LA DOCUMENTARISATION COOPERATIVE DU PROCESSUS DE CREATION MUSICALE NUMERIQUE DANS UN CONTEXTE PEDAGOGIQUE

Philippe Galleron
CICM-EA 1572
Université Paris 8
philippe.galleron@gmail.com

Manuel Zacklad
DICEN-EA 4420
CNAM
manuel.zacklad@cnam.fr

Alain Bonardi
CICM-EA 1572/Université Paris 8
et Equipe APM/Ircam
alain.bonardi@gmail.com

RÉSUMÉ

Nous nous sommes engagé avec les élèves de l'école élémentaire André Pasquier d'Antony et leurs professeurs dans un projet de composition musicale électroacoustique. Pour aboutir à cette composition de type collaboratif, nous avons suivi un schéma de production et de réception collective relevant d'une démarche participative au projet. Ce type de projet est pour nous la condition de possibilité et le support de la formation d'une communauté au pratique constituée autour de la musique assistée par ordinateur.

Notre approche de cette activité est de considérer la composition électroacoustique dans ces conditions comme une activité collective, collaborative et multi-support de production et de transformation de plusieurs fichiers sonores pour aboutir à un document sonore unique que nous appellerons par commodité « pièce musicale » participant à une installation sonore.

En partant de l'analyse du processus de fabrication de la pièce musicale, nous souhaitons permettre d'adapter à la composition musicale certains savoir-faire et certaines connaissances en matière de travail collaboratif dans un environnement technologique à l'école primaire.

Cette approche documentaire de la composition assistée par ordinateur dans ce contexte nous amène à redéfinir le cœur de notre communauté de pratique [9] en tant que communauté fondée sur la construction et le partage de fragments de documents musicaux et participant au processus de composition. Cette étape de conceptualisation accompagnera l'extension et le développement de cette communauté de pratique de la musique assistée par ordinateur dans un cadre spatio-temporel d'abord commun à une pratique en classe puis hétérogène à travers l'usage des technologies de l'information et de la communication.

1. INTRODUCTION

La composition électroacoustique individuelle ou coopérative implique la gestion d'une multiplicité de fichiers musicaux que le ou les compositeurs doivent traiter, assembler, désassembler pour composer un morceau ou une collection de morceaux. La composition nécessite ainsi de se doter de stratégies permettant la gestion de ces fragments de contenus sémiotiques en lien direct avec les projets artistiques. Les nouvelles théories du document [3][12][8] permettent d'analyser les pratiques individuelles et collectives de gestion des connaissances et de travail coopératif médiatisé sous l'angle de la manipulation de supports numériques. Elles introduisent en particulier la notion de documentarisation [12] qui met l'accent sur une partie spécifique de l'activité de documentation qui consiste à gérer les supports pour permettre le nommage et le renommage des fragments, leur classification et leur indexation, la constitution de tables de matière : chapitrage, liste de mots-clefs, conventions de nommage, etc.

Ces opérations de documentarisation font appel à ce que les sciences de l'information dénomment les Systèmes d'Organisation des Connaissances (SOC). Ils sont de nature très diverses : thésaurus (liste de vocabulaire contrôlé), folksonomies (classifications personnelles ou collectives avec ou sans consensus et ne se basant pas sur un vocabulaire contrôlé), ontologies (répertoires structuré de concepts décrivant un domaine de type), index des moteurs de recherche, etc. [11].

Ainsi, les compositeurs de musique numérique sont-ils directement confrontés à la dimension dispositive du Net-Art [5] ou à ce que nous appelons la diversité des environnement-supports, qui sont autant de médiations techniques propres au numérique et mobilisées dans la création [12]. La définition des SOC et leur utilisation dans les opérations de documentarisation font partie intégrante de la dimension dispositive de la création artistique.

Dans l'expérience pédagogique que nous relatons, la formation aux opérations de documentarisation (comprenant la création, la fixation et le traitement de documents numériques) et de redocumentarisation (enrichissement de métadonnées suite aux opérations réalisées sur ces documents) permet d'organiser les différents matériaux intermédiaires recueillis par les élèves et de tracer leurs choix de conception. Elle

implique d'élaborer collectivement, sous le guidage du professeur, des SOC adaptés au projet. Cette dimension spécifique de la composition électroacoustique, notamment quand elle est collective, implique le développement de nouveaux savoir-faire dont l'acquisition nécessite une pédagogie adaptée. Ils pourraient avoir une dimension transversale à d'autres domaines d'apprentissage également impactés par la culture numérique.

Nous rappellerons donc les raisons qui nous ont amené à utiliser une méthodologie extérieure au domaine musical pour procéder à l'analyse de l'expérience pédagogique de composition musicale. Nous décrirons ensuite l'expérience dans son contexte en présentant les principaux acteurs du projet mettant en œuvre la participation de leurs élèves. Nous insisterons particulièrement sur les interactions entre ces participants et leur engagement depuis la conception du projet jusqu'à la mise en œuvre des activités de ce dispositif pédagogique de création musicale assistée par ordinateur.

Enfin nous présenterons les bases d'une approche documentaire de la démarche de composition collective assistée par ordinateur exposée au préalable. Nous montrerons le traitement et la transformation des documents depuis leur production jusqu'à leur mise en forme permettant leur réception. Cette démarche nous apportera des éléments théoriques pour décrire le processus de ce type de composition musicale collective.

2. DESCRIPTION DE L'EXPERIENCE PEDAGOGIQUE

2.1. A propos de la méthode de recherche

Nous faisons le bilan/évaluation d'une expérience dont nous sommes les co-concepteurs, les co-animateurs et les promoteurs. Notre analyse doit donc être considérée en fonction de la place que nous occupons dans cette expérience comme « observateur participant ». De ce fait notre analyse est fondée sur des notes de terrain et sur des retours d'expérience exprimés par les participants au cours de l'activité. De plus une partie importante de notre analyse porte sur les documents sonores produits et annotés pendant et après les sessions de travail et qui ont servi de support à l'activité. Nous ferons donc appel à des méthodologies externes d'analyse des activités pour garantir une observation aussi objective que possible de cette activité de composition collective. Pour cela nous nous intéressons aux méthodes d'analyse scientifique du travail assisté par ordinateur dans des situations collectives.

2.2. Contexte et enjeux

Nous présentons le projet pédagogique destiné aux élèves et nos attentes vis-à-vis de la démarche.

