

Grewe, O., Kopiez, R. & Altenmüller, E. (2010). L'évaluation des sentiments musicaux: Une comparaison entre le modèle circumplexe et les inventaires d'émotions à choix forcé. In R. Kolinsky & J. Morais & I. Peretz (Eds.), *Musique, langage, émotion. Approche neuro-cognitive* (pp. 49-73). Rennes: Presses Universitaires de Rennes.

Oliver GREWE, Reinhard KOPIEZ et Eckart ALTENMÜLLER

## L'ÉVALUATION DES SENTIMENTS MUSICAUX : UNE COMPARAISON ENTRE LE MODÈLE CIRCOMPLEXE ET LES INVENTAIRES D'ÉMOTIONS À CHOIX FORCÉ

L'une des fonctions les plus importantes, les plus fréquentes, et les plus agréables de la musique est son aptitude à influencer et changer les émotions et les humeurs (Panksepp, 1995; Sloboda & O'Neill, 2001). Afin de faire des affirmations valides sur les sentiments subjectifs, les psychologues doivent s'appuyer sur les descriptions des participants au sujet de ce qu'ils perçoivent (Russell, 1997), et une discussion est en cours sur les méthodes appropriées pour obtenir des évaluations valides. Trois méthodes majeures sont utilisées habituellement pour évaluer les sentiments : des listes d'émotions de base, des inventaires d'émotions à choix forcé, et le modèle dimensionnel valence/dynamique (Scherer, 2004). Les listes d'émotions de base se fondent sur l'hypothèse que chaque émotion est un « mélange » d'un nombre limité d'émotions de base qui ont évolué de manière continue (Ekman & Davidson, 1994; Plutchik, 1980). Les inventaires d'émotions à choix forcé consistent en diverses échelles qui contiennent des désignations verbales d'affects choisies selon les objectifs de chaque étude individuelle (Hevner, 1936; Krumhansl, 1997). Les modèles dimensionnels remontent à la suggestion faite par Wilhelm Wundt (1905) de distinguer entre trois dimensions de sentiments : caractère agréable/désagréable – repos/activation – tension/relâchement. Les modèles bidimensionnels (Plutchik & Conte, 1997; Russell, 1978, 1979, 1980) offrent des opportunités substantielles pour les évaluations de sentiments et sont utilisés fréquemment dans des études qui portent sur l'expression émotionnelle de la musique (Rickard & Ritossa, 2004; Schubert, 2004; Schubert & Dunsmuir, 1999; Witvliet & Vrana, 1995). La musique se développe et change au cours du temps, tout comme les réponses affectives des auditeurs. Les évaluations dans un espace émotionnel bidimensionnel (2-EEB) permettent

aux participants d'exprimer leurs sentiments de manière continue ou d'évaluer les émotions exprimées par la musique (Nagel, Grewe, Kopiez & Altenmüller, 2007 ; Schubert, 2001, 2004). En outre, il est possible de calculer les processus dynamiques sous-jacents aux changements de sentiments, ce qui indique les moments précis dans le temps auxquels les participants changent leur position dans le 2-EEB (Grewe, Nagel, Kopiez & Altenmüller, 2007a). Même si les participants n'évaluent pas leurs sentiments de manière continue, une préoccupation soulevée par Konecni (2003), cette procédure peut néanmoins nous informer sur les moments exacts auxquels les participants surveillent leur état émotionnel et perçoivent un changement de sentiments.

Les modèles dimensionnels ont des avantages additionnels lorsqu'on utilise la musique comme stimulus, lesquels résultent de la relation unique entre émotions, sentiments et stimuli esthétiques. Dans cet article, nous utilisons les termes « émotion » et « sentiment » comme présentés par exemple par Scherer (2004) dans « l'approche componentielle de l'émotion ». Selon cette définition, les émotions consistent en un éveil physiologique, une réponse motrice et une composante de sentiment subjectif. Les termes « émotion » et « sentiment » ne sont donc pas synonymes. Un sentiment est une composante d'une émotion. Lorsqu'on demande aux participants d'évaluer leurs réponses affectives à un stimulus, ceci nous informe sur leurs sentiments. De plus, Scherer a distingué les émotions esthétiques des émotions utilitaires. Alors que les émotions utilitaires ont des fonctions-clés, agissant par exemple comme des réactions d'urgence à haute intensité, il manque aux émotions esthétiques la reconnaissance de la pertinence de l'objectif et du potentiel adaptatif. Les émotions esthétiques sont prioritairement basées sur l'appréciation d'un stimulus (y compris de ses qualités esthétiques), la mémoire et l'empathie. La question de savoir si les composantes de l'émotion (la réponse physiologique, la réponse motrice et les sentiments subjectifs) sont synchronisées ou non résulte de la définition du terme « émotion » par Scherer (2004) et de sa distinction entre les émotions esthétiques et utilitaires. L'on ne peut examiner les effets de synchronisation qu'à condition que les sentiments soient rapportés seconde par seconde, ce qui n'est possible jusqu'à présent qu'en utilisant des modèles dimensionnels.

De plus, la musique est une forme de communication moins explicite que le langage ou les images. Demander aux participants de verbaliser leurs sentiments en utilisant des catégories lexicales distinctes peut conduire à des réponses clairement tranchées mais trompeuses. Les réactions à la musique peuvent être un mélange subtil de différentes

réponses affectives qui pourraient être captées plus précisément en utilisant la « catégorisation floue » d'un 2-EEB, lequel reflète mieux la relation entre les catégories émotionnelles (Russell, 1997).

Certaines questions restent cependant ouvertes en ce qui concerne l'adéquation du 2-EEB dans la recherche sur la musique. Scherer (2004) soulève quatre questions majeures sur les modèles dimensionnels dans le contexte du contenu émotionnel de la musique et des réactions affectives à la musique. Lorsqu'on demande à des personnes de parler de leurs sentiments, en général ils ne répondent pas spontanément avec des catégories de valence et de dynamique. Selon Scherer, l'immense richesse et la différenciation des *qualia* des sentiments sont mieux, plus facilement et plus précisément exprimées par le choix de mots émotionnels. Scherer note que les personnes qui évaluent leurs sentiments en utilisant un espace bidimensionnel doivent accomplir une « analyse mentale selon un principe componentiel ». Par conséquent, une évaluation donnée dans le 2-EEB est une représentation secondaire. Un problème supplémentaire des systèmes dimensionnels est qu'ils pourraient ne pas permettre un haut degré de différenciation. Par conséquent, les systèmes dimensionnels ne porteraient que sur un résultat plutôt indifférencié du processus global d'évaluation. Des sentiments qui représentent un attribut différent d'un état d'esprit comme « apeuré » ou « fâché » pourraient ne pas être séparés dans le 2-EEB.

Dans cette étude, nous avons essayé de répondre aux questions de base qui résultent des problèmes cités : comment les émotions exprimées par la musique et les sentiments suscités par la musique peuvent-ils être représentés précisément dans le 2-EEB ? Et quelle représentation (systèmes dimensionnels, adjectifs choisis) est-elle plus appropriée pour représenter les effets émotionnels de la musique ?

