

# POMPILOOP, LOGICIEL DE CREATION MUSICALE JEUNE PUBLIC

*Jean-Baptiste Thiebaut*  
CICM - Université Paris VIII  
MSH Paris Nord  
jbthiebaut@mshparisnord.org

## RÉSUMÉ

Cet article présente le logiciel Pompilooop, destiné à la création musicale pour un jeune public. Il propose une interface intuitive pour l'organisation de sons et la transformation sonore. Les motivations esthétiques et pédagogiques sont tout d'abord exposées, par une distinction entre création sonore et composition. Puis l'interface du logiciel est détaillée. Elle s'appuie sur une grille permettant de placer des sons représentés par des images. Les sons sont déclenchés séquentiellement de la gauche vers la droite. La grille permet également de régler le volume, la vitesse et le panoramique de chaque son. A l'aide d'un microphone, l'utilisateur peut enregistrer des sons, les placer sur la grille et leur appliquer les mêmes transformations qu'aux autres sons. Enfin, les paramètres peuvent être sauvegardés dans une grille annexe et chaque état peut être rappelé à l'aide d'un simple click. L'expérience apportée par la pratique des enfants est présentée. Cet article conclut par des perspectives d'amélioration du logiciel en vue d'une commercialisation.

## 1. INTRODUCTION

Le logiciel Pompilooop a été développé dans le cadre de l'exposition Ecoute [1] réalisée par le centre Pompidou de septembre 2004 à janvier 2005. L'objectif était d'encadrer des jeunes de 7 à 14 ans lors d'ateliers de deux heures, de les initier à la création musicale assistée par ordinateur et de leur permettre à l'issue de l'atelier d'enregistrer sur un disque compact le résultat de leurs travaux. Je présente dans cet article les choix effectués pour réaliser cet objectif ainsi que l'esthétique musicale dans laquelle se situe le logiciel. L'interface du logiciel a été l'objet d'une réflexion qui est présentée dans cet article. En effet, une interface intuitive pour un jeune public n'utilise pas les mêmes codes que les interfaces pour adultes, étant donné que leur pratique de l'informatique aussi bien que de la musique est dans la plupart des cas relativement modeste. Néanmoins, leur connaissance des images et du dessin les inspire et c'est par ce biais qu'ils s'approprient le logiciel de manière originale. Je présente également les fonctionnalités du logiciel et des perspectives de développements.

## 2. CREATION SONORE ET COMPOSITION

Nous pouvons distinguer deux ensembles de pratiques qui interagissent entre eux dans un processus de création musicale. D'une part, la création sonore qui explore le matériau sonore par l'écoute, la connaissance des timbres, le jeu instrumental, l'improvisation, l'interaction avec des dispositifs informatiques ou électroniques, l'enregistrement, l'édition, la transformation, etc. D'autre part la composition qui explore des processus temporels d'articulation de ces matériaux à l'aide de méthodes écrites (harmonie, solfège), de repères graphiques (portées, logiciels de montage, logiciels de séquençage, UPIC, Metasynth, etc.), de méthodes mathématiques ou de repères sonores (composition sur bande magnétique et musiques instrumentales non écrites).

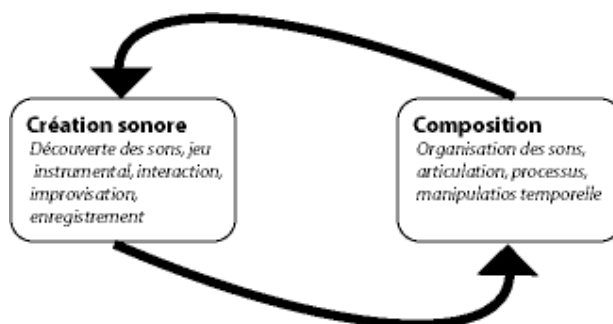


Figure 1. Interactions entre création sonore et composition musicale

Ces deux ensembles interagissent entre eux dans toute création musicale, car on ne saurait concevoir une musique d'où le son est absent (à l'exception de 4'33 de John Cage...). La plupart des logiciels pédagogiques existants proposent une exploration de la création sonore. Ainsi, avec le logiciel Dolabip du SCRIME [4], l'enfant peut manipuler des sons à l'aide d'un joystick, considérant la transformation et la création sonore sous l'angle du jeu. Avec le Continuator [5] de Sony CSL, l'enfant découvre l'improvisation et joue avec un instrument qui lui donne la réplique. Dans la partie « Faire » du CD-ROM « La Musique Electroacoustique » [2], un studio virtuel permet de transformer des sons. Enfin, dans le CD-ROM « 10 jeux d'écoute » [3] Jacopo Baboni Schilingi présente des jeux de reconstruction musicale à la manière d'un puzzle sonore à reconstituer.