Ce projet provenait de la demande de deux enseignants de l'école primaire André Pasquier à Antony en banlieue parisienne, Sabine Maugard et Cécile Amossé, qui souhaitaient mener un partenariat avec un professeur de musique du conservatoire Darius Milhaud de la même ville.

Les enseignants souhaitaient que leurs élèves engagent une pratique artistique musicale en rapport avec leur projet de classe appelé : « Evolution de la musique et des arts aux XIXe et XXe siècles » qui était lui-même en relation avec le projet d'école baptisé : « Au fil du temps ».

Les élèves travaillaient par ailleurs à la construction d'une maquette d'une tranchée dans le cadre d'une commémoration autour de la première guerre mondiale. Par souci de transversalité des apprentissages, nous nous sommes orienté vers la sonorisation de cette maquette par une pièce musicale se voulant créer une atmosphère imaginaire de la tranchée.

Les élèves appartenaient à deux classes de niveau différents, l'une était composé de CM2 et l'autre de CE2 / CM2. Ce qui correspond dans le système scolaire français à des enfants âgés entre 8 et 11 ans.

Parmi leurs souhaits les enseignants voulaient que leurs élèves apprennent à :

- créer et produire des œuvres musicales,
- utiliser les outils informatiques pour communiquer et créer,
- transcrire ou codifier une sorte de partition musicale,
- découvrir quelques œuvres de grands compositeurs de la musique du XXe siècle et être capable de reconnaître et décrire des œuvres musicales déjà étudiées,
- exprimer des émotions et des préférences en matière musicale.

2.3. Interactions humaines et acteurs concernés au sein d'un projet musical de ce type

Si nous avions à modéliser complètement l'activité musicale en milieu scolaire, il faudrait présenter tous les acteurs qui y participent de près ou de loin et qui sont :

- le professeur des écoles,
- le musicien intervenant en milieu scolaire,
- le conseiller pédagogique d'éducation musicale,
- le responsable informatique,

- le directeur de l'école,
- le directeur du conservatoire,
- les professeurs du conservatoire,
- les élèves, les parents,
- les différents personnels de l'école et du conservatoire (gardien, régisseur, secrétaire).

Dans cette publication nous n'en présenterons que deux en détail : le professeur des écoles et le musicien intervenant en milieu scolaire.

2.3.1. Interactions des acteurs au sein du projet

Le point de départ d'un projet musical est réalisé en partenariat entre les enseignants et le professeur de musique qu'on appelle couramment le musicien intervenant. Le professeur des écoles propose un projet original dans lequel il intègre un volet de pratique musicale et artistique. Par différents moyens, plus ou moins formalisés, il se met en relation avec un professeur de musique spécialisé dans la pratique musicale collective en milieu scolaire. A partir de ce moment, commence un échange fait de propositions ou de réponses à des besoins pour mener à bien le projet. Le projet doit ensuite être validé par l'Inspection Académique [6].

2.3.2. Brève présentation des acteurs et de leurs attentes

2.3.2.1 Le professeur des écoles

2.3.2.1.1 Présentation

« Les professeurs des écoles travaillent avec des enfants de 2 à 11 ans, c'est-à-dire de la première année de l'école maternelle à la dernière année de l'école élémentaire. L'enseignement qu'ils dispensent est polyvalent : français, mathématiques, histoire et géographie, sciences expérimentales, langue vivante, musique, arts plastiques, activités manuelles et éducation sportive. Ce sont les contenus et les activités liés à toutes ces disciplines qu'ils sont amenés à organiser et à conduire avec leurs élèves. » [7].

2.3.2.1.2 Ses attentes

Les enseignants sont dans ce cas les initiateurs du projet. Ils attendent de découvrir la musique assistée par ordinateur car comme souvent dans les écoles, cette musique et cette esthétique ne leur sont pas familières, contrairement à la chorale ou aux activités instrumentales avec de petits instruments de percussion. Par curiosité, ils ont convenu de réaliser un projet impliquant ces techniques et ils ont souhaité offrir à leurs élèves un moyen d'explorer le répertoire de la musique contemporaine à travers la composition.

2.3.2.2 Le musicien intervenant en milieu scolaire

2.3.2.2.1 Présentation

Le professeur de musique appelé « musicien intervenant » est un professeur de musique du conservatoire avec une très bonne connaissance de la spécificité de l'enseignement en milieu scolaire. Il propose une pédagogie couramment appelée « pédagogie active » de la musique. Il est le *co-designer* du projet musical avec l'enseignant de l'école. Ce professeur de musique exerce principalement « dans les écoles maternelles et élémentaires [...] en s'intégrant à des dispositifs institutionnels partenariaux » [4]. Il a deux missions : une mission éducative qui vise à « contribuer à un enseignement partagé de la musique» (*ibid.*) et une mission culturelle. Dans sa mission éducative de professeur de musique il « est une personne-ressource au sein de la cité. À ce titre, il participe à la conception et à la réalisation de dispositifs de formation en concertation avec des équipes enseignantes ou des partenaires sociaux et culturels [et] fait vivre des situations visant au développement de l'éducation artistique de l'enfant » (*ibid.*). Les activités musicales qu'il conduit permettent aux enfants :

- « de vivre des démarches artistiques collectives innovantes,
- d'acquérir des savoirs et savoir-faire fondamentaux,
- de développer une attitude d'écoute et se construire un jugement esthétique personnel,
- de se forger une culture artistique.

À l'école, il donne des outils aux enseignants pour qu'au cours de la mise en œuvre des projets, ils soient les garants de la cohérence et de la transversalité des apprentissages » (*ibid.*).

Dans sa mission de développement culturel le professeur de musique « met en réseau l'école avec d'autres structures éducatives, sociales et artistiques au sein d'un territoire donné. Il organise des actions permettant la rencontre avec les œuvres et les artistes en créant des liens avec les structures culturelles et les établissements d'enseignement musical spécialisé du territoire. Il contribue au développement d'initiatives permettant à un jeune public de s'inscrire dans des parcours diversifiés de pratique musicale dans d'autres structures que l'école » (*ibid.*).

2.3.2.2.2 Ses attentes

En tant que musicien intervenant et à titre personnel, nous souhaitons développer la sensibilisation du public à la musique contemporaine et en particulier à la musique assistée par ordinateur en éduquant les enfants à travers un apprentissage actif par l'écoute et la manipulation. D'autre part nous souhaitons sensibiliser les enseignants à la révolution technologique et musicale qui a accompagné les débuts de l'informatique musicale [6].

