple les informations utilisées par les bibliothécaires pour référencer des livres).

Il existe deux possibilités pour lier des métadonnées à la ressource qu'elles décrivent.

- Les éléments peuvent être contenus dans une notice séparée du document, par exemple une notice dans un catalogue de bibliothèque.
- Les métadonnées peuvent être intégrées dans la ressource elle-même : des informations inscrites sur la couverture d'un livre ou stockées dans l'entête d'un fichier numérique.

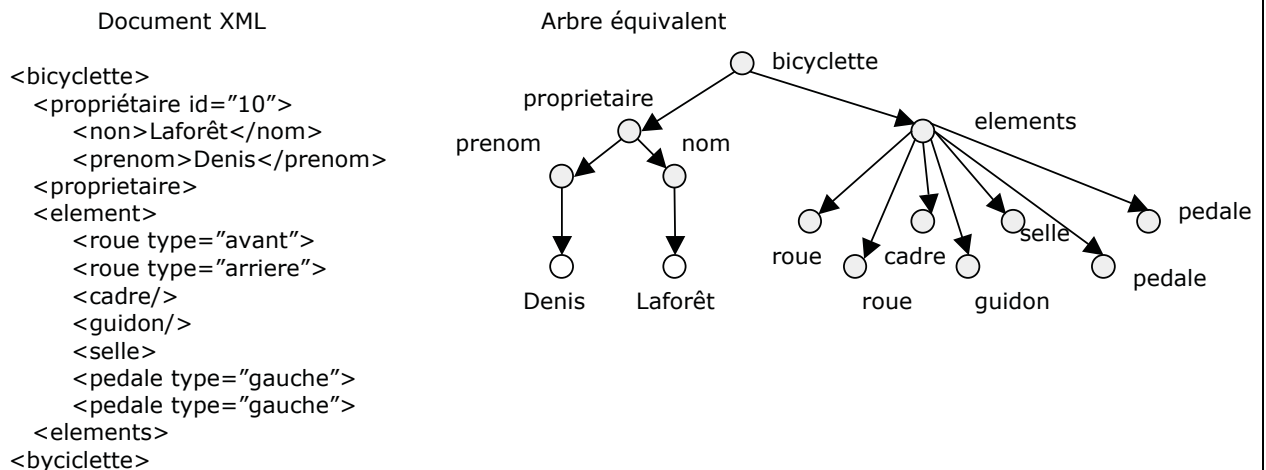
Avec le développement des réseaux, les informations échangées se sont démultipliées, c'est de ce constat (comment échanger et comment accéder à l'information) que le développement des standards de métadonnées s'est accru.

« L'association de métadonnées descriptives standardisées avec des objets en réseau offre un potentiel d'amélioration substantiel des possibilités de découverte de ressources: en permettant des recherches basées sur des champs (e.g., auteur, titre), en permettant l'indexation d'objets non-textuels et en permettant l'accès à un contenu de substitution, ce qui est différent de l'accès au contenu de la ressource elle-même » (Weibel et Lagoze, 1997).

En pratique : DTD, XML,...

Les langages informatiques permettent de représenter les métadonnées, de les encoder. Un encodage élémentaire consiste par exemple à utiliser des balises, telles que les utilise le format HTML. Mais les langages plus récents permettent de concevoir des encodages plus sophistiqués, adaptés à la structure de documents homogènes : c'est ce que l'on appelle les DTD (définition de types de documents) soit l'ensemble des règles d'encodage que doit suivre un document pour être conforme à un standard DTD.

Créé en 1998, XML (*Extended Markup Language*) est un langage à balises personnalisées, standard du W3C (*World Wide Web Consortium*). C'est un métalangage dans le sens où il peut servir lui-même de base pour d'autres langages. C'est un sous-ensemble du SGML (*Standard Generalized Markup Language*) dont la facilité de mise en œuvre est adaptée au web. Il se présente à peu de chose près sous la même forme que du HTML mais ne possède pas de bibliothèque de balises prédéfinies. Il n'est donc à priori associé à aucune mise en forme spécifique, il utilise simplement la sémiotique des balises nommées pour structurer du contenu. Cette structure équivaut à un arbre dont les nœuds sont les balises et les mots entre les balises sont les feuilles. Par exemple, on peut représenter une bicyclette en XML :



Afin de mieux structurer ses données, le XML peut utiliser une norme, la DTD. Le XML Schéma est une DTD représentée en XML, il permet également de définir une structuration de balises à laquelle un document doit se conformer. On parle alors de document valide.

MUSTICA ?

La question des métadonnées et de leurs règles d'encodage est primordiale pour le projet MUSTICA, on trouvera ci-dessous un état des lieux des principaux schémas d'encodage des métadonnées utilisées par les trois secteurs abordés par le projet MUSTICA.

Les archives pour la conservation, les bibliothèques pour la classification et la description, l'audiovisuel pour l'organisation complexe d'un média.

Chacune de ces communautés, responsables de la gestion de différents types de ressources, a développé ses propres standards afin d'effectuer des opérations sur ses ressources : La communauté archivistique a développé les standards ISAD(G) et EAD pour l'administration et la localisation des enregistrements archivistiques ; la communauté des bibliothèques utilise la famille de standards MARC pour représenter et échanger des métadonnées bibliographiques et le modèle FRBR pour représenter l'organisation structurelle d'une œuvre ; enfin le monde audiovisuel où l'apparition des réseaux et du numérique a révélé les questions d'accès et de description comme étant des problématiques majeurs, a développé les formats MPEG-7 et MXF.

a. Archivistique / Bibliothèque

i. MARC / UNIMARC

Le format MARC a été mis au point par la Bibliothèque du Congrès (Library of Congress) des Etats Unis aux débuts des années 60 lorsque ses documentalistes ont commencé à utiliser l'ordinateur pour cataloguer les monographies et les publications.

MARC (Machine Readable Cataloging) est un système utilisant des codes courts (chiffres, lettres et symboles) représentant des champs de catalogage. Le format originel LC MARC a évolué vers le format MARC21 qui est rapidement devenu le standard utilisé par les bibliothèques, il s'est également élargi à tous les types de documents susceptibles d'exister dans les bibliothèques. Aujourd'hui, la plupart des logiciels de bibliothéconomie s'appuient sur le format MARC21. Les standards MARC sont tout simplement incontournables !

UNIMARC (acronyme pour UNiversal MARC) est le format développé par l'IFLA dès 1977 pour permettre l'échange de l'information bibliographique informatisée et servir d'interface entre les formats MARC nationaux. Il est maintenu par le Comité permanent UNIMARC (Permanent UNIMARC Committee ou PUC) de l'IFLA. Il a été construit à partir des règles internationales de catalogage : il reprend complètement les différents ISBD (Description bibliographique internationale normalisée) et propose un modèle cohérent et uniformisé de l'information bibliographique.

Le format UNIMARC (B) est utilisé pour cataloguer des notices bibliographiques.

Le format UNIMARC (A) est utilisé pour gérer les vedettes (les points d'accès structurés) des notices bibliographiques et permettre l'échange des données d'autorité, en vue de leur diffusion et de leur réutilisation.

L'organisation d'UNIMARC a été conçue pour lui permettre de remplir les finalités d'un format bibliographique, à savoir :

- Le catalogage descriptif permettant de dresser la carte d'identité du document et de le situer dans une famille de documents (liens entre notices) ;
 - La réalisation de bibliographies nationales, comprenant une fonction d'identification des responsabilités intellectuelles ;
 - La réalisation de catalogues (édités ou en ligne), avec indexation et classement de l'information.
- UNIMARC répartit l'information constitutive d'une notice bibliographique en dix blocs fonctionnels, chaque bloc pouvant potentiellement contenir 100 descripteurs différents. Tous ne sont pas utilisés et la plupart des champs sont facultatifs.

- 0XX Bloc des numéros d'identification
- 1XX Bloc des informations codées
- 2XX Bloc des informations descriptives
- 3XX Bloc des notes
- 4XX Bloc des liens avec d'autres notices bibliographiques
- 5XX Bloc des titres associés
- 6XX Bloc de l'indexation matières
- 7XX Bloc des responsabilités intellectuelles
- 8XX Bloc des données internationales
- 9XX Bloc des données locales

Voici un exemple de champs UNIMARC (B).

Champ	Code UNIMARC
ISBN	010
ISSN	011
Langue du document	101
Pays de publication	102
Titre et mention de responsabilité	200
Adresse bibliographique	210
Note sur la reproduction	314
Note de contenu	327
Suite de	430
Traduit de	454
Titre uniforme	500
Titre parallèle	510
Vedette matière nom commun	606
Auteur principal personne physique	700
Auteur principal collectivité	710
Source de catalogage	801

ii. IFLA, FRBR

L'IFLA (International Federation of Library Associations and Institutions) fondée en Ecosse en 1927 est une organisation indépendante, international à but non lucratif dont les objectifs sont, entre autres, de promouvoir des standards pour les bibliothèques et les services d'information.

L'IFLA a développé un modèle d'organisation logique des données pour les bibliothèques nommé FRBR (*Functional Requirements for the Bibliographic Record*)

Le modèle FRBR met en évidence quatre états distincts d'une ressource documentaire :
 Au premier état, un créateur conçoit une OEUVRE (WORK). Cette oeuvre est une abstraction, elle doit être réalisée à travers une EXPRESSION par exemple deux metteurs en scène peuvent monter la même pièce de théâtre. Ainsi une même oeuvre peut être réalisée à travers différentes expressions. Chaque EXPRESSION peut être représentée dans une ou plusieurs MANIFESTATION, par exemple un scénario, un enregistrement vidéo de la pièce et un disque audio présentant les parties musicales (la manifestation peut également correspondre à une interprétation). Quand ces MANIFESTATIONS peuvent être produites en masse, chaque MANIFESTATION peut être dupliquée en ITEM (typiquement les copies).

Beaucoup d'OEUVRES ne donnent lieu qu'à une seule EXPRESSION représentée par une MANIFESTATION. Les OEUVRES les plus célèbres peuvent être interprétées selon différentes manières et réalisées dans de nombreuses MANIFESTATIONS dupliquées dans le commerce.

Prenons un exemple concret :

1. L'oeuvre "Cantates pour basse" BWV 82 de Johann Sebastian Bach.
2. Interprétée par Peter Kooy avec le Choeur et l'Orchestre de la Chapelle Royale, sous la direction de Philippe Herreweghe.
3. Enregistrée en janvier 1991 en l'Eglise Notre-Dame-du-Liban à Paris
4. Cet enregistrement est distribué par Harmonia Mundi, j'en détiens un CD commercial, pressé en 2001 avec une nouvelle présentation Digipak.

Soit le modèle suivant (la cardinalité est exprimée par les flèches) :

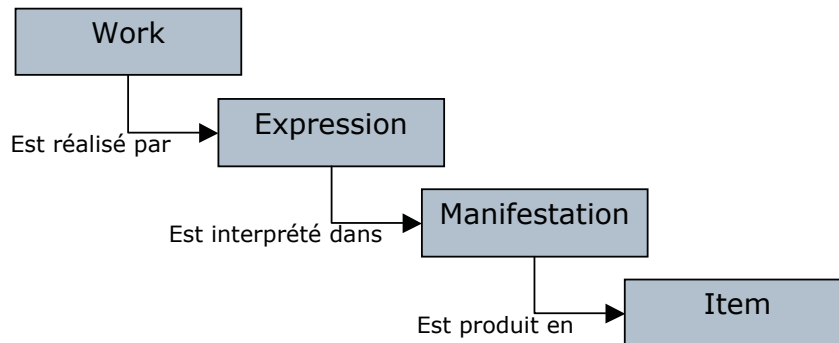


Figure 1 - Le modèle FRBR

iii. ISAD / EAD

« L'objet de la description archivistique est d'identifier et d'expliquer le contexte et le contenu des documents d'archives, en vue de faciliter leur accès. Cet objectif est réalisé par la création de représentations précises et pertinentes [...]. Les procédures liées à la description peuvent commencer lors de la création des archives - ou même avant - et se poursuivre durant la vie de celles-ci. Ces procédures permettent de mettre en place les contrôles intellectuels nécessaires pour assurer la pérennité d'une description fidèle, intelligible et exploitable. » (Extrait de la norme ISAD, texte approuvé par l'ICA en septembre 1999)

La norme ISAD (G) (International Standard For Archival Description - General) diffusée en 1994 par le Conseil International des Archives (ICA) a pour but de structurer la description archivistique en respectant la notion de fonds et en proposant une description à plusieurs niveaux et non redondante des informations. C'est-à-dire en établissant un lieu d'héritage entre les niveaux. Les descriptions d'unités archivistiques sont ainsi organisées par arborescence permettant une description du fond jusqu'à la pièce (du général au particulier). La norme ISAD comprend des règles générales pour la description archivistique qui peuvent être appliquées indépendamment de la forme ou du support matériel des documents. Les règles données dans cette norme ne fournissent pas d'instructions sur la description des documents particuliers.

La norme ISAD (G) (2ème version, 2000) fournit une liste de vingt-six éléments de description repartis en sept zones qui structurent la description (seulement 6 éléments sont essentiels).

Enfin, il est à noter que la norme ne définit ni les formats d'édition, ni les moyens utilisés pour présenter ces éléments.

Les sept zones de description sont :

Identification. Pour identifier l'unité de description.

Contexte. L'origine et la conservation de l'unité de description.

Contenu. L'objet de l'unité de description et son classement.

Conditions d'accès et d'utilisation. Les possibilités d'accès.

Sources complémentaires. Les documents ayant un lien significatif avec l'unité de description.

Notes. Les informations particulières qui n'ont pu être données dans aucunes des autres zones.

Contrôle de la description. Comment, quand et par qui la description a été effectuée.

Les six éléments essentiels sont :

- la référence.
- l'intitulé.
- le producteur.
- la ou les dates.
- l'importance matérielle de l'unité de description.
- le niveau de description.

EAD

Créé en 1993 à l'Université de Berkeley pour remplacer le standard MARC-AMC (*Archival and Manuscript Control*), insuffisant pour les descriptions à plusieurs niveaux, la DTD EAD (Encoding Archival Description) s'appuie sur les éléments descriptifs définis par la norme ISAD (G).

EAD utilise également les standards apparentés ou complémentaires tels ISAAR (CPF) ou MARC. L'EAD dispose de 145 éléments dont très peu sont obligatoires. EAD a une organisation hiérarchique où chaque niveau de description peut utiliser les mêmes balises.

Trois éléments forment le corps d'un document EAD :

<eadheader> en-tête EAD (décrit l'instrument de recherche)

<frontmatter> préliminaires (page de titre, préface)

<archdesc> description de l'unité documentaire et de ses sous-niveaux.

En France, le réseau des Archives de France et la Bibliothèque nationale de France (NAF) utilisent la DTD EAD.

iv. Dublin Core

Le standard Dublin Core est un ensemble d'éléments permettant de décrire une ressource. A l'origine développé pour l'échange de métadonnées par Internet, Dublin Core a pour but de décrire de la façon la plus simple possible des ressources. Dublin Core comprend deux niveaux de description : Simple et Qualifié. L'utilisation de descripteurs qualifiés permet de nuancer les descripteurs simples.

Dublin Core comprend ainsi 15 descripteurs de base, optionnels et répétables.

title | creator | subject | description | publisher | contributor | date | type | format | identifier | source | language | relation | coverage | rights

Dublin Core peut également être utilisé comme un format d'échange dans des systèmes de gestion de collection, c'est par exemple le cas du protocole OAI (Open Archive Initiative) où différents systèmes de données peuvent exposer leurs métadonnées en Dublin Core. Celles-ci seront récoltées par un moissonneur et stockées dans des entrepôts.

Le format Dublin Core est donc un moyen de créer des notices descriptives simples de sources d'information. C'est pourquoi les descripteurs sont peu nombreux et aucun mécanisme de regroupement ou de hiérarchie n'est proposé.

A l'heure actuelle le format Dublin Core est un format de métadonnées très répandu pour les systèmes fonctionnant en réseau.

v. FRBR + INDECS + Dublin Core

Dublin Core est un format de métadonnées orienté pour la recherche d'informations sur le Web, sa simplicité est également sa limite car les descripteurs disponibles ne permettent pas de rendre compte de la complexité d'une ressource documentaire notamment, nous l'avons vu, en ce qui concerne les niveaux hiérarchiques et les descriptions fines des relations personne/ressource (auteurs, contributeurs, détenteurs de droits,...).

De l'autre côté les normes de description bibliographique sont très complexes et permettent de décrire très précisément une ressource. Cette complexité est également un inconvénient puisqu'il est par conséquent très lourd de mettre en place des systèmes d'échange de données entre différentes normes de descriptions. Pour être clair, ces normes apparaissent comme des mamouths lorsqu'on essaye de les sortir des réseaux des bibliothèques et de les appliquer à un réseau aussi hétérogène qu'Internet.

Des recherches ont été faites pour tenter de concilier la précision bibliothécaire à la simplicité d'Internet, le rapprochement FRBR, INDECS, DUBLIN CORE en fait partie.

INDECS.

Début 1998 un certain nombre d'organismes détenteurs de droits se sont rassemblés dans un but technique commun. Ils avaient compris que dans un environnement numérique, avec la disparition d'un support physique, les anciennes distinctions entre secteurs de marché (musique, livre, film, photographie) avaient tendance à disparaître au profit d'un secteur commun. Les lois de commerce qu'ils utilisaient devaient donc être repensées pour fonctionner de façon similaire.

L'INDECS (*Interoperability of Data in E-Commerce Systems*) a été créé pour répondre à ce besoin. Le projet INDECS a les mêmes buts que Dublin Core (établir un certain nombre de descripteurs permettant d'identifier une ressource) mais en y ajoutant de façon plus précise les métadonnées des personnes (physiques et morales) et les propriétés intellectuelles.