Il existe moins de propositions logicielles et pédagogiques concernant le second ensemble représenté en figure 1 englobant les pratiques compositionnelles. Le logiciel Pompilop s'oriente vers une approche pédagogique de la composition en mettant en œuvre un dispositif d'organisation des sons dans le temps et d'enregistrement de pièces musicales.

### 3. UN LOGICIEL D'INITIATION A LA CREATION MUSICALE

Pompilop est un logiciel qui ne s'inscrit pas dans la tradition de l'enseignement musical, dans le sens où il n'utilise pas la notation musicale de type partition pour représenter la musique. En effet, le choix de la représentation musicale s'est porté vers les couleurs et les images, chaque image correspondant à un son. Le contexte esthétique ne peut donc se diriger vers une création instrumentale classique mais plutôt dans le sens d'une création électroacoustique, électronique voire techno. L'utilisateur peut manipuler jusqu'à 10 sons simultanément qu'il choisit dans une banque de sons et associe à une image. Chaque image est numérotée et peut être placée sur une grille de quatre voix d'une dimension de 1 à 100 pas en sélectionnant la case à l'aide de la souris ou des flèches du clavier et en tapant sur le clavier numérique le numéro du son.

Il est également possible d'enregistrer des sons à l'aide d'un microphone. Ce son peut être édité, comme nous le détaillerons plus tard. Les sons peuvent être individuellement ralentis, accélérés, modifiés en intensité et placés dans l'espace stéréophonique. Ainsi, l'approche musicale peut se résumer en une organisation de sons dans le temps (le temps étant représenté par l'axe horizontal) associée à une approche élémentaire de l'enregistrement et de la transformation sonore.

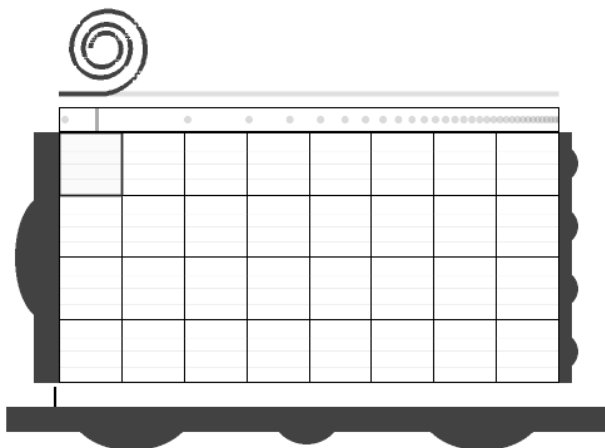


Figure 2. Interface générale du logiciel

L'orientation pédagogique que je soutiens dans ce logiciel est une approche intuitive de la musique qui permet d'explorer des problématiques compositionnelles comme le rythme et le montage sans la connaissance des pré-requis de la musique instrumentale. Ce logiciel privilégie une approche non dirigée afin de laisser l'enfant s'approprier la relation image-visuel et de créer lui-même ses propres processus compositionnels. Ce

type d'approche pédagogique participative est décrit par François Pachet [5] dans le cadre de l'utilisation du Continuator. Cette approche a pour but d'encourager la créativité du jeune public, de l'ouvrir à l'écoute des sons et des musiques contemporaines et d'augmenter sa capacité d'attention à la musique.