En dehors du domaine de la musique, nous voulons développer l'utilisation des ordinateurs dans les écoles pour permettre à une frange de la population qui n'y a pas accès à l'usage de l'ordinateur de s'y initier. C'est pourquoi nous tenons à supprimer certains freins qui limitent l'utilisation des ordinateurs dans les écoles. L'ordinateur est encore souvent considéré en effet comme un objet complexe et difficile à manipuler. Son usage dans l'enseignement en France en est encore à ses débuts.

Nous essayons donc dans notre recherche d'offrir les programmes les plus appropriés en fonctions des machines et des contraintes de l'école. C'est pourquoi nous nous sommes orientés vers un programme libre et peu gourmand en ressources tel que le logiciel *Audacity*. Nous espérons ainsi que l'expérience de la musique assistée par ordinateur que nous offrons encouragera sa pratique et permettra de modifier certaines positions de défiance vis-à-vis de l'outil informatique.

2.4. Conception et réalisation du dispositif pédagogique.

Ce projet présentait trois types d'activités : une pratique de la composition assistée par ordinateur, une écoute active pour analyser des œuvres de grands compositeurs du XXe siècle et un moment de partage et de diffusion de la création musicale assistée par ordinateurs des élèves. Dans cet article, nous avons choisi de nous concentrer sur l'aspect technique impliquant directement l'usage de l'ordinateur, ainsi que sur les aspects de création et de transmission associés.

2.4.1. Schéma descriptif des interactions ou des transactions dans la classe par activités

Une fois le projet défini, sa mise en œuvre donne lieu à des interactions entre les acteurs dans les différentes situations liées à la composition assistée par ordinateur.

Malgré une certaine évidence du propos pour un lecteur habitué à l'enseignement et aux fondamentaux de la composition électroacoustique assistée par ordinateur, nous décrirons les interactions inhérentes aux activités d'enseignement ainsi que les étapes de composition électroacoustique car elles sont pour nous des éléments essentiels pour décrire le contexte bien précis de cette expérience.

Ces interactions nous intéressent à double titre car d'une part elles sont inhérentes à la participation à l'activité et génératrices d'apprentissage. Nous entendons ici le terme de « participation » au sens de Etienne Wenger pour décrire une « expérience sociale de vie dans le monde, d'appartenance à des communautés sociales et d'engagement dynamique dans des projets collectifs » [10].

D'autre part le produit de ces interactions se retrouve en partie dans la documentarisation et la redocumentarisation au fur et à mesure du processus de composition.

Nous nous intéresserons ici à trois étapes du projet. D'abord la captation de l'environnement sonore, ensuite les situations de manipulation sur le logiciel *Audacity* et enfin les situations d'écoute collective. Afin de mieux nous représenter la nature des activités, nous proposons une description illustrée des situations d'échange entre les participants de la séance (Professeur des écoles, Musicien intervenant, Élèves) au sein de chaque activité. Dans les schémas nous utiliserons des acronymes : « E » pour élèves, « PE » pour professeurs des écoles et « MI » pour musicien intervenant.

En premier lieu chaque activité donne lieu à des concertations entre les acteurs pour commenter les écoutes, les manipulations des fichiers, et les opérations d'édition d'Audacity. Le MI et le PE se concertent avant, pendant et après la séance d'apprentissage pour recadrer la séance de manipulation. Cette interaction est présente à chaque étape et elle est absolument indispensable à la réussite du projet.

La concertation avant la séance porte sur les détails d'aménagement matériel de la salle, sur le déroulement de la séance, sur les notions abordées éventuellement avec les consignes associées et sur les expériences vécues par les élèves sur l'ordinateur pendant la semaine. C'est une sorte de petit briefing avant d'engager ou de reprendre les activités de la séance.

A l'issu de la première concertation, le PE et le MI se sont mis d'accord sur :

- les procédures à revoir sur le logiciel ou sur l'ordinateur si elles posent problème aux élèves,
- la recomposition des binômes qui ont du mal à fonctionner,
- les problèmes matériels qui portent particulièrement sur l'ordinateur au niveau du *hardware* (casque audio, clefs USB disque dur...) et du *software* (arborescence de fichier dans l'ordinateur, réglages dans *Audacity*...).

Pendant la séance, le PI et le MI constatent les améliorations de l'apprentissage des élèves ou les nouvelles difficultés rencontrées. A l'issue de ces échanges le PE et le MI :

- décident de l'accélération ou du ralentissement dans les phases d'apprentissage,
- des moments de regroupement pour ré-expliciter les consignes, apporter une aide ou mutualiser les résolution de problèmes.

La concertation en fin de séance correspond à un bilan dans lequel ils s'interrogent principalement sur l'atteinte des objectifs de la séance, sur les enfants en difficulté et sur la nature des difficultés rencontrés. Ils envisagent les réajustements nécessaires au vu du comportement des E pendant la séance et de la qualité de leurs productions sonores. La motivation des élèves dans la réalisation du projet est également évaluée. Cette concertation aboutit généralement à des propositions de prolongement de l'activité en dehors de la séance de musique durant la semaine par le PE seul dans sa classe.

Lors de la première activité, les élèves captent le son avec leur micro-enregistreur Zoom H4n. Leur choix se porte sur trois type de sources sonores : des sons de l'environnement proche, des sons produits individuellement à partir de corps sonores ou des production vocales collectives. Plus précisément, ils ont choisi d'enregistrer dans les environnements extérieurs, de la salle de classe, de la salle informatique ou d'autres pièces de l'école comme les toilettes ou la salle avec piano. (figure 1). Ils ont également enregistré des sons produits individuellement avec des objets que nous appelons communément « corps sonores » (figure 2). Ils ont également effectué des productions vocales collectives qui ont été captées par le MI ou le PE (figure 3).

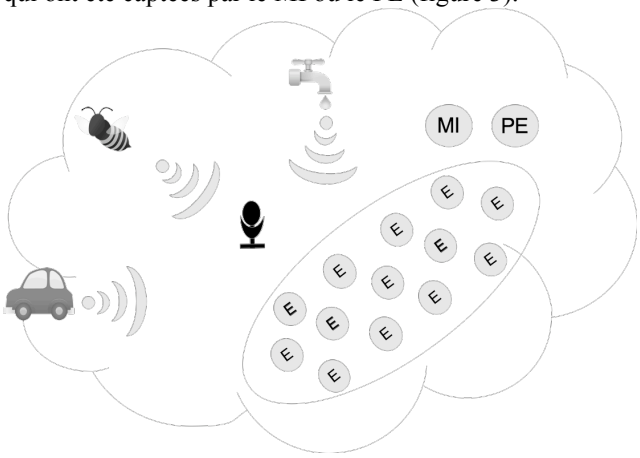

Figure 1. Captation d'une source sonore dans l'environnement.

