



**HAL**  
open science

## Mémoriser à plusieurs / Memorizing together.

Aurélie Helmlinger

► **To cite this version:**

Aurélie Helmlinger. Mémoriser à plusieurs / Memorizing together. : Expérience sur l'effet du groupe dans les steelbands (Trinidad et Tobago).. Annales de la Fondation Fyssen, 2010, 24, pp.216-235. hal-00535757

**HAL Id: hal-00535757**

**<https://hal.science/hal-00535757>**

Submitted on 12 Nov 2010

**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.

**Mémoriser à plusieurs.**  
**Expérience sur l'effet du groupe dans les *steelbands* (Trinidad et Tobago).**

*Résumé*

Y-a-t-il une dimension collective dans la mémorisation du répertoire dans les *steelbands* de Trinidad et Tobago ? Que se joue-t-il dans l'interaction entre les musiciens : la vision simultanée des camarades de jeu aux gestes synchronisés influe-t-elle les performances individuelles ? Cet article présente une expérience de rappel libre menée sur le terrain avec des musiciens trinidadiens experts et saisonniers. Le protocole a permis de mettre en valeur un net avantage de la répétition en situation collective par rapport à la répétition solitaire. La possibilité de visualiser d'autres musiciens a ajouté un renfort supplémentaire, en particulier pour la restitution rythmique des musiciens saisonniers. Un transfert méthodologique de la psychologie cognitive à l'ethnomusicologie a ainsi permis d'évaluer et affiner des données de terrain.

*Mots clefs*

Caraïbes,  
Ethnomusicologie,  
Interaction,  
Mémoire,  
Mimétisme.

# *Mémoriser à plusieurs. Expérience sur l'effet du groupe dans les steelbands (Trinidad et Tobago).*

AURÉLIE HELMLINGER



aurelie.helmlinger@gmail.com

Née le 13/06/1975 à Paris

#### **Situation actuelle**

2009 CNRS : Chargée de recherche (CR2)

Depuis 2004 Cité de la Musique :  
Enseignante de steelband

#### **Parcours académique**

2007/2009 Université Paris Ouest  
Nanterre La Défense : ATER  
(ethnomusicologie/ ethnologie)

2007 Musée du Quai Branly :  
Prix de thèse

2006/2007 Fondation Fyssen :  
post-doctorat

Quel est le rôle du groupe dans la mémorisation du répertoire dans les *steelbands* ? Comment s'articulent les connaissances individuelles et le caractère collectif de la performance ? Originaires de Trinidad et Tobago, les steelbands sont des orchestres atteignant une centaine de musiciens à la saison du carnaval. Chaque année, des dizaines

**2000/2005 Paris X Nanterre :  
Doctorat d'ethnomusicologie**

Thèse : "Mémoire et jeu d'ensemble. La mémorisation du répertoire musical dans les steelbands de Trinidad et Tobago".

Direction : Aurore Monod-Becquelin.  
Laboratoire d'ethnomusicologie du musée de l'Homme.

Mention très honorable, félicitations du jury à l'unanimité, et recommandation pour un prix ou une subvention à la publication.

**1999/2000 Paris X Nanterre :  
DEA d'ethnomusicologie**

**1997/1999 Paris X Nanterre :  
Maîtrise d'ethnomusicologie**

Mémoire : "La compétition des steelbands de Trinidad. Musique et jeu du tenor".

Direction : Alain Breton et Aurore Monod-Becquelin.

Mention très bien.

de musiciens saisonniers viennent agrandir un groupe de joueurs réguliers pour se présenter à une grande compétition nationale, où les groupes rivalisent de virtuosité. Ils se composent de membranophones (batterie, congas) et idiophones (hochets, racleurs, objets métalliques percutés) organisés de façon polyrythmique, et surtout d'une grande variété de *pans*, instruments mélodiques de toutes tessitures. Idiophones originaux faits à partir d'un ou plusieurs bidons de pétrole emboutis, martelés, travaillés et accordés



Figure 1 : Localisation de Trinidad et Tobago, à l'extrême sud des îles du vent, Petites Antilles.

sur l'échelle tempérée, les pans sont joués avec des mailloches aux embouts de caoutchouc. C'est sur le jeu ces instruments - appelés aussi *steelpans* ou *steeldrums* et organisés en sections jouant à l'unisson - que portera ce travail. L'exécution d'une partie musicale sur un pan repose en effet sur la mémorisation rigoureusement par cœur des pièces. On a montré ailleurs les difficultés que représente cette modalité de jeu, les *panistes* - musiciens de pan pour la plupart

amateurs - devant surmonter un certain nombre de contraintes (Helmlinger 2008). Une analyse cognitive associée à un travail classique d'observation participante (stimulée par la pratique de l'instrument), a permis l'élaboration de plusieurs hypothèses pouvant expliquer les bonnes capacités mnésiques des panistes. La conjonction de différents facteurs paraît en effet faciliter la mémorisation



Figure 2 : Performance du steelband *Pamberi*, Tunapuna, 19 août 2007.

des musiciens. L'une des hypothèses est la faveur de la situation collective : les capacités de rappel des musiciens apparaissent meilleures en groupe qu'en jeu individuel.

Un travail précédent, réalisé en 2003, avait permis de montrer le potentiel apporté par un protocole expérimental pour analyser ce phénomène (Helmlinger 2006). Le procédé a été ici affiné pour évaluer le rôle du collectif sur la mémoire des panistes, et comprendre si la visualisation des gestes synchronisés des musiciens jouant à l'unisson pourrait jouer sur la cognition individuelle. Une tâche de rappel libre, procédé peu usité dans le domaine musical (Sloboda & Parker, 1985), a été mise en place.

## Méthodes

### *Participants*

Deux types de panistes sont intervenus dans l'expérience : les personnes qui ont été testées, que j'appellerai "sujets", et les musiciens engagés pour générer la situation collective, que je désignerai "modèles". Afin de comparer des pratiques homogènes, la manipulation a été faite avec des joueurs du même instrument, le *tenor*.

Deux groupes de sujets ont participé : experts et non-experts. Constitué de 4 femmes et 5 hommes de 16 à 41 ans, les membres du groupe des non-experts pratiquaient le pan depuis quelques années. La plupart d'entre eux étaient membres du *Saint Augustine Senior Comprehensive Steel Orchestra* (steelband de lycée), et les autres étaient des membres saisonniers du steelband *Pamberi*, avec lequel je collabore depuis plusieurs années. Ce groupe était donc représentatif d'une pratique qualifiée mais non experte, que l'on rencontre couramment parmi les musiciens saisonniers des compétitions.