### 4. INTERFACE ET FONCTIONNALITES

La contrainte liée au public impose une simplicité de compréhension et d'interaction. La méthode que j'ai utilisé se rapproche de l'organisation des sons dans les séquenceurs tels que Live ou ProTools. D'une manière générale, les logiciels existant m'ayant inspiré dans ce travail sont : la partie 'Faire' du CD-ROM La Musique Electroacoustique [2], et 10 jeux d'écoute[3]. L'aspect ludique du logiciel n'était pas recherché, mais est apparu comme une évidence aux enfants lors de leur utilisation du fait du rapport simple entre l'image et le son. En effet, le logiciel permet d'élaborer des structures graphiques ayant chacune des résultats sonores différents. La première approche des enfants dans ce logiciel est la recherche d'une structure graphique dont le résultat – directement audible – validera ou invalidera à leurs yeux le processus compositionnel.

#### 4.1. L'interface principale : la grille

<sup>1</sup> <b>1</b>	<sup>0</sup> <b>0</b>	<sup>1</sup> <b>1</b>		<sup>1</sup> <b>1</b>			
	<sup>2</sup> <b>2</b>	<sup>3</sup> <b>3</b>	<sup>4</sup> <b>4</b>	<sup>4</sup> <b>4</b>	<sup>6</sup> <b>6</b>	<sup>5</sup> <b>5</b>	
			<sup>4</sup> <b>4</b>	<sup>2</sup> <b>2</b>		<sup>0</sup> <b>0</b>	

Figure 3. Grille de jeu du logiciel.

Les sons représentés par des images sont positionnés sur la grille par un simple appel de leur numéro, de 0 à 9. Les touches suppr ou backspace permettent d'effacer la case courante. On se déplace dans la grille à l'aide de la souris ou des flèches du clavier. Un rectangle rouge encadre la case de sélection. Les sons sont lus séquentiellement de la gauche vers la droite et sont déclenchés à intervalles réguliers. Un curseur horizontal permet de régler le tempo de déclenchement des sons (voir figure 4). Sur la figure 2, on peut voir des images ordonnées. Chaque image déclenchera un son lorsque la colonne sur laquelle elle se trouve sera lue. En transparence, on peut voir des lignes horizontales vertes, rouges et bleues sur chaque rangée. La ligne verte permet de régler le volume d'une case, à l'aide d'un coefficient de 0 à 1, la ligne rouge permet de régler la vitesse du son qui se trouve sur la case, avec un coefficient de 0 à 5. Par défaut ce dernier se trouve à 1. La ligne bleue permet d'ajuster la position stéréophonique des sons. De la même manière que les autres lignes, elle se manipule verticalement, en haut pour positionner le son à gauche, en bas pour positionner

le son à droite. Il aurait été plus pertinent d'avoir un déplacement horizontal, mais la largeur des cases étant réduite en fonction de la taille de la grille, il aurait été plus difficile de contrôler la spatialisation dès lors que la grille a une taille élevée. Chacun de ces paramètres se manipule à l'aide de la souris. Il est possible de passer de manière continue d'une case à l'autre en gardant la souris appuyée. Ainsi, on peut changer plusieurs paramètres d'un simple mouvement.



Figure 4. Onglet de sélection des paramètres pour une rangée

Lorsque l'on sélectionne dans le menu de la figure 4 un paramètre de volume, de vitesse ou de panoramique les images qui se trouvent sur la rangée deviennent transparentes et la ligne de paramètre apparaît clairement. J'utilise pour cela les propriétés de la couche alpha des images, en réduisant l'opacité de l'image et en augmentant celle de la ligne.



Figure 5. Spirale étirable pour modifier la taille de la grille. Plus bas le curseur permet de définir la vitesse de lecture (en BPM)

La taille de la grille s'ajuste dynamiquement lorsque l'on étire la spirale en haut de la figure 5. La valeur par défaut est de 8 cases. Lorsque la spirale se déploie entièrement, elle ne représente qu'un trait horizontal. Les arcs qui la constituent contiennent exactement la distance à parcourir jusqu'au bout de la ligne. La grille peut contenir de 1 à 100 cases. En bas de la figure 5, un curseur vertical permet d'accélérer le tempo à l'aide d'une interface qui rappelle un mouvement d'accélération propre au rebond d'une balle. On peut accélérer le tempo de 30 bpm à 1200 bpm. En figure 6, la taille de la grille est de 18 pas.