L'INDECS a développé son modèle commercial autour de trois principes :

- Des gens produisent des biens (*People Make Stuff*)
- Des gens utilisent des biens (*People Use Stuff*)
- Des gens réalisent des transactions sur des biens (*People Do Deals About Stuff*)

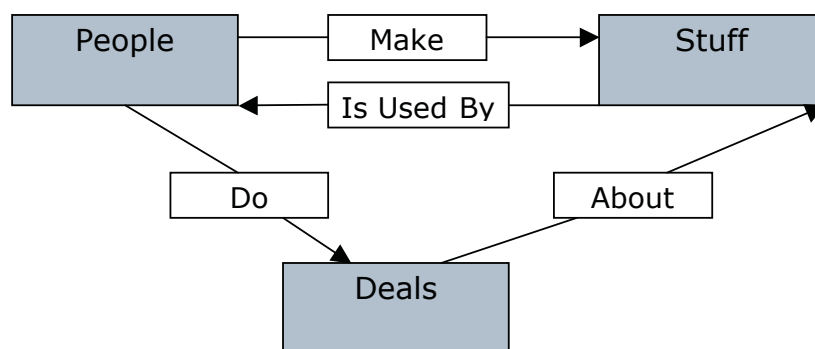


Figure 2 - Le modèle INDECS

Le rapprochement FRBR, INDECS, Dublin Core s'appuie sur l'organisation des métadonnées FRBR en y ajoutant le modèle d'organisation des droits et des actions INDECS. Ce travail de rapprochement a été effectué par un travail collaboratif entre les communautés Dublin Core et INDECS

La première étape d'élargissement du modèle FRBR est d'insérer les relations entre une œuvre et des personnes physiques ou morales.

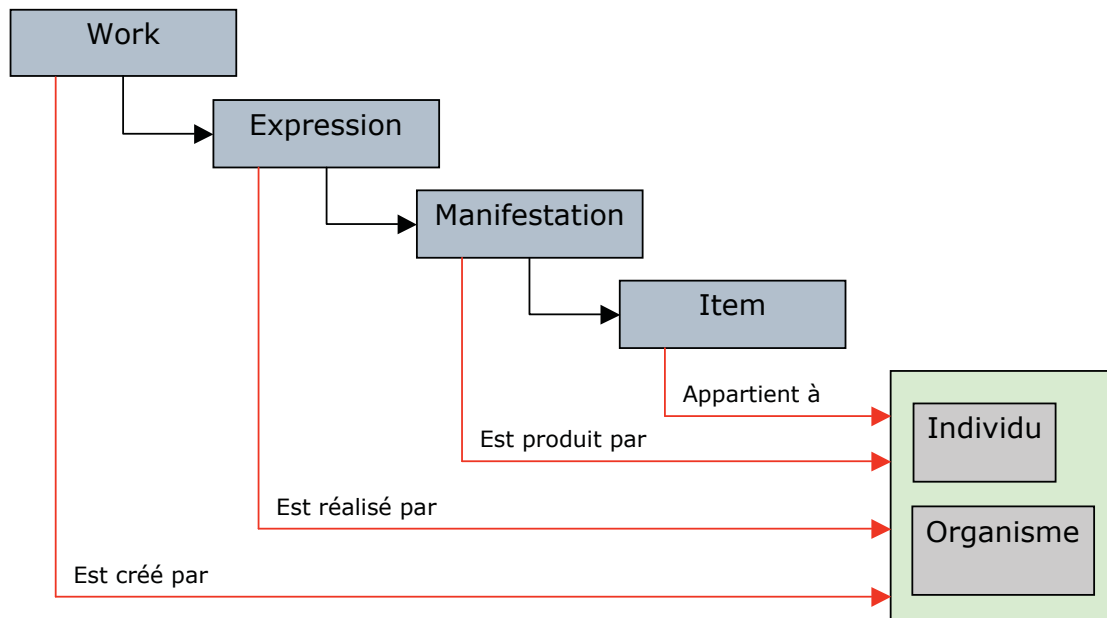


Figure 3 - Elargissement du modèle FRBR (première étape)

Les actions n'étant pas explicitées dans le modèle IFLA FRBR, elles doivent être détaillées (lieu et date entre autres) pour mieux rendre compte de leur complexité et permettre une gestion des droits plus efficace. Le groupe propose également d'ajouter un nouvel élément INSTRUMENT permettant de nuancer les actions. En effet, l'utilisation d'un instrument peut être très importante lors de la création ou de la réalisation d'une œuvre, il peut donc s'avérer utile de conserver les informations et les relations spécifiques à ces instruments. (L'instrument n'étant pas un instrument musical mais un outil).

Enfin le groupe propose de mettre en avant les relations hiérarchiques entre les objets tels que proposé par Dublin Core avec les balises qualifiées « IsMadeOf » (est constitué de), « IsPartOf » (fait partie de), « IsReferenceBy » (est référencé par),....

Le modèle FRBR/INDECS/DUBLIN CORE obtenu est le suivant :

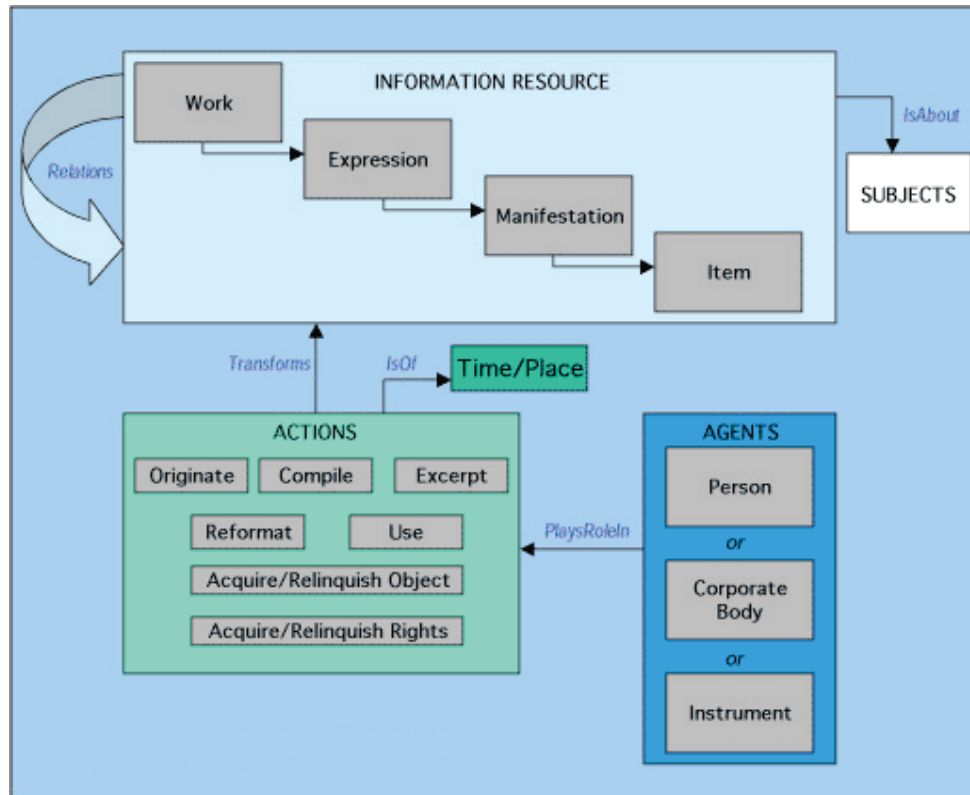


Figure 4 – Un modèle commun FRBR/INDECS/DC

vi. Variation 2

Développé depuis 2001 par des chercheurs de la Bibliothèque de l'Université d'Indiana aux Etats-Unis, Variation 2 prend comme point de départ l'observation que les règles de catalogage basées sur les standards MARC et les règles de l'AACR2R (Anglo-American Cataloging Rule) contiennent des faiblesses significatives lorsqu'il s'agit de cataloguer de la musique.

Effectivement ces formats décrivent de manière très complète un objet physique mais peinent à représenter l'organisation structurelle d'une œuvre, notamment dans le cas de la musique. Face à cette déception le projet Variation 2 a pour but de développer un format d'archivage et des outils de recherche, pour les bibliothèques, spécifiques au domaine de la musique. Ce faisant, Variation 2 s'appuie sur les possibilités offertes par l'outil numérique en terme de navigation inter et intra corpus.

Le format Variation 2, tout comme le modèle FRBR sur lequel il s'appuie, est centré sur l'œuvre, il propose de s'appuyer sur les descripteurs MARC en y ajoutant des descripteurs spécifiques à la musique dont des descripteurs permettant de :

- Compléter les informations structurelles et administratives d'une œuvre musicale.
- Lier des œuvres entre elles.
- Lier de façon plus claire une œuvre avec ses versions et ses expressions (partitions, enregistrements,...).

Tout cela dans le but de proposer des nouveaux outils de recherche et de navigation dans des bibliothèques musicales.

Le modèle Variation 2 est le suivant :

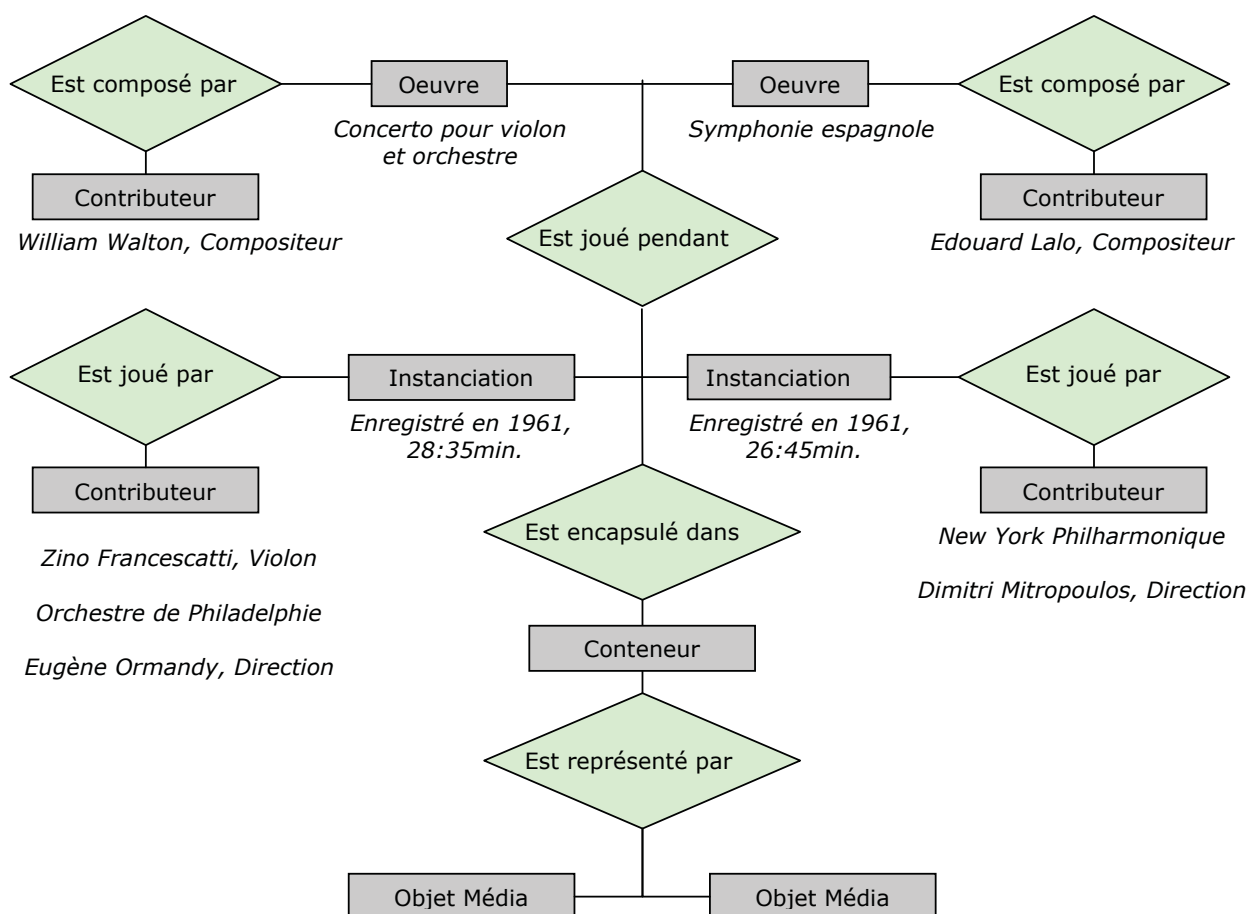


Figure 5 - Modèle Variation 2 : Représentation de deux œuvres sur le même support physique.

Une instanciation représente aussi bien une manifestation d'une œuvre lors d'un concert qu'une partition. Le conteneur représente l'objet physique (ou le groupe d'objets) sur lequel est inscrit l'instanciation de l'œuvre : un CD, une partition publiée,... L'objet média représente le contenu de l'instanciation au format numérique : un fichier son, une image,... Un contributeur a la même fonction que dans le modèle Dublin Core, il représente une personne ou un groupe de personnes contribuant.

vii. MODS/METS

Le standard MODS élaboré et maintenu par la Bibliothèque du congrès aux Etats-Unis est un standard de description bibliographique orienté XML (schéma XML). Il peut être vu comme une version XML du standard MARC 21. Il contient un sous-ensemble des balises MARC21 exprimées non plus par une suite de chiffres mais par des mots compréhensibles pour un humain.

Le standard METS (Metadata Encoding And Transmission Standard), maintenu par la Bibliothèque du Congrès, est un standard pour encoder les métadonnées descriptives, administratives et structurales d'objets numériques à l'usage des bibliothèques numériques. Le standard METS est exprimé via un Schéma XML.

METS prend comme position de base que la gestion et l'archivage de données numériques ne peuvent pas s'effectuer de la même façon que pour des objets physiques. En effet, quand on archive un livre, on archive également ses pages, en d'autres termes prendre un livre sur un

rayonnage c'est également prendre toutes ses pages. Dans des bibliothèques numériques au contraire, les pages numérisées peuvent être découpées en plusieurs fichiers stockés chacun à des endroits différents. Il faut donc des informations permettant de relier les pages entre elles (et les mettre dans le bon ordre !). Dans le même ordre d'idée, il n'y a pas de médium entre un livre et son lecteur. La lecture se fait directement. Les fichiers numérisés, au contraire, doivent être consultés via des logiciels et des réseaux, il faut donc être en mesure de renseigner les fichiers numériques et les modes de consultation (haut débit, taille d'écran, outils de navigation,...).

La description d'un objet numérique METS est constituée de sept sections principales :

Entête. Contenant les métadonnées décrivant la notice METS (date, créateur,...)

Description. Les métadonnées de description peuvent contenir ou pointer vers un autre format de description (une notice MARC, MODS, EAD, Dublin Core,... située sur un serveur distant ou non). Les métadonnées de description peuvent contenir plusieurs notices de description.

Administration. Les métadonnées décrivant l'origine (création, original,...), l'archivage du document et les propriétés intellectuelles. De même ces métadonnées peuvent être encodées à l'intérieur du document ou pointer vers une notice externe.

Fichier. Contient la liste de tous les fichiers associés à l'objet numérique. (Les fichiers peuvent être regroupés par lots).

Structure. Cette section est le cœur du document METS. Elle met en valeur la structure hiérarchique de l'objet numérique et fait la liaison entre les éléments de cette structure et les fichiers et métadonnées de l'objet.

Lien. Cette section permet de spécifier les liens entre les éléments hiérarchiques décrits dans la partie précédente (particulièrement utile pour archiver les sites Web).

Comportement. On va pouvoir associer, à ce niveau, des comportements aux objets METS. Concrètement un comportement est un bout de code qui pourra être appliqué au contenu de l'objet numérique. Les comportements peuvent être regroupés en lots, ils comprennent une partie identification et un lien vers le module exécutable.

Aujourd'hui METS est le standard utilisé par le système FEDORA (Flexible Extensible Digital Object Repository management system) qui permet une gestion de bibliothèques d'objets numériques via un système de Web Service. Chaque objet y est représenté par une notice METS. Les comportements sont des *dessiminateurs* qui permettent de donner accès au contenu directement ou via des applications web spécifiques (type application java, flash,...).

b. Format Audiovisuel

i. MXF

Le MXF (Material eXchange Format) est un format ouvert audiovisuel développé par le forum Pro-MPEG dont le but est de permettre l'échange et la propagation des données et de leurs métadonnées tout au long de la chaîne de production audiovisuelle. Un des objectifs du forum Pro-MPEG est que le MXF soit directement implémenté dans le matériel audiovisuel.

En soit le format MXF est assez éloigné de la problématique du projet MUSTICA mais il permet néanmoins de stigmatiser une tendance générale qui vise à intégrer et à propager les métadonnées avec les données. A chaque cycle d'utilisation, les métadonnées étant enrichies.

Le MXF se rapproche d'une sorte de conteneur capable de réaliser plusieurs tâches :

- Stocker des œuvres simples terminées avec leurs métadonnées
- Stocker des fichiers dans leur format streamable.
- Contenir une liste de fichiers ainsi que leurs informations de synchronisation.
- Contenir n'importe quel format de compression.
- Stocker les informations EDL (points de montage) ainsi que les fichiers qu'ils utilisent (rush).

Le MXF a été développé en prenant compte du modèle de données de l'AAF (Advanced Authoring Format). Il a été soumis à standardisation auprès de la SMPTE (Society of Moving Picture and Television Engineers) qui développe et harmonise les standards d'échange dans le monde de l'audiovisuel.

ii. MPEG 7

Le but du Mpeg-7, développé depuis 2001 par le Moving Picture Experts Group (MPEG), est de définir un environnement de description de contenu multimédia. Il ne s'agit pas de décrire le conteneur, mais le contenu, on pourrait dire que le MPEG-7 est un moyen de standardiser les recherches sur le contenu multimédia en mettant en place une structure d'indexation. Un intérêt majeur de cette description est de pouvoir classer et rechercher très facilement des objets dans des banques multimédias.

Le standard MPEG-7 est divisé en cinq zones de description.

Création et production. Titre, créateur, but de la création,...

Utilisation. Droits d'accès, informations financières, droits de publication.

