

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN SCIENCES DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE

PAR
CLAUDE DUGAS

L'EFFET DE L'INCERTITUDE DE LA RÉPONSE SUR LA STRATÉGIE
DE DÉCISION EN SITUATION DE CHOIX DICHOTOMIQUE

AVRIL 1983

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

RÉSUMÉ

Dans plusieurs activités sportives, la vitesse et l'exactitude des décisions que doit prendre un individu sont des facteurs déterminants de la performance. Dans ce type de tâches où la vitesse de la décision peut jouer un rôle important, l'individu peut tenir compte d'au moins deux éléments d'information pour optimiser sa performance, soit: (a) la probabilité d'occurrence de chacune des alternatives susceptibles de lui être présentées et (b) le temps qui lui est accordé pour compléter la réponse appropriée. Dans cette étude, il était proposé qu'un autre facteur puisse influencer la stratégie de décision des sujets, soit l'incertitude de la réponse. L'incertitude de la réponse fait référence à la décision que le sujet doit prendre quant au membre avec lequel il faut amorcer et réaliser la réponse requise par la situation.

Cette composante pourrait modifier la stratégie de décision des sujets parce qu'elle introduit un élément de choix supplémentaire devant être résolu avant l'amorce de la réponse. Cet élément d'incertitude supplémentaire inciterait les sujets à devenir plus conservateurs étant donné que l'ajout d'une nouvelle composante d'incertitude peut rendre la correction d'une réponse erronée plus difficile. Le but de cette étude était de vérifier l'hypothèse voulant que l'ajout d'une composante d'incertitude de la réponse incite les sujets à utiliser une stratégie de réponse plus conservatrice que si cette composante d'incertitude n'est pas présente.

Les résultats obtenus pour l'ensemble des variables dépendantes

utilisées dans cette étude (temps de réaction, temps de mouvement, proportion des erreurs de réponse, proportion des standards de temps accordé non rencontrés) ont clairement laissé voir qu'il n'y avait aucun effet de la composante d'incertitude de la réponse. Ces résultats confirment ceux obtenus par Proteau et Girouard (note 1). En effet, il apparut que le choix du membre qui doit exécuter la réponse motrice requise par la situation ne nécessitait pas un délai particulier. Ceci laissait à entendre que les exigences des points de vue cognitif et moteur étaient identiques peu importe qu'il y ait ou non incertitude de la réponse.

Même si l'effet de l'incertitude de la réponse ne fut pas trouvé significatif, certains éléments intéressants ressortirent de la stratégie de décision utilisée par les sujets. De fait, les effets du temps accordé et de la probabilité des événements étaient semblables à ceux retrouvés dans la documentation scientifique. Ainsi, une diminution du temps accordé amena les sujets à diminuer leur temps de réaction au choix et, en contre-partie, à augmenter la proportion de leurs erreurs de réponse (Proteau, 1980; Proteau & Laurencelle, sous presse; Proteau, Teasdale & Laurencelle, sous presse). De plus, les sujets acceptèrent également de diminuer leur temps de réaction au choix lorsque la probabilité associée à un des deux événements augmentait. Ce résultat avait été obtenu dans plusieurs études (Alain & Proteau, 1980; Proteau, 1980; Proteau & Laurencelle, sous presse; Proteau, Teasdale & Laurencelle, sous presse).

Une différence majeure fut cependant remarquée entre les résultats

obtenus dans cette étude et ceux obtenus précédemment. Dans la présente étude, il apparut qu'au temps accordé court, les sujets ne semblaient plus considérer l'éventualité qu'un événement de faible probabilité fût présenté. Ceci était reflété par l'augmentation de la proportion des erreurs de réponse pour les niveaux de probabilités 0,1 à 0,4 au temps accordé court. Toutefois, cette tendance ne fut pas remarquée pour le temps de réaction au choix. De fait, il apparut que même si les sujets déterminaient une réponse à l'avance aux événements les plus probables, ceux-ci n'amorcèrent pas celle-ci plus rapidement. Les sujets semblaient donc préconiser une stratégie de réponse plus audacieuse quand le temps accordé était réduit, toutefois, ils ne profitèrent pas des avantages liés à une telle stratégie de réponse.