De manière à répondre à ces questions, nous avons demandé à 75 participants d'évaluer l'expression émotionnelle de la musique et leurs sentiments en réponse à la musique choisie, en utilisant les deux systèmes. Les résultats issus de la mesure continue des évaluations de valence et de dynamique en réponse à la musique sont présentés dans Grewe *et al.* De manière à rendre comparables les résultats obtenus dans cette expérience pour le 2-EEB et pour les adjectifs choisis, nous avons limité les évaluations dans le 2-EEB à une évaluation après chaque morceau de musique. Les participants ne savaient pas que le 2-EEB avait été établi sur base des 28 adjectifs que nous leur avons proposé pour évaluer leurs sentiments (Russell, 1980). Nous avons testé s'il était possible de projeter les deux modes d'expression affective l'un sur l'autre, autrement dit si l'on pouvait

les utiliser de manière analogue. Pour vérifier les avantages possibles d'un système sur l'autre, nous avons testé la fidélité, la stabilité test-retest, et l'homogénéité des deux méthodes d'évaluation. Enfin, nous avons examiné la corrélation entre les émotions exprimées par la musique et les sentiments subjectivement perçus par les auditeurs.

L'objectif de cette étude était de répondre à quatre questions :

1. Les participants utilisent-ils le 2-EEB de la manière voulue ? Autrement dit, l'évaluation de leurs sentiments réalisée par le choix d'un adjectif dans une liste peut-elle se projeter de la manière prédite sur les évaluations dans le 2-EEB ?
2. Les évaluations dans les deux domaines sont-elles similaires si l'on joue deux fois le même morceau de musique, ce qui implique que les évaluations sont fidèles dans les deux domaines ?
3. Dans quelle mesure les variances inter-juges sont-elles congruentes en ce qui concerne la liste d'adjectifs et le 2-EEB, pour les morceaux de musiques individuels ?
4. Dans quelle mesure les évaluations des sentiments subjectivement perçus pendant l'écoute d'une pièce musicale correspondent-elles aux émotions exprimées par la musique ?

## MÉTHODE

Dans cette étude, 75 participants ont écouté sept pièces musicales, la plupart choisies du *Requiem* KV 626 de W. A. Mozart. Tous les morceaux de musique étaient évalués par tous les participants dans trois domaines différents :

1. Quelles étaient les émotions exprimées par la musique (évaluées dans le 2-EEB) ?
2. Quels sont les sentiments subjectivement perçus que les participants ont indiqués en réponse à la musique (évalués dans le 2-EEB) ?
3. Quels adjectifs expriment le mieux les sentiments subjectifs provoqués par la musique ? Après l'écoute de chaque pièce musicale, les participants pouvaient choisir un maximum de trois adjectifs d'une liste de 28 adjectifs émotionnels (voir table 2).

Les participants ne savaient pas que le 2-EEB avait été développé à partir des évaluations des adjectifs présentés (Russell, 1980). L'objectif de l'étude était d'évaluer la validité du 2-EEB pour la recherche sur les réponses affectives à la musique.

## Participants

Cette étude est basée sur les évaluations de 75 participants âgés de 19 à 73 ans (âge moyen : 36 ans ; écart-type : 16 ; 42 femmes). Environ deux tiers des participants (54) ont chanté le *Requiem* KV 626 de W. A. Mozart en tant que membres d'une chorale d'amateurs. Les participants avaient des niveaux divers d'éducation musicale (17 musiciens experts, 33 amateurs musicalement éduqués, et 23 amateurs avec peu ou aucune éducation musicale).

## Matériels et tâche

### *Stimuli*

Nous avons utilisé sept pièces musicales différentes pour chœur, dont cinq du *Requiem* KV 626 de W. A. Mozart. Trois des pièces du *Requiem* de Mozart, le « *Lacrimosa* » (L), le « *Confutatis* (C) », et le « *Rex tremendae* (RT) », étaient chantées par des chœurs amateurs, en fait par les participants eux-mêmes. Deux autres mouvements, le « *Tuba mirum* (TM) » et le « *Dies irae* (DI) », ont été pris dans un enregistrement professionnel (Karajan, 1989). Les deux autres pièces musicales étaient le motet « *Unser Leben ist ein Schatten* » de J. S. Bach (B) et le « *Requiem* » de G. Puccini (P), tous les deux chantés par les chœurs amateurs dont les participants faisaient partie (voir table 1). L'utilisation de la musique chantée par les participants eux-mêmes avait comme objectif de susciter une identification empathique avec le stimulus et par là d'incrémenter les réponses affectives (Grewe, Nagel, Kopiez & Altenmüller, 2007b).

Trois pièces musicales (TM, B et P) étaient répétées pendant la séance expérimentale en utilisant exactement les mêmes versions et trois autres pièces (L, C et RT) étaient répétées mais dans une interprétation différente, réalisée par deux chœurs amateurs différents. L'enregistrement de DI était aussi joué deux fois. Dans une condition, nous avons demandé aux participants de simplement écouter le « *Dies irae* » (DI<sub>passif</sub>), tandis que, dans l'autre condition, on leur demandait d'imaginer leur participation active à l'exécution de la pièce et/ou de chanter en chœur avec l'enregistrement (DI<sub>actif</sub>). La plupart des participants avaient chanté le DI dans un concert public et pouvaient par conséquent réaliser cette tâche facilement.

Stimuli	Abréviation	Durée	Commentaire	Référence
Tuba mirum 1	TM1	250 s		Karajan (1989)
Tuba mirum 2	TM2	250 s	TM2 est la répétition identique de TM1. A servi à tester la fidélité	Karajan (1989)
Bach 1	B1	184 s		Enregistrement non commercial en direct du chœur des participants (Clazz – Junger Konzertchor Hannover)
Bach 2	B2	184 s	B2 est la répétition identique de B1. A servi à tester la fidélité	Enregistrement non commercial en direct du chœur des participants (Clazz – Junger Konzertchor Hannover)
Puccini 1	P1	197 s		Enregistrement non commercial en direct du chœur des participants (MHH Chor – Chor der Medizinischen Hochschule Hannover)
Puccini 2	P2		P2 est la répétition identique de P1. A servi à tester la fidélité	Enregistrement non commercial en direct du chœur des participants (MHH Chor – Chor der Medizinischen Hochschule Hannover)
Confutatis 1	C1	141 s		Enregistrement non commercial en direct du chœur des participants (Clazz – Junger Konzertchor Hannover)
Confutatis 2	C2	123 s	C2 est une seconde interprétation de « Confutatis », donc un enregistrement différent. A servi à tester la fidélité	Enregistrement non commercial en direct du chœur des participants (MHH Chor – Chor der Medizinischen Hochschule Hannover)
Lacrymosa 1	L1	159 s		Enregistrement non commercial en direct du chœur des participants (Clazz – Junger Konzertchor Hannover)
Lacrymosa 2	L2	168 s	L2 est la répétition d'une seconde interprétation de « Lacrymosa », donc un enregistrement différent. A servi à tester la fidélité	Enregistrement non commercial en direct du chœur des participants (Clazz – Junger Konzertchor Hannover)
Rex tremendae 1	RT1	116 s		Enregistrement non commercial en direct du chœur des participants (Clazz – Junger Konzertchor Hannover)
Rex tremendae 2	RT2	111 s	RT2 est la répétition d'une seconde interprétation de « Rex tremendae », donc un enregistrement différent. A servi à tester la fidélité	Enregistrement non commercial en direct du chœur des participants (Clazz – Junger Konzertchor Hannover)
Dies irae <sub>passiv</sub>	DI <sub>passiv</sub>	120 s	Dans la condition passive, les participants écoutaient simplement le « Dies irae »	Karajan (1989)
Dies irae <sub>active</sub>	DI <sub>active</sub>	120 s	Dans la condition active, les participants ont été invités à chanter tout au long de l'enregistrement. L'enregistrement est identique	Karajan (1989)

Table 1. – Description d'ensemble des stimuli.

### *Appareils techniques*

Nous avons utilisé des écouteurs fermés (Beyerdynamic DT 770 Pro) combinés avec une carte sonore USB (Audiophile, M-Audio) pour la présentation des stimuli. Tous les calculs des données ont été réalisés utilisant SPSS (version 13.0).