Média. Caractéristiques des fichiers numériques (format, taille,...)

Aspects structurels. Descriptions du contenu, des composantes spatiales, temporelles ou spatio-temporelles de l'objet.

Aspect Conceptuels. Descriptions du contenu d'un point de vue conceptuel. (la représentation de ces informations est en cours de standardisation.)

Compte tenu de l'ampleur du sujet, le MPEG-7 est un format très complexe à comprendre et bien qu'officiellement reconnu comme norme depuis fin 2001 ce format en est encore à ces débuts et très peu de documentation existe.

A noter que des études sont actuellement en cours avec des équipes de chercheurs de l'Ircam afin de mettre au point des descripteurs de contenu musical (mélodie, instrumentation,...) qui pourraient être empruntés au format MusicXML qui permet également la description de contenu musical.

iii. TV-Anytime

Le forum TV-Anytime est une association formée en 1999 regroupant divers acteurs du monde audiovisuel dont le but est de développer des spécifications libres pour la gestion et l'utilisation des données et des métadonnées pour les industries culturelles (en particulier pour l'audiovisuel). Ces spécifications concernent toute la chaîne de production : du producteur au consommateur.

L'intérêt principal des recherches de TV Anytime est que l'on puisse chercher, sélectionner et acquérir du contenu n'importe où (réseaux ou diffusion broadcast traditionnel) et n'importe quand (diffusion programmée ou à la demande).

En ce qui concerne les métadonnées, trois groupes de descripteurs sont notables.

- Une description du contenu qui permet de réaliser des guides de programme numériques (informations sur la diffusion, description, sujet, critique,...).
- Une description des comportements de l'utilisateur qui, en ciblant ses habitudes de consommation, permet de cibler les contenus qui lui seront proposés.
- Une description des droits intellectuels et des droits d'accès RMPI (Rights Management and Protection Information).

Le format de métadonnées Tv-Anytime est très proche des spécifications MPEG-7 auquel il emprunte un certain nombre de descripteurs. Il est encodé en XML.

Là encore les formats MPEG-7 et Tv-Anytime peuvent sembler hors sujet compte tenu de la problématique de MUSTICA ; il me semble cependant que les mécanismes de description de contenu pourraient s'avérer particulièrement intéressants pour les évolutions futures du projet, par exemple pour des intérêts cognitifs évident d'accès et de compréhension d'une œuvre. Le projet MUSTICA ne visant pas seulement à proposer un guide des bonnes manières d'archivage mais aussi à évoluer les moyens et les informations nécessaires à la transmission des œuvres il faut dès à présent avoir une vue assez précise de l'existant.

3. Etats des lieux de l'archivage GRM/Ircam

Etudions maintenant quelles sont les solutions mises en place par le GRM et l'Ircam pour assurer la transmission de leurs œuvres.

a. GRM

i. Acousmaline

Acousmaline, développé pour le GRM par le service informatique de l'INA selon un cahier des charges établi par Dominique St Martin, est un outil de gestion numérique des archives et des activités de production du GRM.

- Outil de production dans le sens où il permet un suivi des œuvres en production (état de l'œuvre et conservation des documents sonores, textuels, visuels attenants).
- Outil d'archivage car y sont stockés et organisés les œuvres et les fonds documentaires du GRM (Audio, Image, Texte, Multimédia).
- Outil de valorisation car il permet une gestion de documents multimédias web et permet la création de contenu enrichi de type Web Radio.

Au niveau de l'archivage Acousmaline se base sur trois notions Oeuvre/Version/Séquence. Une œuvre est composée de plusieurs versions qui correspondent à un état différent de l'œuvre (concert, version cd). A une version est associée une liste de séquences (i.e : de moments musicaux correspondant par exemple aux différentes pages d'un cd).

Enfin à une œuvre est associée une liste d'individus. L'association œuvre/individu se fait grâce à l'activité de l'individu qui qualifie la relation.

Acousmaline met en évidence deux notions *Version* et *Séquence* permettant d'élargir l'archivage d'une œuvre.

- La notion de version permet de mettre en évidence la partie historique d'une œuvre, de dégager des grands moments. De la sorte à chaque version peuvent être associés des documents spécifiques. Il convient alors de bien choisir les conditions de création d'une nouvelle version.
- En offrant la possibilité de constituer une œuvre par des séquences, une œuvre n'est plus simplement une pièce musicale mais un regroupement d'élément faisant partie d'une unité de sens. On peut ainsi archiver aussi bien une œuvre musicale qu'une émission de radio (qui est une alternance de séquences vocales, musicales,...). Là encore, la question est de savoir ce qui définit une séquence.

Une œuvre se représente donc comme une arborescence :

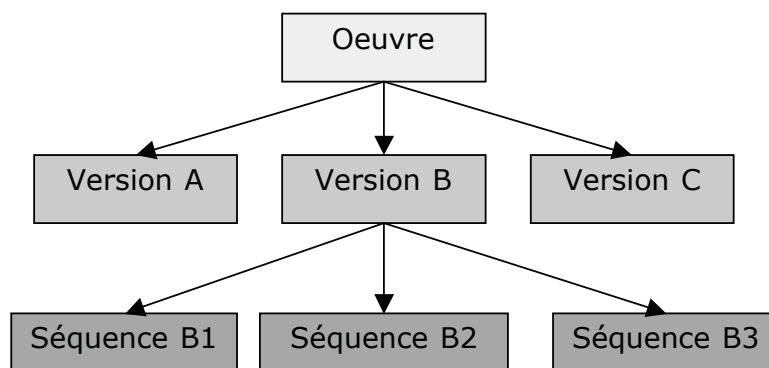


Figure 6 - Une œuvre est une arborescence

Acousmaline est un outil très complet mais qui semble adapté spécifiquement aux besoins du GRM et de la musique qui y est produite : musique principalement acousmatique (sons transformés ou non, enregistrés avant l'exécution de la pièce et ne nécessitant pas de traitement en temps réel). Les activités du GRM tendent évidemment à être plus larges mais c'est bien cette tendance historique qui a servi à l'élaboration d'Acousmaline.

On ne trouve donc pas de notions d'instrumentation ou de partition dans Acousmaline. De plus Acousmaline ne semble pas permettre un archivage en profondeur d'une oeuvre. Pas d'équipements, de spécifications ou de gestion des exécutions de l'oeuvre.

Acousmaline a été développé en Php-Smarty/PostgreSQL sur Serveur Unix.

Voici le modèle relationnel d'Acousmaline.

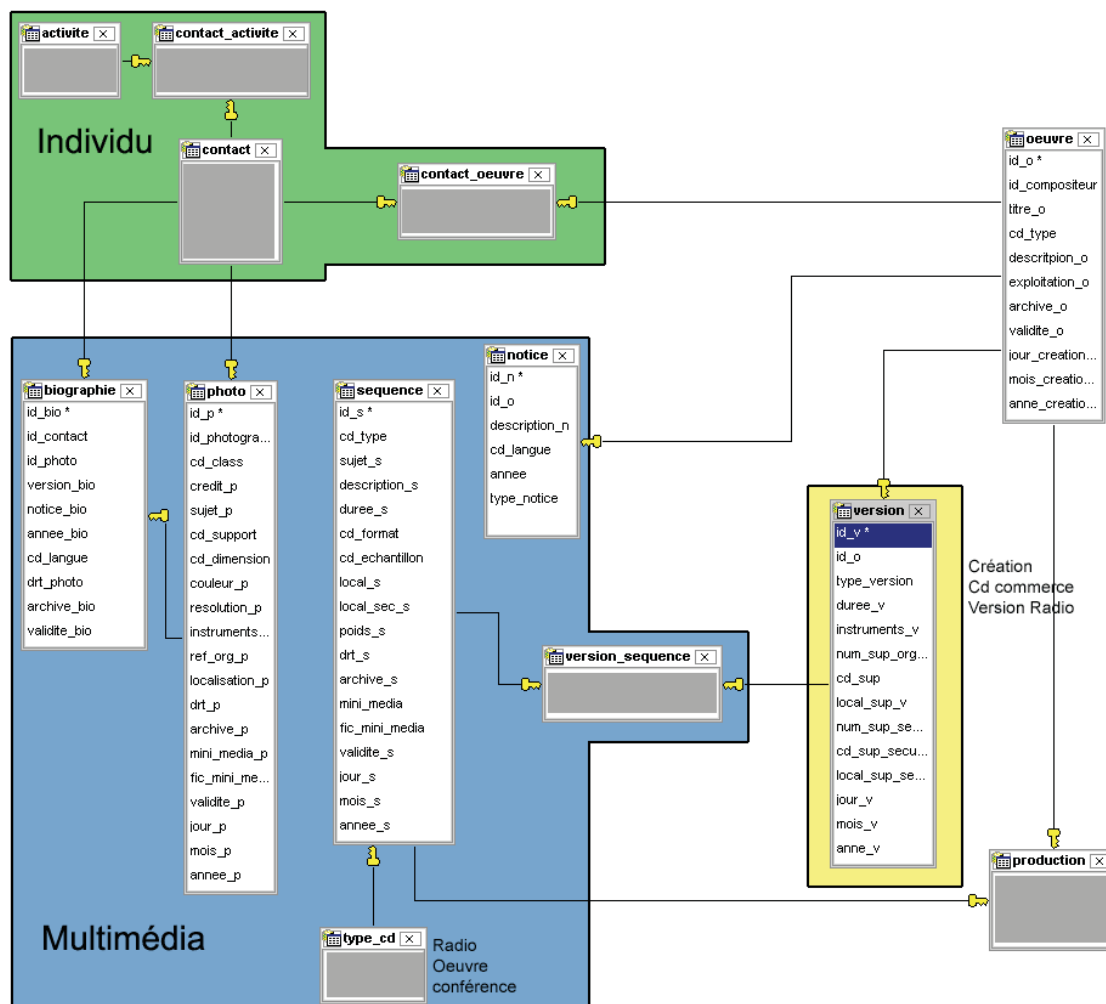


Figure 7 - Schéma relationnel d'Acousmaline.

N.B.

Les parties grisées correspondent aux informations dont je n'ai pas eue accès et que j'ai déduit en observant le fonctionnement du système. (Et grâce à l'aide subtilement accordée par Dominique St Martin !)

Dans une optique de WebRadio, la table production permet de regrouper plusieurs séquences pouvant provenir de différentes oeuvres.

b. Ircam

ii. Médiathèque / Base Multimédia / BRHAMS

La médiathèque, créée en 1995 par Michel Fingerhüt, regroupe un fonds bibliothécaire physique (livres, périodiques, partitions, disques, vidéos...) décrit selon le standard UNIMARC, géré par le logiciel LORIS ; un fonds multimédia (documents numérisés : œuvre, conférence, vidéo,...) géré en Php/MySQL et la base BRHAMS créée par Marc Texier regroupant des notices bibliographiques et musicologiques. BRHAMS est une base 4D.

La médiathèque regroupe donc trois bases de données contenant chacune des données spécifiques gérées selon un système différent : LORIS met en avant les notices biographiques, BRHAMS les compositeurs et la base multimédia les volumes numérisés.

Ces 3 systèmes communiquent par des liens inter-base. A l'heure actuelle les liens sont réalisés à la main. (Il existe cependant des procédures de communication du type de Z3950 ou OAI qui pourrait être utilisées mais elles ne sont pas encore implémentées)

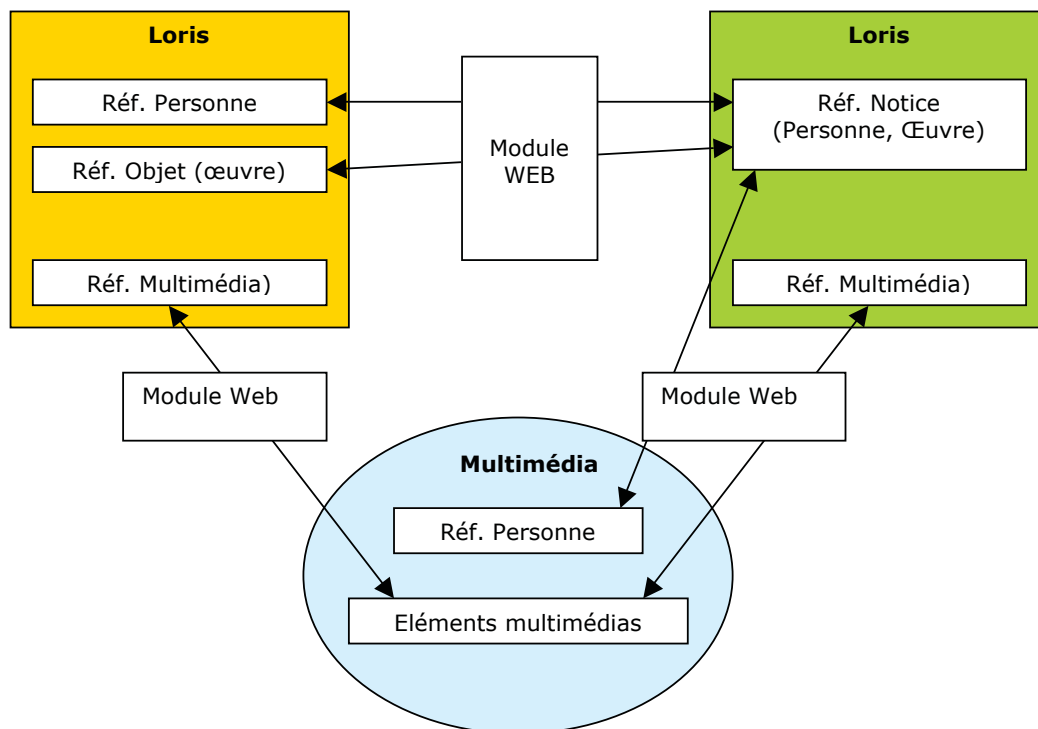


Figure 8 - Organisation des bases de données de la médiathèque Ircam.

iii. Département production

Le département production de l'Ircam dirigé par Alain Jacquinet coordonne toutes les étapes de création et d'exécution d'une œuvre. C'est ici que des moyens technologiques et humains vont être mis à la disposition d'un compositeur pour l'écriture d'une œuvre et sa présentation en concert. C'est également le service de la production qui va être en charge de la documentation des œuvres (coordination et suivi effectué par Bertrand Cheret).

Expliquons brièvement cette organisation :

1. Le compositeur et son assistant musical développent la partie électronique de l'œuvre (création d'objets sonores, travail avec les équipes de recherche, élaboration de la spatialisation,...) qui se concrétise sous la forme d'un patch de concert réalisé avec le logiciel Max/Msp. Ce patch est généralement accompagné de collections d'objets externes et de ressources (son, texte, vidéo,...).
2. A la fin de la période de composition, les ressources sont gravées sur un cd contenant tous les éléments nécessaires à l'exécution de l'œuvre. C'est le cd de concert, ou cd d'exploitation.
3. Après le concert l'assistant musical dispose de quelques semaines pour écrire la documentation de l'œuvre et éventuellement « réorganiser » les éléments d'exploitation.
4. Il élabore avec Bertrand Cheret le cahier d'exploitation de l'œuvre qui va contenir une liste d'informations et d'instructions textuelles ou visuelles (schéma de branchements, copie d'écran,...) permettant la reprise de l'œuvre.
5. Le cahier d'exploitation est stocké dans une armoire avec les éléments d'exploitation. Une version en ligne (pdf) est également accessible sur un serveur partagé.

Soit un déroulement en trois étapes :

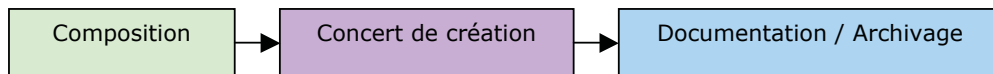


Figure 9 - Organisation du service production de l'Ircam

Cette documentation est essentiellement pragmatique, elle doit répondre à une question de production : pouvoir rejouer l'œuvre à court ou moyen terme.

MUSTICA vise à recentrer le rôle de l'archivage en permettant une saisie des informations utiles à (potentiellement) toutes les étapes de la vie d'une œuvre.

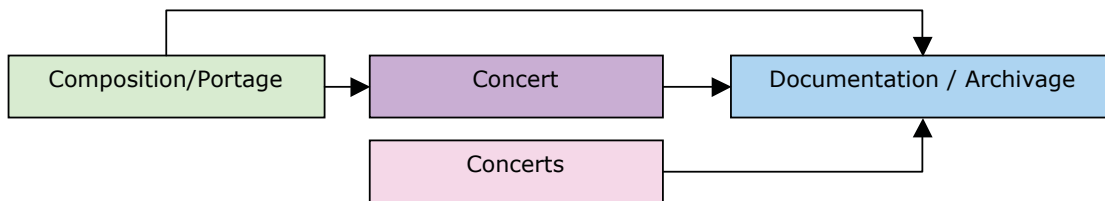


Figure 10 - Organisation souhaitable pour un archivage réussi

N.B. Cette organisation n'est pas fantasmagique : il serait probablement plus facile et, osons le mot, encourageant pour les assistants musicaux de pouvoir documenter leur travail à tout moment (la rumeur voulant que la documentation soit considérée comme la partie de leur travail la moins enthousiasmante).

Cahier d'exploitation.

Un cahier d'exploitation regroupe les informations suivantes :

- Une présentation générale de l'œuvre : durée, date de création, éditeur,... et effectifs d'orchestration
- Une liste des éléments nécessaires à son exploitation
- Une liste des équipements électroacoustiques
- Un schéma des branchements audio et du dispositif de diffusion
- Une description de la configuration des outils d'exploitation (patch, configuration logiciel et matériel)
- Un ou plusieurs enregistrements, en général un mixage stéréo de l'œuvre jouée, mais aussi souvent les pistes instrumentales séparées (ce qui permet de re-jouer la pièce avec l'électronique sans la présence des instrumentistes).

Il s'agit bien de documentation, pas d'archivage. À long terme, cette documentation pourrait s'avérer incomplète du fait de la disparition ou mutation des outils de création et d'exploitation de l'œuvre. Elle accorde une grande importance à la description des outils et de leur configuration, tout en sachant que la continuité de leur utilisation est incertaine dans l'avenir.