Le groupe des experts était composé de 10 musiciens (1 femme et 9 hommes de 18 à 43 ans) professionnels ou quasi-professionnels. La plupart étaient membres du *National Steel Orchestra*, certains avaient en outre suivi le cursus musical de l'Université des West Indies. Tous reconnus comme excellents panistes, ils étaient capables, tels des mercenaires, de monnayer leur bonne mémoire aux groupes les plus offrants lors des compétitions. Tous les sujets ont été rémunérés pour leur participation.

Damian "*Bumbles*" Holder (29 ans) et Ruel Warner (23 ans), deux responsables de la section de tenors de *Pamberi*, ont été engagés pour servir de modèle pour les expériences. Damian avait déjà assumé ce rôle pour le protocole réalisé en 2003, dans le cadre de ma thèse de doctorat. Bien informés sur les objectifs de l'expérience, ils ont apporté une collaboration précieuse au projet, n'hésitant pas à dialoguer et apporter des remarques pertinentes. Ils ont appris les 6 mélodies sur lesquelles portait l'expérience. L'un d'eux a été filmé

pour constituer la vidéo d'encodage détaillée ci-après, et ils ont joué avec les sujets lors du déroulement des expériences, pour générer les situations collectives.

### *Le matériel*

#### - Les mélodies

Six mélodies de quatre mesures ont été composées, trois faciles (niveau 1) et trois difficiles (niveau 2). La difficulté mélodique a été générée par le nombre de notes (niveau 1 : 18 à 20 notes, niveau 2 : 45 à 48 notes), et par le nombre d'accords dans l'harmonie sous-jacente (niveau 1 : I-IV-I-V, niveau 2 : I-VI-II-V). Les mélodies

de niveau 1 ont été composées dans le style des thèmes de *calypso* ou de *soca*, chansons trinitadiennes appartenant au répertoire privilégié des steelbands. Celles de niveau 2 sont assimilables aux développements — variations instrumentales sur un thème — représentatifs des difficultés présentes dans les morceaux de compétition. Les modèles ont été invités à juger la conformité des mélodies avec le style local, et ont apporté des menus changements.

Les mélodies ont été composées dans trois tonalités différentes, de sorte que chaque tonalité (sol, la, si bémol) comporte deux niveaux de difficulté. (voir figures 3 à 8)

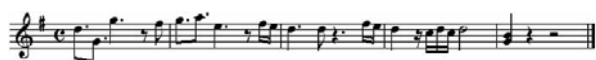


Figure 3 : Mélodie sol 1.

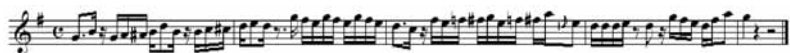


Figure 4 : Mélodie sol 2.



Figure 5 : Mélodie la 1.



Figure 6 : Mélodie la 2.



Figure 7 : Mélodie sib 1.

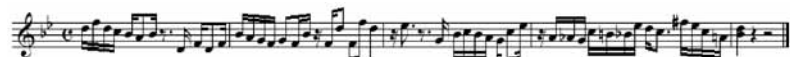


Figure 8 : Mélodie sib 2.



#### - Les instruments

Les instruments utilisés étaient des *high tenors* du type le plus courant : en quarte et quinte, la note la plus grave étant le ré 3 (voir figure 9). Ces instruments, les plus aigus du steelband, comportent 29 notes et jouent habituellement la mélodie. Quelques sujets ont préféré utiliser des *low tenors*, dont la note la plus grave est le do 3, et dont la configuration suit exactement le même modèle. Les musiciens de low tenor ont l'habitude de prendre des joueurs de high tenor pour modèle, et savent d'ailleurs en général passer de l'un à l'autre. En cas d'utilisation d'un tel pan par le sujet, l'un des modèles, polyvalent, utilisait un instrument identique lors des répétitions collectives du protocole.

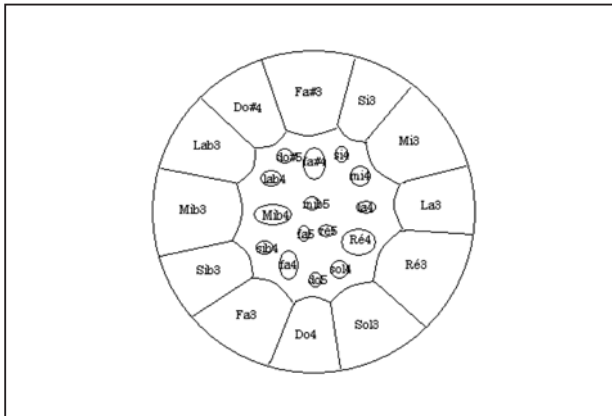


Figure 9 : Topologie du *tenor* en ré, en quarte et quinte.

#### - Le programme d'encodage des mélodies

Pour assimiler une nouvelle partie musicale, les panistes ont pour la plupart besoin d'observer visuellement la démonstration d'un camarade : l'audition seule est insuffisante. Sur la base d'une vidéo faite au préalable en collaboration avec les modèles, un programme a donc été conçu pour permettre l'encodage des mélodies par les sujets. Au moyen d'une caméra numérique, les mélodies ont ainsi été filmées en plan fixe, montrant un pan en plein cadre et en plongée, afin que le mouvement des mains du modèle soit bien visible. Les mélodies de niveau 1 ont été filmées à un tempo de

85 pulsations par minutes, et deux enregistrements ont été faits des mélodies de niveau 2 : l'une à 60 pulsations par minutes, l'autre à 85.



Figure 10 : Image extraite de la vidéo d'encodage.

Le programme d'encodage posait le problème suivant : l'analyse étant envisagée par comparaison du nombre d'erreurs, il n'aurait été d'aucun intérêt que les sujets apprennent l'échantillon musical assez bien pour le restituer parfaitement à chaque essai. Il fallait les exposer au matériel de façon à ce qu'ils en aient gardé une trace significative, mais assez fragile pour faire émerger des erreurs que on puisse quantifier. Les importantes différences de rapidité à mémoriser entre les sujets (cf. Lahav *et al.* 2007 : 310) rendaient la marge de manœuvre problématique pour éviter les effets plancher ou plafond. Ces contraintes m'ont donc menée à préférer le programme, plus souple, au montage vidéo. Pour les mélodies de niveau 1, après quelques diapositives de présentation de la tâche et d'instructions, la mélodie était présentée entièrement, puis en trois *chunks*, tronçons mélodiques. Tous les extraits vidéo — y compris pour le niveau 2 — étaient systématiquement suivis d'une diapositive d'une durée équivalente, invitant le sujet à s'exercer sur son instrument. À la fin, la mélodie entière était à nouveau présentée. Ce programme durait environ 10 mn au total. Pour les

mélodies de niveau 2, la mélodie entière était d'abord présentée à un tempo de 60, puis, comme pour la mélodie de niveau 1, par une succession de chunks (au même tempo). Les chunks étaient plus nombreux (6), et chacun répété deux fois. La première moitié de la mélodie était présentée d'une traite après le 3<sup>e</sup> chunk. De la même façon, un récapitulatif de la deuxième moitié de la mélodie était présenté après le 6<sup>e</sup> et dernier chunk.