### *Questionnaires*

Nous avons utilisé des questionnaires basés sur des échelles de Likert à 7 points portant sur les émotions exprimées par la pièce musicale et les sentiments subjectivement perçus en réponse à la pièce. De manière à répondre aux deux questions, les participants ont utilisé les deux échelles « valence » et « dynamique ». Le terme valence a été défini comme « caractère agréable – désagréable » conformément à Russell (1980). En outre, le questionnaire contenait une liste de 28 adjectifs émotionnels (voir table 2) extraite de Russell (1980). On demandait aux participants de choisir au maximum trois adjectifs qui exprimaient le mieux leurs sentiments subjectivement perçus en réponse à chaque pièce musicale, en leur suggérant de choisir un seul adjectif si possible. Tous les adjectifs étaient présentés aussi bien en anglais que dans la traduction allemande, selon le dictionnaire PONS (PONS, 2002).

### **Procédure**

Les participants ont été contactés pendant une répétition chorale. À cette occasion, la situation expérimentale était expliquée approximativement, mais nous n'avons expliqué ni les détails ni les buts de l'étude. La plupart des participants n'étaient pas payés ; cependant, 10 étudiants en musique ont été payés 20 € chacun pour participer à l'expérience. Les expériences ont été réalisées lors de séances individuelles. Ainsi, nous avons essayé de garantir que les participants se concentrent sur la musique, leurs propres sentiments et la tâche d'évaluation.

Nous avons décrit la situation expérimentale aux participants de manière standardisée. Au début de la séance, le participant remplissait un bref questionnaire démographique. Pendant l'expérience, les participants pouvaient se relâcher dans une confortable chaise à accoudoirs et écouter la musique via les écouteurs. Le participant et l'expérimentateur étaient séparés par une paroi, mais se trouvaient dans la même salle. Après l'écoute de chaque pièce, les participants remplissaient le questionnaire

pour les évaluations relatives au 2-EEB et à la liste d'adjectifs. Quand ils étaient prêts à continuer, ils faisaient un signe à l'expérimentateur pour que celui-ci démarre le morceau de musique suivant. Les sept pièces de musique étaient présentées en deux blocs. Chaque bloc contenait le TM, le B et le P et une version du L, du C et du RT dans un ordre aléatoire. À la fin d'un bloc, on jouait le DI, avec l'instruction soit active soit passive. Les deux versions de L, C, RT et DI étaient présentées avec la même fréquence dans les deux blocs. La durée totale de l'expérience était d'environ une heure et demie.

## Traitement des données

### *Comparaison entre les données au 2-EEB et les adjectifs choisis*

Nous avons comparé les adjectifs choisis par les participants aux évaluations données au 2-EEB (voir figure 1). Chaque participant évaluait ses sentiments subjectifs en réponse à chaque pièce musicale tant en donnant une évaluation au 2-EEB qu'en choisissant un à trois adjectifs. Nous avons sélectionné toutes les évaluations où par exemple l'adjectif « calme » avait été choisi. Nous avons calculé le nombre de cas où « calme » avait été choisi conjointement avec une évaluation spécifique sur l'axe de la valence et de la dynamique. Les anneaux avec différentes étendues dans la figure 1 représentent ces catégories de fréquence. En outre, nous avons marqué la médiane et les quartiles d'évaluations de valence/dynamique dans le graphique pour tous les cas où « calme » avait été sélectionné. Nous avons répété cette procédure pour les neuf adjectifs les plus fréquemment choisis.

### *Comparaison de l'homogénéité des évaluations au 2-EEB et avec les adjectifs choisis*

Puisque les évaluations selon une échelle ordinale (évaluations de valence/dynamique) et selon une échelle nominale (adjectifs) ne peuvent pas être comparées directement, nous avons développé une procédure basée sur le nombre de réponses possibles dans chaque domaine. Évaluer des sentiments sur deux échelles à sept points mène à 49 ( $7 \times 7$ ) réponses possibles pour chaque évaluation de valence/dynamique. Évaluer des sentiments en choisissant l'un des adjectifs mène à 28 réponses possibles pour chaque cas. Des évaluations hautement homogènes auraient mené à un nombre limité de réponses possibles, tandis que des évaluations avec des différences individuelles élevées couvriraient une palette de réponses

plus large. Par conséquent, nous avons comparé le quotient des réponses données par 50 % des participants (amplitude des quartiles supérieur et inférieur) en utilisant les réponses possibles pour les deux systèmes. Puisque les participants pouvaient choisir jusqu'à trois adjectifs de la liste, nous avons accompli cette analyse de deux manières différentes, soit (i) en la limitant au premier adjectif choisi, soit (ii) en utilisant tous les adjectifs choisis dans les évaluations. Cette seconde approche est légèrement imprécise, puisque les participants choisissent le deuxième adjectif à partir d'une liste des 27 restants et le troisième à partir des 26 adjectifs restants. Cependant, nous avons inclus cette seconde analyse afin de prendre en considération le fait que le premier adjectif choisi ne représente pas nécessairement l'adjectif le plus important.

## RÉSULTATS

### Fréquence des adjectifs émotionnels pour toutes les pièces

La table 2 présente un résumé de la fréquence de tous les adjectifs choisis pour les sept pièces musicales (dans les deux versions). Presque tous les adjectifs choisis fréquemment sont positifs, par exemple « calme », « excité », « détendu », « éveillé » (voir Russell, 1980). Les adjectifs qui ont été choisis rarement en réponse à la musique étaient tous négatifs (par exemple « déprimé », « frustré », « apeuré », « misérable »). Cependant, les adjectifs ne peuvent pas être séparés en deux catégories claires, ceux qui ont été choisis et ceux qui n'ont pas été choisis en réponse aux stimuli. La décroissance de fréquence est relativement continue pour les différents adjectifs.

### Évaluation des pièces musicales dans le 2-EEB

La table 3 présente un résumé des évaluations des pièces dans le 2-EEB (médiane/quartiles supérieur et inférieur). Comme les évaluations basées sur la liste d'adjectifs, toutes les pièces sont jugées positives ou au moins de valence neutre. Pour la dynamique, aussi bien la dynamique positive que négative sont représentées par les différentes pièces musicales.

### *Fidélité générale des évaluations dans le 2-EEB*

Afin de tester la fidélité des évaluations dans le 2-EEB, nous avons réalisé un test alpha de Cronbach et calculé une corrélation intra-classe

(CIC, Modèle : Alpha, bilatéral, aléatoire). La table 4 présente les résultats pour les deux tests. Il est important de mentionner que tous les tests de la fidélité des échelles exigent des données distribuées normalement sous des conditions strictes. Les évaluations dans le 2-EEB ne rencontrent pas ces exigences d'après un test de Kolmogoroff-Smirnov. Puisqu'il n'y a pas de procédure non paramétrique alternative, nous avons décidé d'estimer la fidélité des échelles en utilisant les tests paramétriques.

	Adjectif français	Adjectif allemand	Fréquence	
Valides	calme	ruhig	143	
	excité	aufgeregt	122	
	détendu	entspannt	112	
	éveillé	erregt	97	
	tendu	angespannt	96	
	ennuyé	gelangweilt	94	
	serein	gelassen	88	
	enchanté	begeistert	81	
	content	zufrieden	80	
	ravi	erfreut	68	
	heureux	glücklich	50	
	triste	traurig	45	
	joyeux	froh	37	
	confortable	unbefangen	34	
	fatigué	müde	29	
	satisfait	befriedigt	26	
	endormi	schläfrig	22	
	contrarié	verärgert	21	
	étonné	erstaunt	19	
	perturbé	bekümmert	19	
	mélancolique	trostlos	16	
	alarmé	beunruhigt	13	
	épuisé	niedergeschlagen	13	
	fâché	wütend	10	
	déprimé	deprimiert	9	
	frustré	frustriert	6	
	apeuré	verängstigt	4	
	misérable	unglücklich	4	
		Total de réponses		1358
	Manquantes			20
Total			1378	

Table 2. – Fréquence des adjectifs émotionnels en réponse à la musique.