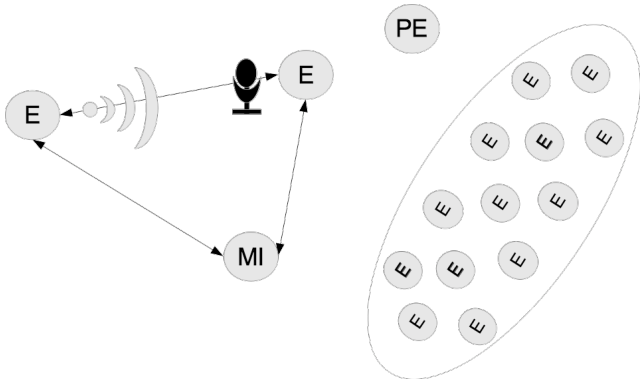

Figure 2. Captation d'un élève qui produit le son.

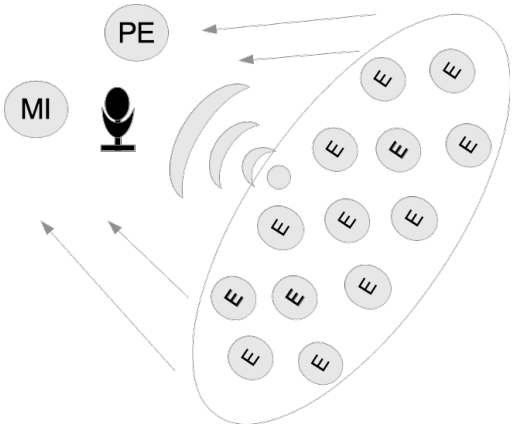

Figure 3. Le MI ou le PE captent le son produit par le groupe.

Une fois les enregistrements effectués, les fichiers sonores sont importés sur les ordinateurs de la salle informatique de l'école pour être traités dans le logiciel *Audacity*.

Le MI en début et en fin de cours explique la consigne sur *Audacity,* il fait écouter une œuvre musicale ou montre un site internet ressource (vidéo, écoutes...) ou de communication (boîte mail, réseau social...). Pour amorcer le travail en binôme, le MI ou le PE donne ou redonne des consignes sur la gestion du binôme qui sont que chaque écoute doit être suivie d'une discussion et qu'à tour de rôle l'un manipule pendant que l'autre écoute et *vice-versa* (figure 4).

A l'issue de cette échange, le MI et le PE apprennent des élèves les stratégies qu'ils emploient pour résoudre des problèmes lors des manipulations de l'ordinateur et leur façon de gérer et de répartir les tâches au sein du binôme. Les élèves obtiennent des réponses à leurs questions sur logiciel mais également sur l'œuvre qu'ils viennent d'écouter.

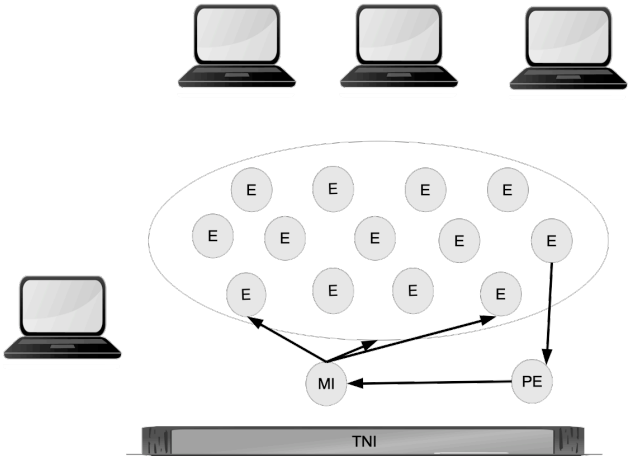

Figure 4. Situation de cours magistral en rassemblement.

Les E à leur poste de travail écoutent leur production et échangent leurs avis. Ils échangent entre eux également des instructions (figure 5).

Au cours de ces échanges les élèves affinent leur écoute, les élèves s'interpellent sur des questions de composition sonore : l'équilibre de l'intensité entre les sons, l'évaluation de la longueur d'un événement sonore, le dosage de l'application des effets... Il en ressort également des expériences de l'usage d'effet non proposés dans les consignes. Les élèves tentent des expériences et les analysent et se les partagent. Une partie des découvertes s'échangent de manière informelle entre les binômes ou dans les moments formels des regroupements.

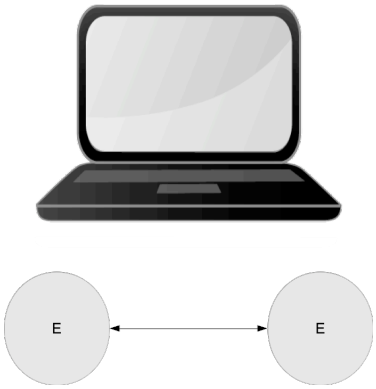

Figure 5. Interactions au sein du binôme.

Depuis leur poste de travail, les élèves en binôme sollicitent régulièrement le MI ou le PE pour recueillir leur avis, des conseils ou pour les aider à résoudre leurs difficultés sur le logiciel ou sur la répartition des tâches dans la production.

A partir de ces échanges, le MI et le PE recueillent des informations :

- sur les avancées des élèves dans leur composition,
- sur leur manière de comprendre les consignes (sur Audacity ou l'ordinateur),
- sur leur façon de réutiliser le vocabulaire propre à la composition,
- sur leur façon de procéder à des choix proprement musicaux.

Les élèves en retirent :

- un encouragement dans leur recherches et leurs explorations,
- un soutien technique sur les manipulations sur l'ordinateur,
- des conseils d'ordre esthétique en rapport avec le thème de la pièce musicale ou avec les procédés de composition électroacoustique.

Au cours de la séance et selon la progression des élèves, le PE ou le MI donne ou redonne des explications aux élèves, apporte une réponse collective aux problèmes rencontrés par plusieurs binômes, il rappelle les consignes pour la sauvegarde du document au bon emplacement, avec le nommage de fichier requis et au format adéquat (figure 6).