REMERCIEMENTS

En premier lieu, j'aimerais remercier le Dr Luc Proteau qui en plus de diriger mes travaux, a su m'encourager tout au long de ceux-ci. Je tiens également à remercier le Dr Louis Laurencelle pour la conception du programme de contrôle expérimental en temps réel. Finalement, je voudrais remercier monsieur Claude Brouillette pour l'aide technique fournie autant avant qu'au cours de la période d'expérimentation.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
RÉSUMÉ	i
REMERCIEMENTS	iv
TABLE DES MATIÈRES	v
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES FIGURES	ix
CHAPITRES	
I- INTRODUCTION	1
Hypothèse	10
Limites de l'étude	10
Définition des termes	10
II- REVUE DE LA LITTÉRATURE	12
Probabilité d'occurrence des événements	12
Utilisation d'événements équiprobables	12
Utilisation d'événements non-équiprobables	13
Influence du temps accordé sur la stratégie de décision	19
Incertitude de la réponse	24
III- MÉTHODOLOGIE	29
Sujets	29
Tâche du sujet	29
Appareillage	30
Procédures	34
Instructions données aux sujets	35

	Page
IV- RÉSULTATS	36
Temps de réaction au choix	38
Temps de mouvement	40
Proportion des erreurs de réponse	40
Proportion des standards de TA non-rencontrés	45
Les anticipations	49
Comparaison des résultats obtenus pour les réponses ipsi et contra-latérales pour la condition expérimen- tale sans incertitude de la réponse	54
Comparaison des résultats obtenus pour les réponses réalisées sur la gauche et sur la droite pour la condi- tion expérimentale avec incertitude de la réponse	55
V- DISCUSSION	59
Effet de l'incertitude de la réponse	59
Effet du temps accordé pour compléter la réponse appropriée	66
Effet de la probabilité des événements	73
Conclusion générale	79
ANNEXE	
A. Tableaux et résultats complémentaires	82
NOTE DE RÉFÉRENCE	91
RÉFÉRENCES	92

LISTE DES TABLEAUX

		Page
Tableau 1	Analyse de la variance: temps de réaction au choix en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements	38
Tableau 2	Analyse de la variance: temps de mouvement en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements	42
Tableau 3	Analyse de la variance: proportion des erreurs de réponse en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements	43
Tableau 4	Analyse de la variance: proportion des standards de temps accordé non-rencontrés en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements	46
Tableau 5	Anticipations totales en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements	50
Tableau 6	Anticipations amorcées du bon côté en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements	52
Tableau 7	Essais volés en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements	53
Tableau 8	Comparaison des réponses ipsi et contra-latérales pour le temps de réaction, le temps de mouvement, la proportion des erreurs de réponse et la proportion des standards de temps accordé non-rencontrés pour la condition sans incertitude de la réponse	56
Tableau 9	Comparaison des réponses réalisées sur la gauche et sur la droite pour le temps de réaction, le temps de mouvement, la proportion des erreurs de réponse et la proportion des standards de temps accordé non-rencontrés pour la condition avec incertitude de la réponse ..	57
Tableau 10	Comparaison des moyennes pour les temps de réaction au choix (Technique de Newman-Keuls)	83
Tableau 11	Analyse des effets simples de la proportion des erreurs de réponse en fonction du temps accordé et de la probabilité de l'événement	84

LISTE DES TABLEAUX (suite)

	Page
Tableau 12 Comparaison des moyennes de la proportion des erreurs de réponse pour les effets simples de la probabilité de l'événement à chaque niveau de temps accordé (Technique de Newman-Keuls)	85
Tableau 13 Analyse des effets simples de la proportion des standards de temps accordé non-rencontrés en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements	87
Tableau 14 Comparaison des moyennes de la proportion des standards de temps accordé pour les effets simples de la probabilité des événements à chaque niveau de temps accordé (Technique de Newman-Keuls)	88
Tableau 15 Analyse de la variance: proportion des erreurs de réponse en fonction du temps accordé et des quatre niveaux de probabilités inférieurs (0,1; 0,2; 0,3; 0,4)	90

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1	Vue de l'appareillage 31
Figure 2	Temps de réaction au choix moyens en fonction du groupe, du temps accordé et de la probabilité des événements ... 39
Figure 3	Temps de mouvement moyens en fonction du groupe, du temps accordé et de la probabilité des événements 41
Figure 4	Résultats moyens de la proportion des erreurs de réponse en fonction du groupe, du temps accordé et de la probabilité des événements 44
Figure 5	Résultats moyens de la proportion des essais pour lesquels le standard de temps accordé ne fut pas rencontré en fonction du groupe, du temps accordé et de la probabilité des événements 47
Figure 6	Résultats moyens de la proportion des erreurs de réponse, sans égard aux groupes, en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements 69
Figure 7	Temps de réaction au choix moyens, sans égard aux groupes, en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements 70

CHAPITRE I

Introduction

Dans plusieurs activités sportives, la vitesse et l'exactitude des décisions que doit prendre un individu sont des facteurs déterminants de la performance. Par exemple, le gardien de but au hockey sur glace, une fois l'engin lancé vers lui, doit décider de quel côté bouger pour l'arrêter. Il en est de même pour le joueur de ballon volant en position de défensive arrière qui doit, une fois l'attaque amorcée, décider aussi rapidement que possible vers quel endroit se diriger pour retourner le ballon.

Dans ce type de tâches, où la vitesse de la décision peut jouer un rôle déterminant sur la performance, l'individu peut tenir compte d'au moins deux éléments d'information pour optimiser sa performance, soit: (a) la probabilité d'occurrence de chacune des alternatives susceptibles de lui être présentées et (b) le temps mis à sa disposition pour compléter la réponse appropriée.