Pièce		Valence exprimée	Dynamique exprimée	Valence ressentie	Dynamique ressentie
Confutatis 1	N	73	74	74	74
	Médiane	4	6	5	5
	Percentile	3	4	4	4
	25 75	6	7	6	6
Confutatis 2	N	75	75	75	75
	Médiane	4	6	4	5
	Percentile	3	4	3	4
	25 75	6	7	6	6
Dies irae passive	N	75	75	75	75
	Médiane	4	7	6	6
	Percentile	2	7	4	5
	25 75	6	7	7	7
Dies irae active	N	74	74	73	74
	Médiane	5	7	6	7
	Percentile	2	7	4	6
	25 75	6	7	7	7
Lacrymosa 1	N	75	74	75	75
	Médiane	5	6	5	6
	Percentile	3	4,75	4	5
	25 75	6	6	6	6
Lacrymosa 2	N	75	75	75	75
	Médiane	5	5	5	5
	Percentile	3	3	4	3
	25 75	6	6	6	6
Rex tremendae 1	N	75	74	75	75
	Médiane	5	6	5	5
	Percentile	4	4	4	3
	25 75	6	6	6	6
Rex tremendae 2	N	75	75	75	75
	Médiane	5	5	5	5
	Percentile	3	4	4	4
	25 75	6	6	6	5
Tuba mirum 1	N	75	75	75	75
	Médiane	5	3	5	3
	Percentile	4	2	4	2
	25 75	6	4	6	4
Tuba mirum 2	N	75	74	75	75
	Médiane	5	2	4	3
	Percentile	4	2	4	2
	25 75	6	4	6	4
Bach 1	N	75	75	75	75
	Médiane	5	3	5	3
	Percentile	4	2	4	2
	25 75	6	5	6	4
Bach 2	N	74	74	75	75
	Médiane	5	3	5	3
	Percentile	4	2	4	2
	25 75	6	4	6	4
Puccini 1	N	75	74	75	75
	Médiane	5	2	4	3
	Percentile	3	2	4	2
	25 75	6	4	6	4
Puccini 2	N	75	75	75	75
	Médiane	5	2	4	3
	Percentile	4	1	4	2
	25 75	6	3	6	4

Table 3. – Médianes/quartiles supérieur et inférieur de toutes les pièces musicales estimées dans le 2-DES.

	Valence exprimée par la musique			Dynamique exprimée par la musique			Valence subjectivement perçue			Dynamique subjectivement perçue		
Cronbach's Alpha	.802			.990			.406			.976		
Cas	11 (3 exclus)			7 (7 exclus)			12 (2 exclus)			11 (3 exclus)		
Items	74			75			75			75		
	ICC	95 % – intervalle de confiance		ICC	95 % – intervalle de confiance		ICC	95 % – intervalle de confiance		ICC	95 % – intervalle de confiance	
		inférieur	supérieur		inférieur	supérieur		inférieur	supérieur		inférieur	supérieur
Mesures isolées	.052	.019	.165	.573	.352	.868	.009	-.002	.05	.357	.207	.636
Mesures moyennes	.802	.591	.936	.99	.976	.998	.406	-.194	.794	.976	.951	.992

Note : Modèle Alpha, bilatéral aléatoire.

Table 4. – *Fidélité des échelles de valence et de dynamique.*

L'échelle de dynamique s'est révélée hautement fidèle tant pour la condition « émotion exprimée » que pour la condition « sentiment subjectif ». L'Alpha de Cronbach se situe clairement au-dessus de .8 dans les deux conditions (.99 dans la condition d'émotion exprimée, .976 dans la condition de sentiment subjectif). Les intervalles de confiance pour la CIC sont extrêmement petits (.975-.998 dans la condition d'émotion exprimée, .951-.992 dans la condition de sentiment subjectif). L'échelle de valence a montré de bons résultats dans la condition d'émotion exprimée (Alpha de Cronbach : .802, Intervalle de confiance de la CIC : .591-.939). Cependant, dans la condition de sentiment subjectif, l'échelle de valence n'est pas fidèle. L'Alpha de Cronbach est de .406, et les intervalles de confiance pour la CIC se situent à -.194-.794.

### Les évaluations dans l'inventaire d'émotions à choix forcé sont homologues aux évaluations dans le 2-EEB

Les modèles dimensionnels de l'affect sont basés sur l'hypothèse selon laquelle les personnes peuvent exprimer leurs sentiments sur deux dimensions autant qu'en choisissant des adjectifs distincts à partir d'une liste. Puisque le modèle de valence-dynamique était basé sur la liste des adjectifs utilisés dans cette expérience (Russell, 1980), on s'attendait à ce que les évaluations des pièces musicales dans les deux domaines montrent des résultats homologues. Dans cette analyse, nous avons utilisé les évaluations dans le 2-EEB pour des sentiments perçus subjectivement, puisque nous avons demandé à nos participants de choisir les adjectifs qui représentaient le mieux leurs sentiments pendant qu'ils écoutaient des pièces musicales.

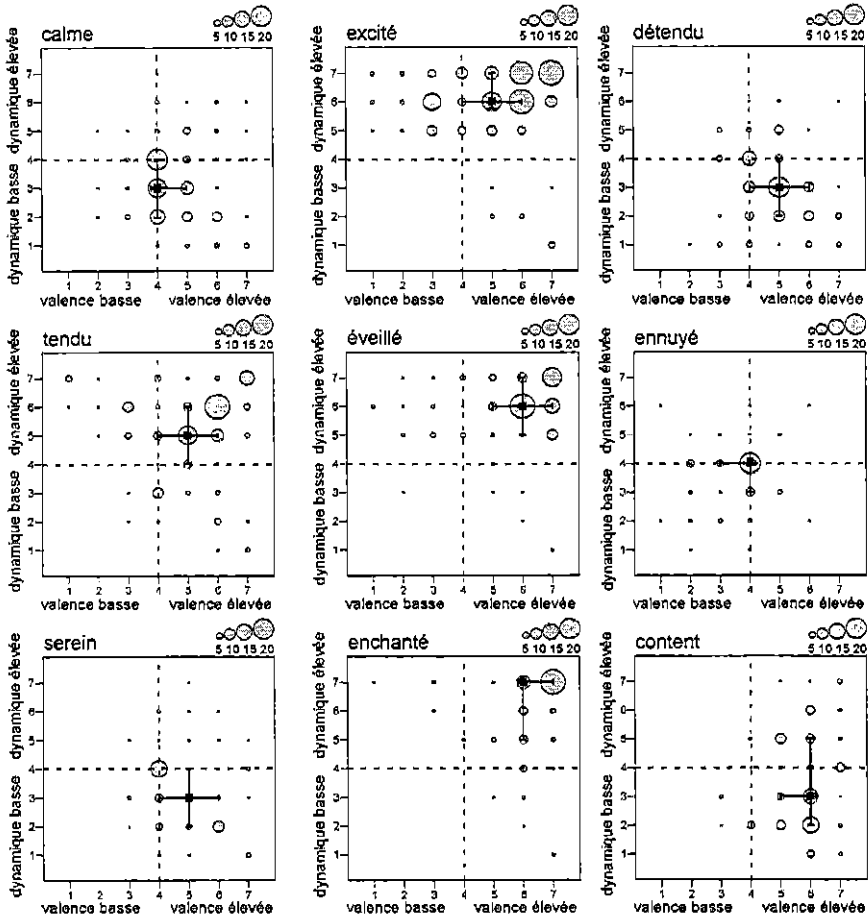


Fig. 1. – Fréquence des évaluations de valence-dynamique subjectivement ressentie pour les neuf adjectifs les plus fréquemment choisis en réponse aux pièces musicales. La médiane des évaluations pour les deux échelles de valence – dynamique subjectivement ressentie est représentée par les carrés noirs (plus les quartiles supérieurs et inférieurs). La taille des cercles représente la fréquence relative d'évaluations spécifiques de valence-dynamique correspondant à chaque adjectif choisi.