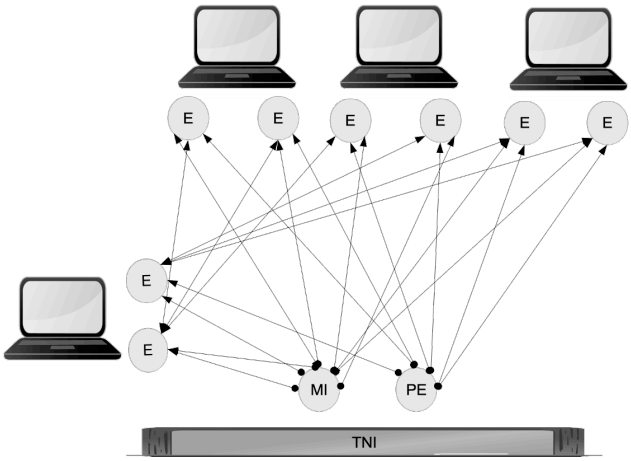

Figure 6. Situation de cours magistral au poste de manipulation.

Dans la situation de cours magistral au fil de la séance, il y a très peu d'interactions. Le PE et le MI interrompent les élèves dans leur activité pour fournir un discours

unique à tous. Ce discours est toutefois fondé sur le questionnement ou les difficultés formulé par le binôme au cours des interactions des élèves avec le MI.

Lorsqu'un binôme se sent suffisamment avancé dans sa production musicale, les élèves qui composent ce binôme font écouter leur production à la classe dans une situation d'écoute collective : ils justifient leurs choix, ils interpellent et sont interpellés par les autres binômes ou par le MI et le PE pour répondre à des questions sur leurs intentions de composition (figure 7). Le MI et le PE qui ont suivi le travail de chaque binôme sont en quelque sorte des facilitateurs pour aider le binôme si besoin à expliciter ses choix esthétiques ou à les justifier.

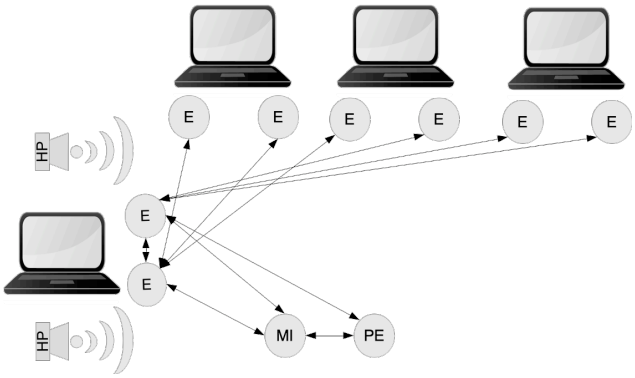

Figure 7. Situation d'écoute collective, interactions entre élèves-élèves ou élèves-PI ou élèves-PE.

A l'issue de ces interactions, la classe s'est enrichie des échanges qu'il y a eu entre les E pour commenter la production sonore d'un des binômes. A l'issue de ces échanges le groupe d'E est enrichi de sonorités nouvelles et de nouvelles orientations dans la construction de la pièce musicale en commun. Le MI et le PE acquièrent quant à eux une meilleure connaissance des E et de leurs intentions musicales. Ils se réinterrogent sur le nouveau sens que prend la composition.

3. DESCRIPTION DE L'ACTIVITE DU POINT DE VUE DOCUMENTAIRE

Nous ferons référence dans la description de notre situation de composition musicale collective à des notions de la théorie du document qui étudie les « situations dans lesquelles les documents sont des supports à la coordination d'un collectif distribué engagé dans une activité commune finalisée » [5]. Selon cette approche le document est « une production sémiotique transcrite ou enregistrée sur un support pérenne, qui est équipée d'attributs spécifiques visant à faciliter les pratiques liées à son exploitation ultérieure, dans le cadre de la préservation de transactions communicationnelles distribuées ». (*ibid.*). Ces activités en situations de travail sont liées à l'ensemble des documents qui sont à la fois des supports et des produits de ces situations de travail. Ces fragments de documents plus ou moins inachevés serviront pour partie à la réalisation d'un document entier cohérent et achevé vers lequel tend le collectif de travail.

Parmi les supports à ces collectifs de travail, nous définirons une catégorie de document que nous appellerons les « Documents pour l'Action (DopA) » et dont les caractéristiques principales recoupent les caractéristiques des documents produits lors de la composition assistée par ordinateur en collectif. Ces caractéristiques sont : l'inachèvement prolongé, la pérennité, la fragmentation, le rapport non trivial au réalisateur et un rapport argumentatif non trivial.

En effet, à l'étude de nos documents nous constatons que les documents sonores ou les documents Audacity sont en inachèvement prolongé car ils sont au stade de collection de sons, de premières expérimentations ou de fragments de pièce : ce sont des DopA en évolution (*versus* DopA stabilisés).

Par ailleurs ces documents « possèdent une certaine pérennité associée aux engagements [des acteurs en fonction de l'utilité du document dans l'avancé du projet musical] à l'égard des contenus sémiotiques véhiculés et à la distribution des transactions ».

D'autre part ces documents sont fragmentés car ces micro-pièces évoluent tout au long de la pratique de la musique assistée par ordinateur. Une fois la forme finale définie par la classe ou une partie de la classe, chaque morceau est intégré ou non en subissant des modifications pour prendre sa place dans la composition collective.

Ces documents ont également un rapport non trivial aux réalisateurs car chaque partie de ce document qui constitue la composition électroacoustique a « des statuts variables dans la situation et donc vis-à-vis de la production sémiotique » (*ibid.*) et qui dépend du statut du réalisateur. En effet, les contributeurs à cette composition ne possèdent pas le même statut selon qu'ils sont Professeur des Ecoles, Musicien Intervenant ou Elève.

Enfin, ces document possèdent bien un rapport argumentatif non trivial, puisque « chaque partie possède une relation potentiellement complexe aux autres » (*ibid).* En effet dans le cadre d'une composition musicale, un fragment sonore peut s'articuler avec un autre et lui donner un statut particulier (introduction, transition, climax...).

C'est ainsi qu'à travers l'analyse de l'expérience décrite nous pourrons mettre en évidence « la stratégie de documentarisation qui consiste à pérenniser le support matériel de la transaction et à le doter d'attributs permettant sa ré-exploitation » (*ibid.)*.