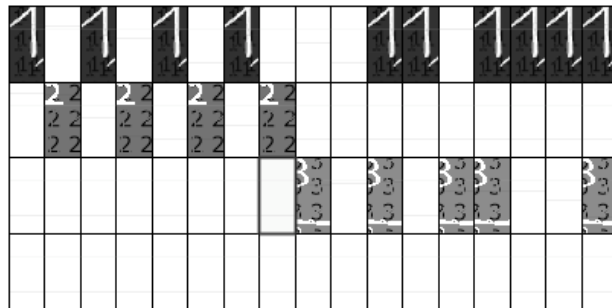


Figure 6. Grille 18 pas utilisant d'autres images

A côté de la grille, les dix sons sont représentés par leur image (figure 7). Pour changer de son, il suffit de faire glisser un son d'un répertoire du disque vers

l'image d'un son. Le nouveau son remplace alors toutes les occurrences où il est représenté sur la grille. Ils peuvent être utilisés pour enregistrer des sons par le biais d'un microphone. Il suffit de cliquer sur l'un de ces sons pour faire apparaître un point rouge qui témoigne de la possibilité d'enregistrer le son. L'interface d'enregistrement et d'édition est détaillée plus loin.

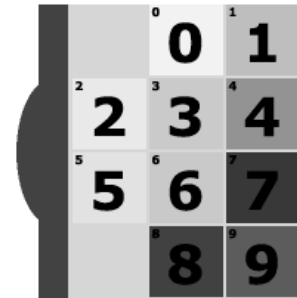


Figure 7. Représentation visuelle des sons

#### 4.2. Editeur de son

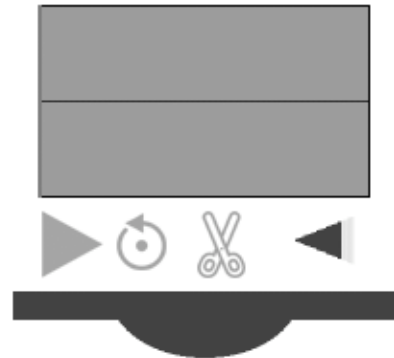


Figure 8. Interface d'édition du son

On accède à cette interface en cliquant sur l'onglet en bas à gauche de la figure 2. Les sons enregistrés ont une durée maximum de 5 secondes et leur forme d'onde est affichée dans la fenêtre. Lorsque l'on clique sur un des 10 sons de la figure 7, on charge le son correspondant dans la fenêtre, s'il existe. L'utilisateur peut sélectionner une partie d'un son et ne garder que la sélection en cliquant sur le pictogramme représentant une paire de ciseaux. Le contrôleur de volume sur la droite de la figure 8 permet de modifier le volume du son en le normalisant. Lorsque le volume est maximum, cela correspond à un gain maximisé par la plus forte amplitude de la fenêtre (normalisation). En bas à gauche, le triangle permet de lire le son et le pictogramme à sa droite permet de le lire en boucle.

#### 4.3. Sauvegarde d'un état de la grille

Cette interface s'ouvre lorsque l'utilisateur clique sur l'onglet en bas à droite de la figure 2. La sauvegarde permet d'enregistrer tous les paramètres de la grille, c'est à dire la position des sons, leurs paramètres individuels de volume, de vitesse et de panoramique, la taille de la grille, le rythme et les sons utilisés au moment de l'enregistrement. Si certains de ces sons ont été enregistrés par l'utilisateur, ils sont nommés en

fonction du jour et de l'heure et stockés sur le disque. La sauvegarde d'un état se fait en maintenant la touche 'shift' (Maj) enfoncée et en cliquant sur l'une des cases de la grille de sauvegarde. Pour charger un état, il suffit de cliquer sur la case correspondante. Le changement d'état s'effectue à la fin de la ligne courante.

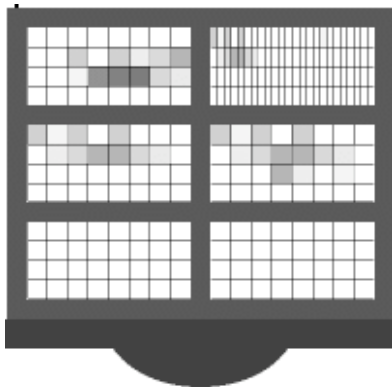


Figure 9. Interface de sauvegarde et de chargement des états de la grille

Si l'utilisateur clique sur une case vide, la grille se réinitialise avec les paramètres par défaut. Sur la figure 6 on peut voir que les images sont représentées par des couleurs. En effet, chaque image a une couleur dominante qui est reprise dans la grille. Cela a pour but d'optimiser les performances du système car l'affichage de rectangles de couleurs est moins coûteux en calculs que l'affichage d'images.

