



HAL
open science

Observation des différentes stratégies d'écoute par l'analyse du suivi du regard sur une partition d'oeuvre orchestrale : comparaison d'expertises musicales

Lara Boisseleau

► To cite this version:

Lara Boisseleau. Observation des différentes stratégies d'écoute par l'analyse du suivi du regard sur une partition d'oeuvre orchestrale : comparaison d'expertises musicales. *Journal de Recherche en Education Musicale*, 2023, 14 (1&2), pp.44-61. <hal-04615861>

HAL Id: hal-04615861

<https://hal.science/hal-04615861v1>

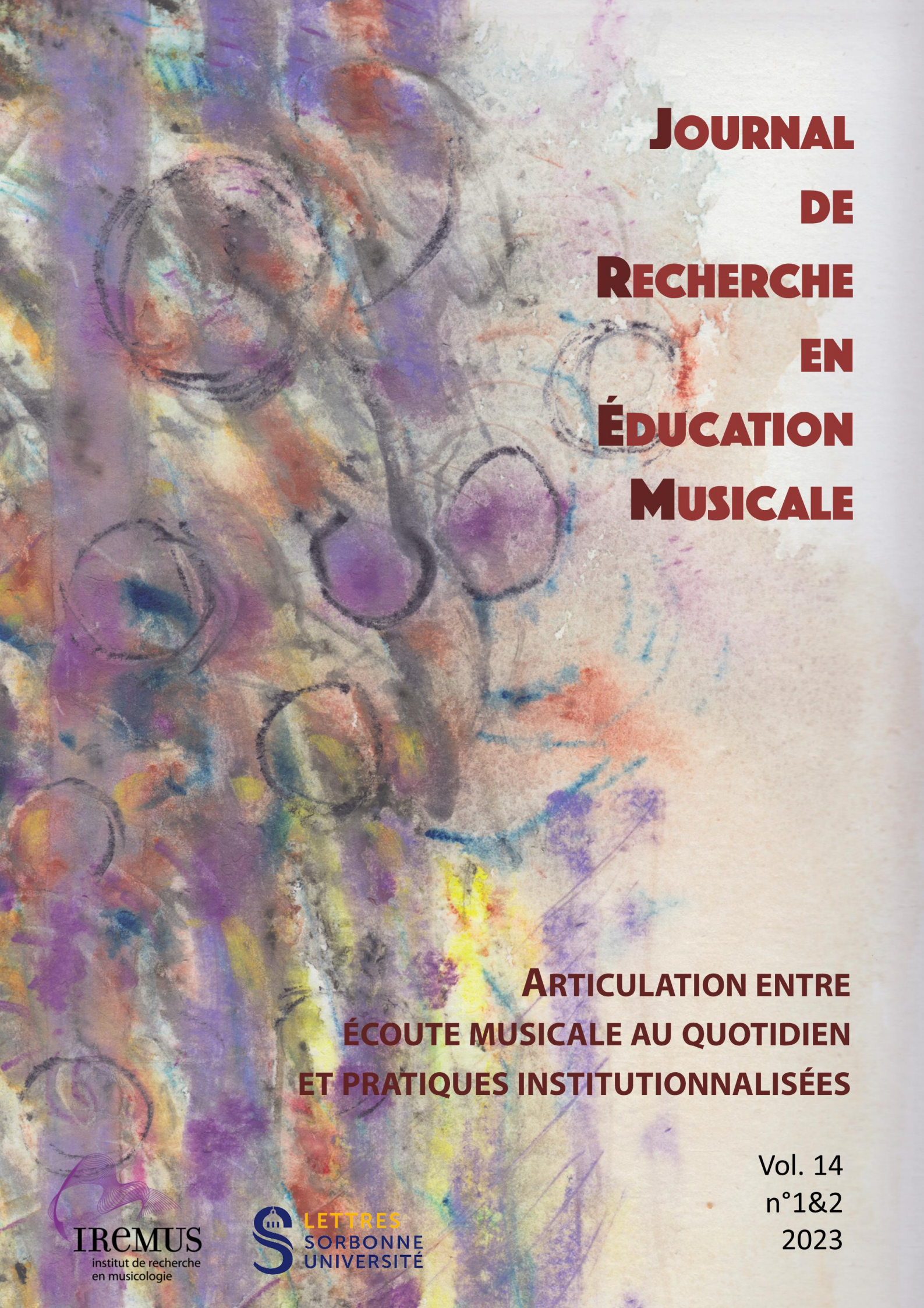
Submitted on 2 Sep 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization



**JOURNAL
DE
RECHERCHE
EN
ÉDUCATION
MUSICALE**

**ARTICULATION ENTRE
ÉCOUTE MUSICALE AU QUOTIDIEN
ET PRATIQUES INSTITUTIONNALISÉES**

Vol. 14
n°1&2
2023

Journal de Recherche en Éducation Musicale (JREM)

Le *Journal de Recherche en Éducation Musicale* regroupe et présente des recherches qui associent sciences de l'éducation musicale, didactique de la musique et musicologie. Fondée en 2002 par Jean-Pierre Mialaret, la revue publie des articles présentant des recherches originales (non publiées), des revues de questions, et accueille différents types d'écrits au sein de ses rubriques. Elle paraît deux fois l'an et est intégralement et gratuitement accessible en ligne sur le site du l'IREMus (Institut de recherche en Musicologie) : <http://www.iremus.cnrs.fr>.

Directeur de publication

Philippe LALITTE (Institut de Recherche en Musicologie, CNRS UMR 8223, Sorbonne Université)

Rédacteur en chef

Adrien BOURG (RCS, EA 7403, Institut Supérieur de Pédagogie-ICP)

Comité de rédaction

Nathalie ABOU JAOUDE (Centre de recherche sur les traditions musicales, Université Antonine)

Stéphane AUDARD (Institut de Recherche en Musicologie, CNRS UMR 8223, Sorbonne Université)

Adrien BOURG (RCS, EA 7403, Institut Supérieur de Pédagogie-ICP)

Sébastien DURAND (Interactions Culturelles et Discursives, EA 6287, Université de Tours-CFMI)

Gérald GUILLOT (ARTES, UR 24141, Université Bordeaux Montaigne)

Philippe LALITTE (Institut de Recherche en Musicologie, CNRS UMR 8223, Sorbonne Université)

Lorraine ROUBERTIE SOLIMAN (Activité, connaissance, transmission et éducation, UR 4281, Université de Clermont-Auvergne)

Odile TRIPIER-MONDANCIN (UMR Éducation, Formation, Travail, Savoirs, Université Toulouse - Jean Jaurès)

Comité scientifique

Jésus AGUILA (Lettres, Langages et Arts - Création, Recherche, Émergence en Arts, EA 4153, Université Toulouse-Jean-Jaurès)

Frédéric BILLIET (Institut de Recherche en Musicologie, CNRS UMR 8223, Sorbonne Université)

Gilles BOUDINET (Éducation, Cultures, Politiques, EA 4571, Université Lyon 2-ISPEF)

Marc BRU (Éducation, Formation, Travail, Savoirs, UMR 122, Université Toulouse-Jean-Jaurès)

Jean-Marc CHOUVEL (Institut de Recherche en Musicologie, CNRS UMR 8223, Sorbonne Université)

Pierre-François COEN (Unité de recherche Évaluation – Identité – Enseignement, Haute École Pédagogique de Fribourg)

Gilles COMEAU (Laboratoire de recherche en pédagogie du piano et Institut de recherche en musique et santé, Université d'Ottawa)

Gordon COX (Université de Reading)

Francis DUBÉ (Centre d'excellence en pédagogie musicale et Laboratoire de recherche en formation auditive et didactique instrumentale, Université Laval)

Maya GRATIER (Laboratoire Éthologie Cognition et Développement, EA 3456, Université Paris Nanterre)

Aurélié HELMLINGER (Laboratoire d'ethnologie et sociologie comparative, CNRS UMR 7186, Université Paris Nanterre)

Michel IMBERTY (Centre de Recherche en Psychologie et Musicologie Systématique, Université Paris Nanterre)

François MADURELL (Institut de Recherche en Musicologie, CNRS UMR 8223, Sorbonne Université)

Jean-Pierre MIALARET (Institut de Recherche en Musicologie, CNRS UMR 8223, Sorbonne Université)

Danièle PISTONE (Institut de Recherche en Musicologie, CNRS UMR 8223, Sorbonne Université)

Gérard SENSEVY (Centre de recherches sur l'éducation, les apprentissages, et la didactique, EA 3875, Université de Bretagne Occidentale)

Barbara TILLMANN (Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon, CNRS UMR 5292, Inserm U1028, Université Lyon 1)

André TRICOT (Epsilon – Dynamique des Capacités Humaines et des Conduites de Santé, EA 4556, Université de Montpellier)

Ingrid VERSCHURE (Éducation, Formation, Travail, Savoirs, UMR 122, Université Toulouse II Jean Jaurès)