3.1. Activité dans la classe : du son fixé à la documentarisation

Nous présentons sous la forme d'un parcours fléché le processus de création des documents, la façon dont ils sont renommés au cours du processus de création musicale et enfin les étapes de prise de décision tout au long de l'activité pour aboutir à la finalisation de la pièce musicale.

3.1.1. Documentarisation : schéma d'un processus

Nous définirons la stratégie de documentarisation de la manière suivante. Cette stratégie « consiste précisément à transcrire ou à enregistrer les contenus sémiotiques sur des supports pérennes puis à doter ces supports d'attributs spécifiques permettant (i) de faciliter leur gestion parmi d'autres supports, (ii) de faciliter leur manipulation physique, condition d'une navigation sémantique à l'intérieur du contenu sémiotique et enfin, (iii) de faciliter l'orientation des récepteurs, mais également de plus en plus des réalisateurs eux-mêmes, à l'intérieur du support en définissant une ou plusieurs cartographies des contenus sémiotiques susceptibles de guider la navigation sémantique » (*ibid.*).

Sur la figure 8 nous représentons les étapes qui conduisent à la création d'un document. En entrée du processus il y a une production sur un support non pérenne, ensuite cette production est fixée sur un support pérenne par une retranscription ou un enregistrement. A ce stade on ne parle pas encore de document car la production enregistrée ou transcrite n'est pas véritablement traitée, elle est seulement « capturée » ou « fixée » sur un support. C'est à partir du moment où l'on va nommer ou commenter cet enregistrement ou cette transcription qu'il devient document. A partir de ce document on va pouvoir opérer un travail dont les traces qui peuvent prendre la forme d'annotations, de commentaires ou de modifications de son nom vont constituer le début de sa « redocumentarisation ».

Dans notre démarche de composition assistée par ordinateur menée avec les élèves nous procédons par étapes. Tout d'abord nous choisissons un son de l'environnement sonore à capturer. Nous l'enregistrons à l'aide d'un micro enregistreur pour le fixer sur un support pérenne : la carte SD. Une fois les fichiers transférés sur l'ordinateur nous obtenons une liste de fichiers numériques avec des noms correspondant aux paramètres d'usine de l'enregistreur. Il ne s'agit pas encore à ce stade de documents. La classe commence alors un travail collectif d'écoute qui précède un échange verbal sur la nature de ce qu'ils ont entendu dans les enregistrements sonores. A l'issue de ces échanges ils nomment le fichier par un nom qui le caractérise. Le « fichier » devient alors « document ». Ils renouvellent l'opération jusqu'à obtenir une liste de documents sonores. Cette liste de documents sonores va constituer un répertoire de matière sonore qui va leur servir de base à la composition. Ils vont alors créer un fichier *Audacity* pour opérer des transformations sur cette matière sonore. Ce fichier *Audacity* sera ensuite nommé et deviendra donc à son tour un document de travail collectif. Au fur et à mesure des éditions et des transformations réalisées au sein de ce document, les élèves vont modifier le nom du document en conséquence pour y faire apparaître de nouvelles informations. On parlera de redocumentarisation.

Dans cette approche documentaire de la composition assistée par ordinateur en contexte pédagogique il très intéressant de souligner qu'au moment du nommage des documents sonores les acteurs échangent des informations essentielles quant au processus de création. Les modifications du nom contiennent une trace de ces échanges.

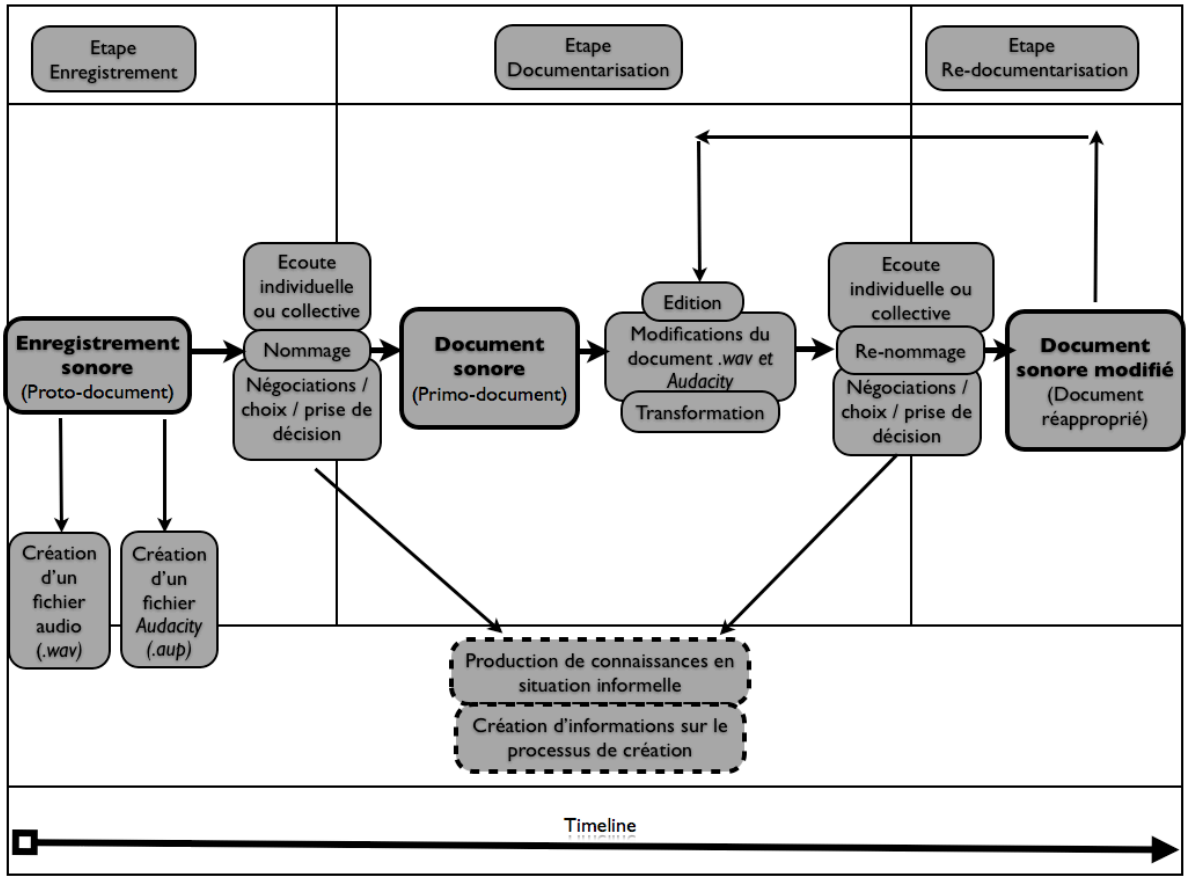

Figure 8. Etapes de la documentarisation.