Au moment de mon arrivé, il existait également un projet de base de documentation des œuvres, initié par Bertrand Cheret. Ce système dont seul le modèle relationnel était établi avait pour but la génération dynamique des cahiers d'exploitation.

Là encore le système relationnel établi est essentiellement pragmatique : générer un cahier d'exploitation. On trouve cependant une organisation des éléments particulièrement intéressante pour le projet.

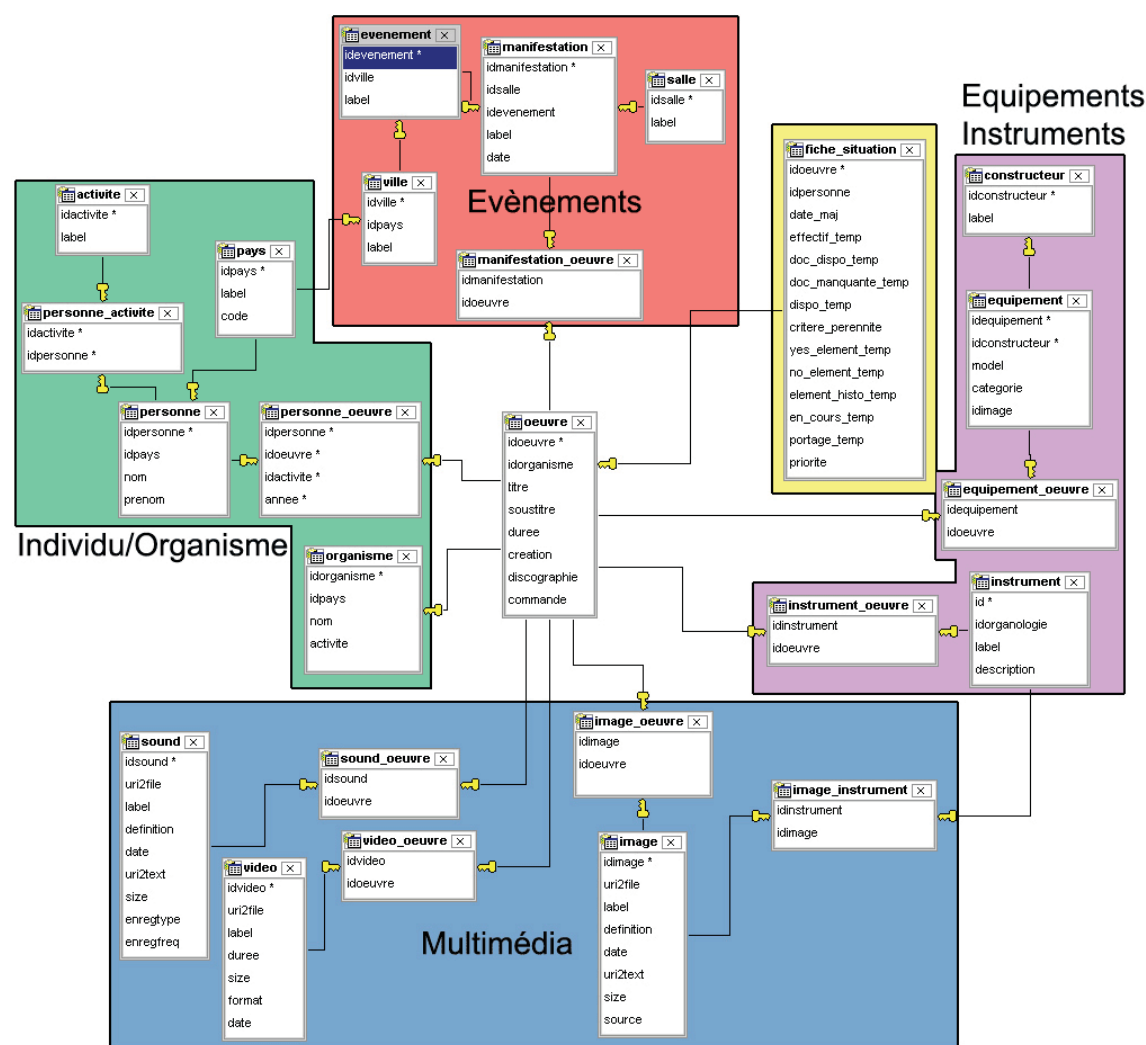


Figure 11 - Modèle relationnel, projet base d'exploitation des oeuvres.

A une œuvre sont associés

- des individus et des organismes qui vont agir sur une œuvre (action).
- des équipements et des instruments.
- des ressources multimédias.
- des événements correspondant aux exécutions de l'œuvre.
- a cela nous y avons adjoints les fiches de situations permettant de documenter l'état de l'œuvre (portage en cours, documents disponibles,...).

Conjointement à ce modèle relationnel Bertrand Cheret a développé une base de données permettant de documenter des objets Max/Msp (programmeur, librairies associées, système requis,...).

Nous le voyons, au GRM comme à l'Ircam, des solutions de documentation et de valorisation existent mais la question de l'archivage est nettement sous-traitée. Il convient maintenant de dresser les grandes lignes du système d'archivage proposé par MUSTICA.

4. Elaboration du modèle relationnel MUSTICA

a. Spécifications : Etat des lieux de la musique contemporaine

Instrument ? Equipement ?

Dans le contexte de la musique électro-acoustique la réalisation d'une œuvre est intrinsèquement liée à des outils et des possibilités technologiques, et son exécution à des ressources.

Ainsi ce qui va créer l'identité d'une œuvre outre l'inspiration du compositeur, c'est également le type de matériel et de traitement algorithmique utilisé. Il convient de comprendre que, dans ce contexte, un équipement peut atteindre l'importance d'un instrument, il va colorer une œuvre, lui donner un son. L'équipement peut acquérir une notion d'interprétation. Si bien que, selon les écoles de pensées, des questions complexes peuvent se poser lors du portage d'une œuvre puisque l'utilisation de clavier numérique moderne ne va pas produire la même sonorité qu'un clavier électrique ancien d'une part et que d'autre part lors du portage l'assistant musical est souvent tenté de « nettoyer le son » en y appliquant des traitements modernes. Une œuvre portée en 2004 peut donc être, à l'écoute, absolument différente de sa version de création en 1964. Un portage peut donc parfois être considéré comme une nouvelle version d'une œuvre. D'autant que les compositeurs en profitent fréquemment pour modifier deux ou trois détails...

L'équipement n'ayant pas de neutralité, il convient de conserver les informations relatives à son utilisation, soit ses caractéristiques et ses fonctionnalités.

Partition ?

La musique contemporaine élargit la notion de partition. Nous l'avons dit, la partition est un code, une procédure pour représenter sur un support spatial les actions à effectuer. La musique électroacoustique en travaillant directement sur l'enregistrement d'un son en est venue à se passer de partition. Cependant la représentation n'a pas disparu puisque la composition est réalisée par le biais d'interfaces de contrôle et de commande. Ainsi la partition d'une œuvre électroacoustique peut être un ensemble de copies d'écran du logiciel de composition. La composition est représentée par différentes couches qui contiennent chacune un certain nombre d'événements sonore auxquels peuvent être associés des traitements.

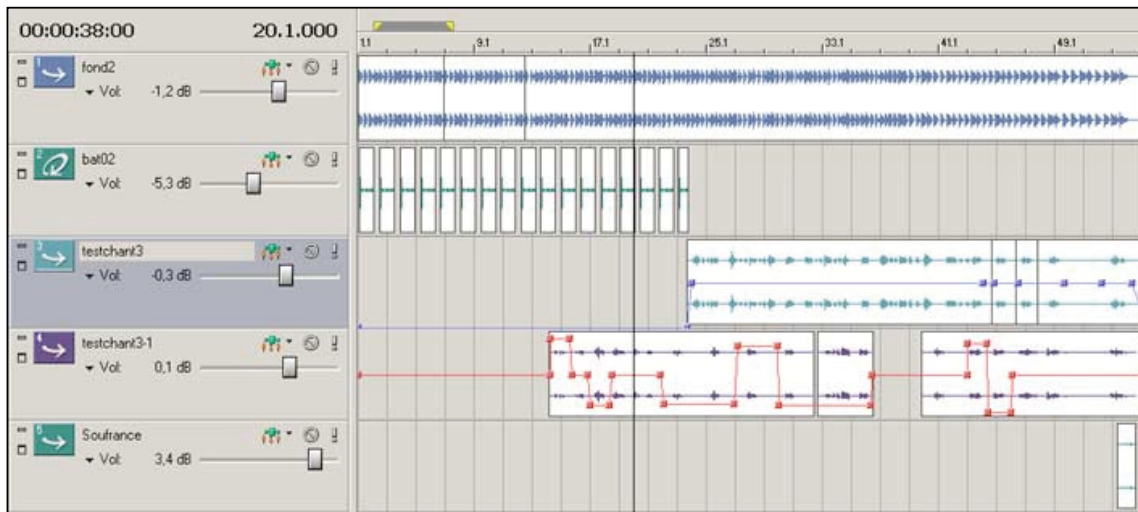


Figure 12 - Un exemple d'interface de contrôle et de commande

Dans le cas de la musique nécessitant des traitements et des interactions en temps réels un logiciel peut être utilisé pour aider à l'exécution de l'œuvre. Ce logiciel permettra la programmation d'objets interagissant en fonction de ce qui joué, répondant à des événements qui vont entraîner des actions : déclencher des sons ou des traitements audio à un moment donné, qu'il soit temporel (à 1min26, jouer le son 23) ou musical (lorsque la suite de note A+B+Z+K a été jouée, déclencher le traitement 12 sur la flûte). Le logiciel permet de programmer une suite d'instructions qui peuvent faire appel à des ressources externes (audio, vidéo, texte,...).

La notion de partition englobe alors la partition traditionnelle où une suite de notes ou d'événements sont inscrits linéairement sur un support et un programme informatique composé d'instructions qui interagit avec l'œuvre en cours. L'un comme l'autre détermine l'identité de l'œuvre et sont nécessaires à son exécution. Ce sont des instructions algorithmiques ou symboliques (notations).

Concert ?

La mise en place d'un concert est toujours une étape critique de la vie d'une œuvre. Puisque nous parlons de musique la façon dont on perçoit le son est indissociable de la façon dont on perçoit une œuvre. Une œuvre merveilleuse peut être massacrée par une acoustique désastreuse (l'inverse est par contre plus rare...). Il convient donc de porter un soin particulier aux informations nécessaires à l'exécution d'une œuvre. D'autant plus que la musique contemporaine a investi le champ de la perception avec beaucoup d'innovation : multiplication des sources sonores, contrôle de la spatialisation, modification dynamique de l'acoustique, etc... sont quelques-unes des possibilités offertes aux compositeurs modernes. (Ajoutons-y lumière et vidéo pour juger de l'étendue de la chose)

Evidemment, la croissance des possibilités s'accompagne d'une croissance des informations que ce soient des schémas de branchement, de diffusion, d'installation ou des notes d'intention, ce sont des informations à prendre en compte d'autant plus qu'une grande partie de la musique contemporaine ne peut s'écouter qu'en concert ; les enregistrements stéréo ont la plupart du temps la même fonction d'indication que les anciennes représentations de peinture en noir et blanc. Il convient donc de pointer cet ensemble de données.

Oralité ?

Puisque le domaine étudié est artistique une partie des informations nécessaires pour rejouer une œuvre ne peuvent être notées. Ce sont des informations spécifiquement humaines touchant à la sensibilité et le savoir-faire des compositeurs, assistants musicaux et musiciens. Informations qui ont malheureusement pour les archivistes tendances à être très volatiles !

Les rapports de confiance et de savoir-faire étant primordiaux on peut observer que les compositeurs ont tendance à travailler avec les mêmes personnes. De même le portage ou l'exécution d'une œuvre a tendance à être effectué par les personnes connaissant bien cette œuvre.

Concrètement à l'Ircam, lorsqu'une œuvre est rejouée l'équipe technique fait fréquemment appels aux souvenirs de l'équipe technique du précédent concert et écoute éventuellement un enregistrement témoin.

Un des enjeux de MUSTICA est d'attraper le plus possible de ces informations volatiles. Que ce soit en gardant une trace de qui a fait quoi quand, ou en offrant la possibilité de commenter les informations.

La documentation est nécessaire pour pouvoir passer de l'écriture à la réalisation. D'où les cahiers d'exploitation. Mustica propose de partir des cahiers d'exploitation et d'enrichir et structurer la documentation. Englober une partie transmission orale. En un mot : Archiver.

b. Le modèle MUSTICA

A partir de l'étude des formats et des méthodes d'archivage existant nous avons développé un modèle d'archivage Mustica.

Le modèle Mustica est basé sur le modèle FRBR+INDECS+DC appliqué au cas spécifique de la musique. L'organisation des données FRBR qui distingue quatre états à une œuvre : ŒUVRE, MANIFESTATION, EXPRESSION, ITEM va être nuancé. Comme nous l'avons vu avec Acousmaline, à chaque étape importante de la vie d'une œuvre (création, nouvelle instrumentation, portage vers un autre logiciel ou un nouveau système d'exploitation) va être associé une nouvelle VERSION. La VERSION est donc la réalisation de l'objet abstrait ŒUVRE. Chaque VERSION d'une ŒUVRE va pouvoir donner lieu à une EXECUTION, c'est-à-dire à une instanciation spatio-temporelle de la VERSION. Pour finir une EXECUTION va pouvoir être inscrite sur un support diffusable (physique ou numérique), un ENREGISTREMENT (ou ITEM). Si l'œuvre est composée de plusieurs mouvements chacun peut être enregistré séparément et donner lieu à plusieurs ITEM (ou être distingués par un système de marqueur temporel).

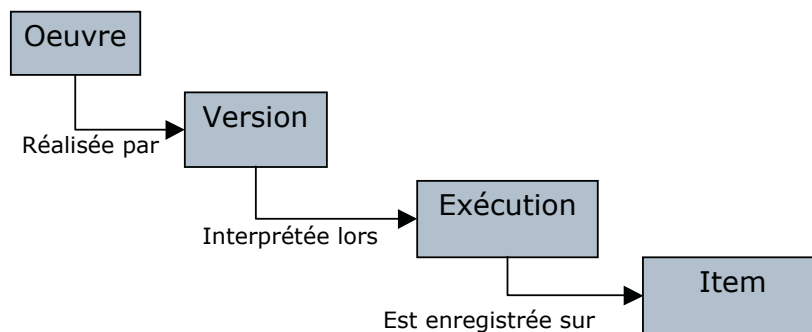


Figure 13 - Elaboration du modèle Mustica, première étape

Dans le cas de la musique électroacoustique le modèle Mustica ajoute trois éléments au modèle FRBR+INDECS+DC.

- Des EQUIPEMENTS qui vont être utilisés lors de la création et l'exécution d'une œuvre et qui seront décrits selon leurs fonctionnalités et leurs caractéristiques.
- Des INSTRUCTIONS, quelles soient algorithmiques (patch) ou symboliques (partitions, copies d'écran, instructions de mises en place).
- Des DOCUMENTS qui permettent de mieux appréhender les objets dont il est question (Notice, explication, mise en contexte).
- Les INSTRUMENTS FRBR+INDECS+DC sont seulement des instruments : des objets produisant du son par l'intermédiaire ou non d'un interprète.

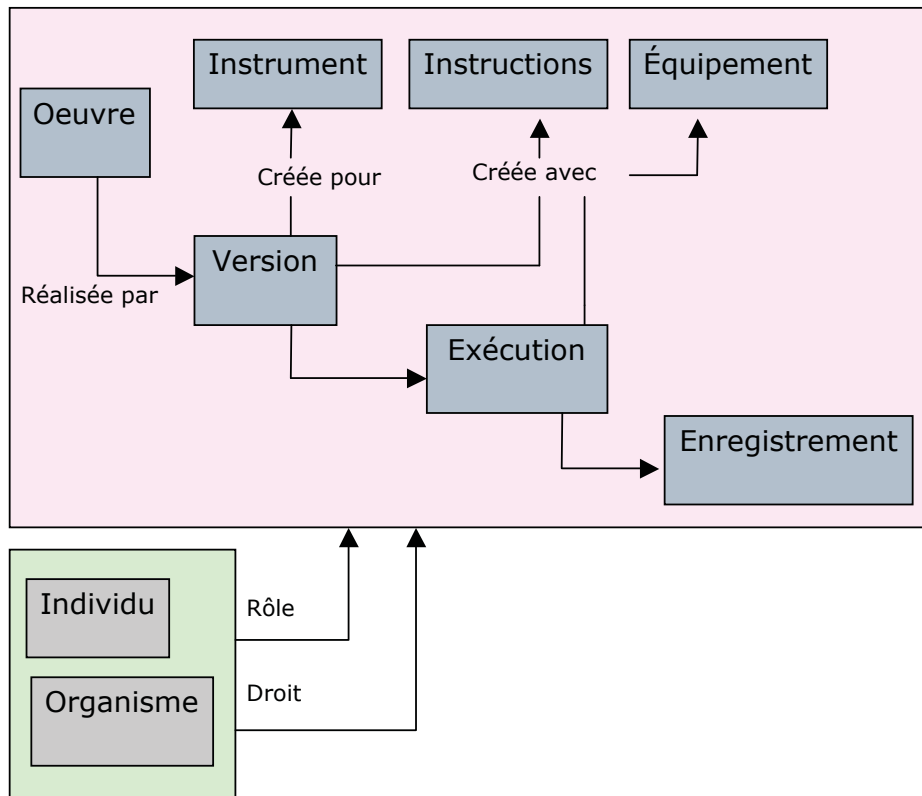


Figure 14 - Elaboration du modèle Mustica, deuxième étape

Enfin, pour mieux prendre en compte les EXECUTIONS et afin d'y associer des informations supplémentaires, le modèle Mustica ajoute une gestion de l'exécution. Une VERSION va être jouée lors d'un EVENEMENT qui fait partie d'une MANIFESTATION.