Enfin, les fonctions générales du logiciel, la lecture, le volume l'enregistrement global sont présentés dans l'onglet central en bas de la figure 2.



Figure 10. Interface de contrôle du volume général, de lecture et d'enregistrement

Le triangle vert témoigne de la lecture en cours. Il est possible de passer en mode pause en cliquant sur le pictogramme ou en appuyant sur la barre espace du clavier. Le volume se manipule verticalement. L'état d'enregistrement est caractérisé par un cercle rouge vif qui apparaît lorsque l'on clique sur le pictogramme en bas à droite de l'interface. L'enregistrement se fait jusqu'à ce que l'utilisateur appuie de nouveau sur le cercle. Le programme crée automatiquement un nom de fichier en fonction du jour et le son stéréo est stocké à la racine du dossier contenant le logiciel.

## 5. UNE APPROCHE GRAPHIQUE DE LA MUSIQUE

L'usage d'images pour symboliser la musique n'a pas eu seulement l'effet escompté sur le jeune public – simplifier l'interface de composition -, mais a révélé quelque chose de beaucoup plus intéressant qui est de créer de la musique d'après une logique graphique.

Lorsque je procédais à l'apprentissage du logiciel, je leur donnais à voir une grille construite d'après l'oreille, qui joue en alternance un son sur le temps et un son sur la syncope (si l'on considère qu'une grille de 8 pas correspond à une mesure en 4/4). Ainsi, je souhaitais les initier à une construction rythmique simple. Dès lors que je les laissai travailler seul, ils ont la plupart du temps cherché à remplir l'espace puis ont écouté le résultat. Ils ne cherchent pas un résultat sonore issu d'une construction *a priori*. La démarche est inversée si on la compare à l'enseignement traditionnel : le processus est d'abord graphique, puis on écoute le résultat et enfin, l'on peut retirer des couches, changer de sons ou faire varier les paramètres. La notion de processus est très présente dans la musique contemporaine, de la musique sérielle à Stockhausen dont la *superformule* utilisée dans *Licht* représente le code génétique d'un opéra de sept jours.

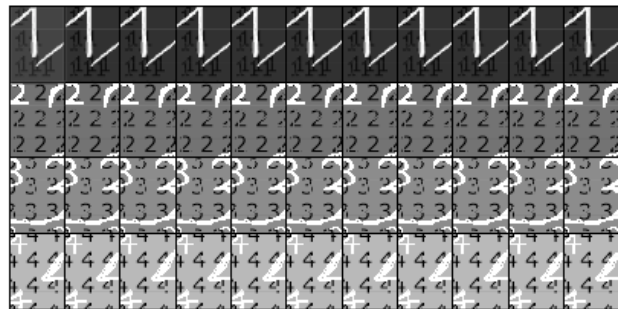


Figure 11. Grille réalisée par un enfant

Sur cette figure on peut voir un procédé typique créé spontanément par un enfant. En changeant le son associé à une image, la musique bascule d'un univers à l'autre puisque toutes les occurrences d'un son se trouvent remplacées. Les courbes de volume et de vitesse deviennent alors prépondérantes pour varier la régularité. Le résultat sonore est une trame lorsque le tempo est élevé. On retrouve dans cet exemple une construction de type micro-montage.

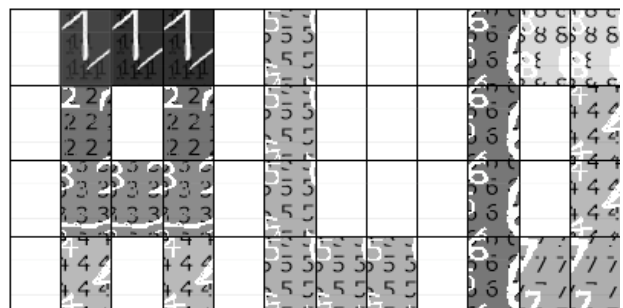


Figure 12. Utilisation du texte 'A L O' comme point de départ d'une composition (les initiales de Anne-Laure O. , 9 ans)

Sur cette figure est illustré un autre procédé graphique indépendant de la musique, celui d'utiliser du texte pour placer des sons sur la grille. Dans la mesure où ce procédé laisse plus de place aux silences, il est d'une nature plus rythmée que l'exemple de la figure 10. Le résultat sonore est naturellement très articulé, bien que répétitif. En musique électroacoustique l'articulation d'un son dynamique (par exemple les quatre sons bleus du milieu) suivi d'une réponse plus faible (les deux sons suivants dessinés par la barre inférieure du L) est obtenu.