A ce jour, plusieurs études furent menées pour déterminer l'effet de la probabilité des événements sur la vitesse de décision. Globalement, les résultats obtenus laissèrent voir que plus la probabilité d'un événement était élevée, plus le sujet réagissait rapidement à la présentation de celui-ci. Il en était ainsi peu importe que les probabilités associées à chacun des événements utilisés fussent équiprobables (Bartz, 1971; Hyman, 1953; Theios, 1973) ou non-équiprobables (Acosta & Hinrichs, 1979; Hinrichs & Craft, 1971).

Toutefois, ces études ne permettaient pas de déterminer la différence minimale de probabilité devant exister entre deux événements pour entraîner une différence significative du temps de réaction au choix (TRC). Dans le contexte de la prise de décision rapide, telle que sollicitée lors de l'activité sportive, cette connaissance permettrait d'établir quelle est la probabilité maximale avec laquelle un individu peut utiliser le meilleur de deux coups techniques, sans que son adversaire ne prépare davantage la réponse associée à celui-ci.

Les études d'Alain et Proteau (1977) et de Régnier et Salmela (1980) furent réalisées pour explorer un tel aspect de l'effet des probabilités sur le TRC. Les résultats de ces études laissèrent voir que les probabilités associées à chacun de deux événements devaient être aussi différentes que 0,9 et 0,1 pour que le TRC moyen, obtenu pour cette condition expérimentale, fut différent de celui obtenu lorsque deux des événements équiprobables étaient utilisés. En fonction de ces résultats, il apparut que les sujets n'utilisaient que de façon très conservatrice leur connaissance de la probabilité des événements afin d'augmenter la vitesse de leurs décisions. En effet, ceux-ci ne favorisèrent l'amorce et l'exécution rapide d'une réponse que si la probabilité d'une erreur de réponse était très faible, soit 10%. Il fut proposé que les sujets utilisèrent cette stratégie de réponse conservatrice parce qu'ils tentaient d'éviter une erreur de réponse et ce, même si celle-ci n'était que très peu

probable. Proteau et Alain (1980) vérifièrent une telle possibilité. De façon plus spécifique, ces auteurs voulaient voir si, dans une situation de TRC à deux alternatives, le seul fait qu'un deuxième événement puisse être présenté est suffisant pour empêcher un sujet de déterminer et de programmer à l'avance la réponse associée à un stimulus très probable. Pour ce faire, le temps de réaction obtenu pour un événement de probabilité 0,99 fut comparé à celui obtenu pour un événement de probabilité 1,0. Le TR moyen obtenu pour un événement de probabilité 1,0 fut trouvé significativement plus court que celui obtenu pour des événements ayant une probabilité de 0,99. Il semblait donc que le seul fait qu'un deuxième événement puisse être présenté était suffisant pour que les sujets évitent de déterminer complètement une réponse à l'avance. Il peut, encore une fois, être proposé que les sujets utilisèrent une stratégie de réponse conservatrice. C'est-à-dire que dans ces situations, les sujets refusèrent de marchander l'exactitude de leurs décisions, même si cela pouvait permettre d'augmenter la vitesse de celles-ci. Il faut aussi noter que Proteau et Dionne (1982) obtinrent des résultats identiques à ceux de Proteau et Alain (1980).

Cette stratégie de réponse fut peut-être utilisée parce que dans ces études, il n'y avait aucun bénéfice associé à la production d'une réponse rapide. Par contre, si les sujets augmentaient la vitesse de leurs réponses, ils risquaient de commettre des erreurs (Fitts, 1966) qui, elles, pouvaient être associées à un feedback négatif (Pachella, 1974). Toutefois, en situation sportive, les

réponses doivent être complétées à l'intérieur d'un certain délai, sinon il y a échec. Par exemple, le joueur de ballon volant en défensive arrière doit amorcer son déplacement aussitôt, voire même avant que le ballon soit frappé par l'attaquant; c'est là sa seule chance de récupérer le ballon de façon efficace. Il est donc possible que les résultats présentés furent obtenus parce que, dans ces études, les sujets n'avaient pas à produire leurs réponses à l'intérieur d'un délai comme c'est habituellement le cas en situation sportive.

Plusieurs auteurs (Alain & Proteau, 1980; Grice, Nullmeyer & Spiker, 1977; Grice & Spiker, 1979; Pachella & Fisher, 1969; Swanson & Briggs, 1969; Yellott, 1971) ont étudié l'effet d'une diminution du temps accordé (TA) sur le TRC. Dans tous les cas, ceux-ci constatèrent qu'une diminution du TA entraînait systématiquement une diminution marquée du TR, accompagnée d'une augmentation du taux d'erreurs de réponse. Il semblait donc que, si la situation était suffisamment difficile du point de vue des exigences temporelles, le sujet augmentait la vitesse de sa décision au détriment de l'exactitude de celle-ci. C'est là ce qui fut appelé l'échange vitesse-exactitude (Fitts, 1966). L'existence de cet échange vitesse-exactitude laisse supposer que la stratégie de réponse conservatrice observée dans les études précitées (Alain & Proteau, 1977; Régner & Salmela, 1980) fut utilisée parce que les sujets n'avaient pas de standard de TA à rencontrer.