Comme on peut le voir à la figure 1, tous les adjectifs s'étendent à travers trois ou plus quadrants du 2-EEB. Cependant, les médianes de la plupart des adjectifs sont proches de la position prédite par le modèle de Russell (1980). Russell a utilisé de nombreuses méthodes différentes pour évaluer les adjectifs de manière à développer le modèle circomplexe de l'affect (Russell, 1978, 1979, 1980), et par conséquent n'a pas présenté des positions distinctes mais seulement des tendances quant aux endroits où les adjectifs seraient positionnés dans le 2-EEB. Pour tous les cas sauf deux, la médiane des adjectifs se situe à l'intérieur de l'amplitude prédite.

Les adjectifs déviants sont « tendu » et « ennuyé ». Des neuf adjectifs les plus fréquemment choisis, ces deux-ci représentent les seuls qu'on s'attendait à trouver dans les quadrants de valence négative (« tendu » dans le quadrant de valence basse – dynamique élevée, « ennuyé » dans le quadrant de valence basse – dynamique basse).

### La fidélité test-retest dans le 2-EEB pour des pièces individuelles

Nous avons utilisé trois conditions différentes de répétition du stimulus dans cette expérience. Les TM, B et P étaient répétés au cours de la séance expérimentale en utilisant exactement le même enregistrement. Les L, RT et C étaient répétés en utilisant une version différente, c'est-à-dire un enregistrement par un chef, un orchestre, des solistes et un chœur différents. Pour le DI, on demandait aux participants d'écouter passivement dans une condition (DI<sub>passif</sub>) et d'imaginer une participation active dans la pièce et/ou de chanter en chœur dans l'autre condition (DI<sub>actif</sub>). Des versions différentes ont été présentées dans deux parties de la séance expérimentale dans un ordre aléatoire. Les deux versions ont eu lieu dans la première et la deuxième partie avec une fréquence égale. Afin de tester la fidélité test-retest des stimuli, nous avons calculé les corrélations entre les deux évaluations.

### Valence et dynamique exprimées par la musique

Pour les émotions exprimées par la musique, nous avons pu trouver des corrélations significatives ( $p < .05$ , tests bilatéraux) en ce qui concerne toutes les sept pièces, pour la valence comme pour la dynamique (voir table 5). Les corrélations pour la valence s'étendaient de  $r = .358$  (TM) à  $r = .698$  (DI) et les corrélations pour la dynamique de  $r = .263$  (L) à  $r = .637$  (DI).

Pièce	Spearman-Rho Valence	N	Spearman-Rho Dynamique	N
Tuba mirum	.358**	75	.436**	74
Bach	.591**	74	.266*	74
Puccini	.644**	61	.377**	61
Confutatis	.446**	73	.425**	74
Lacrymosa	.469**	75	.263*	74
Rex tremendae	.564**	75	.294*	74
Dies irae	.698**	74	.637**	74

\* =  $p < .05$ ; \*\* =  $p < .01$ .

Table 5. – Corrélations des estimations de valence/dynamique exprimées par la musique entre chaque pièce musicale et sa répétition.

*Valence et dynamique perçus subjectivement en réponse à la musique*

Toutes les corrélations pour la valence étaient significatives, et, en ce qui concerne la dynamique, deux pièces n'ont montré aucune corrélation significative (R et RT) quand nous avons demandé des évaluations pour les émotions perçues subjectivement (voir table 4). Les corrélations pour la valence s'étendaient de  $r = .297$  (C) à  $r = .692$  (B) et pour la dynamique de  $r = .250$  (TM) à  $r = .508$  (DI).

**Fidélité test-retest des adjectifs émotionnels pour les pièces individuelles**

Afin de tester la fidélité des évaluations basées sur la liste des adjectifs émotionnels, nous avons comparé les fréquences des adjectifs choisis pour chaque pièce. Nous avons réalisé des tests chi-carré pour les six adjectifs les plus fréquemment choisis pour chaque pièce musicale, en comparant la première et la deuxième version (voir table 6). Les différences en ce qui concerne la fréquence des adjectifs choisis étaient insignifiantes dans la plupart des cas. La seule différence a été trouvée pour l'adjectif « calme » en réponse au Confutatis, qui était présenté dans des versions différentes.

Pièce	Spearman-Rho Valence	N	Spearman-Rho Dynamique	N
Tuba mirum	.439**	75	.250*	73
Bach	.692**	75	.421**	75
Puccini	.547**	62	.116	62
Confutatis	.297*	74	.457**	74
Lacrymosa	.595**	75	.384**	75
Rex tremendae	.466**	75	.184	75
Dies irae	.634**	73	.508**	74

\* =  $p < .05$ ; \*\* =  $p < .01$ .

Table 6. – *Corrélations de valence/dynamique subjectivement ressentie en réponse à la musique entre chaque pièce musicale et sa répétition.*

**Homogénéité des évaluations**

Afin de comparer les deux formes d'évaluation en fonction de leur homogénéité, nous avons calculé le rapport entre toutes les possibilités pour une évaluation individuelle et le nombre total de possibilités trouvé dans 50 % des évaluations (quartiles supérieur et inférieur).

*Homogénéité des évaluations des sentiments subjectifs dans le 2-EEB*

Le 2-EEB (évalué sur des échelles Likert à 7 points) offrait aux participants 49 possibilités d'évaluer leurs sentiments en réponse aux pièces musicales. Les quartiles supérieur et inférieur des évaluations pour chaque pièce représentent combien de ces possibilités ont été choisies pour 50 % du total des évaluations. Un exemple pour une pièce qui a été évaluée de manière assez homogène est le L1 (valence : médiane = 5, quartile inférieur = 4, quartile supérieur = 6 ; dynamique : médiane = 6, quartile inférieur = 5, quartile supérieur = 6). Les quartiles s'étendent sur trois catégories de valence et deux catégories de dynamique. Pour le L1, 50 % des évaluations couvrent six (3 × 2) des 49 (7 × 7) possibilités d'évaluation, ce qui veut dire 12 % (voir table 7).

	Tuba mirum		Bach		Puccini		Lacrymosa		Rex tremendae		Confutatis		Dies irae	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	active	passive
Heureux													5	3
Détendu	13	14	12	9	8	17			6	8	8	3		
Calme	12	12	16	16	21	15	6	7	11	10	3*	11*		
Serein	10	11	11	13	5	7			5	9				
Ennuyé	9	11	9	5	7	14			8	9	5	12		
Content	9	6	8	9	5	7	5	8						
Ravi	6	4	6	6			9	5					2	8
Tendu							11	11	7	7	10	13	7	12
Éveillé							9	5			11		17	17
Excité							15	7	11	4	7	11	24	30
Triste					11	6								
Enchanté											7	4	17	19

Note : \* =  $\chi^2$ ,  $p < .05$

Table 7. - Fréquences des six adjectifs les plus fréquemment choisis dans l'expérience Test-Retest.