Correspondance

revuejrem@gmail.com

ISSN : 1634-0531

Maquettage

Gérald GUILLOT

Adrien BOURG

Contenu

Le mot de la rédaction	3
Editorial.....	6
Articulation entre écoute musicale au quotidien et pratiques institutionnalisées Odile TRIPIER-MONDANCIN, Frédéric MAIZIÈRES, Pascal GAILLARD	6
Articles de recherche	10
Écouter et voir : identifier et analyser des connaissances musicales lors de transcréations visuelles avec un outil numérique Sabine CHATELAIN, Antonio TRAJANOSKI et Florence CHAPUISAT	10
Des Inspecteurs Pédagogiques Régionaux d'éducation musicale évaluent des voix chantées d'enseignants : influence ou indépendance des pratiques sociales d'écoute ? Nathalie ESTIENNE	24
Observation des différentes stratégies d'écoute par l'analyse du suivi du regard sur une partition d'œuvre orchestrale : comparaison d'expertises musicales Lara BOISSELEAU	44
Entretien	62
Visite du plateau technique PETRA sur le campus de l'Université Jean Jaurès à Toulouse, avec Pascal Gaillard Frédéric MAIZIÈRES	62
Comment l'entretien d'autoconfrontation amène trois enseignants d'éducation musicale (collège) à s'exprimer sur des dilemmes dans des situations définies comme créatives Alexis VACHON, Odile TRIPIER-MONDANCIN, Frédéric MAIZIÈRES, Sandrine LIOGIER, Sébastien BLANQUART, Cécile BAROUILLET	66
Compte-rendu	77
2e Congrès biennal de la Société française de musicologie (Angers, 2023) Denis HUNEAU	77
Recension	79
L'enseignement spécialisé de la musique et le numérique après la crise sanitaire. Vers un établissement connecté [Marie-Aline BAYON] Mathilde CALLAC	79
Actualité des travaux de recherche en éducation musicale.....	81
Position de thèse Enseigner l'improvisation au clavier : une analyse didactique de sources pédagogiques (XVI ^e – XVIII ^e siècle) Fabio Antonio FALCONE	81
Travaux de recherche en lien avec la thématique du numéro	91
Abstracts	95
Note aux auteurs	97

Observation des différentes stratégies d'écoute par l'analyse du suivi du regard sur une partition d'œuvre orchestrale : comparaison d'expertises musicales

Lara Boisseleau

Université Toulouse-Jean Jaurès, UT2J

Résumé : Cet article rapporte les résultats d'une étude portant sur l'analyse de stratégies d'écoute par l'analyse de suivi du regard sur une partition dans le contexte d'une écoute suivie sur partition de musique orchestrale. Cette recherche utilise les méthodologies et théories des études en psychologie sur la perception de la musique, en proposant une approche qui fait une part plus grande à la musicologie. L'oculométrie a été utilisée sur quatre participants différents, qui ont réalisé un exercice d'écoute suivie sur partition de quatre extraits d'œuvres musicales et d'une interprétation correspondante. Le but de cette étude est d'appréhender la notion d'expertise en musique à travers ses implications lors d'un exercice d'écoute suivie sur partition d'une œuvre de musique savante orchestrale.

Les résultats suggèrent une corrélation entre le niveau d'expertise et les stratégies d'écoute et suggèrent également que la définition de l'expertise en musique ne peut être envisagée que de façon polymorphe.

Introduction

Une œuvre orchestrale de musique savante est composée d'une variété importante de sons et de suites de sons (motifs) organisés dans un espace-temps précis, qui se succèdent et/ou se chevauchent. L'appréhension des différents éléments qui composent cette œuvre, aussi simple soit-elle, est une tâche complexe. La partition semble, en apparence, une aide précieuse, et est donc très utilisée dans l'enseignement musical des conservatoires et universités¹. Or, l'utilisation de partition pour la compréhension des mécanismes nécessite une expertise importante.

Dès lors que les musiciens apprennent à diriger leur écoute afin d'obtenir des informations précises sur une œuvre musicale lors d'une écoute très active, ils peuvent choisir de ne pas se laisser guider par l'idée du compositeur et/ou de l'interprète (Bigand, 1998). Le compositeur et l'interprète ont en effet une intention de diriger l'écoute, et donc l'attention de l'auditeur. Ils mettent cette intention en pratique dans leur œuvre musicale à travers différentes méthodes et outils. On peut ainsi distinguer l'écoute dirigée par l'auditeur, active, dans laquelle il est à la recherche d'indices, et une écoute dirigée par les intentions du compositeur qui parsème sa composition d'indices ayant pour objectifs d'installer des « captures attentionnelles² » et ainsi « contrôler » l'écoute de l'auditeur.

Cette direction forcée de l'attention est expérimentée par exemple lors d'une écoute exploratoire d'œuvre musicale, notamment lorsque l'auditeur se trouve en situation de concert. La composition utilise des procédés spécifiques pour gérer et guider l'attention de l'auditeur lors de l'écoute de ces œuvres. L'attention de l'auditeur est ainsi portée sur certains éléments davantage mis en avant par le

¹ Nous pouvons ici nous référer aux nombreux traités d'analyse musicale qui concentrent une partie importante de leur propos à la compréhension de la partition. Par exemple : *Éléments d'Analyse et d'écriture musicales* (Beaudoin, 2014), *Petit précis du commentaire d'écoute* (Abromont, 2010).

² « Le phénomène de capture attentionnelle résulte du mouvement exogène lors duquel l'attention est capturée indépendamment de notre volonté et de nos intentions par certains stimuli visuels et auditifs de notre environnement » (Arexis, 2018, p. 10).

compositeur, mais également par l'interprète. Le compositeur peut, en s'appuyant sur les habitudes d'écoute de l'auditeur et les attentes induites, éveiller son attention en déjouant ses attentes³. Il peut ainsi utiliser des changements brutaux d'instrumentation (donc changements de timbres) ou de nuance (de volume sonore) ; ces techniques sont par ailleurs largement présentes dans la musique romantique⁴. L'interprète intervient à un autre niveau dans ce processus de direction de l'attention. Il peut quant à lui accentuer une phrase musicale pour la mettre en avant ; il peut également provoquer l'attente de l'auditeur et augmenter son niveau d'attention en retenant ou en variant le tempo (la dimension dans laquelle sont organisés les sons musicaux) en exécutant par exemple un rubato (ralentissement momentané du tempo) ou un point d'orgue (arrêt bref de la battue, souvent en fin de phrase musicale). Pointer les mécanismes présents lors de la composition ou de l'interprétation qui permettent aux différents acteurs de l'œuvre musicale de manipuler et de diriger l'attention de l'auditeur relève précisément du domaine de la musicologie.

La présente étude adopte un point de vue musicologique davantage axé sur la question de la perception de la musique, en cherchant à comprendre les mécanismes de perception de l'auditeur et sa réception d'une œuvre musicale à un niveau attentionnel, en dehors de la situation d'une écoute dirigée par une consigne particulière. Précisément, il s'agit de comprendre quels sont les flux (de timbres, de rythmes, ou de masses sonores par exemple) qu'un auditeur expert va spontanément, et selon son niveau d'expertise, vouloir ou pouvoir suivre. La compréhension de ces choix peut permettre d'appréhender la notion d'expertise sous l'angle de la perception.

Afin de pouvoir comprendre et mesurer les niveaux attentionnels et la perception pendant la réalisation d'un exercice d'écoute suivie sur partition d'une œuvre orchestrale, nous avons ouvert notre réflexion à d'autres domaines scientifiques, à savoir la cognition, la psychologie, la linguistique et la neurologie. En effet, si la musicologie permet de comprendre les mécanismes de construction et d'interprétation d'une œuvre, ces domaines scientifiques abordent les mécanismes de perception auditive, dimension négligée par la musicologie traditionnelle.

Pour ce faire, nous avons effectué des expérimentations en nous appuyant sur des musiciens expérimentés dans le domaine de la lecture des partitions (chefs d'orchestre), dans le cadre d'un exercice d'écoute suivie sur partition de musiques orchestrales.

Nous postulons de la présence de différentes façons d'écouter la musique, selon les individus. Ces différences sont, selon notre hypothèse et en conformité avec les résultats de la littérature en sciences cognitives, en corrélation avec des niveaux d'expertise.

État de l'art

La psychologie cognitive nous apprend que l'expérience d'un sujet face à une situation est en corrélation avec son niveau d'expertise. Plus il est immergé dans un contexte environnemental particulier, plus il met en place des organisations cognitives efficaces pour répondre aux problèmes qui se posent, et son niveau d'expertise augmente. Anders Ericsson propose par ailleurs de placer le niveau « expert » dans une situation, ou un domaine d'expérience, dès une exposition et une pratique de 10 000 heures (Anders Ericsson, 1996). Il affirme donc qu'au-delà de cette limite, le cerveau

³ On notera par exemple l'usage de cadences évitées, ou rompues. Dans le schéma harmonique, en fin de phrase musicale, le compositeur fait croire qu'il va utiliser une cadence parfaite (Vème degré vers Ier degré), mais au lieu du Ier degré, il utilise soit une modulation (changement de tonalité) pour une cadence évitée ; soit un autre degré de la tonalité qui ne conclut pas. Il provoque l'attente d'une fin de phrase (en amenant le Vème degré), mais qui n'est pas satisfaite.

⁴ Des compositeurs exploitant cette technique : L. van Beethoven (Symphonie No.5, Op.67), H. Berlioz (Symphonie Fantastique, Op.14) ou encore F. Liszt (Liebestraum No.3, Op. S 541).

propose une organisation la plus efficace possible et que le niveau d'attention demandé pour répondre à la situation ou effectuer une tâche précise est très faible.

L'expertise en musique revêt divers aspects différents (Bigand et Poulin-Charronnat, 2006), tous liés à une pratique particulière : la pratique d'un instrument de musique, d'un style de musique, des formes d'analyse d'œuvres musicales, la lecture d'une partition ou d'un conducteur, etc. Elle influence la perception de l'œuvre musicale (Peretz, 2002) à travers notamment la perception des hauteurs (Wong et al., 2012). L'expertise spécifique d'un sujet attachée à un instrument de musique provoque ainsi une réponse neuronale plus grande lors de l'écoute du timbre de son instrument que lors de l'écoute d'autres timbres instrumentaux (Pantev et al., 2001), et le sujet peut avoir tendance à diriger son attention auditive vers cet instrument lors de l'écoute d'une œuvre de musique polyphonique (Strait et al., 2012 ; Chan et al. 2010). Nous ne savons pas aujourd'hui si le choix de l'instrument dans le cursus du musicien apprenant construit l'attitude d'écoute ou si ce sont des prédispositions qui mènent au choix de l'instrument (Barrett, 2013).