Proteau (1980) vérifia une telle hypothèse en manipulant les probabilités d'occurrence associées à chacun de deux événements et le TA aux sujets pour compléter la réponse appropriée. Les résultats laissèrent voir que les sujets modifièrent leur stratégie de réponse seulement dans les cas où ils étaient incapables de rencontrer le standard de TA en moyenne en 59% des occasions. En effet, même quand les standards de TA étaient rencontrés en seulement 65% des occasions, seuls les résultats obtenus pour des événements de probabilité 0,9 étaient significativement différents de ceux obtenus pour des événements de probabilité 0,5. Ce n'est que pour les conditions expérimentales où seulement 41% des standards de TA furent rencontrés que les TRC obtenus pour des événements de probabilité moindre que 0,9 (dans cette étude 0,7) furent significativement plus courts que ceux obtenus pour des événements de probabilité 0,5. Encore une fois, il semblait que les sujets hésitaient beaucoup avant de favoriser une réponse au détriment d'une autre et ce, même dans des conditions de stress temporel.

Dans les études où le TA au sujet pour compléter la réponse appropriée était manipulé, il faut noter que les réponses étaient toujours réalisées avec le même membre, en l'occurrence le bras dominant du sujet. Toutefois, lors d'une activité sportive, il existe plusieurs situations où le participant doit choisir avec quel membre exécuter sa réponse (par exemple, au hockey sur glace, le gardien de but doit décider avec quel membre bloquer la rondelle). Dans ces situations,

l'individu, en plus de faire face à de l'incertitude événementielle (où se dirige le lancer), fait aussi face à de l'incertitude de la réponse; c'est-à-dire, avec quel membre exécuter la réponse.

L'addition de cette forme d'incertitude est susceptible de modifier la tâche du sujet, ce qui pourrait engendrer une nouvelle stratégie de décision. A notre connaissance, l'effet de cette variable ne fut jamais étudié de façon systématique. Toutefois, une étude récente de Proteau et Dugas (1982) peut jeter un peu de lumière sur le sujet.

Ces auteurs utilisèrent une tâche de TRC où le sujet devait produire un déplacement global du corps de 2 m vers la gauche ou la droite en fonction du stimulus qui avait été présenté. Comme dans l'étude précitée (Proteau, 1980), le TA et la probabilité d'occurrence des deux événements susceptibles de se produire furent manipulés. Cependant, il faut noter que pour produire son déplacement, le sujet devait déterminer s'il devait exercer sa poussée avec la jambe droite ou avec la jambe gauche (déplacement vers la droite ou la gauche) ce qui, comparativement à l'étude de Proteau (1980) ajoutait un nouvel élément d'incertitude. Globalement, les résultats de cette étude laissèrent voir un effet significatif du TA sur le TRC. De façon plus spécifique, il fut remarqué que les sujets amorçaient leurs réponses plus rapidement au TA court qu'aux deux autres niveaux de TA; aucun autre effet ne fut trouvé significatif. Pour ce qui est du temps de mouvement (TM), seul l'effet de la probabilité des événements fut trouvé significatif; les événements de probabilité 0,9 entraînaient un TM plus court que ceux associés à des événements de probabilité 0,5 ou 0,7. Finalement, il

faut noter que les sujets ne firent que 1,3% de réponses erronées. Dans cette étude, l'effet de la probabilité des événements ne fut pas trouvé significatif pour le TRC. Ceci était inattendu puisque deux études (Alain & Proteau, 1977; Régnier & Salmela, 1980) utilisant une tâche expérimentale semblable à celle utilisée dans cette étude, avaient laissé voir un effet significatif de la probabilité des événements.

Toutefois, dans chacune de ces études, les sujets n'avaient pas à produire leurs réponses à l'intérieur d'un délai de TA (Alain & Proteau, 1977), ou ce délai était suffisamment long pour permettre aux sujets de tenir compte de toutes les alternatives susceptibles de leur être présentées (Régnier & Salmela, 1980). Dans une telle perspective, les sujets, s'ils commettaient une erreur, avaient donc la possibilité de la corriger, même si cela entraînait un échec subjectif chez eux (Alain & Proteau, 1977). Dans l'étude de Proteau et Dugas (1982) la correction d'une erreur à l'intérieur du TA était presque impossible. Cette fois, l'échec des sujets n'était plus subjectif mais bel et bien objectif. Les sujets auraient préféré ne pas trop réduire leur TRC de façon à s'assurer de produire une réponse correcte. Cette interprétation était supportée par le fait que les sujets ne produisirent que 1,3% de réponses erronées.