Venait alors à nouveau la mélodie entière, deux fois à un tempo de 60, puis deux fois à 85, les séquences étant comme toujours suivies d'une diapositive permettant de répéter, d'une durée équivalente à l'extrait musical.

Un ordinateur portable a permis de réaliser ce programme d'encodage et de le présenter aux sujets lors de l'expérience. Des enceintes, prêtées par le steelband Pamberi, ont permis d'amplifier le volume sonore lors de la procédure.

#### *La procédure*

##### - Encodage

Après avoir accueilli les sujets, le programme d'encodage d'une mélodie de niveau 1 était lancé. Les diapositives d'instructions étaient lues à voix haute au fur et à mesure de leur présentation. J'indiquais clairement aux sujets qu'ils étaient libres de jouer à tout moment pour s'entraîner sur l'instrument : certains suivirent les mouvements de la vidéo, imitant le jeu quasiment en temps réel, d'autres attendirent la diapositive leur laissant le temps de reproduire ce qu'ils venaient d'observer pour s'y essayer. Si le temps de répétition offert après le chunk n'était pas utilisé pour répéter, je passais à la diapositive montrant la vidéo suivante afin de ne pas faire perdre patience aux plus rapides à mémoriser. Si le temps était en revanche trop court pour une assimilation idéale, il n'y avait pas de possibilité de l'allonger.



Figure 11 : Matériel mis en place pour l'expérience.

##### - Trois situations de répétition

À la fin du programme, le sujet devait répéter 4 fois la mélodie dans l'une des situations suivantes : de façon solitaire (SO), de façon collective invisible (COLIN), c'est-à-dire entre les deux modèles jouant à l'unisson, mais dissimulés de façon à être seulement entendus sans être vus, ou de façon collective visible (COVI), c'est-à-dire avec les modèles à la fois vus (placés au coude à coude) et entendus. Le tempo était fourni par l'ordinateur, à une fréquence de 85 pulsations par minute.

##### - Le test

Le sujet devait ensuite jouer seul 4 fois la mélodie, et je filmais ses performances en contre-plongée, la caméra étant placée au dessus de l'instrument. Le tempo de la répétition maintenu par l'ordinateur, je donnais à nouveau 4 décomptes.

Le même déroulement était reproduit pour la mélodie de niveau 2 de la même tonalité, avec la même situation de répétition. Le sujet devait ensuite suivre la même procédure avec les deux autres situations de répétition (SO/ COLIN/ COVI), chaque situation étant donc testée dans deux niveaux de difficulté mélodique. Chaque sujet a donc appris et restitué 6 mélodies au total.



J'ai pris soin de ne pas associer les mêmes mélodies aux mêmes situations selon les sujets, afin de ne pas confondre leurs effets. Les sujets ont en outre été exposés aux différentes situations de répétition dans des ordres différents, pour neutraliser le progrès dû à l'accoutumance à la tâche expérimentale.

### *Analyse*

L'expérience du protocole réalisé en 2003 m'a menée à éliminer de l'analyse des données qui risquaient de ne pas être significatives. En effet, pendant la phase du test, il arrive régulièrement que les sujets se bloquent de façon assez aléatoire : une tension due à l'enregistrement vidéo ou un défaut de concentration ponctuel peut perturber l'exécution de ce qui a été réellement assimilé. Sur les 4 rappels mélodiques, je n'ai donc analysé que les deux meilleurs : les blocages accidentels ne se reproduisaient pas 4 fois de suite. Si les performances étaient homogènes, j'analysai les deux premiers rappels. Souvent, la sélection des deux meilleures performances était assez simple : les différentes versions étaient identiques ou très proches les unes des autres. Cependant, plus les rappels étaient faibles (avec des erreurs métriques par exemple), plus il y avait de variation entre les versions, et il était délicat de déterminer ce qui était vraiment "meilleur". Dans ces cas-là, j'utilisai la précision métrique comme critère principal, et analysai les deux performances se rapprochant le plus du mètre attendu, c'est-à-dire 17 pulsations.

Le codage des données a été facilité par la prééminence de l'apprentissage par cœur dans cette culture : on doit jouer avec exactitude une partie donnée, et même une interprétation proche (métriquement équivalente ou harmoniquement juste) est considérée comme une erreur si elle ne correspond pas exactement à ce qui est prescrit. J'ai choisi deux critères d'analyse, correspondant à la restitution rythmique, et celle des hauteurs de notes. Pour respecter la distinction locale entre les ter-

mes de "*rhythm*", le type de polyrythmie utilisée (calypso, zouk, reggae...), et de "*phrasing*", placement rythmique d'une séquence musicale, j'appellerai les deux types d'erreur la Non-Restitution de Hauteur (NRH), et les Faux Phrasing (FP).

La NRH comptabilise le nombre de pulsation(s) comprenant une ou plusieurs hauteur(s) non restituées par rapport à la mélodie de référence. Elle est exprimée en pourcentage du nombre total de pulsations comprises dans cette dernière (17). L'erreur consiste soit en une substitution de la hauteur attendue par une autre, soit en une absence non remplacée de la hauteur attendue. J'ai donc, pour chaque pulsation, reporté 0 dans le cas d'une restitution correcte, et 1 dans le cas d'une ou plusieurs erreurs, puis calculé le pourcentage des erreurs de hauteur dans la mélodie.

Le FP représente le nombre de pulsation(s) comprenant une ou plusieurs erreur(s) de placement temporel, par rapport aux frappes de la mélodie de référence. Il est exprimé en pourcentage du nombre total de pulsations comprises dans celle-ci. Les erreurs pouvaient consister en l'anticipation, le retard, ou l'absence d'une frappe attendue, l'ajout d'une frappe non attendue, ou bien en des erreurs métriques, c'est-à-dire l'ajout ou la suppression d'une pulsation. Pour chaque pulsation, j'ai codé 1 en cas d'une ou plusieurs erreur(s), et 0 en cas d'exécution correcte. J'ai codé 1 les erreurs métriques, même dans le cas d'une suppression (ou d'un ajout) de plusieurs pulsations consécutives. Les erreurs métriques non consécutives ont en revanche été comptabilisées séparément.