Nous avons calculé ce rapport pour toutes les sept pièces musicales dans la première condition d'écoute ainsi que dans la condition de répétition, comme dans l'exemple présenté ci-dessus. Les rapports variaient entre 6/49 et 12/49. En moyenne, 50 % des évaluations pour les pièces couvraient 9/49 des possibilités d'évaluation, ce qui représente 19 % du 2-EEB.

*Homogénéité des évaluations pour les émotions exprimées*

Tout comme pour les sentiments subjectifs suscités par la musique et évalués dans le 2-EEB, nous avons calculé l'homogénéité des évaluations fournies pour les émotions exprimées par la musique. Il est intéressant de noter que les évaluations des émotions exprimées ont montré moins d'homogénéité comparées aux évaluations des sentiments subjectivement perçus. Un rapport moyen de 10.29/49 a été calculé pour toutes les pièces, ce qui signifie que 50 % des évaluations couvraient 21 % du 2-EEB. Les rapports différaient de 5/49 (pour D1) à 16/49 (pour L2).

*Homogénéité des évaluations des adjectifs*

Afin d'obtenir un résultat analogue pour l'homogénéité des adjectifs choisis, nous avons calculé combien des 28 adjectifs possibles ont été choisis par 50 % des participants pour chaque pièce musicale. Puisque nos participants pouvaient choisir jusqu'à trois adjectifs pour une pièce, nous avons divisé l'évaluation en deux conditions. Dans la première condition, nous avons compté seulement le premier adjectif choisi, ce qui signifie que nous avons considéré un seul adjectif pour chaque pièce et participant. Dans la seconde condition, nous avons considéré deux ou trois adjectifs choisis par un participant pour une pièce comme étant deux ou trois évaluations indépendantes. Le D1 est un exemple de pièce musicale qui a été évaluée de manière assez homogène en utilisant les adjectifs émotionnels. Pour cette pièce, 74 évaluations (par 75 participants) ont été fournies selon la première condition. La moitié de ces évaluations ont été couvertes par les adjectifs « excité » (23 cas), « éveillé » (13 cas) et « enchanté » (12), ce qui signifie que trois des 28 adjectifs possibles (11 %) ont été choisis par 50 % des participants. Utilisant la seconde condition, 98 évaluations (par 75 participants) ont été comptées. La moitié des évaluations ont concerné les adjectifs « excité » (24 cas), « éveillé » (17 cas) et « enchanté » (17 cas). Comme pour la première condition, trois des 28 adjectifs (11 %) ont été choisis pour 50 % des évaluations données.

Tel que pour les évaluations dans le 2-EEB, nous avons calculé ces rapports pour toutes les pièces. Les évaluations variaient dans la première condition entre 2/28 et 6/28, et pour la seconde condition entre 3/28 et 6/28. En moyenne, 50 % des évaluations des pièces ont couvert 4.5/28 des possibilités d'évaluation dans la première condition, et 4.79/28 dans la seconde, autrement dit 16 % et 17 % de la liste des adjectifs, respectivement.

	2-DES		Adjectifs			
	Sentiment subjectif		Condition 1		Condition 2	
	Ratio	%	Ratio	%	Ratio	%
Confutatis 1	9/49	18	5/28	18	6/28	21
Confutatis 2	12/49	25	4/28	14	4/28	14
Dies irae passive	12/49	25	3/28	11	3/28	11
Dies irae active	8/49	16	2/28	7	3/28	11
Lacrymosa 1	8/49	16	5/28	18	5/28	18
Lacrymosa 2	12/49	25	5/28	18	6/28	21
Rex tremendae 1	12/49	25	6/28	21	6/28	21
Rex tremendae 2	6/49	12	6/28	21	6/28	21
Tuba mirum 1	9/49	18	4/28	14	5/28	18
Tuba mirum 2	9/49	18	4/28	14	4/28	14
Bach 1	9/49	18	5/28	18	5/28	18
Bach 2	9/49	18	5/28	18	5/28	18
Puccini 1	9/49	18	5/28	18	5/28	18
Puccini 2	9/49	18	4/28	14	4/28	14
Moyenne	9.5/49	19	4.5/28	16	4.8/28	17

Table 8. – Ratio des possibilités choisies sur toutes les possibilités (dans l'absolu et en %).

### Différence entre les sentiments perçus subjectivement en réponse à la musique et les émotions exprimées par la musique (selon les évaluations des participants)

*La valence et la dynamique exprimées par la musique et ressenties par les auditeurs corrélaient entre elles*

Les participants dans cette expérience ne devaient pas seulement évaluer leurs propres sentiments en réponse à la musique, mais aussi évaluer les émotions que la pièce était censée exprimer. Pour cette tâche, ils ont utilisé les mêmes échelles Likert à 7 points de valence et de dynamique que pour évaluer leurs propres sentiments. La différence entre les deux questions était clairement expliquée de manière standardisée avant le début de l'expérience.

Les évaluations pour la dynamique exprimée corrélaient fortement avec la dynamique perçue subjectivement (Rho de Spearman :  $r = .743$ ,  $p < .001$ , test bilatéral,  $N = 1371$ ). Les corrélations entre la valence exprimée et ressentie étaient plus faibles mais néanmoins hautement significatives (Rho de Spearman :  $r = .539$ ,  $p < .001$ , test bilatéral,  $N = 1373$ ).

Des fortes corrélations ( $p < .001$ ) entre la valence exprimée et ressentie ainsi qu'entre dynamique exprimée et ressentie ont été trouvées pour toutes les pièces musicales, aussi bien pour la première audition de la musique que pour celle de la répétition (voir table 9). Les coefficients de corrélation s'étendaient de  $r = .386$  (C1) à  $r = .635$  (RT2) pour la valence et de  $r = .401$  (RT2) à  $r = .773$  (C1) pour la dynamique.

Pièce	Valence ressentie – Valence exprimée	N	Dynamique ressentie – Dynamique exprimée	N
Tuba mirum 1	.583**	75	.543**	75
Tuba mirum 2	.530**	75	.693**	74
Bach 1	.572**	75	.402**	75
Bach 2	.630**	74	.544**	74
Puccini 1	.523**	75	.533**	74
Puccini 2	.605**	75	.450**	75
Confutatis 1	.386**	73	.773**	74
Confutatis 2	.592**	75	.469**	75
Lacrymosa 1	.411**	75	.482**	74
Lacrymosa 2	.634**	75	.719**	75
Rex tremendae 1	.611**	75	.622**	74
Rex tremendae 2	.635**	75	.401**	75
Dies irae <sub>passiv</sub>	.510**	75	.550**	75
Dies irae <sub>active</sub>	.538**	73	.534**	74
Toutes les pièces	.53**	1045	.74**	1043

Note : Spearman-Rho, \*\* =  $p < .01$

Table 9. – Corrélations entre valence/dynamique subjectivement perçue et valence/dynamique exprimée.

### Inter-corrélation entre les dimensions

Les corrélations entre les deux axes étaient limitées à quelques pièces musicales. En ce qui concerne l'évaluation des émotions exprimées, les axes corrélaient seulement pour le C2 (Rho de Spearman :  $r = -.245$ ,  $p < .05$ ,  $N = 75$ ) et le TM ( $TM_{\text{première écoute}}$  : Rho de Spearman :  $r = -.353$ ,  $p < .01$ ,  $N = 75$  /  $TM_{\text{répétition}}$  : Rho de Spearman  $r = -.260$ ,  $p < .05$ ,  $N = 75$ ).