Par ailleurs, il faut noter que les résultats du TRC obtenus dans l'étude de Proteau et Dugas (1982) étaient différents de ceux obtenus dans les autres études où le TA et la probabilité des événements avaient été manipulés. De façon plus spécifique, ce n'est que

dans cette étude que la probabilité des événements ne modifia pas significativement le TRC. Cette différence peut s'expliquer par la nature des tâches utilisées dans ces deux études. La tâche utilisée par Proteau (1980) était le déplacement à l'aide du bras dominant, d'un chariot vers la gauche ou la droite en réponse à celui de deux stimuli qui était présenté. Le mouvement effectué était de nature purement balistique et ne nécessitait que de 100 à 120 msec pour être complété. Le sujet n'avait qu'à décider de quel côté se diriger, le mouvement était donc très simple. Par contre, dans l'étude de Proteau et Dugas (1982), le sujet devait exécuter un déplacement global du corps, ce qui nécessitait un mouvement d'environ 600 à 700 msec. Le sujet devait de plus toucher une cible, ce qui peut avoir prévenu l'utilisation d'un mouvement balistique. Finalement, comme il fut discuté précédemment, le sujet devait décider avec quel membre amorcer sa réponse, ce qui n'était pas le cas dans l'étude de Proteau (1980).

Il est donc proposé qu'entre l'étude de Proteau (1980) et celle de Proteau et Dugas (1982), il y ait au moins trois différences méthodologiques susceptibles de permettre l'explication des écarts observés entre les résultats. La première différence concerne la proportion du temps total (TT) occupée par le TM, dans les deux tâches utilisées. Dans l'étude de Proteau (1980), le TM occupait à peu près 33% du TT comparativement à 60% pour l'étude de Proteau et Dugas (1982). La deuxième distinction tient compte des exigences cognitives reliées à l'exécution du mouvement. Dans le paradigme expérimental utilisé

par Proteau (1980), le sujet produisait un mouvement balistique guidé par un rail; les exigences du point de vue du traitement de l'information étaient minimales. Par contre, dans l'étude de Proteau et Dugas (1982), le mouvement n'était plus balistique puisque le sujet devait contrôler l'exécution et l'efficacité de son geste. Finalement, une troisième composante pouvait permettre l'explication des différences de résultats observées. Dans l'étude de Proteau et Dugas (1982), le sujet devait décider avec quel membre amorcer et réaliser la réponse requise par la situation, ce qui n'était pas le cas pour l'étude de Proteau (1980).

Il est proposé que les sujets pourraient décider de leur stratégie de décision en considérant non seulement la probabilité des événements susceptibles d'être présentés et le TA pour produire la réponse, mais aussi l'incertitude de la réponse. Cette dernière composante pourrait modifier la stratégie de décision des sujets parce qu'elle introduit un élément de choix supplémentaire devant être résolu avant l'amorce de la réponse. Cet élément d'incertitude supplémentaire inciterait les sujets à devenir plus conservateurs parce que l'ajout d'une nouvelle composante d'incertitude pourrait rendre la correction d'une réponse erronée plus difficile (Rosenbaum, 1980). Le but de la présente étude est de vérifier l'effet de l'incertitude de la réponse sur la stratégie de décision en contrôlant l'effet hypothétisé des deux autres composantes. Ceci sera fait en utilisant un mouvement de type balistique afin d'uniformiser les demandes de la tâche en termes

de traitement de l'information. De plus, l'apport du TM dans le TT sera contrôlé en utilisant des mouvements de même amplitude peu importe la condition expérimentale utilisée.

Hypothèse

La principale hypothèse de cette étude est à l'effet qu'il devrait y avoir une interaction significative entre l'incertitude de la réponse et la probabilité associée à chacun des événements susceptibles d'être présentés. Plus spécifiquement, ceci laisserait supposer que l'ajout de la composante d'incertitude de la réponse amènerait les sujets à ne plus considérer la probabilité associée aux deux événements susceptibles d'être présentés. Le TRC demeurerait donc pour cette situation, insensible aux modifications de la probabilité des événements et ce, indépendamment du TA.

Limites de l'étude

Les principales limitations de cette étude provenaient du nombre de variables indépendantes utilisées qui ne couvraient pas toute l'étendue des facteurs pouvant affecter la performance en situation sportive. Un deuxième élément de limitation était le nombre de sujets utilisés pour vérifier les hypothèses de cette étude et les divers niveaux utilisés pour chacune des variables indépendantes.

Définition des termes

Temps de réaction simple (TRS). Délai entre la présentation d'un stimulus et l'amorce d'une réponse dans une tâche de temps de réaction utilisant une seule paire stimulus-réponse.