Soit pour exemple :

L'œuvre <i>Strette</i> composée par Hector Pàrra.	
Concrétisée par sa version de création en 2003.	
Jouée le 15 octobre 2003	Lors de l'événement Concert Cursus 15/10/03
	Faisant partie de la manifestation Agora 2003
Ayant donné lieu à un enregistrement stéréo.	

Nous obtenons donc le Modèle MUSTICA :

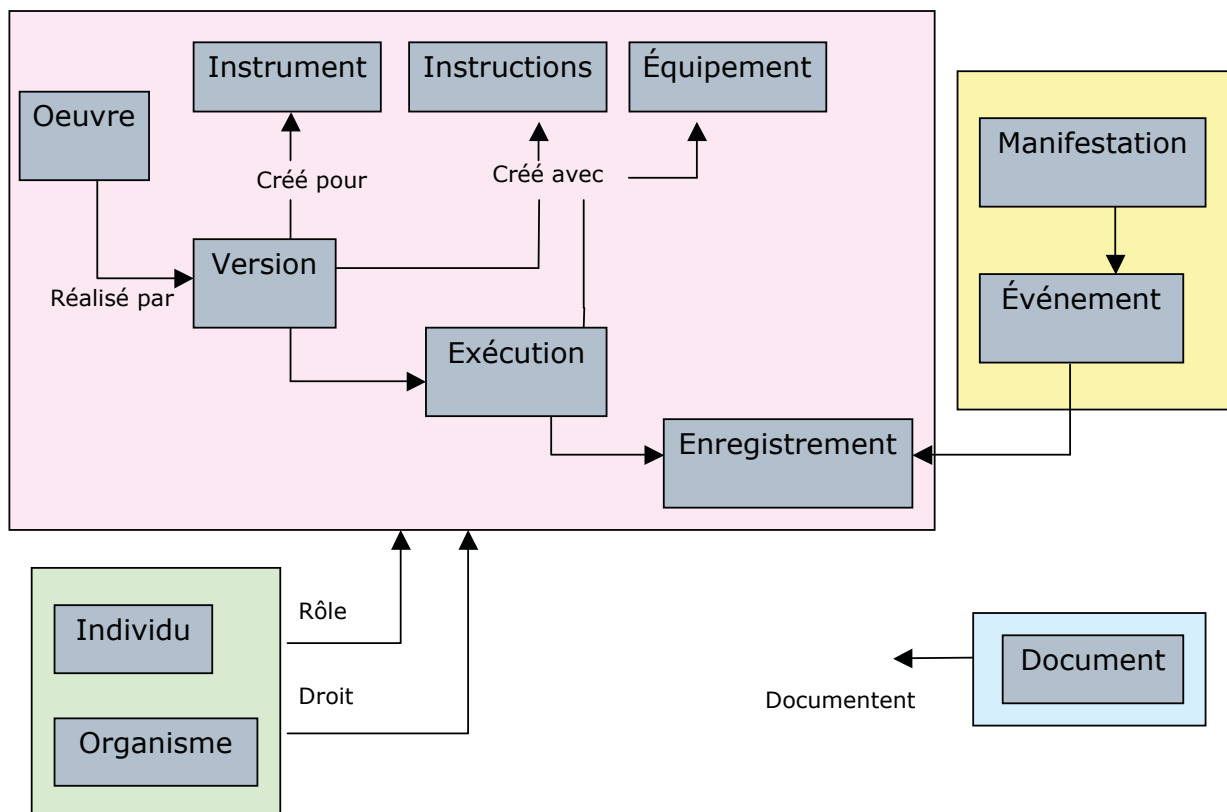


Figure 15 - Le modèle MUSTICA

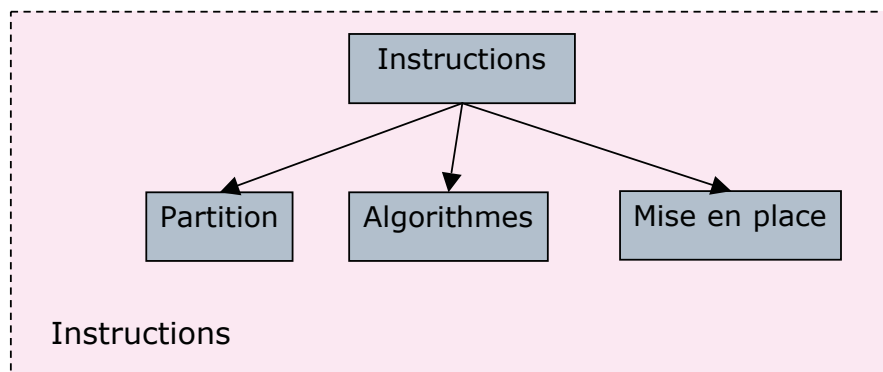


Figure 16 - Détails du bloc INSTRUCTIONS

c. Le format d'échange MUSTICA

i. Intérêt d'un format d'échange

Un format d'échange est une norme de représentation indépendante et structurée de données organisées selon un format différent, c'est un format pivot. Il s'agit bien de donner accès à toute l'information indépendamment d'un outil de gestion et de consultation spécifique.

Un format d'échange répond, à deux problématiques :

- Pérennité car en s'affranchissant d'un outil on s'assure que les informations seront toujours accessibles au gré des évolutions technologiques.
- Interopérabilité car le format d'échange assure que les données seront organisées selon une norme. Si deux organismes (ou deux outils) s'accordent sur cette norme, ils peuvent travailler ensemble. C'est la force du standard Dublin Core qui grâce à sa simplicité a pu s'imposer comme le format d'échange minimum utilisé par la plupart des ressources d'informations mises en réseaux (grâce au protocole OAI notamment).

Pour répondre à ces questions il faut donc définir un ensemble de règles validant le format d'échange, c'est la DTD et choisir un langage de représentation des données. XML s'avère être le langage idéal pour les raisons que nous avons évoquées en « 2. *Etats des lieux des formats d'archivage* ».

ii. Le format MUSTICA

Le format MUSTICA correspond à la DTD du modèle MUSTICA. Nous avons utilisé un format de description de DTD lui-même en XML, le XML Schema.

Le Schéma XML MUSTICA est une arborescence d'éléments qui peuvent être eux-mêmes regroupés en groupe, il permet de représenter le modèle MUSTICA. Nous avons exprimé ses éléments en langue anglaise. Chaque bloc WORK, VERSION, EXECUTION,... contient un arbre regroupant des informations d'identification, d'accès, de contexte, de description, de ressources associées et de lien. Pour des raisons évidentes de simplicité chacun de ces groupes d'information est défini de façon globale. Ainsi le groupe d'éléments des ressources associées (*external_data*) aura la même structure au niveau de WORK que de VERSION.

Deux modes d'export sont possibles. Le mode complet qui va lister toutes les informations d'écoulant d'un bloc du modèle MUSTICA, un fichier résultat d'une œuvre contiendra la description complète de l'œuvre, du compositeur mais aussi des versions associées, de leurs exécutions, des interprètes, des ressources,...

L'autre mode, simple, présente les données de façon simplifiée en s'arrêtant au premier niveau de la hiérarchie du modèle MUSTICA. Un fichier résultat ne contiendra que les informations spécifiques à l'œuvre, les sous-blocs ne seront décrits que brièvement par un label (titre) et un identifiant.

Voici quelques fragments du XML schema MUSTICA.

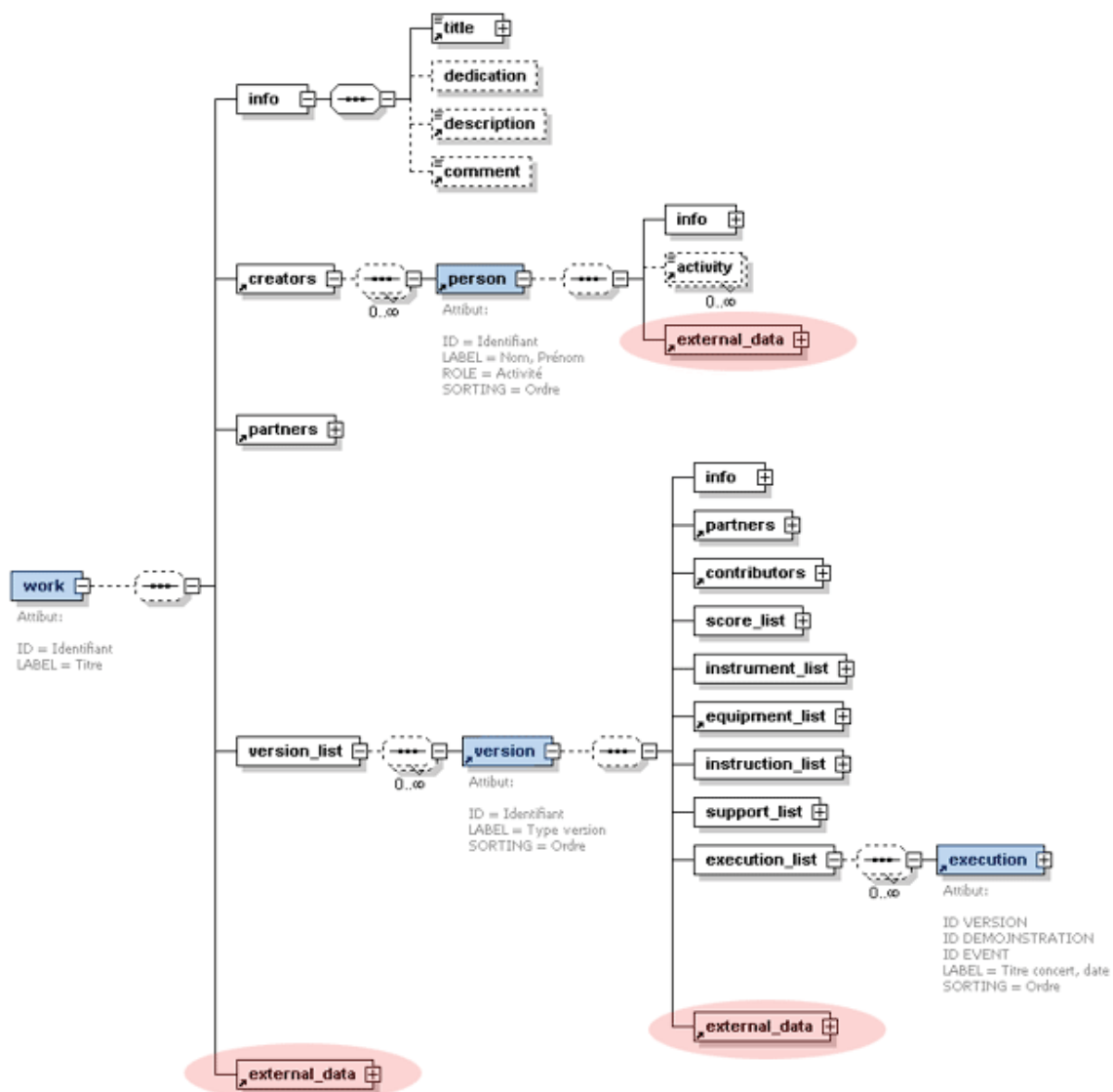


Figure 17 - Extrait du bloc WORK (oeuvre)

Nous voyons ici l'arborescence WORK. Les éléments en pointillés (*dedication*, *description*) sont optionnels. Le bloc *external_data* est global, sa structure est donc identique à chaque niveau de l'arborescence.

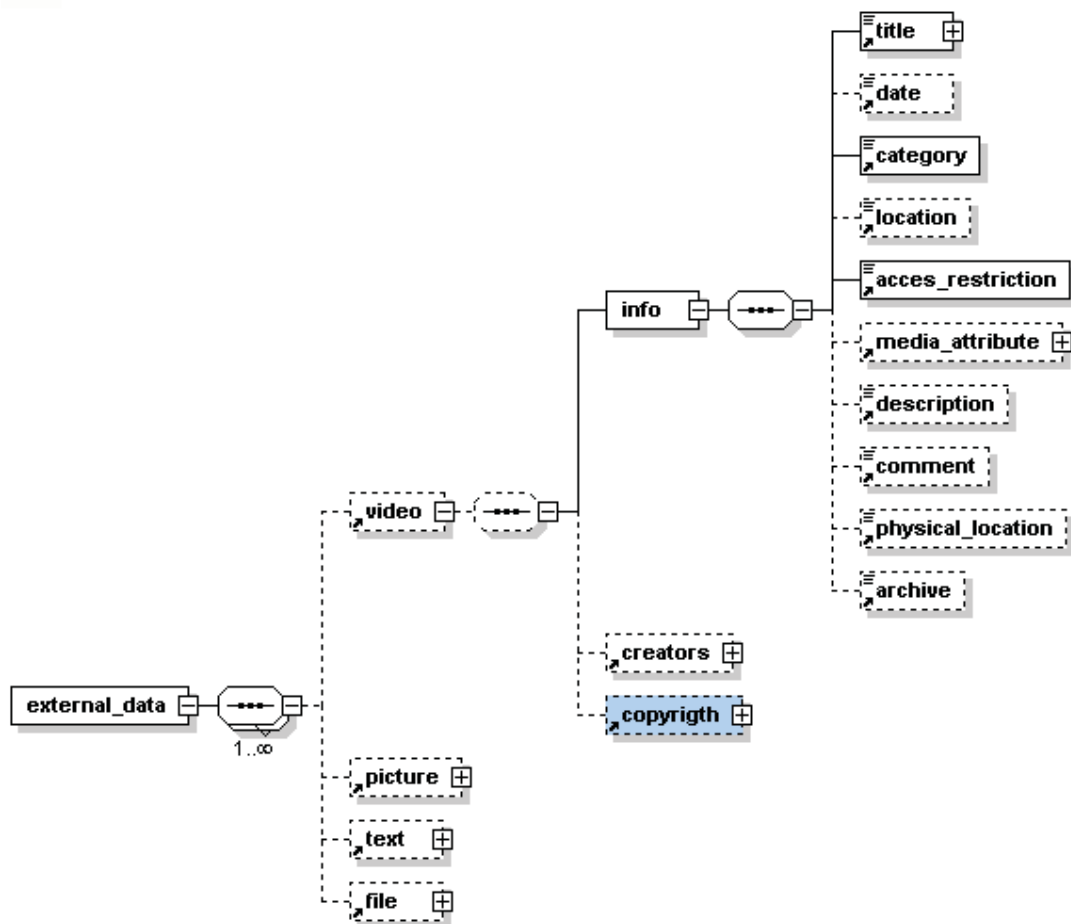


Figure 18 - Extrait du bloc External_Data (ressources externes)

On trouvera en annexe la description détaillée du format d'échange MUSTICA.

Remarque

Au moment d'écrire ce rapport, il apparaît que le format d'échange MUSTICA pourrait être organisé de façon plus pertinente selon les zones de descriptions mises en évidence par les normes ISAD (G) et UNIMARC. De plus, il n'y a pour l'instant aucunes informations concernant la création de la notice (archiviste, note confidentielle, conditions de création). Ce sont deux points qu'il faudrait faire évoluer.

Voici, pour préparer le travail, un récapitulatif simplifié des principaux descripteurs utilisés, triés par zone d'information.

Nom du champ	Type	Description
Identification		
id	integer	Identifiant (créé automatiquement)
title	string	titre
subtitle	string	soustitre
model	string	titre de l'équipement (modèle fabriquant)
firstname	string	
lastname	string	
date	Date	date de création
Conditions d'accès		
access_condition	string	conditions d'accès
physical_location	string	localisation de l'objet physique
Contexte		
partner	bloc list	liste des commanditaires (producteur,...)
creator	bloc list	liste des auteurs et de leurs rôles
contributor	bloc list	liste des contributeurs (assistant, interprète,...) et de leurs rôles
Contenu		
dedication	string	dédicace
description	string	
duration	durée	durée
url	string	lien internet
classification	string	typologie de l'instrument/équipement
characteristic	string	
country	string	Pays
instruction_texte	string	texte de l'instruction
comment	string	commentaire
Ressources complémentaires		
texte	bloc list	liste des textes
picture	bloc list	liste des images
video	bloc list	liste des vidéos
recording	bloc list	liste des sons/enregistrements
file	bloc list	liste des fichiers
Liens Hiérarchique		
version	bloc list	Liste des versions associées à une œuvre
execution	bloc list	Liste des exécutions associées à une version
partition	bloc list	Liste des partitions associées à une version
instrument	bloc list	Liste des instruments associés à une version
equipment	bloc list	Liste des équipements associés à une version/exécution
support	bloc list	Liste des ressources externes associées à une version
instruction	bloc list	Liste des instructions associées à une version
event	bloc list	Liste des événements associés à une manifestation

5. Implémentation

a. Cahier des charges

S'il y avait une partie élaboration d'un modèle relationnel, le projet MUSTICA contenait également une partie mise en œuvre avec développement d'un prototype permettant l'archivage des œuvres et le développement d'interfaces permettant de mettre en relations les métadonnées et les données saisies.

Ce prototypage se faisant concrètement à l'Ircam, nous avons établi le cahier des charges suivant avec Olivier Lescurieux et Bertrand Cheret.

Contenu inséré.

Il s'agit des éléments de production (en partie inscrites dans les cahiers d'exploitation) et d'éléments « éditoriaux » (notice, explication, biographie, analyse, etc.)

Objectif du prototype.

Insertion et administration des métadonnées et des données via des scénarios d'utilisation ainsi qu'un système de suivi de version

Permettre un accès direct et organisé aux documents dont :

- Une version dynamique des cahiers d'exploitation accessible en ligne avec possibilité d'export vers d'autres formats de consultation (PDF, WORD, etc.).
- Une présentation structurée des éléments d'exploitation (patches, objets externes, ressources).
- Des mécanismes de navigation intra/inter corpus (dans une œuvre et dans l'ensemble des œuvres).

Publics

- Les équipes de production qui doivent pouvoir insérer/modifier/accéder aux données.
- Un public de chercheurs (compositeur, étudiant, musicologue) qui doivent pouvoir interroger et consulter les informations.