### **Résultats**

Les données ont été soumises à une analyse de la variance (ANOVA), dont les variables étaient les groupes (effet 1 : experts/ non-experts), les situations de répétition (effet 2 : SO/ COLIN/ COVI), et la difficulté mélodique (effet 3 : niveaux 1 et 2).

### Non-Restitution de Hauteur

Tous les effets principaux de ce critère d'analyse se sont révélés significatifs (voir figure 12). Le premier effet — qui se retrouvera d'ailleurs aux différents niveaux de l'analyse — révèle une meilleure réussite des tâches par les experts que par les non-experts, qui ont un taux d'erreur plus élevé. Le second effet, celui du contexte de répétition — variable manipulée — a aussi joué de façon significative sur les résultats, les sujets réussissant mieux après un entraînement en situation collective qu'en situation solitaire. Enfin, le troisième effet a également fait varier les résultats, la mélodie de niveau 2 ayant été restituée avec davantage d'erreurs que celle de niveau 1.

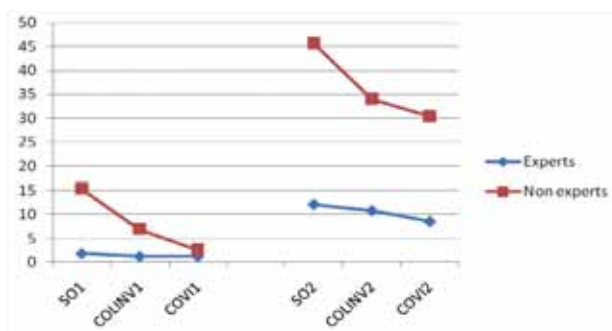


Figure 12 : Résultats des Non-Restitution de Hauteur (NRH). Mélodies de niveau 1 à gauche, de niveau 2 à droite.

Deux interactions doubles sont significatives. Elles révèlent d'abord que les deux groupes de sujets ne réagissent pas de la même façon selon les contextes (effets 1 et 2). Les experts n'ont pas de variation très significative de leurs performances selon les contextes ; on est en fait proche de l'effet-plancher sur la mélodie de niveau 1 (8 sujets sur 10 ont fait des sans fautes dans les situations collectives, 7 sur 10 en situation solitaire), mais dans le niveau 2, où il y a eu davantage d'erreurs, les différences entre les situations ne sont pas plus marquées. On peut donc dire que le contexte joue assez peu sur la restitution des notes chez les experts. Les non-experts ont en revanche été sensibles à la variable manipulée : la situation solitaire a généré nettement plus d'erreurs que les situations collectives. On compte aussi légè-

rement moins d'erreurs en COVI qu'en COLIN, mais la différence est peu importante (environ 4 % en moyenne), ce qui invite à la prudence. Par ailleurs, les deux groupes n'ont pas non plus réagi de la même façon à la difficulté mélodique (effets 1 et 3). L'augmentation des erreurs en niveau 2 est beaucoup plus importante chez les non-experts.

### Faux Phrasings

Comme pour les NRH, tous les effets principaux sont significatifs dans les FP, ainsi que les interactions doubles 1 et 2 et 1 et 3 (voir figure 13). Les résultats permettent de montrer que les deux groupes de sujets ne réagissent pas identiquement aux changements de contexte. La situation solitaire comporte assez nettement plus d'erreurs pour les deux groupes, mais ils réagissent différemment à la possibilité de visualiser leurs camarades. Les experts ne montrent pas de différence significative entre la situation collective visible ou invisible : la légère amélioration observée en COLIN est trop peu importante pour être prise en compte (moins de 2 % en moyenne). Les non-experts, en revanche, ont pour ce qui est des phrasings une très nette amélioration en situation visible. Tout comme pour les NRH, en outre, les deux groupes de sujets ne réagissent pas de la même façon à la difficulté mélodique, qui pénalise beaucoup plus les non-experts.

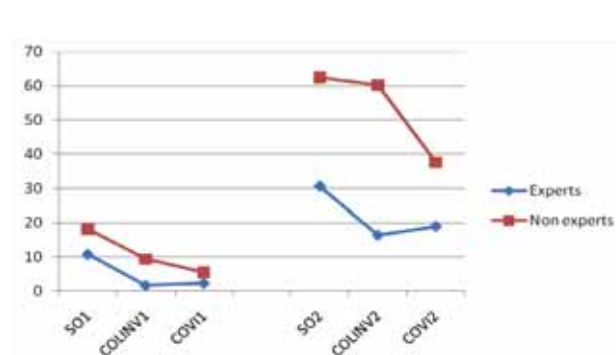


Figure 13 : Résultats des Faux Phrasings (FP). Mélodies de niveau 1 à gauche, de niveau 2 à droite.

## Discussion

Traditionnellement conçue comme une habileté individuelle, la mémoire porte toujours une dimension sociale en sciences humaines, qu'on la qualifie explicitement de "collective" ou non (Halbwachs 1950). Souvent associée à l'écriture — ou "signe" (Halbwachs 1939) — la "mémoire externe" peut également figurer dans l'autre humain, et est alors "vivante, active" (Sperber 2001). Ainsi, à la différence du signe — manifestation sociale matérielle — le phénomène étudié par la présente expérience peut se revendiquer de la mémoire collective en ce que l'action même de l'autre participe à la mémoire du musicien dans le jeu du pan.

La fragilité de la limite entre cognition individuelle et phénomène social se trouve confirmée, ce que les neurosciences contribuent par ailleurs à montrer depuis quelques années, avec notamment les recherches récentes sur les neurones miroir (Gallese *et al.* 1996). On peut d'ailleurs noter la convergence de certaines de leurs conclusions avec les résultats de la présente expérience, qui cherchait une possible explication à l'efficacité collective dans l'effet de mimétisme rendu possible par la visualisation des larges gestes des musiciens à l'unisson. Si la dimension visuelle joue bien dans certains cas, elle n'explique pas tout, et l'audition seule apporte une aide, quel que soit le critère d'analyse. Or, que ce soit pour le bruit d'actions simples chez le primate (Kohler *et al.* 2002, Keyesers *et al.* 2003) ou du jeu musical chez l'humain (Bangert *et al.* 2006, Lahav *et al.* 2007), on sait que non seulement la perception visuelle mais aussi la perception auditive sont liés au système moteur. L'audition peut générer des stimulations motrices : sans tirer de conclusion hâtive, on peut donc remarquer la congruence des résultats.