Temps de réaction au choix (TRC). Délai entre la présentation d'un stimulus et l'amorce d'une réponse dans une tâche de temps de réaction où plusieurs paires stimulus-réponse sont utilisées.

Probabilité des événements. Les niveaux de probabilité associés à chacun des événements susceptibles de se produire dans une tâche de TRC.

Standard de temps accordé. Le temps mis à la disposition du sujet pour compléter la réponse appropriée.

Incertitude de la réponse. Incertitude ayant trait au choix que le sujet doit faire quant au membre à utiliser pour produire une réponse.

Erreur de réponse. Essai pour lequel le sujet a amorcé sa réponse dans la mauvaise direction.

Anticipation. Essai où le sujet a amorcé sa réponse dans un délai inférieur à 100 msec.

Essai volé. Essai où le sujet a amorcé sa réponse avant la présentation du stimulus.

CHAPITRE II

Revue de littérature

La prise de décision rapide, telle que sollicitée en situation sportive, exige une optimisation de la vitesse et de l'exactitude des décisions que doit prendre le joueur. Pour ce faire, celui-ci peut tenir compte d'au moins deux éléments d'information, soit: (a) la probabilité d'occurrence associée à chacun des événements susceptibles d'être présentés dans l'environnement et (b) le temps mis à sa disposition pour compléter la réponse requise par la situation. Cette recension des écrits avait pour but de synthétiser les résultats des études reliées à la prise de décision rapide.

Probabilité d'occurrence des événements

L'effet de la probabilité d'occurrence des événements sur la vitesse de décision était l'objet des différentes études de cette section de la recension des écrits. La variable dépendante utilisée était le TRC; cette variable dépendante fut reconnue comme étant la plus susceptible de représenter la vitesse de décision des sujets.

Utilisation d'événements équiprobables. A partir des postulats de la théorie de l'information telle que formulée par Shannon et Weaver (1949), Hick (1952) démontra que le TRC augmentait de façon linéaire en fonction de la quantité d'information véhiculée par la présentation d'un stimulus. Il faut noter que, dans cette étude, la quantité d'information était manipulée en variant le nombre d'alternatives équiprobables susceptibles d'être présentées au sujet. Des résultats similaires furent obtenus par plusieurs auteurs (Bartz, 1971;

Hyman, 1953; Remington, 1969; Smith, 1968; Theios, 1973). Entre autres, l'étude de Bartz (1971) permit de confirmer les résultats de Hick (1952). En effet, cet auteur utilisa des situations de TRC à deux, quatre ou huit alternatives équiprobables; par ailleurs, la méthodologie utilisée permit de contrôler les effets de pratique, de répétition et de dépendance séquentielle. Les résultats laissèrent voir une augmentation significative du TRC en fonction de la quantité d'information véhiculée par la situation.

Utilisation d'événements non-équiprobables. Hyman (1953) voulut généraliser les résultats obtenus par Hick (1952). Pour ce faire, il manipula la quantité d'information présentée au sujet en variant non seulement des événements équiprobables mais aussi des événements de probabilités différentes. Les résultats obtenus permirent de confirmer les hypothèses de la théorie de l'information. En effet, même quand des événements non-équiprobables étaient utilisés, la forme de la fonction reliant la quantité d'information transmise au TRC était toujours linéaire. De façon plus spécifique, Hyman (1953) s'aperçut que plus la probabilité d'un événement augmentait, plus le TRC était réduit. Plusieurs auteurs utilisèrent la même approche expérimentale (DeKlerk & Oppe, 1970; Fitts, Peterson & Wolpe, 1963; Hinrichs & Craft, 1971) et dégagèrent la même conclusion. Les résultats de ces études sont à la base de plusieurs modèles théoriques susceptibles d'expliquer le comportement de l'individu soumis à une situation de TRC (Grice, Nullmeyer & Spiker, 1982). Toutefois, ceux-ci ne permettaient pas de répondre à plusieurs questions pertinentes reliées à la compréhension de la prise

de décision rapide en contexte sportif. De façon plus spécifique, trois interrogations peuvent être soulevées. Premièrement, quelle est la différence de probabilité minimale devant exister entre deux événements pour que celle-ci soit perçue par le sujet dans une tâche de TRC? Deuxièmement, à partir de quelle différence de probabilité entre deux événements le TRC moyen obtenu est-il significativement plus court que celui obtenu lorsque deux événements équiprobables sont utilisés? Finalement, existe-t-il un point à partir duquel la probabilité associée à un de deux événements est suffisamment élevée pour inciter le sujet à ne préparer que la réponse associée à l'événement le plus probable?