3.1.2. Nommer, renommer et tagger

Tout au long du processus de création de la pièce, les fichiers sont nommés puis renommés au cours de leur modification lors du travail d'édition et dans le logiciel *Audacity*.

Comme nous l'avons expliqué précédemment la constitution de documents dans cette activité passe par son nommage pour constituer des répertoires de sons. Lors du travail sur le logiciel *Audacity*, le document est ainsi renommé à chaque modification apportée à son contenu. Les documents sont donc re-documentarisés au fur et à mesure de ces modifications. Enfin au moment du partage sur internet, le document est tagué c'est à dire qu'on y adjoint un mot-clef pour décrire ou du moins caractériser son contenu.

Selon nous, le titre est un « attribut essentiel » car il porte des « méta-informations » sur le document. En son sein, le titre des fragments est composé « de manière structurée en fonction d'une logique de classification particulière ».

Dans notre processus de composition musicale nous avons convenu avec le Professeur des Ecoles que le titre devait contenir les champs suivants :

- La date pour permettre de retrouver facilement la dernière version du fichier sonore en évolution (DopA non stabilisé).
- Le titre du son pour se l'approprier et nous renseigner sur son caractère. Il peut être parfois suivi ou précédé d'une indication sur une fonction qu'il occupe dans la pièce ou sur son articulation en relation avec la pièce dans laquelle il va s'inscrire.
- Le nom des auteurs du binôme. Nous observons que les élèves utilisent souvent des diminutifs ou font une création hybride entre les deux noms du binôme ce que nous interprétons comme une contribution collective assumée.

Par ailleurs nous remarquons que souvent en plus des champs demandés par le Professeur des Ecoles et le Musicien Intervenant, les élèves ajoutent des caractères de type « émoticônes » ou des icônes comme des cœurs pour

encore plus personnaliser leur fichier. Ce qui pour nous semble être une marque d'un certain rapport affectif vis-à-vis de leur document outre que cela dénote un réinvestissement des connaissances issues de leur pratique personnelle de l'ordinateur. A moins que ces pratiques informelles ne soient de petites stratégies des élèves pour contourner, résister ou s'opposer à la très forte rigidité de la consigne de nommage imposée par le MI et le PE.

Au niveau de la documentation le nommage du document est plutôt du registre de la documentation interne car le titre tel que nous l'avons décrit précédemment est composé de la date, d'un nom évocateur, d'une fonction relative aux autres documents et du nom des auteurs. Ces métadonnées « orientent la lecture à l'intérieur du document » [*ibid*].

En revanche, la construction par le Professeur des Ecoles et le Musicien Intervenant d'une arborescence pour classer les documents est plutôt du registre externe et se fait au niveau supérieur depuis le système d'exploitation selon cette arborescence :

Bureau \ Dossier « Exploration sonore » \ Dossier « nom de l'enseignant de la classe \ « date » de la séance \ « nom du fichier .wav ou « nom du fichier.aup (fichier *Audacity*) »

Ce n'est qu'à la fin de la création de la pièce ayant pour inspiration la « grande guerre » que les élèves ont taggé leurs sons sur le réseau social musical *soundcloud*. Ce taggage permettait de qualifier leur son, de lui donner une identité sur le site *soundcloud* et de le repérer parmi l'ensemble des sons qui constituaient l'atmosphère imaginaire d'une tranchée.

Chaque redocumentarisation entraine une activité réflexive sur le traitement du matériau de composition. C'est l'occasion de faire un point sur la composition en cours à différentes échelles de la pièce. Par exemple, l'ajout de métadonnées explicite une étape dans l'orientation choisi eau préalable ou marque une réorientation. De fait pour le compositeur re-documentariser c'est également un moment pour formaliser son exploitation du matériau et de son économie.

Cette redocumentarisation participe donc à l'écriture de la pièce et fournit également des éléments sur l'intention du collectif de composition. Car chaque renommage implique un choix collectif, en binôme ou individuel qui indique une vision, une représentation et une appropriation de sa production sonore ou de celle des autres comme étant la sienne aussi. Elle permet entrevoir des mécanismes, un type de réflexion.

La redocumentarisation par l'utilisation même du langage de l'élève et des autres participants permet de classer, trier, distinguer, rassembler les sons, avant de les articuler d'agir dessus et de les transformer.

3.1.3. Négociation et prise de décision

Du moment de l'enregistrement de la source sonore jusqu'au moment de la documentarisation puis de la redocumentarisation et enfin du partage sur internet chaque modification du contenu ou du nom du document a été négociée entre les participants et a fait l'objet d'une prise de décision nécessaire pour avancer dans les étapes du projet. Ces négociations portaient sur les modifications du contenu du document et aussi sur le nom donné au document lors de son nommage ou de son re-nommage.

En création électroacoustique, qui passe par l'encodage du numérique, la liste des noms successifs d'un fichier sonore constitue une trace importante de l'activité compositionnelle partagée. En effet, l'absence d'écriture au sens classique sur papier à musique ne permet pas une lecture immédiate du contenu de l'œuvre et des intentions liées à ce contenu, au sens qu'une partition papier indique clairement les opérations qui s'y déroulent comme une exposition, un développement, une coda, etc.[1]. Ces noms de fichiers participent parfois à la désignation des opérations audio-numériques menées dans le logiciel *Audacity* avant d'arriver au résultat stocké avec le nom concerné. De ce point de vue, l'observation des noms de documents utilisés lors de l'expérience est édifiante. Pour illustrer notre propos nous avons reconstitué un exemple en figure 9 des renommages successifs observés dans les binômes au cours du processus de composition. Dans la réalité les documents ont été constamment renommés mais ne suivaient pas tous aussi précisément la logique des étapes audio-techniques réalisées.

Pour simplifier la présentation nous ne parlons que de la documentarisation et de la redocumentarisation des documents sonores enregistrés, édités, transformés et exportés au format .wav.