Les musiciens de steelband savent qu'il ne suffit certes pas de se mettre entre deux panistes exécutant une partie inconnue pour être capable de jouer avec eux, un travail préalable d'assimilation de la section musicale est nécessaire : quelqu'un doit "montrer" les notes ("*give the notes*", "*share the notes*"). La répétition en groupe

semble désinhiber et renforcer une trace préalable. Dans le travail de Lahav *et al.* (2007), on voit d'ailleurs que les activations motrices s'observent seulement à l'audition du morceau que le sujet a appris à jouer — ou plus faiblement pour un morceau inconnu composé les mêmes notes —, et non pour une pièce inconnue. À Trinidad, les très bons panistes sont cependant capables de saisir une mélodie — lorsqu'elle n'est pas trop complexe — quasiment en temps réel. Cette technique appelée "*to shadow a part*" peut être comparée au péjoratif "*to skate*", "mal jouer", ou plus précisément "faire semblant de jouer" : on dissimule un mauvais apprentissage en suivant (trop) sommairement les gestes des voisins.

Quoi qu'il en soit, l'expérience réalisée ici montre l'intérêt d'un tel protocole dans le cadre d'une enquête d'ethnomusicologie (Fernando 2004) : au-delà de la possibilité de validation — bienvenue pour les sciences humaines —, il porte de véritables qualités heuristiques, tout en ouvrant à la comparaison et au dialogue pluridisciplinaire.

## Conclusion

Le protocole expérimental mis en place dans cette recherche montre l'influence du jeu collectif sur la mémorisation d'une mélodie au pan : quel que soit le critère d'analyse, répéter seul est clairement moins efficace. Les résultats sont cependant à affiner selon les groupes de sujets. Ainsi, la tendance est plus nette chez les non-experts que chez les experts, pour qui elle est surtout observable pour la restitution du placement rythmique. Les experts ont en outre été peu sensibles à la différence entre la répétition collective visible et invisible : ils semblent plus habiles à se fier à leur seule oreille, connaissant probablement assez leur instrument pour inférer les gestes d'exécution d'une simple audition. Chez les non-experts, l'amélioration générée par la répétition collective visible est très nette pour les placements rythmiques, marginale pour la restitution des notes. Plus que sur la destination de la frappe, la

vision des gestes des camarades semble donc informer sur le moment de son déclenchement.

Si elle provient bien d'un phénomène musical, visuel et kinétique, l'interaction analysée ici ne résulte pas — à la différence du "cue" — d'un acte intentionnellement et spécifiquement destiné à provoquer un changement dans la performance (Brinner 1995 : 183). Le geste n'est pas spécifique (c'est tout simplement l'exécution correcte de la partie prescrite) et ne modifie pas la performance autrement qu'en renforçant sa qualité : il n'en change pas le cours musical. Mais dire qu'aucune intentionnalité n'intervient serait sans doute exagéré : la faveur collective est assez ressentie pour l'on n'hésite pas à en jouer. Comme l'a remarqué Sperber (2001), l'humain rechigne à aider sans motivation. La mémoire collective nivelle le steelband vers le haut, grâce notamment à la contribution des panistes expérimentés, qui ont, eux, au contraire tout intérêt à faire valoir leurs mérites. Ils cherchent donc souvent à minimiser les interactions lors des répétitions (retards, esquives...), pratiquent le travail collectif comme on accorde une faveur : en se faisant prier. Les musiciens préfèrent ainsi les interactions équilibrées aux situations où un paniste dépend d'eux pour jouer sa partie. Ainsi, le "skate", interaction abusive et à sens unique, est mal vu.

On préfère donc en général à jouer en à proximité de camarades de même niveau.

Un vieux paniste *X* racontait ainsi un soir, avec la verve et l'humour qui caractérisent les orateurs antillais, comment, lors d'une répétition, il avait senti son camarade *Y* de la section basse dépendre entièrement de lui pour jouer le bon "*phrasing*". *Y* savait quelles notes jouer, "*from B flat to A*" (notes placées à une distance de presque deux mètres sur une basse), mais pas sur quel placement rythmique. Le groupe, en cours d'apprentissage, répétait la même partie en boucle. Farceur, *X* n'avait pas résisté au plaisir d'induire volontairement — et à plusieurs reprises — *Y* en erreur, en feignant une frappe anticipée, qu'il esquivait au dernier moment pour jouer par surprise en temps voulu. Si la situation où le paniste imité a le pouvoir de provoquer volontairement l'erreur chez l'imitant est suffisamment exceptionnelle pour être rapportée, au titre d'histoire drôle, des années plus tard, on peut observer ici les jeux relationnels qu'impliquent les grands steelbands. La mémoire collective, notion chère aux sciences sociales, est l'un des ressorts essentiels de la performance.

## BIBLIOGRAPHIE

- Bangert M, Peschel T, Schlaug G, Rotte M, Drescher D, Hinrichs H, Heinze HJ, Altenmüller E, 2006, Shared networks for auditory and motor processing in professional pianists : evidence from fMRI conjunction. In *Neuroimage* 30(3) : 917-26.
- Brinner B, 1995, *Knowing Music, Making Music ; Javanese Gamelan and the Theory of Musical Competence and Interaction*. The University of Chicago Press, 363 p.
- Fernando N, 2004, Expérimenter en ethnomusicologie. In *L'Homme* 171/172 : 285-302.
- Gallese V, Fadiga L, Fogassi L, Rizzolatti G, 1996, Action recognition in the premotor cortex. In *Brain* 119 : 593-609.
- Halbwachs M, 1939, La mémoire collective chez les musiciens. In *Revue philosophique*, mars-avril : 136-165. Édition électronique  
<http://dx.doi.org/doi:10.1522/cla.ham.mem2>.
- Halbwachs M, 1950, *La mémoire collective*. Édition électronique  
<http://dx.doi.org/doi:10.1522/cla.ham.mem1>.
- Helmlinger A, 2001, Geste individuel, mémoire collective : Le jeu du pan dans les steelbands de Trinidad et Tobago. In *Cahiers de musiques traditionnelles* 14 : 181-202.
- Helmlinger A, 2006, The influence of the group for the memorization of repertoire in Trinidad and Tobago steelbands. In *9th ICMPC Proceedings*, ed. by Baroni, Addressi, Caterina, Costa, Bologna : 1172-1175.
- Helmlinger A, 2008, Les steelbands de Trinidad et Tobago : Ethnomusicologie cognitive d'une mémoire d'orchestre, In *Intellectica* 48 (1) : 81-101.
- Keysers C, Kohler E, Umiltà MA, Nanetti L, Fogassi L, Gallese V, 2003, Audiovisual mirror neurons and action recognition. In *Experimental Brain Research* 153 (4) : 628-636.
- Kohler E, Keysers C, Umiltà A, Fogassi L, Gallese V, Rizzolatti G, 2002, Hearing Sounds, Understanding Actions : Action Representation in Mirror Neurons. In *Science* vol.297 (5582) : 846-848.
- Lahav A, Saltzman E, Schlaug G, 2007, Action Representation of Sound : Audiomotor Recognition Network While Listening to Newly Acquired Actions. In *The Journal of Neuroscience*, 27(2) : 308-314.
- Sloboda JA, Parker D H, 1985, Immediate recall of melodies. In *Musical Structure and Cognition* P. Howell, I. Cross & R. West ed. Academic Press, Londres : 143-67.
- Sperber D, 2001, L'individuel sous l'influence du collectif. In *La Recherche* 344 : 32-35.