Concernant la première question, les résultats obtenus dans quelques études (Alain & Proteau, 1977; Geller & Whitman, 1972; Geller, Whitman, Wrenn & Shipley, 1971) permirent d'apporter des éléments de réponse. Dans l'étude d'Alain et Proteau (1977) les sujets firent face à cinq conditions expérimentales différenciées par les probabilités associées à chacun des deux événements susceptibles d'être présentés, soit: 0,5/0,5; 0,6/0,4; 0,7/0,3; 0,8/0,2; 0,9/0,1. Une fois que le sujet eût fait face au vingtième essai d'une condition expérimentale, l'expérimentateur lui demandait si les événements auxquels il avait fait face étaient équiprobables. Les sujets pouvaient répondre: (a) «oui», (b) «non» ou (c) «je ne sais pas». Les résultats obtenus laissèrent voir que les sujets perçurent les deux événements qui leur avaient été présentés comme non-équiprobables dès que l'un d'eux atteignait le seuil de 0,7. Geller et Whitman (1972) et Geller, Whitman, Wrenn et Shipley (1971) obtinrent des

résultats semblables. Ces auteurs soumièrent leurs sujets à une tâche de TRC à deux alternatives. Ils utilisèrent des événements de probabilités 0,3 et 0,7 et inversèrent celles-ci au milieu d'une séquence, à l'insu du sujet. Ils s'aperçurent que, suite à l'inversion, les sujets réagissaient plus rapidement à l'événement qui était devenu le plus probable. Ces résultats menèrent à la conclusion que les sujets pouvaient distinguer une différence de probabilité entre deux événements dès que la probabilité d'occurrence d'un de ceux-ci atteignait 0,7. Toutefois, ces études ne permettaient pas de déterminer si les sujets utilisaient cette connaissance pour optimiser leur décision. C'était là l'objet de la deuxième question.

Une réponse à la deuxième question permettrait d'établir la probabilité maximale avec laquelle un individu peut utiliser le meilleur de deux coups techniques, sans que son adversaire ne prépare davantage la réponse associée à celui-ci. Les études d'Alain et Proteau (1977) et de Régnier et Salmela (1980) s'intéressaient particulièrement à cet aspect de l'effet des probabilités sur le TRC. Ces auteurs utilisèrent une tâche de TRC à deux alternatives qui simulait les exigences reliées à la production d'une réponse motrice en sport de raquette. De façon plus spécifique, la tâche exigée des sujets était un déplacement global du corps sur une distance de 2 m en réponse à celui de deux stimuli qui était présenté. Des pairages stimulus-réponse compatibles furent utilisés (Keele, 1973; Marteniuk, 1976; Welford, 1976). Alain et Proteau (1977) manipulèrent les probabilités associées à chacun des événements selon cinq niveaux, soit:

0,5/0,5; 0,6/0,4; 0,7/0,3; 0,8/0,2; 0,9/0,1. Régnier et Salmela (1980) utilisèrent une tâche semblable à celle d'Alain et Proteau (1977) mais manipulèrent plutôt les probabilités séquentielles associées à chacun des événements. Les résultats laissèrent voir que les probabilités associées à chacun de deux événements devaient être aussi différentes que 0,9/0,1 pour que le TRC moyen obtenu fût significativement plus court que celui obtenu lorsque deux événements équiprobables étaient utilisés (0,5/0,5). Ces auteurs conclurent que les sujets qui participèrent à ces études utilisèrent une stratégie de réponse fort conservatrice; c'est-à-dire, basée sur l'exactitude des réponses plutôt que sur la vitesse de celles-ci. Les résultats obtenus dans quelques autres études (Hinrichs & Craft, 1971; Remington, 1969; Theios, 1973; 1975) confirmèrent cette observation.

Une réponse à la troisième question permettrait de déterminer si le TRC moyen obtenu pour une situation de choix dichotomique pouvait, si un des deux événements avait une très forte probabilité d'occurrence, être équivalent à celui obtenu pour un événement de probabilité 1,0. L'étude d'Alain et Proteau (1977) fut conduite pour vérifier une telle possibilité. Ces auteurs comparèrent les résultats du TRC moyen obtenu pour des événements de probabilités 0,5/0,5; 0,6/0,4; 0,7/0,3; 0,8/0,2; 0,9/0,1 à celui obtenu pour un événement de probabilité 1,0. Les événements ayant une probabilité de 1,0 entraînèrent un TRS moyen inférieur aux TRC moyens obtenus pour chacune des autres conditions expérimentales. Les sujets semblaient donc, encore une fois, utiliser une stratégie de décision fort conservatrice. Cette

stratégie pouvait être expliquée en considérant les conséquences associées aux réponses erronées. Dans ces études, si le sujet déclenchait sa réponse du mauvais côté, il devait corriger celle-ci, ce qui augmentait son temps de réponse. Une telle erreur, si elle se produisait, affectait donc négativement la performance moyenne du sujet; elle n'était toutefois possible que pour les événements ayant une probabilité d'occurrence égale ou inférieure à 0,9. Les différences observées entre des événements de probabilité 0,9 et 1,0 pouvaient donc résulter du fait que les sujets voulaient à tout prix éviter de commettre une erreur de réponse même si celle-ci n'était que peu probable. Proteau et Alain (1980) s'intéressèrent à une telle hypothèse.