Dans le cadre de l'expertise relative à la lecture de partition qui nous occupe ici, une étude de 2012 établit que les musiciens experts ont une manière différente de lire la partition en lecture silencieuse (Drai-Zerbib, Baccino et Bigand, 2012). Les participants de cette étude étaient des pianistes de niveaux variés (de débutants à enseignants). Une corrélation a été observée entre le niveau du pianiste et sa manière de lire en lecture silencieuse une partition. Cette corrélation est marquée par une flexibilité de fixations visuelles beaucoup plus grande pour les experts, et une adaptabilité à la difficulté de la partition lue. Il semble pour les auteurs de l'étude que cette capacité à lire une partition se retranscrive chez les pianistes experts par une capacité à planifier l'exécution ultérieure au piano de l'œuvre lue. Les pianistes experts font donc appel à des capacités d'experts de domaines de compétences différentes (de lecture et de motricité) en intermodalité, ce que ne semblent pas pouvoir faire des non-experts.

Une expertise en musique se caractérise donc à la fois par la maîtrise de plusieurs domaines de compétences (étant donné que le musicien considéré comme expert dans la pratique d'un instrument développe également des expertises convoquées pour d'autres exercices musicaux) mais également par la maîtrise de ces compétences en intermodalité.

Les pianistes de cette étude, novices ou experts, tendaient à se focaliser en majorité en premier lieu sur les motifs mélodiques. Ce phénomène peut être expliqué par la tendance de la perception humaine à se focaliser sur les éléments qui peuvent former le sens le plus simple possible. La musique utilise des capacités cognitives nécessaires à la communication et à la survie (Smalley, 1996), et la mélodie serait donc dans la musique une des composantes qui se rapproche le plus du langage, puisqu'elle possède des intonations et des inflexions. On parle d'ailleurs de phrase musicale pour désigner un motif mélodique particulier. L'oreille humaine tend donc à percevoir en premier lieu les éléments qui pourraient être caractéristiques du langage et donner une information. Dans une œuvre musicale comprenant une partie vocale, l'attention aura par ailleurs toujours tendance à se focaliser sur cette partie (Charest et al., 2009).

Dans une musique polyphonique, les stratégies d'écoute observées chez les auditeurs tendent à se concentrer sur un flux, une forme, à la fois (Bregman, 1990). Des changements brusques peuvent également influencer les stratégies d'écoute en augmentant le niveau d'attention de manière soudaine (Dalton et Spence, 2008 ; Spence et Santagello, 2010). En s'appuyant sur ces études portant sur l'attention auditive, nous pouvons avancer que la répétition dans une œuvre musicale permet à l'auditeur d'adopter une stratégie d'écoute qui nécessite moins d'attention, puisque le suivi élémentaire est automatisé. L'auditeur peut alors se concentrer sur des éléments de second plan (Taher, Rusch et McAdams, 2016 ; Cara et Gómez, 2016).

Le timbre est également une composante de la musique très importante à prendre en compte lorsqu'il s'agit de perception et de stratégies d'écoute (Gaillard, Castellengo et Dubois, 2005 ; Castellengo et Dubois, 2005). L'auditeur, selon son expertise, perçoit une variété de sons et de timbres qu'il peut rapprocher d'un objet sonore plus ou moins précis. C'est en effet la formation et l'assemblage de ces objets sonores entre eux qui donne des formes⁵, et donc un sens à ce que l'auditeur perçoit.

L'expertise, qui permet la formation d'objets précis et de sens plus importants, est donc une composante essentielle pendant la mise en place de stratégies d'écoute pour un auditeur. C'est le niveau d'expertise qui permet de donner une flexibilité plus grande lors de l'assemblage des formes et de la construction du sens à partir de ces formes. L'expertise est créée par la mémoire, et les habitudes (Anders Ericsson, 1996), puisque l'instauration et la répétition d'organisations et de stratégies nécessite de reproduire une action un grand nombre de fois afin d'ancrer l'organisation dans la mémoire, pour que la tâche requiert une attention moindre.

La mémoire intéresse la psychologie à partir du milieu du XX^e siècle (Broadbent, 1957), qui a depuis longtemps différencié plusieurs sortes de mémoires. Nous nous intéressons davantage ici à la mémoire immédiate, ou mémoire de travail, qui joue un rôle important dans le codage de l'information (Baddeley, 1981). La mémoire de travail est en effet essentielle dans l'apprentissage (Baddeley, 2003), notamment lors de l'apprentissage des phonèmes et de la lecture. Il en va de même pour la lecture de partition (Simoens et Tervaniemi, 2013), version écrite de l'œuvre musicale. L'expertise est caractérisée par un niveau d'encodage suffisamment profond de l'information ou de l'organisation. Comme nous le savons depuis l'étude de Taher (2016), le niveau d'expertise influence le niveau d'attention, qui diminue quand la tâche est considérée comme facile par le sujet. La mémoire est un système d'encodage qui utilise les données perçues pour en faire des informations en les connectant avec la connaissance antérieure et surtout l'intention de perception. Elle nécessite donc une attention élevée (qui permet de percevoir plus de données) pour fonctionner au mieux. L'expertise musicale, lors de l'écoute d'une œuvre musicale, se traduit par un encodage différent des informations attendues et inattendues, provoquant des réponses sensorielles différentes et donc une fluctuation du niveau d'attention (Bidet-Caulet, 2007). Il semble donc exister une corrélation entre les possibles attentes harmoniques, mélodiques, rythmiques, de timbres (etc.) et le niveau d'attention de l'auditeur.

Par conséquent, il semble primordial de choisir des participants bénéficiant d'un parcours de formation relativement similaire. En effet, les différents types d'expertise jouent un rôle important dans la mise au point de stratégie d'écoute et de suivi d'une œuvre musicale. Il est donc important, lors des expérimentations, de prendre en compte ces aspects. De plus, ils doivent tous disposer d'un niveau d'expertise en écoute suivie sur partition élevé, afin de pouvoir suivre le déroulé sur un support visuel d'une œuvre de musique orchestrale. L'établissement d'une relation importante entre la vue et l'ouïe constitue, par l'utilisation d'un support à la fois visuel et auditif, un point de départ important de nos hypothèses.

Les partitions exploitées dans cette étude restent utilisées en tant que supports d'observation du comportement de l'auditeur et versions écrites d'œuvres musicales originales. Elles nous permettent de noter sur un support visuel et durable les analyses effectuées sur les œuvres musicales entendues.

⁵ La théorie du fond et des formes, ou Gestalt Theory, suppose qu'un individu utilise sa perception pour créer des formes sur des fonds et que cette structuration est là pour donner un sens aux choses du monde (Melara, Marks et Pierce, 1990).

Protocole et expérimentations

L'expérimentation mise en place dans le cadre de cette étude a été déterminée en fonction de contraintes multiples. Nous nous sommes inscrits dans la lignée des études effectuées en psychologie cognitive sur l'objet musical et sa perception. L'absence d'équipement permettant de retracer directement la perception auditive d'un humain lors de son interaction avec son environnement sonore a été contournée dans ces études par l'existence établie d'une corrélation entre la vue et l'ouïe au niveau de la perception (Berman et Colby, 2001). Ceci permet de justifier l'utilisation d'un équipement traçant la focalisation du regard sur un support donné qui est en concordance avec l'objet sonore entendu.

Nous avons utilisé ici des lunettes de « suivi oculaire »⁶ lors d'un exercice d'écoute suivie sur partition, selon le postulat de départ que le musicien-lecteur expert dans cet exercice particulier peut écouter ce qu'il regarde sur la partition et/ou regarder ce qu'il écoute dans l'œuvre musicale proposée à l'écoute. Cette première contrainte impose de proposer à l'écoute des œuvres disposant de partitions.

Les études effectuées en sciences cognitives sur la perception d'objet musical tendent à utiliser des exemples musicaux souvent limités à des cellules ou des motifs musicaux très courts (Loui et Wessel, 2007), sur une ou deux portées au maximum (Cara et Gómez, 2016) et d'une grande simplicité rythmique et mélodique (Madell et Hébert, 2008 ; Arthur et Blom, 2005). Ces études traitent donc davantage des stratégies d'écoute et de la perception de sons, dans un contexte de paysage sonore organisé, que de stratégies d'écoute et de perception de la musique, dans un contexte musical. La notion de contexte musical est importante ici, puisque la stratégie d'écoute que décide de mettre en place un auditeur dépend en partie du contexte dans lequel il se trouve.

Nous avons donc choisi d'utiliser des œuvres orchestrales, afin d'augmenter l'effort nécessaire pour suivre le déroulé de l'extrait audio et ainsi amener le participant à effectuer des choix stratégiques pour les éléments qu'il écoute. Cette deuxième contrainte, impliquant l'utilisation d'un corpus d'œuvres composé de musiques orchestrales et de conducteurs (partition d'orchestre), a imposé le choix de participants musiciens-lecteurs experts en lecture de partition d'orchestre et dans l'exercice de l'écoute suivie sur partition d'œuvres orchestrales. En effet, la lecture d'une partition d'orchestre avec ses codes et règles particuliers est un exercice qui nécessite une longue pratique pour être fluide, ce d'autant plus dans le cadre d'une lecture limitée dans le temps par l'écoute simultanée d'une interprétation. La fluidité de lecture ne doit pas être un obstacle à l'exercice, puisque nous cherchons à repérer les points d'attention visuels. Nous avons donc choisi de proposer cet exercice uniquement à des chefs d'orchestre, pratiquant l'écoute suivie sur partition d'œuvres orchestrales depuis au moins cinq ans. Afin de pouvoir tout de même appréhender différents types d'expertise, nous avons intégré des œuvres plus ou moins connues des participants dans notre corpus. Ainsi, le corpus dispose d'œuvres plus ou moins connues des participants, classées selon le degré de familiarité des participants pour celles-ci : inconnue du participant ; déjà entendue ; analysée ou entendue dans un exercice d'écoute suivie sur partition ; jouée par le participant dans le cadre de sa pratique instrumentale ; dirigée par le participant dans le cadre de sa pratique de chef d'orchestre. Il y a également des différences *a priori* de niveau d'expertise entre les participants puisqu'ils présentaient des pratiques de direction d'orchestre et de chœurs allant de 5 ans à plus de 20 ans.