Pour l'évaluation des sentiments perçus, la corrélation entre les axes de la valence et de la dynamique était limitée aux C1, D1 et RT2 (C1 : Rho de Spearman :  $r = .295$ ,  $p < .05$ ,  $N = 74$  /  $D1_{\text{passif}}$  : Rho de Spearman :  $r = .400$ ,  $p < .001$ ,  $N = 75$  /  $D1_{\text{actif}}$  : Rho de Spearman :  $r = .472$ ,  $p < .001$ ,  $N = 73$  / RT2 : Rho de Spearman :  $r = .271$ ,  $p < .05$ ,  $N = 75$ ).

## DISCUSSION

Dans cette étude, nous nous sommes occupés de quatre questions principales relatives à l'utilisation du modèle bidimensionnel des émotions de Russell dans la recherche en psychologie de la musique. La première question était de savoir si les participants utiliseraient le 2-EEB de la manière prétendue et évalueraient leurs sentiments dans les deux systèmes de manière homologue. Nous pouvons répondre positivement à cette question en ce qui concerne les sentiments positifs exprimés en réponse à la musique. Parmi les neuf adjectifs choisis le plus fréquemment, seuls les deux adjectifs négatifs (« tendu » et « ennuyé ») n'ont pas été projetés dans le 2-EEB comme il avait été prévu. Les évaluations de toutes les pièces musicales dans le 2-EEB et en utilisant la liste d'adjectifs ont montré que toutes les pièces suscitent des sentiments positifs. Ceci est étonnant, vu que six des sept extraits provenaient des *Requiem*s de Mozart et Puccini, autrement dit des musiques écrites pour des funérailles, et que le *Motet* de Bach concerne aussi la mort (« Unser Leben ist ein Schatten » – « Notre vie est une ombre »). On pouvait par conséquent s'attendre à ce que la musique exprime et suscite des sentiments tristes, mélancoliques ou déprimés, ceci d'autant plus que la plupart des participants étaient familiarisés avec le texte du *Requiem*, et tous étaient capables de comprendre le texte allemand du *Motet* de Bach. Cependant, les réponses à la musique en termes de valence négative semblent très rares. Les évaluations dans les deux systèmes montrent des résultats différents dans le cas de sentiments négatifs. Ceci peut aussi s'expliquer par la signification ambivalente des adjectifs « tendu » et « ennuyé ». « Tendu », ou « angespannt » en allemand, peut aussi être compris comme ayant une connotation positive dans le sens de suspense (« Spannung »). L'adjectif « ennuyé » reflète quant à lui non seulement une réponse directe à l'expression de la musique mais aussi à l'appréciation individuelle de la pièce, un problème que nous discuterons plus loin dans le contexte de la fidélité de l'échelle de valence ressentie. Le fait que la musique suscite surtout des sentiments positifs même si elle peut s'interpréter comme « triste » ou « mélancolique » conduit à un souci sur l'utilisation de musique « positive » et « négative » avec l'intension d'induire des émotions positives et négatives.

La deuxième question était de savoir si les deux systèmes opèrent de manière fidèle. Le 2-EEB était testé avec l'Alpha de Cronbach et une corrélation intra-classe, et a montré une haute fidélité pour les échelles de valence et de dynamique en ce qui concerne les émotions exprimées

par la musique. Les évaluations relatives à la dynamique subjectivement ressentie étaient aussi fidèles, mais la valence ressentie subjectivement a montré un résultat négatif. Ceci pourrait éventuellement s'expliquer par une confusion entre les sentiments ressentis en réponse à l'affect exprimé par la musique et ceux qui sont causés par une appréciation esthétique de la musique (Scherer, 2004, 2005). La qualité esthétique d'une pièce peut avoir un effet sur les sentiments des auditeurs indépendamment de l'émotion qu'elle exprime. Pour surmonter ce problème dans des études futures, nous suggérons de filtrer les évaluations en estimant le « goût pour la pièce » ou la « qualité esthétique du stimulus » quand on étudie les réponses de sentiment subjectif. Les deux systèmes montrent des résultats positifs en ce qui concerne la condition test-retest. De manière surprenante, ces corrélations pour le 2-EEB ont été similaires ou même meilleures pour les pièces répétées dans une version différente ou dans un paradigme actif-passif (DI). L'expression émotionnelle générale d'une pièce musicale semble plus importante pour une répétition fidèle d'une évaluation que des interprétations musicales différentes ou la méthode d'écoute d'un stimulus de l'auditeur (en ce qui concerne le « comportement d'écoute » actif ou passif).

La troisième question portait sur la congruence de la variance entre les évaluateurs dans les deux systèmes. Afin de pouvoir comparer approximativement l'échelle nominale de la liste d'adjectifs et les évaluations ordinales dans le 2-EEB, nous avons examiné le rapport de possibilités couvertes par 50 % des évaluations. Les quartiles supérieur et inférieur des évaluations se sont concentrés sur une gamme distincte de possibilités, tandis que le nombre complet d'évaluations dans les deux systèmes a couvert la presque totalité des réponses possibles. Nous nous attendions à ce que les adjectifs, c'est-à-dire des labels sémantiques explicites, montrent une homogénéité beaucoup plus élevée dans les évaluations, mais lorsque nous avons comparé les évaluations les deux systèmes ont montré une congruence similaire. L'hypothèse selon laquelle un inventaire d'émotions discrètes représente mieux les qualia des sentiments et permet une résolution plus fine des sentiments (Scherer, 2004, 2005) n'est pas confirmée par nos résultats. Il est possible naturellement d'argumenter que la liste d'adjectifs n'était pas appropriée au stimulus, ou que la comparaison entre les échelles nominale et ordinale ne peut produire que des approximations, mais il paraît plus probable que la possibilité que la musique induise ou exprime fidèlement des sentiments distincts ait été surestimée. Nous avons présenté de la musique qui était hautement familière pour la plupart des participants, et les évaluations ont

montré une hétérogénéité relativement élevée (en ce qui concerne à la fois les émotions exprimées par la musique et les sentiments provoqués par le stimulus). Nous avons pu montrer que les évaluations dans les deux systèmes peuvent être projetées l'une sur l'autre de la manière prédite pour les sentiments positifs. La question a été soulevée de savoir « lesquels sont plus comparables : deux individus qui partagent le même point dans un espace valence-dynamique ou deux individus qui utilisent le même mot pour décrire leurs sentiments? » (Scherer, 2005, p. 719). Le caractère flou des systèmes dimensionnels a été discuté comme étant à la fois un désavantage (Scherer, 2005) et un avantage (Russell, 1997) face à la complexité du « mélange des sentiments ». D'après nos résultats, nous pouvons affirmer que les deux systèmes sont valides, même si intuitivement les « adjectifs d'émotion explicites » paraissent plus appropriés. Dans cette étude, nous n'avons trouvé aucun désavantage général convaincant pour l'un ou l'autre des systèmes testés. Les deux systèmes apportent des avantages pour des objectifs spécifiques des plans de recherche psychologique. Les corrélations mineures trouvées pour les deux axes peuvent s'expliquer par le petit nombre de stimuli. Pour des raisons pragmatiques, nous n'avons pas pu inclure un beaucoup plus grand nombre de pièces musicales. Un avantage majeur du 2-EEB est la possibilité de l'utiliser pour des mesures seconde par seconde (Grewé *et al.*, 2007a; Schubert, 2001, 2004; Schubert & Dunsmuir, 1999). En utilisant ce paradigme, un autre doute concernant les modèles dimensionnels peut aussi être surmonté : la question de savoir quel processus d'évaluation sous-tend les réponses et quels événements sont responsables pour des changements distincts de sentiments. Puisque la musique est un stimulus qui se déroule dans le temps, une approche seconde par seconde semble hautement appropriée dans ce champ, d'autant plus que les enregistrements seconde par seconde des données physiologiques et des réponses motrices peuvent permettre une analyse plus détaillée de la relation entre musique, sentiments et émotions (pour une revue de l'histoire, de l'utilisation et une discussion étendue des modèles dimensionnels, voir Plutchik & Conte, 1997).