## Memorizing together. Group effect experiments in *steelbands* (Trinidad and Tobago).

### *Abstract*

Is there a collective aspect in the memorization of repertoire in Trinidad and Tobago steelbands? What happens when the musicians interact: does the simultaneous vision of other player's synchronized movements influence individual performances? This article presents a free recall task that was realized on the fieldwork, with expert and seasonal trinidadian musicians. The experiments showed an clear advantage of the collective practice situation, as compared to individual practice. The visualization of other players was another possible positive influence, in particular for the rhythmic recall of seasonal players. This methodological transfer from cognitive psychology to ethnomusicology allowed an evaluation and refinement of the fieldwork observations.

### *Keywords*

Ethnomusicology,  
Interaction,  
Memory,  
Mimicry,  
West Indies.

What is the role of the group in the memorization of repertoire in steelbands? How are related individual knowledge and the collective aspect of performance? Originally created in Trinidad and Tobago, steelbands are orchestras gathering up to one hundred musicians for carnival celebration. For this occasion, dozens of seasonal musicians join a group of regular players to participate in a huge national competition, at a high standard of virtuosity. Steelband orchestras are composed of membranophones (drum set, congas), of common idiophones (rattles, scraped tubes, metal percussions) organized polyrhythmically, and of a large variety of original idiophones called “pans”, that are melodic instruments covering all ranges, and played by sections, in unison. They are composed of one or several sunk oil drums, hammered and worked, to be tuned on a temperate scale. The pans are played by percussion

with rubber sticks. This article concerns this particular instrument, also called *steelpan* or *steeldrum*.

A pan performance requires a strict learn by rote memorization of the pieces. Such a memorization is made difficult by many learning constraints for the competitions (Helmlinger 2008): no variation, no score, speed, non-professional approach, etc. A cognitive analysis associated with a classic work of participative observation has lead to several assumptions explaining the good mnesic performances of panists. The conjunction of several factors seems to facilitate the memorization of musicians. One of the hypotheses is the positive effect of the collective situation: recall abilities of musicians appear to be better in group than while playing individually.

A previous work, realized in 2003, had already shown the heuristic potential of experiments, to analyze this

phenomenon (Helmlinger 2006). The same procedure was refined to evaluate the role of collective playing in panists memory, and understand if the visualization of the synchronized movements of the musicians playing in unison could interfere with individual cognition. A task of free recall, procedure hardly used in the musical domain (Sloboda & Parker, 1985), was therefore settled.

## 1 - Methods

### 1A - Participants

Two types of persons were involved in the experiments : tested persons, called "subjects" in the following, and the musicians hired to generate the collective situation, called "model". In order to compare homogenous performances, the experiments were performed with players of the same instrument, the *tenor pan*.

Two groups of subjects participated: experts and non-experts. The members of the non-expert group, 4 women and 5 men from 16 to 41 years old, were playing pan since several years. Most of them were members of the *Saint Augustine Senior Comprehensive Steel Orchestra* (secondary school steelband), and a few were seasonal players of *Pamberi Steel Orchestra*. This group was well representative of a qualified but not expert standard of playing, that can be seen amongst seasonal players of the competitions.

The expert group was composed of 10 (1 woman and 9 men from 18 to 43 years old), professionals or almost professionals. Most of them were members of the *National Steel Orchestra*, and some had also attended the music studies of the University of the West Indies. All were acknowledged as excellent panists and were able, just like mercenaries, to capitalize their good memory to the highest bidder band for competitions. Every subjects were paid for their participation.

Damian "Bumbles" Holder (29 years old) and Ruel Warner (23 years old), two players in charge of *Pamberi tenor* section, were hired to be model for the experiments. After being informed about the goal of the experiments, they were fruitfully collaborative to the project,

exchanging freely about the procedure and bringing on relevant observations. They learnt the six melodies of the experiments. One of them was filmed to make the "encoding video" that will be detailed later on and they played with the subjects during the experiments to generate the collective situations.

### 1B - The material

#### 1B1 - Melodies

Six four bar melodies were composed : three ones were easy (standard 1) and three ones were difficult (standard 2). The melodic difficulty was generated by two criteria: the number of notes (standard 1: 18 to 20 notes, standard 2: 45 to 48 notes) and the number of chords in the underlying harmony (standard 1: I-IV-I-V, standard 2: I-VI-II-V). The standard 1 melodies were composed in either *calypso* or *soca* theme style, trinidadian songs often played by steelbands. Standard 2 melodies are like developments - instrumental variations on a theme - representative of the difficulty of competition pieces. The models were invited to verify that the melodies were faithful to the local style and they suggested little changes.

The melodies were composed in three different keys, each of them (G, A, Bb) including both standards of difficulty (see Figure 3 to 8).

#### 1B2 - The instruments

The instruments used were *high tenors* from the most usual style: fourths and fifths, with the D 4 as lower note (see Figure 9). Those instruments have the highest pitch in steelband. They bear 29 notes and usually play the melody. A few subjects choose to use *low tenors*, which lowest note is C 4 and that are also in fourths and fifths style. The *low tenor* players are accustomed to learn watching *high tenor* players and besides they can often play both instruments. When a subject was using such a pan, one of the models was using it as well during the collective practice of the experiments.

### 1B3 - The melody encoding program

*Panists* usually learn the music watching a demonstration by another player: just hearing the sound without seeing the movements is not sufficient to learn. A *melody encoding program* was therefore conceived for the subjects to learn the melodies. This program was made with a slideshow showing a video previously made with the models. With a digital video camera, a model playing the melodies was taped in a fixed high angle shot, showing a pan in full frame, so the hand movements of the model could be seen. Standard 1 melodies were filmed at a tempo of 85 bpm and two recordings were made for the standard 2, respectively at 60 bpm, and at 85 bpm.