Enfin, les œuvres musicales utilisées lors de ces expérimentations ont été choisies pour répondre à différents niveaux de complexité, en lien avec la manipulation des quatre paramètres substantiels du son (hauteur, durée, intensité et timbre).

⁶ Ces dispositifs sont généralement nommés selon leur appellation anglo-saxonne : « eye-tracking ».

L'extrait 1 est le début de l'œuvre *Absence*, tiré du recueil des *Nuits d'Été* (1841) composé par Berlioz. L'interprétation est chantée par Véronique Gens (2001).

L'extrait 2 est le début du premier mouvement de la *symphonie n°5 en ut mineur* de Beethoven. L'interprétation est dirigée par Franz Brüggen (1992).

L'extrait 3 est le *Dies Irae* issu de la *Messa da Requiem* de Verdi. L'interprétation est dirigée par Nicolaus Harnoncourt (2005).

L'extrait 4 est issu de l'ouverture du *Vaisseau Fantôme* de Wagner. L'interprétation est dirigée par Marc Minkowski (2013).

Les quatre participants à l'étude ont effectué les expérimentations à tour de rôle. Les extraits sont présentés au participant dans l'ordre sus-établi, afin d'avoir le même effet d'ordre pour chaque participant. L'observation porte sur la stratégie d'écoute du participant, pas sur sa stratégie spécifique pour un extrait donné.

Le temps total passé par chaque participant dans l'espace expérimental était de trente minutes environ. L'expérimentation a consisté à présenter chaque partition à tour de rôle et au moment de l'écoute sur un pupitre devant le participant. Les partitions présentées étaient au format de partitions dont disposent classiquement des chefs d'orchestre⁷. Les partitions étant présentées en format papier sous forme des recueils originaux, ce sont les participants qui tournaient eux-mêmes les pages pendant l'écoute suivie sur partition. Cette situation a permis de proposer aux participants de l'étude une situation la plus proche de leurs conditions d'écoute habituelles. Elle pose toutefois problème pour une éventuelle comparaison des données en inter-participants puisque les temps passés sur chaque page sont différents, ainsi que la façon d'aborder la nouvelle page (certains participants ont tourné la page par le coin supérieur et d'autres par le coin inférieur). Toutefois, cette différence ne semble pas avoir eu d'impact sur le suivi général des extraits en écoute suivie sur partition. De plus, la manière dont le musicien choisit de tourner la page ne semble pas être en corrélation avec un certain niveau d'expertise, puisqu'elle n'est pas homogénéisée entre les participants, pourtant tous considérés experts dans cet exercice.

Les lunettes d'oculométrie portées par les participants pendant la durée de l'expérimentation ont permis d'obtenir des données de temps et d'endroit de focalisation sur la partition en lien avec le déroulé de l'extrait audio, notamment à travers des vidéos. Nous avons analysé les données recueillies à la fois à travers ce qui est directement observé par les participants, mais également en utilisant les durées des focalisations, ce qui est une des utilisations de l'oculométrie moins courante pour les études sur la musique (Fink, Lange, Groner, 2018).

Participants

Nous avons fait appel en tout à quatre participants professionnels de la musique ou étudiants. Ce nombre restreint de participants est dû à diverses contraintes, notamment de parcours des participants, mais permet des résultats suffisamment représentatifs dans le cadre d'une étude pilote. Un des participants, enseignant la direction d'orchestre, dispose d'une expérience dans ce domaine relativement importante et son niveau d'expertise surpasse celui des trois autres participants, étudiants de haut niveau.

Le participant 1 ne connaît pas les œuvres de Berlioz (extrait 1) et Wagner (extrait 4). Il connaît des interprétations et une édition de partition de l'œuvre de Beethoven (extrait 2), et l'a analysé en partie,

⁷ Autrement appelé « conducteur », ce format est légèrement plus grand que le format A4.

dans le but de la diriger. Il connaît des interprétations et a joué l'œuvre de Verdi (extrait 3) dans le pupitre de trombone. Il est étudiant de haut niveau dans une classe de direction d'orchestre.

Le participant 2 ne connaît pas l'œuvre de Wagner (extrait 4). Il connaît des interprétations des œuvres de Berlioz (extrait 1) et de Verdi (extrait 3) mais n'a jamais vu leurs partitions. Il a dirigé l'œuvre de Beethoven (extrait 2). Il est étudiant de haut niveau dans une classe de direction d'orchestre.

Le participant 3 connaît des interprétations de l'œuvre de Beethoven (extrait 2), Verdi (extrait 3) et de Wagner (extrait 4) mais n'a jamais vu leurs partitions. Il connaît des interprétations, les partitions ainsi que la réduction pour piano et voix, et a déjà chanté l'œuvre de Berlioz. Il possède une très bonne connaissance de l'œuvre de Berlioz (extrait 1). Il est étudiant de haut niveau dans une classe de direction d'orchestre.

Le participant 4 connaît les œuvres de Verdi (extrait 3) et Wagner (extrait 4) et en a déjà écouté des interprétations en lecture suivie sur partition. Il connaît et a dirigé les œuvres de Berlioz (extrait 1) et de Beethoven (extrait 2). Il possède une très bonne connaissance de l'œuvre de Beethoven. Il pratique et enseigne la direction d'orchestre depuis de nombreuses années.

Les participants 3 et 4 utilisent quotidiennement des lunettes de vue, mais peuvent lire un conducteur situé à une distance d'entre 30 et 70 centimètres sans utiliser de lunettes de vue. Ils ont effectué l'expérimentation sans correction visuelle (contrainte imposée par le dispositif d'oculométrie).

Matériel

Les manipulations ont lieu sur la plateforme Cognition, Comportements et Usages (CCU) de la Maison des Sciences de l'Homme et de la Société de Toulouse (MSHS-T) située à l'Université de Toulouse-Jean-Jaurès (UT2J).

Le participant est équipé d'un dispositif d'oculométrie mobile (lunettes)⁸.

La pièce où a lieu l'expérimentation est équipée de deux enceintes, disposées à deux mètres du participant et lui faisant face selon un angle d'environ 45°, à hauteur de sa tête.

Le logiciel utilisé pour l'analyse des données récupérées avec le dispositif d'oculométrie est BeGaze.

Description des extraits

Extrait 1 : H. Berlioz, *Les Nuits d'Été*, Op. 7, *Absence* (V. Gens, 2001)⁹

Cet extrait est lent à la fois au niveau de la pulsation (environ 50 bpm¹⁰) et des rythmes, et dispose d'une orchestration relativement simple à comprendre et à écouter. L'extrait entendu dure 2 minutes 24 secondes et comprend 30 mesures en plus de la levée. La partition s'étend sur 3 pages.

Il y a une voix de soprano en soliste et le rôle de l'ensemble orchestral est principalement de soutenir le chant. Le compositeur semble diriger l'écoute vers le chant.

Cette œuvre n'est pas forcément connue des participants, et la partition d'ensemble n'a pas été analysée. L'auditeur, d'autant plus quand il est en situation d'écoute suivie sur partition, peut anticiper

⁸ Référence : SMI Eye-tracking Glasses 2 Wireless.

⁹ L'interprétation que nous avons pu trouver est exécutée un ton plus bas que la partition présentée aux participants, mais cette différence n'a été remarquable pour aucun.

¹⁰ Battements par minute.

très facilement les événements musicaux, puisqu'il a le temps (notamment lors des points d'orgue) de lire les mesures suivantes. C'est l'œuvre du corpus qui présente le moins de variations de timbres (11 pupitres différents dont la voix), où l'écoute semble dirigée par la voix (donc peu de choix à faire lors de l'écoute). Les motifs rythmiques sont lents et nous observons beaucoup d'homorythmie. De ce fait, l'attention de l'auditeur reste relativement faible. C'est donc *a priori* l'œuvre la moins complexe du corpus.

Extrait 2 : L. van Beethoven, Symphony No. 5, Op. 67, Premier mouvement (F. Brüggem, 1992)

Cette partition a la particularité d'être plutôt accessible puisque les éléments visuels sont simples (rythmique de la blanche à la croche avec des longs moments de blanches ou des longs moments de croches, il n'y a pas de difficulté particulière lors du déchiffrage des rythmes). La présence d'une seule pulsation par mesure entraîne clarté et simplicité rythmique et peut permettre au lecteur en situation d'écoute suivie sur partition de suivre plus facilement le déroulé de l'œuvre. Le tempo est plus rapide que celui de l'extrait 1 (environ 104 bpm) et il y a 12 pupitres différents. L'extrait entendu dure 2 minutes et 47 secondes et comprend 124 mesures répétées deux fois avec la reprise (soit un total de 148 mesures). La partition s'étend sur 7 pages, là encore visualisées 2 fois (pour un total de 14 pages visualisées).

L'attention n'est attirée par aucun soliste mais plutôt par la répétition d'un motif rythmique, qui est présenté selon des variations de tessitures (joué à l'octave par exemple), de notes (motif ascendant ou descendant), de timbre (joué par des instruments ou ensembles d'instruments différents) et d'intensités (avec des moments allant du piano par un seul instrument à un fortissimo joué par l'ensemble des instruments). C'est selon nos hypothèses la deuxième œuvre la moins complexe du corpus.

L'extrait choisi propose surtout des éléments d'écoute qui ne se juxtaposent pas mais qui interagissent à la suite les uns des autres.