Ce que le prototype ne fait pas

- La genèse d'une œuvre (écriture, composition) n'est pas documentée dans ce système. Il n'y a pas d'interface permettant de documenter la genèse d'une œuvre (mais des documents s'y rapportant peuvent tout de même être attaché à une œuvre).
- Il ne s'agit pas d'un système de gestion de version des fichiers de production.

Gestion des droits.

- Conserver les droits intellectuels associés aux données.
- Implémenter un mécanisme permettant de contrôler aussi bien l'insertion des données que leur restitution.

b. Test et faisabilité

Puisqu'il s'agit d'un projet d'archivage, l'outil d'archivage doit être développé selon certaines contraintes. Il ne s'agit pas de faire un outil que l'on ne pourra plus utiliser dans deux ans !

Pérennité des outils utilisés.

Compte tenu de cette problématique et pour des raisons d'accès, de coûts et de simplicité, il a été convenu de développer un Projet LAMP (**L**inux **A**pache **M**ySql **P**hp).

Soit un site web hébergé sur un serveur UNIX, développé en Php et utilisant une base MySql. L'utilisation de technologies libres d'une part et de langages au sérieux reconnu d'autre part permet d'envisager une évolution souple des développements au gré des années.

Enfin face aux combinaisons quasi infinies de configurations matérielles (PC, MAC) et logicielles possibles (Internet Explorer, Netscape, Safari, Opéra, Mozilla, Firebird,... version 4.7, 5.5, 6.0, 1.9,... !). Il a été décidé de faire un développement le plus générique possible (sans en oublier pour autant la convivialité) permettant une utilisation du prototype sur la plupart des installations actuelles.

Concrètement cela signifie développer au maximum les fonctionnalités cotées serveur (une seule configuration, connue) et garder les fonctionnalités utilisateur le plus standard possible (une infinité de configurations, inconnues).

L'export XML, dont nous avons déjà parlé, est également un élément important de la pérennité de l'outil.

Avant le développement lui-même une partie du temps a été utilisé pour s'assurer de la faisabilité du projet en développant les fonctionnalités qui seraient plus tard implémentées.

c. Développement

Le calendrier de développement est le suivant :

Mars/Avril	Mai	Juin/Juillet	Juillet/Août
Contrôle et insertion des données	Restitution / Recherche	Débugage / XML	Traitement PDF

Avant de rentrer dans les détails, il est à noter que début juin, l'Ircam a recruté un stagiaire (3 mois) pour m'aider à stabiliser le développement. Ce stagiaire Cyril Fonknechten en deuxième année d'école d'ingénieur (Institut Supérieur d'Electronique et du Numérique, ISEL) placé sous la tutelle de Bertrand Cheret et de moi-même, suivi par Olivier Lescurieux, a été chargé du travail suivant.

- Développement des fonctionnalités manquantes.
- Génération XML à la volée.
- Traitement XML (PDF).

Principe de programmation.

Une fois le modèle MUSTICA établi, il a été décidé d'effectuer un développement basé sur le principe des CMS (*Content Managment System*) ou le contenu (les données) est séparé de son mode de restitution (l'affichage). Ainsi les développements se divisent en deux catégories :

- Les algorithmes de gestion qui trient, regroupent, traitent les données et les métadonnées.

- Les algorithmes d’affichage qui ordonnent, formatent et affichent données et métadonnées dans des *templates* spécifiques (des squelettes représentant un affichage sans données).

Ce type de programmation, outre sa rigueur, permet de s’affranchir d’un mode de représentation. Ainsi il est très facile de changer totalement le rendu utilisateur du logiciel puisqu’il suffit simplement de modifier les *templates* (fichier HTML et feuilles de style CSS).

Le langage PHP permettant une programmation objet un peu simplifiée (pas d’héritage multiple), un certain nombre de classes qui héritent de propriétés et de méthodes communes ont été développées.

Basé sur le modèle Mustica on trouve ainsi associée à chaque élément du modèle (Oeuvre, Version, Execution, Instrument, Equipement, Individu,...) une classe correspondante permettant la gestion des données à l’aide de méthodes (Insertion, Modification, Suppression, Traitement, Export XML). Chaque classe contient des propriétés établies par le modèle MUSTICA.

Partie Administration

Il s’agit ici de permettre à l’utilisateur de saisir/modifier des renseignements dans la base via un certain nombre de formulaires. Ces données peuvent être saisies librement, guidées (thésaurus, liste de valeurs,...) ou dynamiques (association d’objets).

Puisque le modèle MUSTICA est organisé hiérarchiquement une part importante de la saisie va consister à lier des objets entre eux, tel équipement est lié à telle version de telle œuvre. Face à ces différents types de saisies et pour avoir une utilisation la plus fonctionnelle possible l’application utilise le mécanisme des sessions proposé par PHP.

Une session consiste en un espace mémoire unique attribué à chaque utilisateur, stocké soit chez le client (cookie) soit sur le serveur. Pendant toute la durée de navigation les pages PHP vont ainsi pouvoir enregistrer et accéder à des données stockées dans la session de l’utilisateur. Grâce à ce système une page pourra afficher des données saisies dans une autre page, c’est ce principe qui est utilisé pour les saisies dynamiques.

Parallèlement le système va effectuer toute une série de contrôles avant d’insérer les informations. Ce sont des contrôles de saisie (majuscules, caractères interdits, espaces en début de chaîne,...) et de validité (champs obligatoires).

Enfin, le système va également utiliser les sessions pour afficher un récapitulatif des actions effectuées par l’utilisateur. Celui-ci pourra avoir, à tout moment, une vue synthétique des actions qu’il a réalisées et, le cas échéant, les modifier directement.

En ce qui concerne l’organisation des formulaires, le système est scénarisé autour de l’œuvre. C’est-à-dire qu’à partir du formulaire œuvre l’utilisateur aura accès étapes par étapes à toutes les pages dont il peut avoir besoin. Cependant pour une plus grande souplesse un menu permet d’accéder directement au formulaire souhaité (ce qui permet par exemple de rentrer des objets en série : personnes, manifestations, équipements,...)

Voici quelques copies d’écran qui explicitent ce fonctionnement.

Ajouter :

- Oeuvre
- Individu
- Organisme
- Instrument
- Equipement
- Manifestation
- Salle
- Enregistrement
- Accès utilisateur

Modifier :

- Oeuvre
- Individu
- Organisme
- Activité
- Instrument
- Equipement
- Catégorie
- Caractéristique
- Texte
- Image
- Enregistrement
- Vidéo
- Fichier
- Manifestation
- Salle
- Ville

Menu utilisateur
(Insertion / Modification)

Modifier une oeuvre

*** titre**

sous-titre ?

dédicace

commanditaire ?

*** auteur(s)**

description ?

Pièce pour soprano, dispositif électronique, vidéo en temps réel et lumières.
Composé à partir de poème de Paul Celan, Engführung (Strette).

texte(s) attaché(s)

Présentation de Strette	ajouter	supprimer
Présentation simple de Strette	ajouter	supprimer
Engführung - Paul Celan	ajouter	supprimer
Composition de l'oeuvre	ajouter	supprimer

image(s) attachée(s)

vidéo(s) attachée(s)

commentaire

Oeuvre réalisée dans le cadre du Coursus de l'année 2002-2003

Initialisation

Modification d'une personne
Bachmont Bruno

Modification d'une oeuvre
Strette

Suivi de session
(listing de toutes les actions effectuées par l'utilisateur)

Figure 19 - Formulaire modification d'une oeuvre

A gauche le menu de navigation, au centre le formulaire de saisie d'une oeuvre, à droite la console de suivi d'activité.

Une saisie dynamique consiste à associer des objets entre eux. L'utilisateur ouvre une fenêtre dans laquelle il va choisir des valeurs qui seront transmises à la page originel.
Soit par exemple pour la saisie des personnes :

Selection personne(s) - Mozilla Firefox

ajouter
rechercher
rafraichir

open all | close all

Individu

- 5 derniers ajouts
 - Hashimoto Shinya (Interprète)
 - Susuki Jummei (Compositeur)
 - Baskind Alexis (Assistant Musical)**
 - Meudic Benoit (Assistant Musical)
 - Kronenberg Romain (Assistant Music)
- 6 derniers choisis
- Assistant Musical

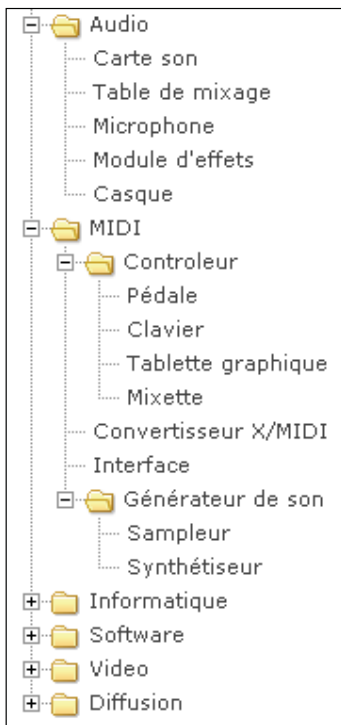
Individu(s)	Activité(s)	
Susuki Jummei	Compositeur	supprimer
Baskind Alexis	Assistant Musical	supprimer

Figure 20 - Formulaire sélection personne(s)

L'utilisateur fait son choix dans une liste organisée par les activités des personnes et triée selon leurs noms. Pour des raisons de confort le système met également en avant les derniers éléments rentrés dans la base et les derniers choisis par l'utilisateur.

- Attardons-nous un peu sur la gestion des équipements.

Nous avons dit plus tôt qu'un équipement était caractérisé par ses fonctions et ses caractéristiques. Ceci est concrètement réalisé par une classification d'équipement :



Cette classification dont chaque élément est modifiable permet à l'utilisateur de choisir un équipement en fonction de son type. A chaque type d'équipement sont associées des caractéristiques (un formulaire permet d'en ajouter) que l'utilisateur peut renseigner. Il pourra par exemple associer un nombre de « 6 » à la caractéristique « nombre d'entrée/sortie » d'un équipement de type « carte son ».

Cependant ce mécanisme ne reflète pas tout à fait la réalité où les équipements sont concrétisés par des modèles : Une carte son Hammerfall de chez RME, un macintosh G5 Apple,... De plus ces modèles sont souvent associés à des appréciations de qualités qui dépendent du constructeur. Un ingénieur du son préférera utiliser tel micro dans telle situation car il a une connaissance pragmatique de son rendu.

L'information sur les modèles est donc importante. Elle n'est pas primordiale dans une optique à long terme mais elle est importante.

Enfin les modèles sont intéressants car ils permettent de créer des *templates* d'équipements qui accéléreront la saisie. En effet le système permet de rentrer dans la base de données, indépendamment d'une œuvre, des modèles d'équipements pré-saisies (avec des caractéristiques spécifiques au modèle). Lorsqu'il devra associer un équipement à une œuvre, l'utilisateur pourra choisir un équipement générique ou un modèle déjà existant qu'il

ne lui restera plus qu'à spécifier pour la version (supprimer une caractéristique qui n'a pas d'importance, modifier les valeurs,...). Enfin, en gérant les modèles d'équipements, le système permet d'y associer des éléments supplémentaires (un commentaire, un lien Web, une image, une notice d'utilisation,...).

Voici les 2 fenêtres permettant d'associer dynamiquement des équipements.

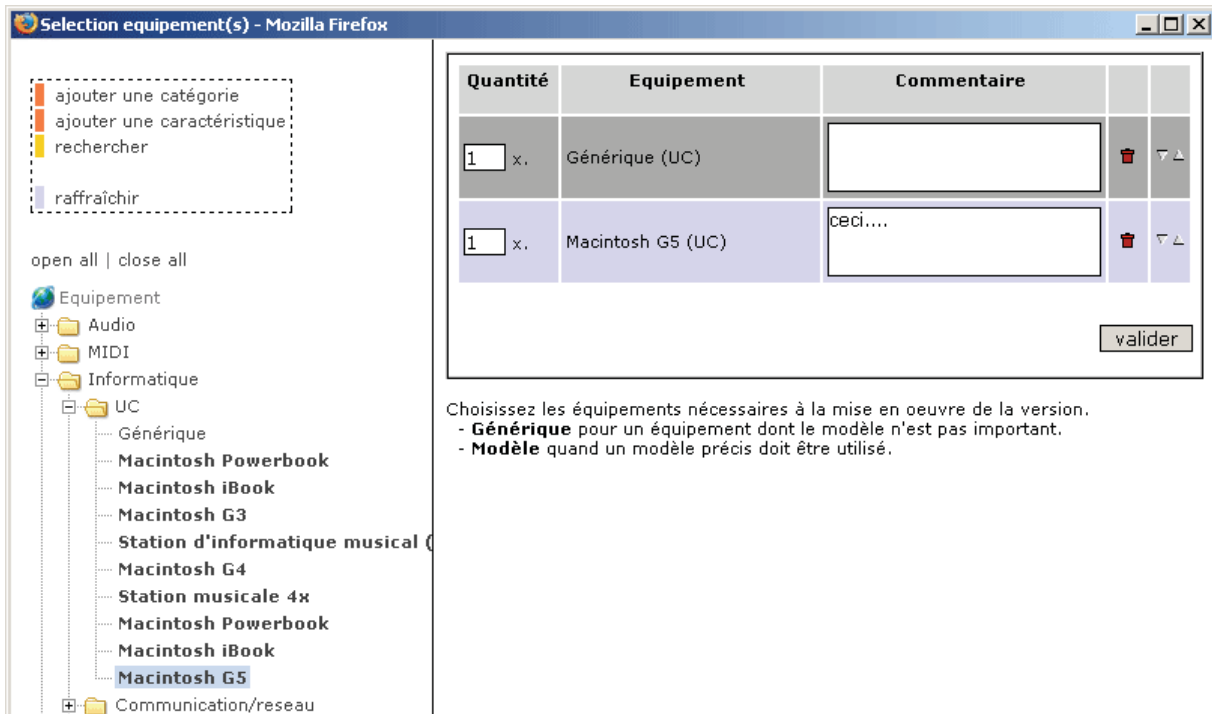


Figure 21 - Choix des équipements (générique et modèle)

Ici l'utilisateur choisit dans la liste des équipements les modèles ou les équipements génériques dont il a besoin.

Equipementation - Mozilla Firefox

Vous avez demandé les équipement suivants : Suppression en série des caractéristiques inutiles

Quantité	Equipement		Commentaire		
1 x.	Générique (UC)				
UC Liste des caractéristiques de l'équipement	UC	Portable	☐		
	CPU	Type [?]	ma valeur...	☐	☒
		Quantite [?]		☐	☒
		Valeur [?]		☐	☒
	HDD	Valeur [?]		☐	☒
RAM	Valeur [?]		☐	☐	
1 x.	Macintosh G5 (UC)		ceci....		
UC	CPU	Type [?]	G5	☐	☐
		Quantite [?]	1	☐	☐
		Valeur [?]	2.0 Mhz	☐	☐
	HDD	Valeur [?]		☐	☐
RAM	Valeur [?]	ma valeur...	☐	☐	

Valeur Close
Taille RAM nécessaire

valider

Supprimer les caractéristiques inutiles.

Figure 22 - Saisi des caractéristiques des équipements choisis

Dans cette autre fenêtre l'utilisateur accède au descriptif des équipements et va les renseigner.

- Examinons maintenant la gestion des ressources externes.

Les ressources externes sont l'ensemble des objets, collections, fichiers nécessaires pour jouer la pièce. A l'Ircam c'est le patch accompagné des bibliothèques et des ressources utilisées.

Les assistants-musicaux (en charge de l'élaboration technique du patch de concert) classent leurs objets dans une arborescence de répertoires. Pour permettre de rejouer la pièce, il faut donc conserver cette arborescence et dans une optique d'archive documenter les éléments.

La solution proposée est de :

- Stocker toutes les ressources externes sur un serveur (ex: mettre le contenu du cd-rom de concert sur un serveur).
- Dans la BDD ne garder que l'arborescence du support et les métadonnées.
- Permettre la documentation et la gestion des éléments via une représentation virtuelle du support originel.

Beaucoup d'informations découlent des ressources externes on devrait permettre de les organiser, de leur donner un sens, il faudrait donc également proposer un archivage virtuel des ressources externes. N.B. Ce mécanisme n'a pas encore été implémenté.

La copie d'écran suivante montre comment l'arborescence originelle est présentée à l'utilisateur (après passage des éléments sur le serveur).

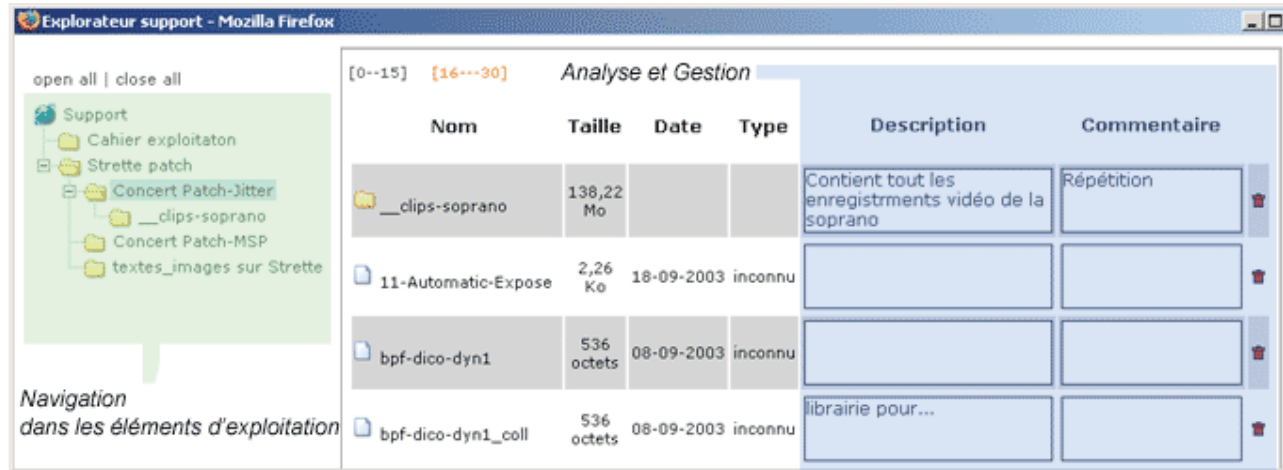


Figure 23 – Formulaire analyse et gestion des éléments d'exploitation

A gauche l'utilisateur navigue dans le support, à droite il peut décrire les éléments.