The issue of the encoding program was the following: the analysis being planned as counting the number of mistakes, it would not have been interesting that the subjects could learn the melodies well enough to be able to recall them perfectly. They had to be exposed to the material in a way to keep a significant trace of them, yet fragile enough to generate quantifiable mistakes. The important variability of memorizing speeds between subjects (cf. Lahav *et al.* 2007: 310) made it difficult to avoid ceiling and floor effects. A slideshow was therefore preferred to a video to allow the fast learners to speed up the program. Except for the very first melody presentation, every video samples were systematically followed by a slide of a similar length, inviting the subject to practice on its instrument. Fast-learners could therefore skip this slide to see directly the next video.

For a standard 1 melody, as preliminaries, a few slides presented the experimental task and gave some instructions. Then the video of the melody was first shown entirely. Afterwards it was shown again but into three separated chunks. Last the entire melody was eventually played again. The program is about 10 minutes long. For a standard 2 melody, the program had the following sequence. Entire melody (60 bpm); three first chunks separately (60 bpm), every chunk being repea-

ted twice; recap (first half of the melody, played just once); 3 last chunks, each being played twice; recap (second part of the melody, played once); entire melody (60 bpm) twice; entire melody (85 bpm) twice.

This program was made, and played during the experiments, with a laptop. Speakers lent by *Pamberi steelband* amplified the volume during the experiments.

### 1C - The procedure

All subjects had to be exposed to three practice situations :

- in a solitary way (SO)
- in a invisible collective way (INCO), meaning in-between the two models playing in unison but hidden to be heard and not seen
- in a visible collective way (VICO), meaning in-between the two models playing in unison and placed shoulder to shoulder to be seen and heard.

All situations were tested at two melodic standards of difficulty. Every subjects learnt and recalled therefore an amount of different 6 melodies. They followed this sequence:

#### 1C1 - A first practice situation

##### 1C1a - Standard 1 melody

- *Encoding*: After having welcomed a subject, a standard 1 encoding program was started, for instance G standard 1. The instruction slides were read aloud while shown. The subjects were told that they were free to play anytime they wanted on the instrument : some of them followed the movements showed in the video, imitating the performance almost in real time, some others just rehearsed during the dedicated slots. If that time was not used to practice, the next video was directly played, to avoid that fast-learners loose patience. On the other hand, if that time was too short to perfectly learn the part, it was not extended.

- *Exposure to a practice situation*: After the encoding program, the subject had to practice 4 times the melody in a particular situation, for instance SO. The 85 bpm tempo was given by the computer.

- *The test*: The subject had then to recall the melody 4 times alone (the same tempo was just kept by the computer) and these performances were filmed in a high angle shot.

*1C1b - Standard 2 melody*

The same sequence was applied with the standard 2 melody of the same key and the same practice situation than previously: encoding, exposure to a practice situation, test.

1C2 - A second practice situation

*1C2a - Standard 1 melody*

With another standard 1 melody (for instance A standard 1) and another practice situation (for instance INCO), the same procedure was applied except that the instruction slides were skipped : encoding, exposure to a practice situation, test.

*1C2b - Standard 2 melody*

The same sequence was applied with the standard 2 melody of the same key and the same practice situation than previously: encoding, exposure to a practice situation, test.

1C3 - A third practice situation

*1C2a - Standard 1 melody*

- Skipping the instruction slides, the same procedure was applied with another standard 1 melody (for instance Bb standard 1) and another practice situation (for instance VICO): encoding, exposure to a practice situation, test.

*1C2b - Standard 2 melody*

- The same sequence was applied with the standard 2 melody of the same key and the same practice situation than previously: encoding, exposure to a practice situation, test.

- The melodies were not associated to the same situations according to the subjects, to avoid the confusion of variables: if one of the melody was more catchy than the others, it would confuse the effect of the practice

situation variable. In addition, the subjects were exposed to the different practice situations in different orders, to neutralize the effect of task familiarization improvement.

*1D - Analysis*

The 2003 experiments helped to get rid of possible non-significant data. Actually, during the test phase, it quite regularly happened that some subject stopped playing in an unpredictable way: a stage fright or a temporary loss of concentration could interfere with the recall potential. Amongst the 4 recalls of a melody by a subject, I therefore analyzed only the two best ones : the accidental blocks would not happen four times in succession. If the 4 recalls of the same melody by a subject were homogenous, I analyzed the two first recalls. The selection of the two best performances was often easy, when the versions were identical or close. But the poorer the performances were (with metrical mistakes, for instance), the greater the differences between the versions were, and it was artificial to choose what would be the "best" recalls. In those cases I used the metrical precision as the main criterion: I analyzed the two performances that had the closest meter to the correct length, meaning 17 beats.

The data coding was facilitated by the preeminence of by heart learning in Trinidad steelband culture: the players have to play exactly a given musical part. Even a close execution (metrically or harmonically correct) is considered as a mistake, if different from the original version. I chose two analysis criteria corresponding respectively to the pitch and rhythmic recalls. In order to respect the local difference between the "*rhythm*", type of rhythmic accompaniment used (calypso, zouk, reaggae), and "*phrasing*", the rhythmic position of a musical sequence, I will call Non-Recall of Pitch (NRP) and Wrong Phrasing (WP) the two corresponding types of mistakes.

- *NRP*: The NRP counted the amount of beats including one or several pitches not recalled, as compared to the reference melody. It was expressed in percentage of the total amount of beats (17) included in the melody. The following mistakes were considered as NRP: the substitution of a pitch for another and the non-replaced absence of an expected pitch. Every beat of the reference melody was numbered from 1 to 17 in a table. For every 17 beats of the melody, I reported 0 in the case of a correct recall, and 1 in the case of one or several mistakes, then I calculated the percentage of mistake in the whole melody.

- *WP*: The WP counted the number of beats including on or several mistakes of temporal placement, as compared to the reference melody. It is expressed in percentage of the total amount of beats (17) in the melody. Any suppressed, anticipated, or late stroke was considered as a mistake; also, any metrical difference from the original melody, meaning the add or suppression of a beat (thus lengthening or shortening the normal 17 beats length of the melody). Every beat of the reference melody was numbered from 1 to 17 in a table. For every 17 beats, I coded 1 in case of one or several mistakes, and 0 in case of a correct execution. I reported 1 for metrical mistakes even in case of a suppression or an add of several consecutive beats. Non-consecutive metrical mistakes were on the other hand counted separately.