La caractéristique principale de l'œuvre est qu'elle est très connue des participants, qui l'ont au moins entendue, souvent analysée (ou en partie) et même dirigée, lors d'exercices ou lors de représentations. La connaissance aiguë de l'œuvre par les participants peut influencer leur stratégie d'écoute, notamment par l'écoute d'éléments secondaires qui n'auraient pas attiré leur attention s'ils découvraient l'œuvre. La partition peut donc leur servir à diriger leur écoute et le cadre de l'écoute suivie sur partition pourrait alors se voir inversé.

Extrait 3 : G. Verdi, Messa da Requiem, Dies Irae (N. Harnoncourt, 2005)

Les participants ont sûrement déjà entendu cette œuvre mais n'ont peut-être pas (ou peu) été confronté à sa partition orchestrale, un conducteur de cette œuvre. Il dispose d'un nombre important de pupitres d'instruments (18 lignes instrumentales et 4 lignes de chœur) et est très probablement connu des participants. L'extrait entendu dure 2 minutes 33 secondes et comprend 90 mesures. La partition s'étend sur 17 pages.

Le suivi de la partition demande plus de rapidité que dans les deux extraits abordés précédemment (environ 80 bpm), puisque lors de l'écoute suivie sur partition, le déroulement d'un système, en lien avec l'audio, dure en moyenne 8,5 secondes (contre 28 secondes pour l'extrait 1 ; 10,5 secondes pour l'extrait 2 ; 9,6 secondes pour l'extrait 4). Le nombre de pupitres d'instruments, assez conséquent, peut rendre cette œuvre davantage difficile à déchiffrer que les œuvres de Berlioz et Beethoven abordées ici. Cet extrait propose en outre à l'audition une grande diversité d'éléments qui se juxtaposent ou se succèdent, il est donc probablement plus complexe pour un auditeur de choisir une stratégie d'écoute lors de l'écoute de cet extrait d'œuvre musicale. L'auditeur se voit alors davantage

entraîné par son audition lors de l'écoute suivie sur partition. C'est probablement l'œuvre la plus complexe de ce corpus.

Le choix de proposer cette œuvre lors d'une écoute suivie sur partition peut donc permettre d'appréhender les stratégies d'un auditeur pour une œuvre qu'il a déjà entendue mais sans être capable de la diriger sans la partition. Elle peut aussi aider à l'établissement des mécanismes utilisés par le compositeur pour diriger l'attention de l'auditeur.

Extrait 4 : R. Wagner, Der Fliegende Holländer, Ouverture (M. Minkowski, 2013)

L'œuvre présentée ici est relativement connue ; ses Leitmotiv sont emblématiques. Toutefois, l'auditeur n'est pas forcément familier avec l'œuvre. Cette œuvre est connue des participants, mais l'extrait choisi (qui ne commence pas au début de l'œuvre contrairement aux autres extraits) n'est pas forcément connu des participants. L'extrait entendu dure 2 minutes et 15 secondes et comprend 103 mesures. La partition s'étend sur 13 pages complètes et débute sur la fin (deux dernières mesures) d'une page.

Le suivi de la partition dans un contexte d'écoute de l'extrait demande la même rapidité de déchiffrage qu'avec l'œuvre de Verdi (environ 85 bpm). Le nombre de pupitres d'instruments présents dans l'extrait est cependant moins conséquent. La difficulté de déchiffrage réside davantage dans le nombre imposant d'éléments et de motifs présents dans l'extrait. C'est, selon nos hypothèses, la deuxième œuvre la plus complexe du corpus.

Le choix de ne pas commencer l'écoute de l'extrait au début de l'ouverture mais à trois minutes de ce début permet d'obtenir un extrait proposant une diversité plus grande d'éléments que ceux proposés au début de l'œuvre.

Protocole

Les participants sont assis sur une chaise avec un pupitre devant eux comportant la partition. L'enregistrement du suivi oculaire débute dès l'ouverture de la partition. Nous laissons quinze secondes au participant pour la regarder et se familiariser avec l'édition de celle-ci avant de lancer la diffusion de l'extrait.

À la fin de la passation d'un extrait, nous laissons cinq minutes au participant pour se reposer. Nous profitons de ce temps pour les interroger sur leur expertise à propos de l'œuvre, leur connaissance des partitions, etc.

Après la diffusion des quatre extraits (de deux minutes environ chacun), nous interrogeons les participants sur leur parcours musical et leur expérience dans l'exercice de l'écoute dirigée sur partition, et nous revenons sur leur rapport aux œuvres proposées, aux interprétations et sur leur opinion vis-à-vis de l'exercice qui leur a été proposé.

Résultats

Les données analysées ont été recueillies sous trois formes différentes.

En premier lieu, nous avons obtenu des vidéos issues de l'oculométrie qui retraçaient le schéma d'attention visuelle des participants. Les vidéos ont permis de mettre en corrélation le schéma visuel suivi sur la partition avec l'interprétation écoutée par les participants, et donc d'obtenir des résultats sur le lien entre ce qui était vu et ce qui était entendu. Les vidéos n'étaient en revanche pas assez précises pour analyser les endroits de focalisation sur la partition et la comparaison de ces endroits entre les différents participants.

La seconde forme de données recueillies a donc été l'analyse des *Scan path* (ou suivi des chemins d'attention visuelle). Pour ce recueil, les points de focalisation (enregistrés avec l'oculométrie) ont été analysés avec le logiciel *BeGaze* et replacés sur une version scannée de la partition réelle mise à disposition des participants pour l'expérimentation. Cette présentation a permis de comprendre et d'analyser plus en détail les éléments suivis par les participants pendant l'exercice et de déterminer des schémas d'organisation du suivi de ces éléments, en fonction à la fois du participant mais aussi de l'œuvre. Cette forme de recueil de données a mis en lumière l'existence de durées des focalisations pouvant être plus ou moins longues mais ne permettait pas l'analyse plus détaillée de ces dernières.

Nous avons donc choisi une dernière organisation de recueil de données sous forme de tableaux de nombre de focalisations par aire d'intérêt et de durées de fixation par aire d'intérêt, permise par l'utilisation de ce modèle d'oculométrie.

Nous abordons dans cette partie les résultats obtenus selon ces trois formes de données analysées, de la forme la plus microscopique (les durées de focalisation) à la forme la plus macroscopique (les vidéos).

Moyennes de durées de focalisation et complexité de l'œuvre

Nous avons choisi de nous intéresser ici aux différences de stratégies d'écoute observées chez les participants à travers les durées moyennes de focalisation¹¹. Nous avons pris en compte pour ce calcul les durées (en millisecondes) de chaque point de focalisation, par extrait d'œuvre étudié et par participant.

Un point de focalisation correspond à une fixation (de l'ordre de quelques millièmes de seconde) effectuée par un participant sur un point précis du support, dénotant de son intérêt pour ce point particulier. Plus les focalisations sont longues, plus on peut penser que le lecteur a porté son attention sur ce point là. Par extension, plus les focalisations sont courtes, plus le lecteur a regardé un nombre important d'éléments différents. Le nombre de focalisations pour un extrait par participant est compris entre 332 et 480. En tout, ce sont entre 1660 et 1765 points de focalisation qui sont analysés pour chaque participant (pour le total des 4 extraits).

Le graphique des pourcentages d'écart à la moyenne des durées de focalisation par participant et par extrait fait état des résultats obtenus.

Pour obtenir ces résultats, nous avons dans un premier temps fait la moyenne (M) des durées des focalisations pour chaque extrait, par participant.

$$\text{pour chaque participant : } M_{\text{un extrait}} = \frac{\text{temps total focalisations}}{\text{nombre total focalisations}}$$

Nous avons également fait la moyenne (M) des durées des focalisations pour tous les extraits, par participant.

$$\text{pour chaque participant : } M_{\text{total des extraits}} = \frac{\text{temps total focalisations}}{\text{nombre total focalisations}}$$

Une fois les durées moyennes de focalisation obtenues pour chaque participant, et pour chaque extrait par participant, nous avons déterminé le pourcentage d'écart à cette moyenne (E).

$$\text{pour chaque participant : } E = \frac{M_{\text{un extrait}}}{M_{\text{total des extraits}}}$$

¹¹ Nous désignons par « durée de focalisation » le temps passé par chaque participant à regarder un point précis de la partition. Ce « point » est en fait une zone préalablement désignée par l'expérimentateur représentant un potentiel intérêt pour le musicien.

La représentation en pourcentage des écarts à la moyenne des durées de focalisation permet de comparer ces écarts en interparticipants. Afin d'obtenir un graphique plus évocateur, nous avons enlevé 1 aux résultats obtenus, ce qui a mis en négatif (donc en dessous de la barre de 0%) les extraits pour lesquels les moyennes de focalisations pour le participant ont été plus courtes que sa durée moyenne de focalisation tous extraits confondus.