D'une manière générale, il est important de noter que les enfants se sont approprié le logiciel tout d'abord par une logique graphique. Le rapport au son est venu un peu plus tard, notamment avec l'enregistrement et la variation de vitesse de la voix. Cette approche, mise en évidence par l'expérience, est étrangement assez naturelle puisque l'écriture de l'image préexiste à l'écoute du son dans ce logiciel mais également dans la musique écrite.

## 6. PERSPECTIVES

L'état actuel du logiciel nous permet de l'utiliser lors d'ateliers et de rencontres avec le jeune public. Les développements en cours ont pour objectif de commercialiser le logiciel sous les systèmes d'exploitation Mac OS X et Windows XP/NT/2000. Le principal problème rencontré dans l'environnement Max/MSP est la synchronisation du déclenchement des sons, qui a été résolu en stockant les paramètres (nom des fichiers, vitesse, volume et panoramique) dans des buffers. Lorsque une colonne est déclenchée, le programme récupère les informations contenus dans les buffers et attribue à un lecteur de son (objet *groove~* dans Max) les paramètres de lecture. La polyphonie est assurée par 16 objets *groove~* dont l'affectation se fait par l'algorithme de file d'attente LIFO (Last In, First Out).

Il est possible de réaliser des logiciels autonomes (standalone) issus de Max/MSP et dont le code (patch) est commun aux deux plateformes Mac et PC.

L'interface générale a fait l'objet d'une étude pour que toutes les possibilités du logiciel ne soient pas visibles au premier abord, afin de simplifier la prise en main du logiciel. Les différentes possibilités sont considérées comme des niveaux auxquels l'utilisateur peut accéder dès lors qu'il a compris les premières étapes.

## 7. CONCLUSION

Destiné à un jeune public, *Pompiloo* est avant tout un logiciel d'initiation à la création musicale. L'aspect pédagogique développé dans ce logiciel concerne deux problématiques musicales contemporaines que sont l'organisation de sons dans le temps (la composition) et la transformation sonore. Il se destine à une tranche d'âge de 7 à 14 ans et n'a pas pour vocation de devenir un logiciel d'apprentissage de la musique ou d'analyse. Le parti pris est de donner à faire plutôt qu'à voir afin de stimuler la créativité dans le domaine complexe de la musique. Les possibilités ouvertes par

l'attitude de composition visuelle qu'adoptent les enfants donneront lieu à d'autres logiciels, comme des images qui peuvent s'assembler à la manière d'un puzzle, afin, par exemple, de reconstituer un morceau musical par l'assemblage de ses parties. Les ateliers du centre Pompidou n'ont pas véritablement constitué un centre d'expérimentation autour de l'impact de ce logiciel sur la créativité et la pédagogie musicales. Cet aspect sera approfondi avec des classes de primaires dans les mois qui viennent.

## 8. REFERENCES

- [1] Exposition *Ecoute*, centre Pompidou, 22 septembre 2004 - 17 janvier 2005
- [2] *La Musique Electroacoustique*, CD-ROM de l'INA-GRM réalisé par Hyptique. <http://www.hyptique.net/hnet3/catalogue/prod1.php>
- [3] *10 jeux d'écoute*, Ateliers Ircam, réalisé par Hyptique. <http://www.hyptique.net/hnet3/catalogue/prod2.php>
- [4] Desainte Catherine, M. et al. « Playing With Sounds Like Playing Video Games », ACM Computers in Entertainment, Vol. V, No. N, December 2003.
- [5] Pachet, F., Adressi, A.R. « When children reflect on their playing style : Experiments with the continuator and children », ACM Computers in Entertainment, Vol. 2, No. 1, January 2004.