Enfin, il nous reste à répondre à la question qui concerne la relation entre les émotions exprimées par la musique et les sentiments subjectifs en réponse à la musique. La plupart des études ont investigué soit les émotions exprimées par la musique (*e. g.* Hevner, 1936; Rickard & Ritossa, 2004; Schubert, 2004; Witvliet & Vrana, 1995) soit les sentiments (ou émotions) perçus subjectivement en réponse au stimulus (*e. g.* Blood & Zatorre, 2001; Gabrielsson & Lindström, 1993; Krumhansl, 1997;

Panksepp, 1995), mais la relation entre les deux a été rarement discutée (Gabrielsson, 2002 ; Konecni, 2005). Notre analyse a montré une forte corrélation entre les deux évaluations. Cependant, en ce qui concerne les sentiments perçus subjectivement, il a été montré que l'ambiguïté entre l'appréciation de la musique et son contenu constitue un sérieux problème qui affecte en conséquence la fidélité de l'échelle. Un filtrage du « goût » ou de la « qualité esthétique » pourrait être une solution à ce problème.

Les résultats présentés ici montrent que le 2-EEB est un instrument approprié pour évaluer les sentiments. Il est facilement compris par les participants et dans le cas de sentiments positifs il peut être utilisé de manière homologue aux inventaires émotionnels explicites. Les résultats montrant que la musique couvrirait exclusivement les quadrants de valence positive et que les labels positifs sont choisis beaucoup plus fréquemment en réponse à la musique devraient être re-examinés en utilisant d'autres illustrations musicales. Si ces résultats étaient confirmés, il faudrait sans doute modifier le 2-EEB pour la recherche en psychologie de la musique. Divers efforts sont menés actuellement pour développer de meilleurs instruments pour mesurer les sentiments (Scheerer, 2005 ; Schubert, 2004), ce qui à l'avenir pourrait nous offrir des mesures plus précises des réponses affectives. Jusqu'à ce que les désavantages indéniables des méthodes existantes soient surmontés, le 2-EEB démontre être un instrument fidèle et très utile pour mesurer les sentiments suscités par la musique.

---

### Note des auteurs

Ce travail a été appuyé par le DFG (Al 269-6) et le *Centre for Systemic Neurosciences*, Hanover. Nous aimerions aussi remercier Benedikt Zöfel, Kristina Schmidt et Björn H. Katzur pour leur travail. Le logiciel *EMuJoy* peut être téléchargé de : <http://musicweb.hmt-hannover.de/emujoy/>

---

### Références

- BLOOD A. J. & ZATORRE R. J. (2001), « Intensely pleasurable responses to music correlate with activity in brain regions implicated in reward and emotion », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98, p. 11818-11823.
- EKMAN P. & DAVIDSON R. J. (1994), *The nature of emotion (Fundamental Questions)*, New York/Oxford, Oxford University Press.
- GABRIELSSON A. (2002), « Emotion perceived and emotion felt same or different? », *Musicae Scientiae* (Special issue 2001-2002), 123-147.
- GABRIELSSON A. & LINDSTRÖM S. (1993), « On strong experiences of music », *Musik Psychologie*, 10, p. 118-139.

- GREWE O., NAGEL F., KOPIEZ R. & ALTENMÜLLER E. (2007a), « Emotions over time: synchronicity and development of subjective, physiological and mimic affective reactions to music », *Emotion*, 7, p. 774-788.
- GREWE O., NAGEL F., KOPIEZ R. & ALTENMÜLLER E. (2007b), « Listening to music as a re-creative process – physiological, psychological and psychoacoustical correlates of chills and strong emotions », *Music Perception*, 24, p. 297-315.
- HEVNER K. (1936), « Experimental studies of the elements of the expression in music », *American Journal of Psychology*, 48, p. 246-268.
- KARAJAN H. v. (1989), « "Tuba mirum" from Requiem KV626 », *Mozart-Requiem* (CD), Deutsche Grammophon (Universal).
- KONECNI V. J. (2003), Review of P. N. Juslin and J. A. Sloboda (Eds.), « Music and emotion: Theory and research », *Music Perception*, 20, p. 332-341.
- KONECNI V. J. (2005), « The aesthetic trinity: Awe, being moved, thrills », *Bulletin of Psychology and the Arts*, 5, p. 27-44.
- KRUMHANSL C. L. (1997), « An exploratory study of musical emotions and psychophysiology », *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 51, p. 336-352.
- NAGEL F., KOPIEZ R., GREWE O. & ALTENMÜLLER E. (2007), « Continuous measurement of perceived emotions in music: basic aspects of data recording and interface features », *Behavior Research Methods*, 39, p. 283-290.
- PANKSEPP J. (1995), « The emotional sources of "chills" induced by music », *Music Perception*, 13, p. 171-207.
- PLUTCHIK R. (1980), « A general psychoevolutionary theory of emotion », in Plutchik R. & Kellerman H. (eds.), *Emotion: Theory, Research, and Experience*, vol. 1, New York, Academic Press.
- PLUTCHIK R. & CONTE H. R. (1997), « Circumplex models of personality and emotions », in Plutchik R. & Conte H. R. (eds.), *Circumplex Models of Personality and Emotions*, Washington, DC, American Psychological Association, p. 1-16.
- PONS (2002), *PONS Großwörterbuch für Experten und Universität*, Stuttgart, Ernst Klett Sprachen.
- RICKARD N. S. & RITOSSA D. A. (2004), « The relative utility of "pleasantness" and "liking" dimensions in predicting the emotions expressed by music », *Psychology of Music*, 32, p. 5-22.
- RUSSELL J. A. (1978), « Evidence of convergent validity on the dimensions of affect », *Journal of Personality and Social Psychology*, 36, p. 1152-1168.
- RUSSELL J. A. (1979), « Affective space is bipolar », *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, p. 345-356.
- RUSSELL J. A. (1980), « A circumflex model of affect », *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, p. 1161-1178.
- RUSSELL J. A. (1997), « How shall an emotion be called? », in Plutchik R. & Conte H. R. (eds.), *Circumplex models of personality and emotions*, Washington, DC, American Psychological Association, p. 205-220.
- SCHERER K. R. (2004), « Which emotions can be induced by music? What are the underlying mechanisms? And how can we measure them? », *Journal of New Music Research*, 33, p. 239-251.
- SCHERER K. R. (2005), « What are emotions? And how can they be measured? », *Social Science Information*, 44, p. 695-729.
- SCHUBERT E. (2001), « Continuous measurement of self-report emotional response to music », in Juslin P. N. & Sloboda J. A. (eds.), *Music and Emotion – Theory and Research*, Oxford, Oxford University Press, p. 393-414.

- SCHUBERT E. (2004), « Modelling perceived emotion with continuous musical features », *Music Perception*, 21, p. 561-585.
- SCHUBERT E. & DUNSMUIR W. (1999), « Regression modelling continuous data in music psychology », in Yi S. W. (ed.), *Music, mind and science*, Seoul, Seoul national University Press, p. 298-335.
- SLOBODA J. A. & O'NEILL S. A. (2001), « Emotions in everyday listening to music », in Juslin P. N. & Sloboda J. A. (eds.), *Music and Emotion*, Oxford, Oxford University Press, p. 415-430.
- WITVLIET C. V. & VRANA S. R. (1995), « Psychophysiological responses as indices of affective dimensions », *Psychophysiology*, 32, p. 436-443.
- WUNDT W. (1905), *Grundzüge der physiologischen Psychologie*, Leipzig, Engelmann.