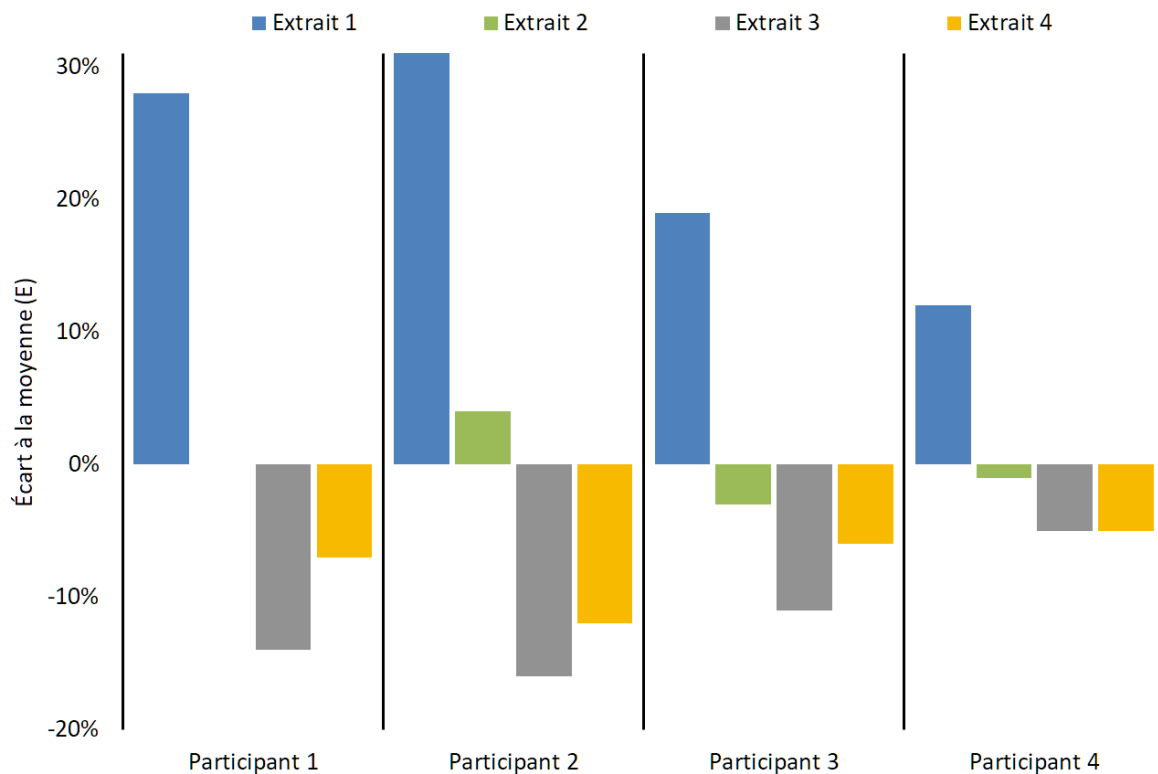


Figure 1 : Pourcentages d'écart à la moyenne des durées de focalisation par participant et par extrait

La barre 0% sur le graphique représente donc une focalisation moyenne, c'est-à-dire le temps moyen à regarder fixement une zone de la partition pour le participant. Si la barre est vers le haut, pour un extrait en particulier, cela signifie que le participant, pour cet extrait, a eu des fixations plus longues ; il y a donc eu moins de mouvements des yeux. C'est le contraire si la barre est vers le bas, où dans ce cas, le participant a regardé moins longtemps chaque zone et est passé plus souvent d'une zone à l'autre.

La complexité de l'œuvre (établie dans l'analyse préalable des extraits¹²) semble donc corrélée à la durée moyenne de focalisation : moins l'œuvre est complexe, plus les focalisations sont longues.

L'extrait 1 (barre bleue) est le moins complexe (lent, orchestration simple, présence d'une voix qui attire l'attention et nombre d'instruments restreint). C'est également celui où pour tous les participants les focalisations ont été les plus longues.

Dans l'analyse préalable des extraits, nous avons supposé que l'extrait 2 (barre verte) était le deuxième moins complexe ; venait ensuite l'extrait 4 (barre jaune), et l'extrait 3 (barre grise) qui était le plus complexe. Ces résultats sont en corrélation avec ceux obtenus dans le graphique présenté, puisque l'extrait pour lequel les participants ont eu en moyenne des focalisations les plus courtes par rapport aux autres extraits est l'extrait 3, venait ensuite le 4 puis le 2. L'analyse de la complexité des œuvres musicales selon la manipulation des paramètres substantiels de la musique semble donc avoir

¹² cf. partie « Description des extraits ».

une réalité au niveau de la durée moyenne des focalisations sur le support dans l'écoute suivie sur partition.

Le participant 4 est le seul pour lequel les durées moyennes de focalisation sont égales pour l'extrait 3 et pour l'extrait 4. Nous pouvons expliquer cela par sa très grande expertise (plus de 20 ans d'expérience de chef d'orchestre) ; l'extrait 3 ne représente donc pas pour lui un niveau de complexité qui se différencie de l'extrait 4. La notion de complexité d'une œuvre et la corrélation avec les temps de focalisation semble par conséquent à nuancer en fonction de l'expertise du participant.

Dans l'ensemble, les auditeurs semblent adapter leur attitude de lecture lors d'une écoute suivie sur partition à certaines caractéristiques de l'œuvre entendue. L'extrait 3, choisi dans ce corpus pour sa complexité apparente et présentant le plus grand nombre de pupitres d'instruments (donc de portées sur la partition) en plus d'un tempo rapide, montre des moyennes de temps de focalisation qui sont souvent les plus basses pour les participants (barres grises). Cela signifie que pour chaque participant, cet extrait est celui où leurs focalisations ont été en moyenne les plus courtes, et de loin. Pour l'extrait 4 (barres orange), choisi également pour sa complexité, quoiqu'estimée moindre par rapport à l'extrait 3, nous observons également que les participants ont eu en moyenne des focalisations assez courtes lors de la lecture en écoute suivie sur partition de l'extrait. L'extrait 2 (barres vertes), choisi dans ce corpus d'œuvres pour présenter une certaine complexité mais être très connu des participants, est celui pour lequel les durées de focalisation des participants sont les plus proches de leur moyenne de durées de focalisations générale. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse qu'une stratégie de lecture de la partition est mise en place par le musicien-lecteur lors d'un exercice d'écoute suivie sur partition lorsqu'il connaît bien des interprétations de l'œuvre et ce même s'il n'a jamais vu la partition. En effet, les participants 2 et 3 qui n'avaient jamais vu de partition de cette œuvre¹³ ont eux aussi une durée moyenne de focalisation pour cet extrait qui se rapproche la plus de leur durée moyenne générale de focalisations.

L'observation par participant des pourcentages d'écart à la moyenne des durées de focalisation montre des amplitudes de durée moyenne de focalisation très grands pour les participants 1 et 2, soit ceux qui ont le moins d'expérience dans l'exercice d'écoute suivie sur partition d'interprétation d'œuvre musicale et dans l'exercice de direction d'orchestre ou de chœur¹⁴. Le participant 4, qui présente un écart à sa moyenne de durées de focalisations le plus petit, est celui que nous considérons comme le participant le plus expert du groupe.

Ces données montrent donc une corrélation entre l'expertise dans cet exercice et la stabilisation des durées des focalisations. Autrement dit, nous pouvons avancer que plus le niveau d'un musicien-lecteur dans l'exercice d'écoute suivie sur partition d'une œuvre orchestrale augmente, plus il aura tendance à maintenir une attitude de lecture standardisée, traduite notamment par une homogénéisation des durées de chaque focalisation sur un point de la partition.

Points de focalisation sur la partition et expertises

Nous venons de voir la possible corrélation entre la complexité des œuvres et la durée moyenne des focalisations, ainsi que le lien avec des niveaux d'expertise caractérisée par une homogénéisation des durées des focalisations quelle que soit l'œuvre.

Nous abordons à présent la connaissance spécifique liée à une œuvre, mise en lien avec les stratégies de lecture des participants, à travers l'utilisation d'images de *Scan Path*, ou chemin de suivi du regard

¹³ cf. partie « Participants ».

¹⁴ cf. partie « Participants ».

en fonction de certaines zones ou aires d'intérêt (Salvucci and Goldberg, 2000). Concrètement, il s'agit d'endroits sur la partition que nous désignons *a priori* comme des zones susceptibles d'avoir un intérêt pour l'auditeur-lecteur. La détermination de ces aires d'intérêt a été effectuée au moyen d'une analyse musicale des interprétations choisies pour le corpus d'œuvres utilisé (Boisseleau, 2021)¹⁵.

La partie en haut à gauche de chaque page (en blanc sur les exemples de pages avec *Scan Path*) a permis de répertorier toutes les focalisations des participants sur la page situées qui ne sont pas dans les zones qui ont été répertoriées comme aires d'intérêt.

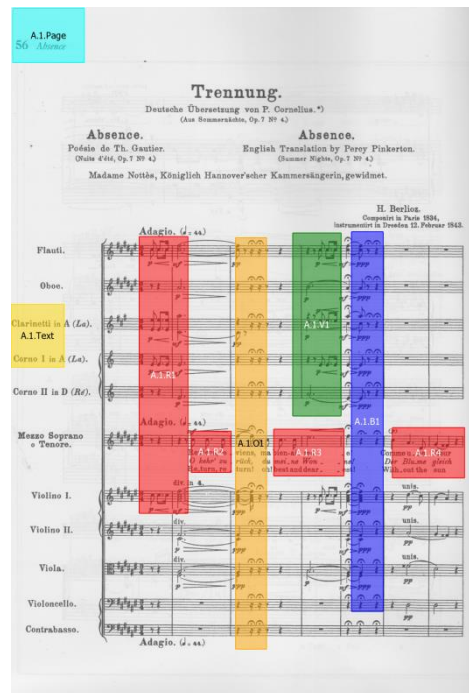


Figure 2 : Exemple de notation des aires d'intérêts

Les images présentant le *Scan Path* sont composées de cercle de tailles variables, reliés entre eux par des traits. La taille du cercle dépend de la durée de la focalisation sur le point et les traits permettent d'établir un chemin, un déroulement à ces focalisations, puisqu'elles sont reliées par ordre chronologique d'apparition lors de l'écoute suivie sur partition.