De récents travaux en ingénierie des connaissances [9] ont montré l'intérêt de créer des ontologies modélisant et représentant la création audio-numérique pour la pérenniser, mais aussi pour en permettre l'exploration et la compréhension. Il est ainsi possible de parcourir temporellement la liste des étapes audio-techniques réalisées avec en regard les noms donnés aux fichiers et de fournir des éléments pour comprendre les bifurcations, abandons ou amendements dans le travail de création. De tels outils ont un grand intérêt pour permettre par exemple un retour des élèves sur leur travail en le visualisant dans ses ramifications et son développement.

---

[1] La partition classique éditée ne donne évidemment pas assez d'éléments génétiques sur la composition de l'œuvre, ce qui ouvre un vaste champ de recherche aux études génétiques.

[n]	Étapes audio-techniques réalisée	Nom du fichier
1)	Enregistrement et Production d'un fichier	« STE000 .wav»
2)	1ère Ecoute collective et Nommage	« **piano**.wav », « **voiture**.wav »
3)	Édition et nettoyage des sons choisis et exportation sous format .wav pour le classer	« 2013_10_08_piano_Clara_Jules_**propre**.wav »
4)	Importation et transformation par des effets d'un document sonore portant la mention propre	« 2013_10_28_piano_mystèrieux_**à_l_envers**_Clara_Jules_daftpunk_propre.wav »
5)	Mixage de deux fichiers sonores en ouvrant une nouvelle piste dans le logiciel *Audacity* et exportation	« 2013_10_28_**piano_voiture_à_l'_envers**_Clara_Jules_daftpunk_propre.wav »

Figure 9. Exemple de renommages successifs observés par étape de composition

Toutefois, ces approches restent pour l'instant limitées aux travaux sur poste informatique individuel et ne prennent pas en compte la création collective. Cette dernière passe désormais par le réseau non seulement comme moyen technique, mais aussi comme support de connaissances variées et dispersées, dont il faut sans cesse faire synthèse [2]. L'extension des techniques de modélisation des traces et de leur visualisation à la sphère collaborative pourrait susciter tout à la fois de nouveaux modes de création et de nouvelles manières de comprendre ces activités. Les recherches menées en *computer supported cooperative work (CSWC)* pourraient nous permettre de résoudre pour la jeune pratique de la composition des questions de complexité technologique et de retravailler au développement de paradigmes d'interactions appropriées [1].

4. CONCLUSION

Dans cet article, nous avons décrit une expérience de création assistée par ordinateur dans son contexte pédagogique comme une forme de réalisation collective entraînant une production de documents multiples. Nous avons mis en avant que la place de ces documents est centrale dans les échanges du collectif de travail autour de la création de la pièce. Ce constat nous a amené à dégager un cadre théorique pour décrire le processus de ce type de composition musicale collective.

A cette étape de nos recherches, il apparaît que la question de la documentarisation du processus de composition qui est déjà centrale en informatique musicale se révèle être essentielle dans un contexte pédagogique. En effet aborder notre activité sous l'angle de la documentarisation complète du processus nous semble être une piste qui met en exergue les informations essentielles du processus créatif.

Ces informations intéressent les compositeurs, conscients qu'il est nécessaire de renforcer cette forme d'écriture musicale pour la sauvegarde et l'étude du patrimoine de l'informatique musicale ; mais aussi les pédagogues désireux de mettre en évidence les compétences et les savoirs en jeu dans ces activités scolaires et également les musiciens intervenants soucieux de diriger une activité de composition musicale de ce type avec leurs élèves.

Dans la poursuite de nos recherches nous procéderons à la description de l'ensemble de la suite d'opérations et d'actions constituant le processus de création musicale collective assistée par ordinateur en contexte pédagogique depuis la captation de l'environnement sonore jusqu'à la constitution d'un document sonore musical finalisé prêt à être partagé.

5. REFERENCES

[1] Barbosa, A., (2006). : " Computer-Supported Cooperative Work for Music Applications ", PhD Thesis, Universitat Pompeu Fabra.

[2] Bonardi, A., « Quand émergent des pratiques musicales a-musicologiques ». In *Musik – Kontext – Wissenschaft / Musique – Contexte – Savoirs, Perspectives interdisciplinaires sur la musique*, Talia Bachir-Loopuyt, Sara Iglesias, Anna Langenbruch, Gesa zur Nieden (éds), Frankfurt am Main : Peter Lang, 2012, pages 71-81, ISBN 978-3-631-60652-0

[3] Buckland, M. K. (1997). " What is a 'document' ? ", Journal of the American Society for Information Science, 48(9), p. 804-809.

[4] Ccfmi (Conseil des Centres de Formation des Musiciens Intervenants) 2005, Musicien intervenant à l'école : référentiel du musicien intervenant : http://cfmi.formation.univ-lille3.fr/www/images/files/referentiel_competence.pdf, consulté le 14/10/2014.

[5] Fourmentraux, J.-P., « Net art – Créer à l'ère des médias numériques », *Revue française des sciences de l'information et de la communication* [En ligne], 1 | 2012, mis en ligne le 06 juillet 2012, consulté le 27 décembre 2014. URL : http://rfsic.revues.org/179

[6] Galleron, P., Bonardi, A., « Création musicale assistée par ordinateur en milieu scolaire : penser des cadres et des outils pour une approche pratique par l'écoute et la

manipulation ». In *Actes des Journées d'Informatique Musicale 2013*, Saint-Denis, 2013.

[7] Ministère de l'Education Nationale : http://www.education.gouv.fr/cid1052/professeur-des-ecoles.html, consulté le 14 octobre 2014.

[8] Pédauque, R. T., *Le document à la lumière du numérique*, Caen, C & F Éditions, 2006.

[9] Vincent, A., Bonardi, A., Rousseaux, F., Modéliser et représenter la création audio-numérique pour la pérennier. In *Revue Francophone d'Informatique Musicale n° 2*, octobre 2012. Accessible à l'URL : http://revues.mshparisnord.org/rfim/index.php?id=230, consulté le 4 janvier 2015.

[10] Wenger, E., *La théorie des communautés de pratique. Apprentissage, sens et identité*, Québec, Presses de l'Université de Laval, 2005.

[11] Zacklad, M, « Organisation et architecture des connaissances dans un contexte de transmédia documentaire : les enjeux de la pervasivité », Études de communication, 39 | 2012, 41-63.

[12] Zacklad, M. « Processus de documentarisation dans les Documents pour l'Action (DopA) : statut des annotations et technologies de la coopération associées ». In *Actes du colloque* « Le numérique : Impact sur le cycle de vie du document pour une analyse interdisciplinaire », 13-15 Octobre 2004, Montréal, Québec, Canada, 2004.