Partie Restitution

Accès
par Compositeur
par Oeuvre
Recherche
Recherche détaillée
Administration

Il s'agit ici de donner accès aux informations.

L'utilisateur peut accéder au contenu en naviguant dans les oeuvres ou en recherchant des informations spécifiques.

Tout comme pour la partie administration, le système est centré sur l'œuvre. A partir de la page de présentation de l'œuvre, l'utilisateur va pouvoir naviguer verticalement dans sa hiérarchie et horizontalement via des liens connexes.

Voici par exemple la page de rendu d'une œuvre :



Figure 24 - Page de restitution d'une oeuvre

La page présente à l'utilisateur les informations concernant l'œuvre, un mécanisme de *layer* permet d'afficher les informations spécifiques aux objets liés. Enfin l'utilisateur va pouvoir descendre dans la hiérarchie de l'œuvre via des liens vers les différentes versions de l'œuvre.

Oeuvre
Version
Cahier d'exploitation

Liste des équipements

Equipements : [Voir le détail](#)

Informatique :	1 Macintosh G4 (UC) +
Software :	1 Mac OS (OS) + 1 Max/MSP (Audio) +
MIDI :	1 MM16 (Mixette) + - 9 chanel required, is used to control the internal mixing of the electronic layers (cf. sub-patch MIDI-Mix) 1 Interface générique. - to connect the MIDI mixer to the Macintosh
Audio :	1 Microphone générique. - Attached to the flute mouthpiece 1 O2R (Table de mixage) + 1 Carte son générique. 1 M300 (Module d'effets) + - For a gobal reverberation of the flute if necessary 1 O2R internal effect (Module d'effets) + - As compressor to pre-process the flute sound before the Macintosh input for pitch tracking
Diffusion :	6 HP - spatialisation générique. 2 HP - stéréophonie générique. 1 HP - divers générique. - For the flutist (sections 8 and 10, for instance, must be heard very distinctly by the performer)

Cahier d'exploitation : **Liste des équipements**
Schéma de diffusion - Installation HP
Schéma Audio/MIDI - Installation & Connexion
Préparation - Performance elements
Patch - Concert Patch
Patch - Jupiter-2002β.pat> p Test
Préparation - How To Run Jupiter

Figure 25 - Restitution du cahier d'exploitation

Conformément aux cahiers des charges, l'utilisateur peut naviguer dans le cahier d'exploitation d'une version. Nous voyons ici la page des équipements qui présente de façon organisée les équipements utilisés pour la version. Les caractéristiques des équipements peuvent être affichées en cliquant sur « Voir le détail », et le même système de layer permet d'accéder aux informations spécifiques des modèles (notices, images, etc.).

Un chapitrage permet de naviguer dans le cahier d'exploitation.

Le menu situé en haut de l'écran permet à tout moment de remonter dans la hiérarchie de l'œuvre.

L'accès au contenu peut également se faire par des recherches (simples ou détaillés)

Recherche

Oeuvre	titre	soustitre
Version	type version	date de création / /
		Envoyer

Personne	nom	prénom
Organisme		
		Envoyer

Manifestation	titre	date de la manifestation / /
Événement		
Salle		
		Envoyer

Équipement	modèle /	
Instrument		
		Envoyer

Média	titre	mat
- Texte		
- Image		
- Son		
- Vidéo		
		Envoyer

Oeuvre/Version - 9 réponse(s)

Titre	Compositeur
Heldenplatz	Narboni François
Illusion réelle	Tian Leilei
Jupiter	Manoury Philippe
Le bourdon en branle	Susuki Jummei
Objet-Object	Fuentes Arturo
Phonotope 1	Wallin Rolf
Strette	Parra Hèctor
Vintage	Jesper Nordin
Voile	Cohen Denis

Exemple de résultats

Figure 26 - Formulaire recherche simple

Enfin, dernier mode d'accès aux données : les liens transversaux qui permettent de présenter toutes les relations associées à un objet. Les liens transversaux sont listés dans le menu situé en haut à gauche des pages Œuvre, Version, Exécution :

Liens connexes

▼

Liens connexes

Individu

- Malt Mikhail

- Jourdan Emmanuel

- Parra Hèctor

- Velasco Susana

Organisme

- Ircam

Manifestation

- Résonances 2003

Événement

- Concert Cursus 1

Salle

- Ircam, Espace de projection

Ce menu comprend les principaux objets dont il est question et permet d'accéder à une page de description.

Informations concernant - Parra Hèctor

Oeuvre :

Parra Hèctor	
Strette comme Compositeur	
Version : Création (15/10/2003) comme Scénographe	
Evénement : Concert Cursus 1 (15/10/2003) comme Scénographe	

Auteur de :

texte	
Biographie	
Présentation de Strette	
Présentation simple de Strette	
Composition de l'oeuvre	
Cahier d'Exploitation - Strette	

Ayant droit de :

texte	
Présentation de Strette	
Présentation simple de Strette	
Composition de l'oeuvre	

partition	
partition détaillée	
partition descriptive	

sexe M
nationalité Espagne
activité(e)s Compositeur
 Scénographe
texte(s) Biographie (19,50 Ko)
image(s)
date
email
url

Image Close

titre	Biographie
auteur	Parra Hèctor
poids	19,50 Ko
format	application/msword
description	Hèctor Parra i Esteve (Barcelone 1976) a réalisé ses études musicales au Conservatoire Supérieure de Musique de Barcelone....

Droit :

Figure 27 - Exemple d'une page présentant les liens connexes

En bas de l'image, un exemple de *layer* présentant des informations supplémentaires.

Export XML et traitement

L'export XML a été effectué grâce aux classes objets. Chaque classe objet contient une méthode *export_xml* qui renvoie une description XML conforme au format MUSTICA.

A partir de ce format XML on peut imaginer toutes sortes de traitements dont une visualisation HTML, un format imprimable PDF,...

Corpus de test

Afin de tester la validité du système un corpus test d'œuvres Ircam avait été établi il s'agissait de :

- Une œuvre complexe, traitement en temps réel audio et vidéo : *Strette* de Héctor Parra (cursus 2003).
- Une œuvre simple, musique mesurée, pas d'improvisation, traitement simple : *Illusion réelle* de Leili Tian (cursus 2003).
- Une œuvre emblématique ayant plusieurs versions : *Jupiter* de Philippe Manoury (commande Ircam).

Chacune de ces œuvres a pu être saisie entièrement dans le système. A l'heure actuelle le système comporte 5 œuvres du cursus Ircam 2003. (Il présente également 308 des 330 œuvres Ircam de façon automatique – informations incomplètes et à vérifier – à partir d'un listing établi par Denis Lorrain)

d. Démonstration et Révision

Une large période de travail a été consacrée à des démonstrations du logiciel aux principaux services de l'Ircam susceptibles de l'utiliser. Ceci dans le but de faire évoluer les fonctionnalités et d'affiner les descriptions utilisées dans le modèle MUSTICA. Il s'agissait de confronter nos idées à la réalité du terrain (des personnes qui baignent constamment dans ces problématiques).

Nous avons rencontré, début juin, les personnes suivantes.

Médiathèque	Michel Fingerhüt (directeur de la médiathèque)
Production	Alain Jacquinot (directeur du service production)
	Denis Lorrain (assistant musical, suivi documentation)
	Serge Lemouton (assistant musical)
	Sébastien Naves (ingénieur du son)
Pédagogie	Andrew Gerzso (directeur du service pédagogie)
	Mihaïl Malt (assistant musical)
	Jean Lochard (assistant musical)
Service Informatique	Laurent Ghis (responsable du service informatique)

De plus nous avons également effectué une présentation publique lors des sessions « séminaire recherche » organisées hebdomadairement à l'Ircam. Ces séminaires sont l'occasion pour des chercheurs et des compositeurs de présenter leur travail et d'en discuter avec la communauté Ircam.

Chacune de ces rencontres a permis de soulever des points perfectibles. Certaines des questions soulevées, permettant des évolutions futures, sont consignées ici :

- Besoin d'une description de la partie abstraite d'une œuvre.
- Une base d'archivage ne prend d'intérêt que quand elle est effectivement remplie. Quels moyens ?
- Politique d'utilisation (qui fait quoi ?).
- Description des équipements par leurs caractéristiques peut être limitatif et met en avant des équipements, pourquoi ne pas décrire les fonctionnalités recherchées à travers ces équipements. Mettre en avant les fonctionnalités et les traitements, non les équipements.
- Quelles fonctionnalités d'export et possibilités d'organisation sont envisagées pour les éléments d'exploitation ?
- Pour le son, séparer la ressource de sa restitution (système de pointeur).

e. Mise en production

Pendant l'étape de démonstration il s'est avéré que la réception du système a été globalement positive. Ainsi après rencontre avec Alain Jacquinot il a été décidé de mettre ce système en production afin qu'il soit concrètement utilisé par le personnel de l'Ircam.

Cette étape outre une stabilisation de la programmation pose un certain nombre de questions listées ci-dessous :

Quoi ?	Quelles sont les évolutions et les orientations que doivent suivre le système ? Deviend-il un outil utilisé seulement par le service production ou a-t-il également une visée documentaire pour des personnes extérieures ? Quel public visé ? Quelles sont les fonctionnalités à développer par rapport aux besoins spécifiques du service.
Quand ?	Quand décide t-on de migrer vers le système ? Passe t-on par une phase préparatoire avec des corpus de test ? Par exemple le cursus 2004 ou une production comme Agora ?
Comment ?	Quelle organisation faut-il mettre en place ? (qui fait quoi où et quand) ? Comment assurer la continuité avec les pratiques et l'existant ? Quelle politique de droit faut-il définir ? Comment valider et normaliser les principes de développement choisis ?

Ces questions sont en cours de traitement.

A l'heure actuelle un espace spécifique a été réservé sur les serveurs du service informatique de l'Ircam, le système y est en cours de migration.

6. Conclusion

Les musiciens veulent créer le plus librement possible (et que leurs droits d'auteurs soient respectés), les assistant-musicaux documenter leur travail facilement, les services de production pouvoir rejouer leurs œuvres, les services de valorisation pouvoir effectuer des plus-values éditoriaux et partager des contenus, les chercheurs chercher et les étudiants se documenter. Ce que chacun de ces groupes partagent c'est qu'ils ont besoin d'un cadre conceptuel structuré pour pouvoir chercher et accéder à des contenus.

Le problème des œuvres numériques est que leur accès tend à devenir problématique à mesure qu'elles deviennent liées à des technologies ayant tendance à devenir obsolète et de fait empêcher l'accès au contenu.

Nous avons cherché à dégager les grandes lignes conceptuelles et structurelles d'une œuvre artistique musical et plus spécifiquement des œuvres électro-acoustiques. Nous avons tenté de cerner les informations qui doivent être sauvegardés dans une optique d'archivage à long terme. Enfin nous avons proposé un outil implémentant nos directives : outil de démonstration des possibilités tout autant que support de pensée.

Il est cependant regrettable que cette étude n'ait pu avoir été effectuée avec les résultats de l'enquête réalisée par Jill Teasley visant à établir de « bonnes pratiques » pour l'archivage numérique. Notons également que l'aspect génétique de l'œuvre, évoquée lors de la présentation du projet, n'a pas été traité ; il s'est en effet révélé que le travail de génétique d'une œuvre - qui vise à remonter dans le temps, de l'œuvre réalisée vers sa création - est à séparer du travail d'archivage qui prend comme point de départ l'œuvre réalisée et tente de la cerner. Il ne faudrait pourtant pas en oublier de s'attacher à la transmission de l'œuvre. Et, dernier point à approfondir : la caractérisation encore plus fine des fonctionnalités des équipements et des traitements algorithmiques afin de s'écarter le plus possible d'informations liées à des technologies.

Pour terminer sur une note plus positive, remarquons que notre modèle semblerait pouvoir représenter des œuvres non plus spécifiquement musicales mais toutes œuvres dont une instanciation exécutée est spatio-temporelle. Si une œuvre peinte de Cézanne trouve difficilement sa place dans le modèle quand est-il des arts vidéo, des installations, du spectacle vivant et plus généralement, des arts numériques ? Voici un nouvel espace d'étude qui permettrait de faire évoluer notre modèle. Il s'agit maintenant de mettre le projet en présence de différents milieux (de pensées et d'actions), de prendre en compte les spécifications qui résulteront de l'enquête de Jill Teasley, de continuer à explorer les normes d'archivage musicales comme MusicXML et les systèmes de description de contenu proposés par le MPEG-7, afin de faire mûrir nos résultats.

Référence

Organisme	
GRM	http://www.ina.fr/grm
Ircam	http://www.Ircam.fr
IFLA	http://www.ifla.org
Library Of Congress	http://www.loc.gov
Standards	
MARC	http://www.loc.gov/marc/
UNIMARC	http://www.ifla.org/VI/8/up.htm http://www.bnf.fr/pages/infopro/outibib/pdf/UnimarcA.pdf
FRBR	http://www.ifla.org/VII/s13/frbr/frbr.pdf
ISAD	http://www.ica.org/biblio/isad_g_2e.pdf
EAD	http://www.loc.gov/ead/
DUBLIN CORE	http://dublincore.org
FRBR+INDECS+DC	http://www.dlib.org/dlib/january99/bearman/01bearman.html
VARIATION 2	http://dml.indiana.edu/metadata/index.html
METS	http://www.loc.gov/standards/mets/
MODS	http://www.loc.gov/standards/mods/
XML/HTML/...	http://www.w3c.org
MPEG-7	http://www.mp7c.org/ http://www.chiariglione.org/mpeg/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm
MusicXML	http://www.recordare.com/xml.html
MXF	http://www.pro-mpeg.org/mxf.htm
Tv-Anytime	http://www.tv-anytime.org
Outils	
FEDORA	http://www.fedora.info/

Annexe

Sommaire des annexes

Pré-typologie de la musique électro-acoustique.....	59
Questionnaire Compositeur MUSTICA.....	65
Schema XML MUSTICA.....	67

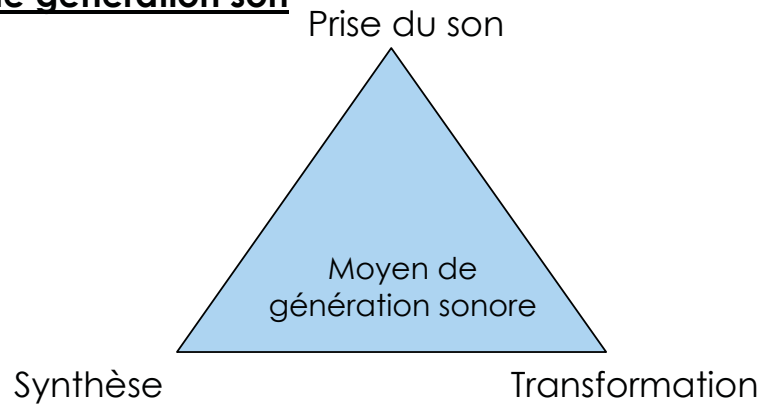
Une pré-typologie des oeuvres électro-acoustiques

(Jill Teasley / Yann Geslin)

Projet MUSTICA

Paris, Octobre 2003

Niveau de génération son ~~~



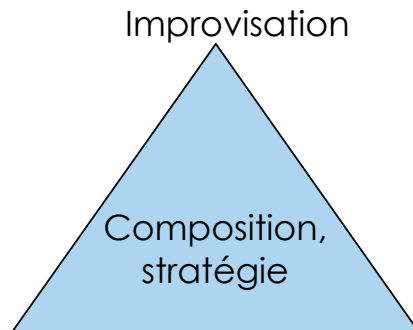
Synthèse: Synthèse de nouveaux sons par générateur électronique.

Prise du son: Captation, échantillonnage de son acoustique, d'un réel physique.

Transformation: Transformation de sons déjà existants.

- Transformation peut être principale ou annexe

Niveau de structuration



Abstraction

Sons fixés

Composition, stratégie: Un mélange de tous les éléments et les stratégies traditionnels qui font partie de l'art de composition: empirisme, sensation, intuition, formation, métier, technique, choix, intention, substance. Moyenne entre improvisation, abstraction, sons fixés.

Improvisation: Stratégies formulées immédiatement, dans l'instant, guidées par les contraintes physiques (ex. on a que deux mains).

- Jeu de corps sonore

Abstraction: Stratégies d'organisation abstraites, ex. l'utilisation d'algorithmes, qui laissent la construction de certains éléments d'une composition au hasard. Formalisme (la structure et la manière de l'œuvre sont plus fortes que les intentions).

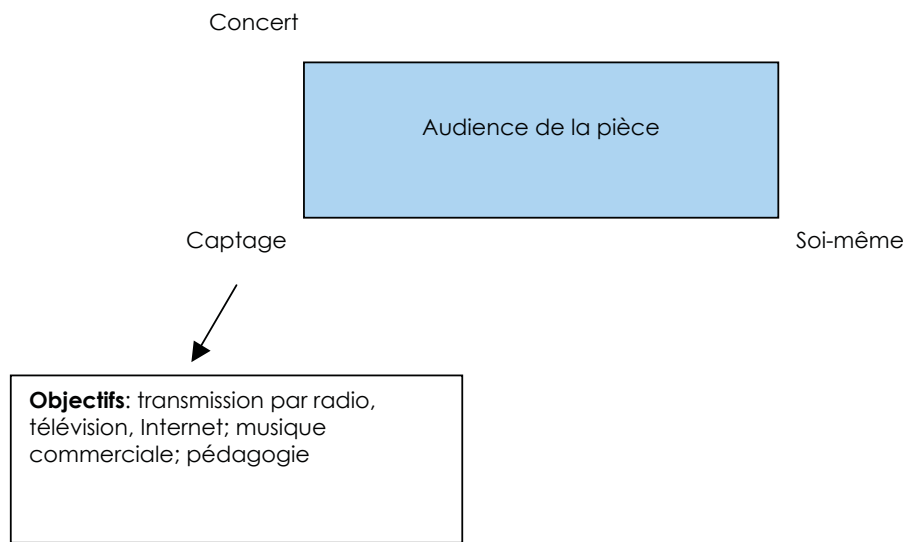
- L'utilisation des algorithmes, contraintes mathématiques
- Structure
- Pensée
- Automatisme

Sons fixés: Agencement compositionnel des sons déjà fixés sur supports.