Comme nous l'avons vu précédemment, les participants 3 et 4, qui connaissaient l'œuvre dont est issu l'extrait 1, ont des durées moyennes de focalisation plus courtes que les participants 1 et 2 pour lesquels l'œuvre et l'extrait 1 étaient inconnus. Les *Scan Path* de la page 1 de l'extrait 1 ci-dessous montrent des exemples des focalisations et donc des stratégies d'écoute qui ont été observées pour les participants 2 (qui ne connaissait pas l'œuvre) et 3 (qui avait déjà exécuté l'œuvre en tant que soliste ou en la dirigeant) pour la page 1 de l'extrait 1. Pour le participant 2, l'image montre des cercles correspondant à des points de focalisation beaucoup plus grands, donc des durées de focalisation beaucoup plus importantes que pour le participant 3. Ce dernier a de plus regardé beaucoup d'endroits de la partition non remarqués dans l'analyse (répertoriés dans le point blanc en haut à gauche de chaque page). Cela signifie que sur la même période temporelle (définie par

¹⁵ L'analyse musicale a été effectuée par l'auteurice (Boisseleau, 2021) sur la base de l'écoute de l'interprétation. La partition ne sert dans cette analyse que de support de notation des résultats de celle-ci en vue de la définition des aires d'intérêt. Les éléments analysés ne sont pas issus de ce qui est lisible sur la partition, mais de ce qui est saillant auditivement. Elle a été effectuée grâce aux hypothèses de flux (de timbre, de rythme, ou de masses sonores par exemple) qu'un auditeur suivra. Ces hypothèses ont été déterminées à l'aide des théories issues des sciences cognitives sur la perception auditive mais également de l'analyse plus traditionnelle des œuvres selon les éléments et motifs qui la composent et qui provoquent des moments de tension et de détente (Boisseleau, 2021).

l'interprétation), le participant 2 a focalisé son regard sur des zones supposées importantes pour le suivi du déroulé de l'œuvre, tandis que le participant 3 a regardé ces zones plus brièvement et a promené son regard de manière plus exhaustive que le participant 2 sur l'ensemble de la page. Il a ainsi pu repérer des éléments que l'autre n'a pas cherchés du regard, et en conséquence sûrement repéré plus d'éléments de l'œuvre. Cette hypothèse a été vérifiée après l'écoute de l'extrait, où les participants ont expliqué ce qu'ils avaient entendu lors de l'exercice. Le participant 3 a listé un nombre d'éléments constituant l'œuvre (à la fois relevant de l'interprétation, des éléments de la partition et de l'édition de la partition) plus grand que le participant 2, qui est resté sur des éléments d'analyse moins fine (comme le tempo et l'orchestration).

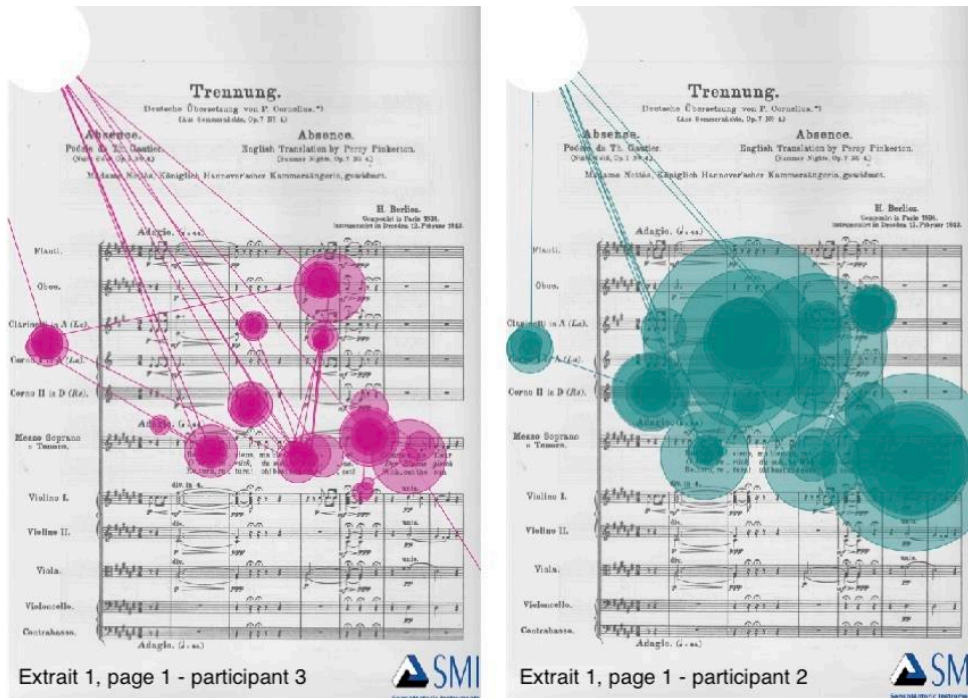


Figure 3 : Exemple de « scan path » (chemin des points de focalisation) pour 2 participants sur le même extrait

Selon leur expertise musicale, la complexité de l'œuvre ainsi que leur expertise spécifique liée à une œuvre, les auditeurs semblent donc pouvoir se détacher plus ou moins des éléments nécessaires au suivi du déroulé de l'œuvre pour écouter d'autres éléments, peut-être moins perceptibles au premier abord lors de l'écoute.

Analyse des vidéos - anticipation et retard de lecture

L'analyse des chemins des points de focalisation des participants a mis en avant des stratégies de suivi sur la partition différentes, que nous avons mises en corrélation avec leurs expertises différentes sur l'exercice d'écoute suivie sur partition. La dernière forme de recueil de données qu'il reste maintenant à analyser dans cet article est la vidéo brute issue directement du dispositif d'oculométrie.

L'utilisation du dispositif mobile d'oculométrie sous forme de lunettes a permis d'obtenir des vidéos synchronisant le suivi du regard sur la partition, focalisation par focalisation, et l'enregistrement audio proposé au participant. Cette synchronisation des deux flux visuel et auditif a mis en évidence des comportements de lecture de la partition en lien avec l'activité d'écoute différents pour chaque participant. Le participant 4 se distingue des autres participants dans cet aspect puisque son regard se pose autant sur des groupes de notes de la partition légèrement en avance (pas plus d'une mesure) ou en retard par rapport au déroulé de l'extrait entendu. Les trois autres participants ont tendance à être beaucoup plus souvent en avance dans la lecture de la partition par rapport à l'extrait sonore. Les

avances sont également plus longues (plus d'une mesure). Ces trois participants ne sont quasiment jamais en retard lors de la lecture de la partition, mais montrent une lecture de la partition en corrélation avec le moment correspondant dans le déroulé de l'interprétation sonore de l'œuvre musicale entendue. Ces observations tendent à montrer l'existence de plusieurs manières de diriger son attention, ce à partir d'un même exercice. Seule l'expérience des participants dans cet exercice, et donc leur expertise, diffère. L'hypothèse de l'existence de différents « degrés » d'expertise semble ici pouvoir expliquer le phénomène observé. En effet, puisque le participant 4 était en retard dans la lecture de la partition par rapport à l'audio, nous pouvons interpréter que ce participant s'appuie sur l'interprétation qu'il entend, pour ensuite vérifier la corrélation des éléments perçus avec la partition correspondante. Il fait donc bien un exercice d'écoute suivie sur partition. Nous pouvons ainsi interpréter que les trois autres participants, qui ont tendance à regarder la partition en anticipation par rapport à l'audio entendu, sont dans une attitude de direction d'attention en contraste avec le participant 4 ; ils s'appuient donc d'abord sur la partition et les éléments qui leur semblent remarquables, pour les chercher ensuite dans l'interprétation qu'ils entendent. Selon cette interprétation des observations, ces participants sont donc davantage dans un exercice de lecture de partition avec une écoute simultanée qui se pose en aide de la partition.

En suivant ce raisonnement, le niveau « expert » d'un musicien dans cet exercice particulier consisterait à passer de l'appui sur le support visuel (la partition) comme source primaire d'informations sur la musique, vers l'utilisation de ce support comme source de vérification d'informations obtenues lors de l'écoute d'une interprétation. L'expert remplace alors la notion d'« interprétation » d'une musique au cœur de la perception qu'il peut en avoir. L'œuvre musicale absolue n'existe pas, si ce n'est par les multiples interprétations qui en sont faites, la partition aidant à en percevoir les nuances. La page imprimée est pour l'expert un simple support persistant au temps dans lequel se joue l'œuvre, et n'a pour but que de servir une interprétation.

Conclusion

L'observation des stratégies perceptives dans un contexte musical est une activité particulièrement délicate d'un point de vue expérimental comme tend à le démontrer l'existence d'une littérature scientifique peu abondante. Par ailleurs, l'observation d'un flux visuel pour déduire des comportements concrets en lien avec un flux auditif se base sur des hypothèses confirmées de fortes corrélations entre ces deux flux (Berman et Colby, 2001).

Les résultats obtenus à la suite de cette expérimentation pilote et clinique¹⁶ ont montré qu'il est possible d'observer des stratégies perceptives visuo-auditives en musique et d'émettre des hypothèses de corrélations de ces stratégies avec les niveaux d'expertises des participants, comme le montrent nos résultats.

Nous pouvons ainsi émettre l'hypothèse qu'il existe des différences liées à l'expérience des participants, c'est-à-dire le nombre d'années de pratique de l'exercice d'écoute suivie sur partition et de direction d'orchestre ou de chœur. Ces différences peuvent être également inhérentes à leur relation et familiarité pour chaque œuvre du corpus.

Le musicien-lecteur expert, lors de l'exercice d'écoute suivie sur partition d'une interprétation d'œuvre de musique savante, semble se différencier d'un musicien-lecteur moins expérimenté (et donc a fortiori du novice) par trois points principaux ; l'homogénéisation des durées de focalisation de

¹⁶ Le peu de participants ne permet pas d'utiliser des outils statistiques satisfaisants pour affirmer qu'il existe bien des différences comportementales entre les participants, mais nous pouvons toutefois nous permettre d'émettre des hypothèses argumentées sur ces potentielles différences.

son regard, à la fois au sein d'une œuvre mais également d'une œuvre à l'autre ; sa capacité à rechercher des éléments plus fins et non essentiels au suivi du déroulé de l'œuvre ; et le rôle de la partition, qui passe de support d'information principal à support de vérification d'informations perçues par l'écoute.