## 2 - Results

A variance analysis (ANOVA) was performed on data, with the following variables:

- group (variable 1: experts / non-experts),
- practice situations (variable 2: SO/ INCO / VICO)
- melodic difficulty (variable 3: standard 1 or 2).

The results were calculated for both analysis criteria: NRP and WP.

### 2A - Non-Recall of Pitch

All variables of NRP were significant (see Figure 12). The first effect shows that experts got better results than non-experts. The second effect, the practice situation (manipulated variable), also played a significant role: the subjects had better results after a collective practice than after a solitary one. The last variable was effective as well: standard 2 melodies had more mistakes than the standard 1 ones.

Two double interactions were significant. They showed that the subject groups do not react the same way in the different practice situations (variables 1 and 2). The experts did not have a very significant variation of performance with respect to the context. The result was actually close to a floor effect on standard 1 melodies (8 out of 10 subjects perfectly played in collective situations, and 7 out of 10 subjects in solitary situations), and on standard 2 melodies, despite a greater amount of mistakes, the differences between the contexts were not significant neither. One could say that the different practice situations hardly influence the recall of pitches for experts. Non-experts were on the other hand sensitive to the manipulated variable: solitary practice generated much more mistakes than collective practice. There were slightly less mistakes in VICO than in INCO, but the difference is weak (4%), it makes one cautious about any conclusion.

In addition, both groups differently reacted to the melodic difficulty (variables 1 and 3). The increase of mistakes with standard 2 was much greater for non-experts than for experts.

### 2B - Wrong Phrasings

Just like for NRP, all variables were significant for WP, as well as double interactions 1 & 2 and 1 & 3 (see Figure 13). The results showed that the groups differently reacted to the context changes. The solitary situation clearly generated more mistakes for both groups, but experts and non-experts differently reacted to the visualization of the models. The difference bet-



ween INCO and VICO is not significant for experts (an average of 2%). On the other hand, non-experts have an obvious improvement in VICO. Just like for the NRP, non-experts were much more penalized by the increase of melodic difficulty than experts.

### 3 - Discussion

Traditionally conceived as an individual ability, the term “memory” always bears a social dimension in human sciences, whether explicitly qualified of “collective” or not (Halbwachs 1950). Often associated to writing - or “sign” (Halbwachs 1939) - the “external memory” can also be beared by the other, it is then “alive, active” (Sperber 2001). Unlike the sign - material social manifestation - the phenomenon presently studied is a collective memory by the fact that the actual action of the other is participating in the memory of the musician playing pan.

The weakness of the limit between individual cognition and social phenomenon is confirmed, an idea that neurosciences contributed to bring into a fore since over a decade, with the recent researches on mirror neurons (Gallese *et al.* 1996). One can moreover highlight the convergence of some of their conclusions with the results of the present experiments, a possible explanation of the collective efficiency in the mimicry generated by the hearing and visualization of the other musicians playing in unison. The visual dimension truly helps in some cases, but it does not explain completely the observed phenomenon; the audition alone helps, for both analysis criteria. Now, in the case of the noise of simple actions for primates (Kohler *et al.* 2002, Keyser *et al.* 2003) or music playing for humans (Bangert *et al.* 2006, Lahav *et al.* 2007), one knows that not only visual perception but also hearing perception are related to the motor system. Audition can generate motor stimulations: avoiding too fast conclusions, one can notice the consistency of the results from different academic disciplines.

Steelband musicians know that it is not sufficient to

stand between two panists playing an unknown part to be able to play it with them. A prior work of assimilation of music is required: somebody has to “*show the notes*” (or “*give the notes*”, “*share the notes*”). Group practice seems to disinhibit and reinforce a prior trace. In Lahav *et al.* (2007), one can furthermore see that motor activations are only observed at the hearing of the tune that the subject had learnt to play - or more weakly to an unknown piece composed with the same notes - and not for an unknown piece.

In Trinidad, very good panists are yet able to learn a melody - when not too complicated - almost in real time. This technique, called “*to shadow a part*”, can be compared to the pejorative term “*to skate*”, meaning “to play badly”, or more precisely “to pretend to play”: one hides a bad preparation by following approximately the neighbor movements.

The present experiments have shown the interest of this method in an ethnomusicological research (Fernando 2004): further than the validation possibilities, it bears heuristic qualities, and allows comparison and multidisciplinary dialog.

### Conclusion

The experiments showed the influence of collective playing in the memorization of a melody on a pan : whatever the analysis criteria are, practicing by oneself was obviously less efficient. This tendency yet was more obvious for non-experts than for experts, for whom its was mainly observable for the phrasing recall. Experts were in addition weakly sensitive to the difference between visible and non-visible collective practice; they seemed to be more able to trust their ears, probably because they know their instrument enough - unlike non-experts - to infer a playing movement from a simple hearing. For non-experts, the improvement generated by the visible collective situation was very clear for phrasing recalls, marginal for the pitch recalls. The vision of neighbor players seemed therefore to inform more on the moment of the stroke's start than on its geographic placement.



If it actually came from musical, visual, and kinetic phenomena, the presently analyzed interaction would - unlike the “cue” - not result from an intentional act, specifically destined to provoke some change in performance (Brinner 1995: 183). The movement is not specific (it is just the correct execution of the given part) and does not modify the performance but reinforces its quality: it does not change the musical course. Though saying that no intentionality at all intervenes would be exaggerated: the help of the group is felt enough to be consciously exploited. As Sperber said (2001), human is reluctant to help without motivation. Collective memory levels up the steelband, thanks to experienced panists, who want highlight their own credit. But to emphasize the difference between their presence or absence, the good players therefore often try to avoid the interactions during the practice (coming late, trying to escape...), go about collective work the same way one gives a favor: being coaxed. Musicians prefer balanced interactions over the situations in which a panist depends on them to play his part. That is why it

is bad form to “skate”, which is an abusive and one-sided interaction. One generally prefers to play near musicians of the same standard.

An old panist X was telling a night, with the west indian typical eloquence and humor, how during a practice session he felt that his friend Y from the bass section was depending on him to play the correct phrasing. Y knew the notes “*from A to B flat*” (notes placed at an almost 2 meters distance on a bass) but not their rhythmic placement. Their band was learning a new part and was repeating it over and over. As a practical joker, X took a wicked delight to intentionally mislead Y several times by feigning an anticipated stroke, that he was ducking at the last moment to play it by surprise at the right time. If the situation of an imitated panist intentionally misleading the imitator is rare enough to be recounted years later as a joke, one can observe the type of relation games performed in big steelbands. Collective memory, a Major notion in social sciences, seems to be one of the essential impulses of the performance.