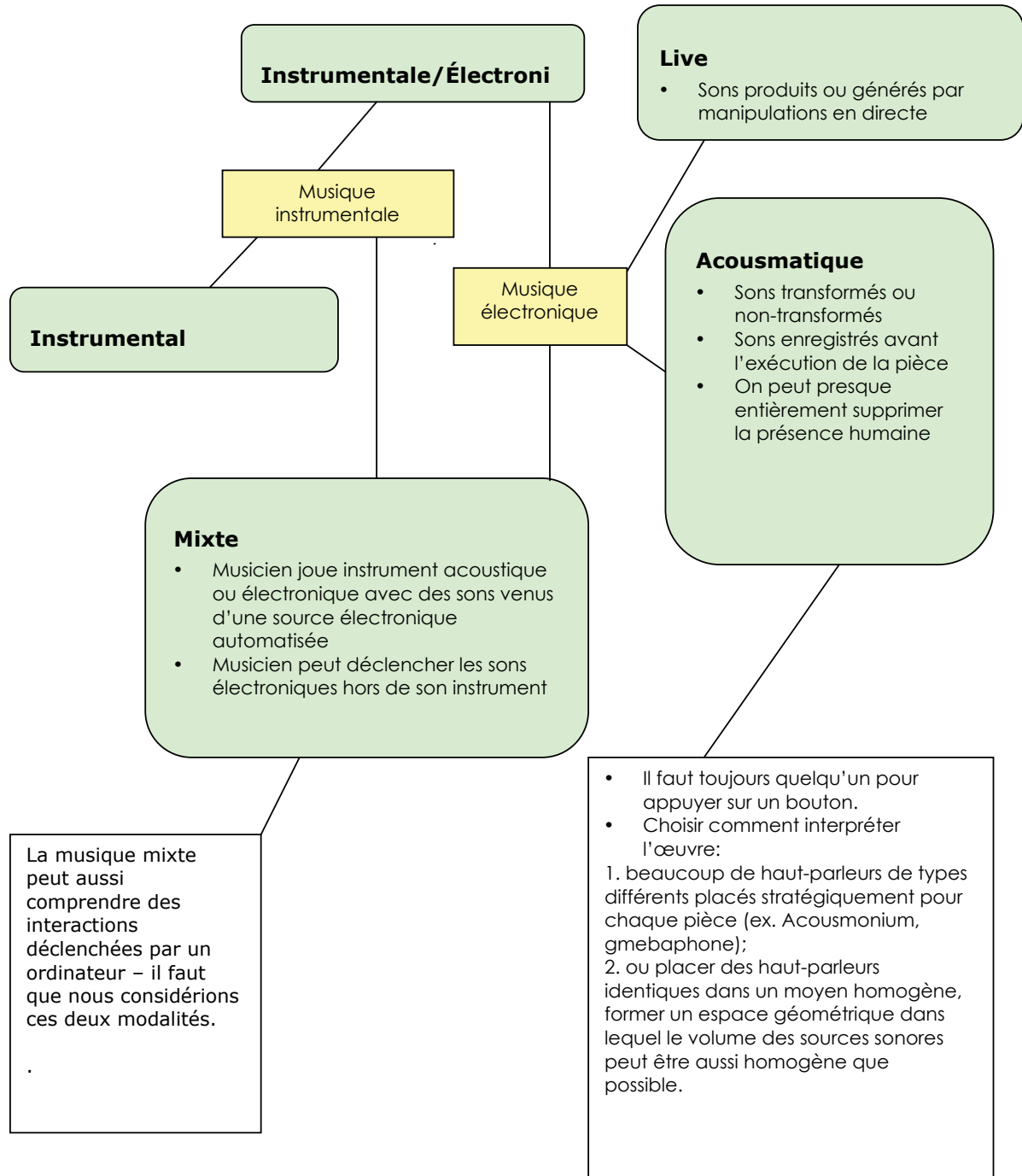
- Montage mixé
- Exemple: Musique concrète, musique sur bande (presque toujours construite de sons fixés)

Mais les **sons fixés** ne sont-ils pas un résultat de la génération sonore? Et leur emploi n'est-il pas guidé par **improvisation** et **abstraction**?

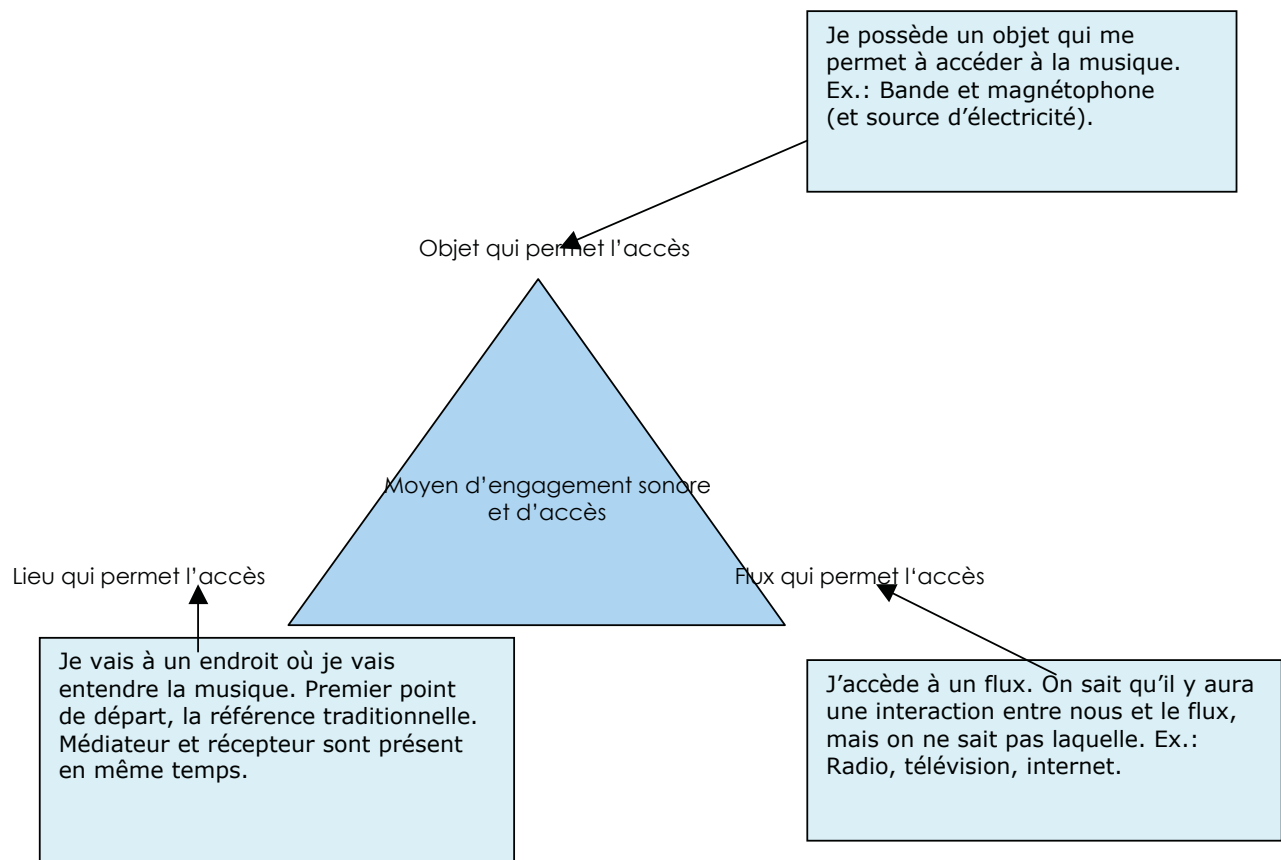
Niveau de destin de la pièce



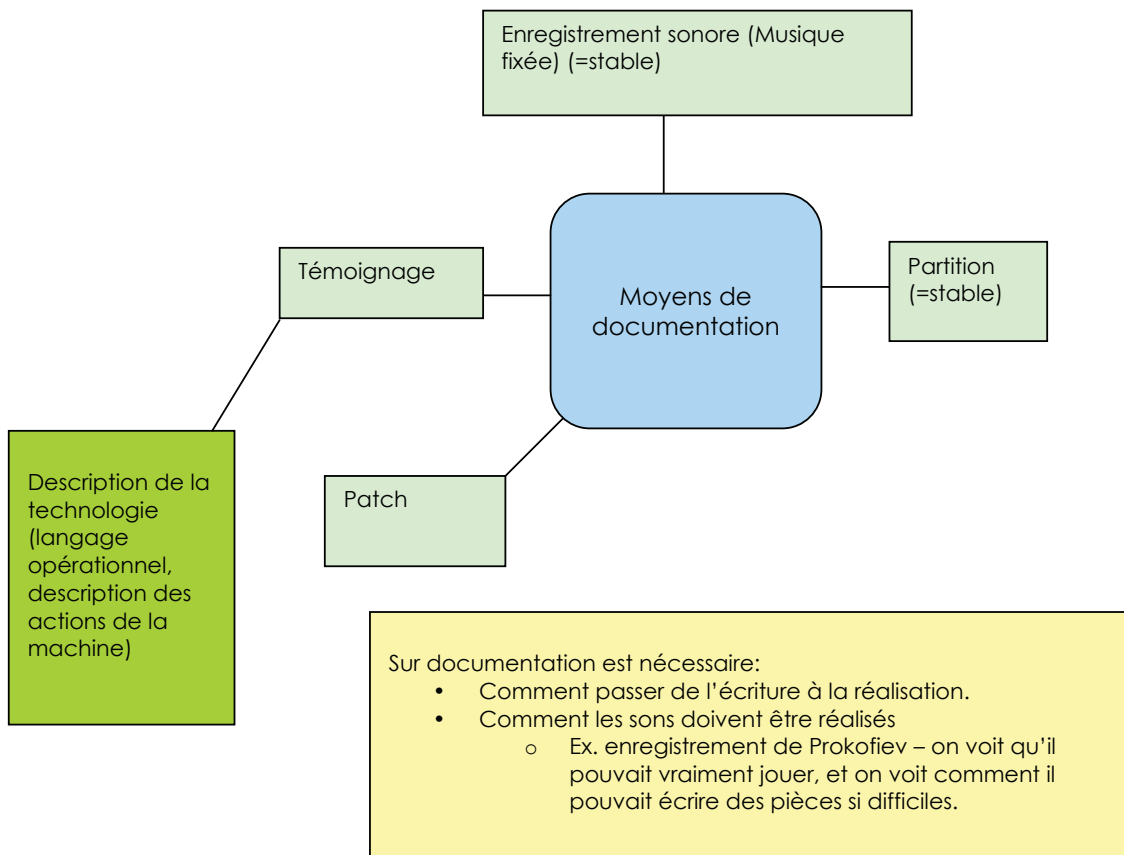
Niveau de l'exécution (degré d'intervention humaine)



Niveau d'engagement auditif et d'accès



Niveau de documentation



Questionnaire Compositeur Mustica

MUSTICA composer questionnaire, English translation 6/2/2004

A. THE COMPOSER

1. For how long have you composed music?
2. For how long have you composed electro-acoustic music in particular?
3. How are your works presented (Ex. acousmatic concert, performance using real-time electronics, installation)?
4. Do you compose alone, or do you sometimes have an assistant?
 - i. If you do sometimes work with an assistant, what is his function?

B. THE COMPOSITION OF A MUSICAL WORK AND THE RESULTING DOCUMENTS

1. What equipment do you use to compose? (electronics and computer hardware)
2. What operating system do you use?
3. What software do you use when composing?
4. Please think of one of your electro-acoustic pieces that is somewhat representative of your work. (If you can't decide, how about a mixed piece if you have one.) Then describe each step that you followed as you composed the piece. [Interviewer is to fill in the document-activity table here.]
5. What analogue and digital documents were issued from each step of your work? (Ex. photos, diagrams, drawings, sketches, scores, sound files, email, contracts, software programs.) [Interviewer is to continue to fill in the table.]
 - a. What were the functions of these documents?
 - b. Which of these documents do you keep?
 - c. Why do you keep them?
 - d. What are the functions of these documents now?
 - e. Do you keep the documents that served as drafts during the composition process?
6. While you are working on a piece, what emails, letters, and other documents do you exchange with other people? (Ex. administrative emails, contracts, technical diagrams, artistic correspondence, contracts)? [Interviewer is to add information to the table.]
 - a. Which of these documents do you keep, and why?
7. Are you inspired by other entities as you compose a piece of music? (Ex. a painting, a sculpture, another musical work)
 - a. If yes, can you provide examples?
 - b. Do these entities have a structural or material implication on your work?
 - c. Is this information hidden or confidential?
 - d. Is it necessary to preserve a reference to the other entity (or entities), a copy of the entity, or the entity itself in order to fully preserve your piece?
8. Do you have a notebook or other document in which you write your ideas or record your work process as you compose?
 - a. If yes, do you keep this document?
 - b. Why?
 - c. How long do you keep it?
9. Are there any other supplementary equipment or resources that you typically use to compose? (Ex. sound catalogue or sound bank)
10. How do you visually represent the music that you compose? (Ex. traditional score, graphic score)
11. In regard to mixed music (music that combines an instrument with electronics), do you consider the composition of the electronic aspect of a piece to be part of the same process as the composition of the instrumental part of a piece?

C. MUSICAL EXECUTION AND THE RESULTING DOCUMENTS

1. Do you provide instructions for the execution of your work?
 - a. If yes, how are they presented?
 - b. If not, why not?
2. What equipment (computer and other, ex. speakers) must be used to perform your music?
3. What software is used for the execution of your music, and how do you use it?
4. Does the execution of your music automatically produce new data? (Ex. images, sounds generated by the actions of the performers)
 - a. Are these data recorded?
 - b. If yes, in what form?

- c. Is it necessary for you to preserve these data?
 - d. How long do you keep them?
- 5. Does the performance of your work necessitate the production of new data or documents? (Ex. concert programmes, lighting systems, sound or video recordings, flyers)
 - a. Are these data recorded?
 - b. If yes, in what form?
 - c. Is it necessary for you to preserve these data?
 - d. How long do you keep them?
- 6. Does the execution of your music profoundly modify any data created or put into place during the piece's composition?
 - a. If so, what is modified, and how?
 - b. Is there any trace or recording of the modifications?
- 7. Do you habitually record in some way the execution of your work?
 - a. If so, what is the form of this recording? (Ex. video or audio recordings, photographs, stage diagram)
 - b. Do you keep these documents?
 - c. If so, why?
- 8. Can the execution of our work include any improvisation?
 - a. If yes, what are the improvised parts of your work?
 - b. If the improvisation is on the part of the musicians, what instructions do you give them?
 - c. Are any recordings made of the improvisation?
 - d. If so, do you keep them?
 - e. If yes, for what purpose?

D. CONSERVATION OF DOCUMENTS

- 1. Let's say that in ten years one of your current pieces will be re-performed. It has been stored in its original format and can't be played, so it will be necessary to re-create it using up-to-date technology. What elements of the original work would you keep to assure that the new version of the work will always be true to the older one? (Ex. score, instrumentation, type of interaction between musician and computer, type of sounds)
 - a. If it is impossible to recreate these elements exactly as they were, what aspects of the elements would attempt to keep? (Ex. timbre of computer-derived sounds)
 - b. Would you permit yourself to make changes that would improve certain aspects of the piece? For instance, synthesized sounds that sound outdated?
- 2. When one of your compositions is to be performed, what documents or other elements do you need to access and use?
- 3. What are the elements of a composition that you need to update at each performance?
- 4. How do you store your work? (Ex. all digital files relating to one piece in same folder on computer)
- 5. What precautions do you take to ensure that your work will always be playable in the future?
- 6. Once you have composed a piece of music, what purpose does it serve ?
- 7. If you know that one of your works will be replayed or published, do you keep data or documents that relate to it that you would have otherwise destroyed?
 - a. If yes, what are these documents?
 - b. Have your pieces been published?

E. JURIDICAL CONTEXT

- 1. Are there any rules or other considerations, general or specific, which govern your manner of preserving your music?
- 2. Are there any rules or other considerations, general or specific, which govern your manner of composing or performing your music?
- 3. Are you registered with SACEM or another artists' rights organisation?
 - a. Do you keep the documents that SACEM or the other organisation(s) sends you?
- 4. When you want to re-perform one of your pieces, are you confronted with any legal obstacles?

XML schema MUSTICA

Bloc Œuvre (WORK)	68
Bloc Version (VERSION)	69
Bloc Execution (Exécution)	71
Bloc Instrument (Instrument)	73
Bloc Equipement (Equipement)	74
Bloc Instruction (Instruction)	76
Bloc Score (Partition)	77
Bloc Support (Support d'exploitation)	78
Bloc Recording (Enregistrement)	80
Bloc Text (Média Texte)	81
Bloc Image (Média Image)	82
Bloc Vidéo (Média Vidéo)	83
Bloc File (Média Fichier)	84
Bloc Demonstration (Manifestation)	85
Bloc Event (Événement)	86
Bloc Hall (Salle)	87
Bloc Personne (Person)	88
Bloc Organisme (Organism)	89
Bloc Dictionary (regroupe les éléments globaux)	90