L'expertise musicale, en plus de couvrir plusieurs disciplines (Bigand et Poulin-Charronnat, 2006), peut donc être considérée comme multiple au sein même d'un exercice aussi précis que l'écoute suivie sur partition d'une musique orchestrale. Cela mène donc non seulement à la notion d'expertise multiple, mais également beaucoup plus vaste que ce à quoi sa définition nous entraîne à penser, puisqu'elle puise aussi ses fondements dans un changement radical du rapport à la partition et à l'interprétation notamment. Cette nouvelle définition de l'expertise en musique s'appuierait également sûrement sur un changement fondamental de rapport vis-à-vis d'autres éléments intrinsèques à la musique. Donc l'expertise en musique ne consiste pas en une simple multitude d'expertises sur des exercices précis, mais en une expertise qui, en plus d'être la somme de cette multitude d'expertises, se repose sur un fondement beaucoup plus large. Il conviendrait de définir plus en profondeur cette dimension étendue de l'expertise musicale.

Références bibliographiques

Bibliographie

- Abromont, C. (2010). *Petit précis du commentaire d'écoute*. Fayard. ISBN : 978-2213654775
- Anders Ericsson, K. (1996). *The Road To Excellence: The Acquisition of Expert Performance in the Arts and Sciences, Sports, and Games* (1^{ère} éd.). Lawrence Erlbaum Associates. ISBN : 978-0805822328
- Arexis, M. (2018). *La capture attentionnelle : « transposabilité » du phénomène du laboratoire au monde réel* [thèse de doctorat psychologie, Université Bourgogne Franche-Comté]. HAL. NNT : 2018UBFCC010 <https://hal.science/tel-02146372/>
- Baddeley, A. (1981). The concept of working memory: A view of its current state and probable future development. *Cognition*, 10(1-3), 17–23. DOI : 10.1016/0010-0277(81)90020-2
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of Communication Disorders*, 36(3), 189–208. DOI : 10.1016/s0021-9924(03)00019-4
- Barrett, K.C., Ashley, R., Strait, D. et Kraus, N. (2013). Art and science: how musical training shapes the brain. *Frontiers in Psychology*, 4(713). DOI : 10.3389/fpsyg.2013.00713
- Beaudoin, G. (2014). *Éléments d'analyse et d'écriture musicales* (3^{ème} éd.). Presses universitaires de Laval. ISBN : 9782763724522
- Berman, R. A. et Colby, C. L. (2001). Can attention to nonvisual stimuli modulate visual perception ? Effects of auditory attention on visual motion processing . *NeuroImage*, 13(6), 6527.
- Bidet-Caulet, A. (2007). Mécanismes neurophysiologiques de la perception de flux sonores chez l'Homme : Effets des contextes acoustiques et attentionnels [thèse de doctorat, Université Claude Bernard - Lyon 1]. HAL. <https://theses.hal.science/tel-00189055/document>
- Bigand, E. et Poulin-Charronnat, B. (2006). Are we “experienced listeners”? A review of the musical capacities that do not depend on formal musical training. *Cognition*, 100(1), 100-130. DOI: 10.1016/j.cognition.2005.11.007
- Bigand, E., Madurell, F. et McAdams, S. (1998). Quelques considérations psychologiques sur le commentaire d'écoute. *Musurgia*, 5(1), 71-81. URL : <http://www.jstor.org/stable/40591361>
- Boisseleau, L. (2021), *Perception de musique complexe : une étude expérimentale* [Mémoire, Université de Toulouse Jean-Jaurès], Dante. <https://dante.univ-tlse2.fr/s/fr/item/33942>

- Bregman, A. (1990). *Auditory scene analysis: The perceptual organization of sound*. MIT Press. DOI: 10.7551/mitpress/1486.001.0001
- Broadbent, D. E. (1957). A mechanical model for human attention and immediate memory. *Psychological Review*, 64(3), 205–215. DOI : 10.1037/h0047313
- Cara, M. A. et Gómez, G. (2016). Silent reading of music and texts; eye movements and integrative reading mechanisms. *Journal of Eye Movement Research*, 9(7), 1–17. DOI : 10.16910/jemr.9.7.2
- Castellengo, M. et Dubois, D. (2005). *Timbre ou timbres ? Propriété du signal, de l'instrument, ou construction cognitive ?* [Compte-rendu de communication orale]. 2^{ème} Conférence Interdisciplinaire de Musicologie, Montréal.
- Chan, K., Duane, B. et Ashley, R. (2010). *Effects of musical training on auditory attention: implications from imitative counterpoint perception* [Communication par affiche]. International Conference of Music Perception and Cognition, Seattle, WA.
- Charest, I., Pernet, C. R., Rousselet, G. A., Quiñones, I., Latinus, M., Fillion-Bilodeau, S., Chartrand, J.-P. et Belin, P. (2009). Electrophysiological evidence for an early processing of human voices. *BMC Neuroscience*, 10(127). DOI : 10.1186/1471-2202-10-127
- Dalton, P. et Spence, C. (2008). Attention and memory in mammals and primates. Dans J. Byrne (dir.), *Learning and memory: A comprehensive reference (Vol. 1)* (p. 243–257). Elsevier. DOI : 10.1016/B978-012370509-9.00050-4
- Drai-Zerbib, V., Baccino, T. et Bigand, E. (2012). Sight-reading expertise : Cross-modality integration investigated using eye tracking. *Psychology of Music*, 40(2). 216-235. DOI : 10.1177/0305735610394710
- Ehrenfels (von), C. (1890). Über 'Gestaltqualitäten', Dans R. Avenarius (dir.), *Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie* (14, p. 249–292).
- Fink, L.K., Lange, E.B. et Groner, R. (2018). The application of eye-tracking in music research. *Journal of Eye Movement Research*, 11(1-4). DOI : 10.16910/jemr.11.2.1
- Gaillard, P., Castellengo, M. et Dubois, D. (2005). L'apport de la catégorisation à l'étude du transitoire d'attaque du Steeldrum ; contribution à la définition du timbre causal. [Communication orale]. Conference on Interdisciplinary Musicology. Montréal.
- Melara, R. D., Marks, L. E. et Pierce, J. B. (1990). Perceptual Primacy of Dimensions : Support for a Model of Dimensional Interaction. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16(2), 398–414. DOI: 10.1037//0096-1523.16.2.398
- Pantev, C., Roberts, L., Schulz, M., Engelien, A. et Ross, B. (2001). Timbre-specific enhancement of auditory cortical representations in musicians. *Neuroreport*, 12(1), 169-174. DOI: 10.1097/00001756-200101220-00041
- Peretz, I. (2002). Brain Specialization for Music. *Neuroscientist*, 8(4), 374–382. DOI : 10.1177/107385840200800412
- Salvucci, D.D. et Goldberg, J.H. (2000). Identifying fixations and saccades in eye-tracking protocols. *Eye Tracking Research & Application*. 71-78. DOI : 10.1145/355017.355028
- Simons, D. J. et Chabris, C. F. (1999). Gorillas in our midst: Sustained inattention blindness for dynamic events. *Perception*, 28, 1059-1074. DOI: 10.1068/p2952
- Smalley, D. (1996). La Spettromorfologia : una spiegazione delle forme del suono (prima parte). *Musica/Realtà*, 50, 130. ISBN : 8870961842
- Spence, C. et Santangelo, V. (2010). Auditory attention. Dans C. J. Plack et D. R. Moore (dir.), *The Oxford handbook of auditory science: Hearing* (p. 249-270). Oxford University Press. DOI : 10.1093/oxfordhb/9780199233557.013.0011
- Strait, D. L., Chan, K., Ashley, R. et Kraus, N. (2012). Specialization among the specialized : auditory brainstem function is tuned into timbre. *Cortex*, 48, 360–362. DOI : 10.1016/j.cortex.2011.03.015

Taher, C., Rusch, R. et McAdams, S. (2016). Effects of Repetition on Attention in Two-Part Counterpoint. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 33(3), 306–318. DOI : 10.1525/mp.2016.33.3.306

Wong, P. C. M., Ciocca, V., Chan, A. H. D., Ha, L. Y. Y., Tan, L. et Peretz, I. (2012). Effects of Culture on Musical Pitch Perception. *PLoS ONE*, 7(4). DOI : 10.1371/journal.pone.0033424

Logiciels

BeGaze (3.7). (2018). [Logiciel d'ordinateur]. SensoMotoric Instruments.

Références musicales

Beethoven (van), L. (1808). Symphony No.5 in C minor, Op.67 : I. Allegro con Brio. Interprétation par l'Orchestre du 18^{ème} siècle, sous la direction de Frans Brüggen. Dans *Beethoven – Symphony No. 5 Overtures : «Coriolan» «Egmont»*, 1992, Phillips.

Berlioz, H. (1843). Les Nuits d'Été : Absence. Interprétation par Véronique Gens (Soprano) et l'orchestre de l'Opéra National de Lyon, sous la direction de Louis Langrée. Dans *Berlioz – Les nuits d'Été, La Mort de Cléopâtre*, 2001, Erato.

Verdi, G. (1874). Messa da Requiem : II. Dies Irae. Interprétation du chœur Arnold Schoenberg et du Wiener Philharmoniker, sous la direction de Nikolaus Harnoncourt. Dans *Giuseppe Verdi – Messa da Requiem*, 2005, Sony BMG Music Entertainment.

Wagner, R. (1843). Der fliegende Holländer, WWV 63 : I. Ouverture. Interprétation par Les musiciens du Louvre, sous la direction de Marc Minkowski. Dans *Wagner – Der fliegende Holländer*, 2013, Naïve.