Ces auteurs vérifièrent si l'inclusion d'un deuxième événement susceptible de se produire était suffisante pour engendrer une différence de TR significative. La tâche du sujet consistait à nommer le plus rapidement possible (TR vocal), celui de deux stimuli qui était présenté. Le sujet était soumis à trois conditions expérimentales différenciées par les probabilités associées aux deux événements susceptibles de se produire. Dans la première condition expérimentale les probabilités étaient respectivement de 0,9 pour un événement et de 0,1 pour l'autre. Dans les deux autres conditions expérimentales, les probabilités des événements étaient respectivement de 0,99 et de 0,01 et de 1,0 et 0,0. Les résultats obtenus laissèrent voir que le seul fait d'avoir un deuxième événement susceptible de se produire, même si sa probabilité d'occurrence est

aussi faible que 0,01, était suffisant pour entraîner une moins bonne performance de réaction. En effet, le TRS moyen obtenu pour un événement de probabilité 1,0 était significativement plus court que le TRC moyen obtenu pour un événement de probabilité 0,99. Ces résultats supportaient donc l'hypothèse proposée précédemment, à savoir que, dans une tâche de TRC, les sujets veulent éviter à tout prix de commettre une erreur de réponse et ce, peu importe la probabilité de celle-ci.

Par ailleurs, il faut noter que des résultats semblables furent obtenus dans une autre étude. Proteau et Dionne (1982) manipulèrent systématiquement les probabilités associées à chacune de deux réponses dans deux types de tâches: une tâche de TRC à deux alternatives et une tâche de TRS avec essais à blanc. L'analyse des résultats a laissé voir que le TRS moyen obtenu pour un événement ayant une probabilité de 1,0 était significativement plus court que ceux obtenus pour tous les autres niveaux de probabilité, y compris la probabilité 0,99. Les auteurs conclurent donc que, dans ce type de tâches, les sujets ne tenaient pas seulement compte de l'alternative la plus probable. Il en était ainsi même lorsqu'une des deux réponses n'était requise qu'en 1% des occasions, ou qu'il fallait éviter d'en émettre une, aussi en 1% des occasions.

Toutes ces études (Alain & Proteau, 1977; Proteau & Alain, 1980; Proteau & Dionne, 1982; Régnier & Salmela, 1980) laissèrent voir une stratégie de réponse fort conservatrice pour l'ensemble des sujets utilisés. Cette hésitation fort marquée à favoriser une réponse plus rapide au détriment de l'exactitude de celle-ci pouvait s'expliquer

par la nature même des tâches. Dans les différentes tâches expérimentales utilisées, les sujets déterminaient eux-mêmes le temps qu'ils s'accordaient pour produire la réponse requise par la situation. Il se peut que dans le cas où le TA pour produire la réponse est réduit à un seuil où la correction d'une erreur est presque impossible, le sujet favorise une stratégie plus audacieuse. Cette possibilité sera revue dans la deuxième section de la recension des écrits.

Influence du temps accordé sur la stratégie de décision

Dans toutes les études qui ont été présentées dans la section précédente de la recension des écrits, les sujets déterminaient eux-mêmes le temps qu'ils avaient pour produire une réponse. Les consignes données par l'expérimentateur plaçaient autant l'emphase sur la vitesse que sur l'exactitude de la réponse. Cette procédure particulière a peut-être amené les sujets à utiliser une stratégie de réponse pour laquelle ils ne recevaient pas le feedback négatif généralement associé à une erreur de réponse. Par ailleurs, il faut noter que dans ces études, l'exécution rapide d'une réponse n'apportait rien de positif aux sujets. Ceux-ci ont donc pu choisir de s'assurer avant tout de l'exactitude de leurs réponses et ce, quitte à répondre plus lentement.

Toutefois, dans le contexte de la prise de décision rapide, le sujet doit tenir compte des exigences temporelles de la situation et des conséquences de ses décisions. Il est donc possible que les résultats obtenus jusqu'à présent ne s'appliquent qu'aux situations sportives pour lesquelles le sujet a beaucoup de temps pour produire

sa réponse. Par contre, les situations où un stress temporel exige une réponse rapide, pourraient entraîner une stratégie de réponse différente. De telles remarques menèrent à l'étude de l'effet d'une diminution du TA au sujet pour compléter la réponse appropriée sur sa stratégie de décision. Il faut noter que si le TA est réduit, la vitesse d'une décision devient tout aussi importante que l'exactitude de celle-ci.

A ce jour, plusieurs auteurs (Alain & Proteau, 1980; Grice, Nullmeyer & Spiker, 1977; Grice & Spiker, 1979; Pachella & Fisher, 1969; Pachella & Pew, 1968; Swanson & Briggs, 1971; Yellott, 1971) manipulèrent le temps qui était accordé au sujet pour produire la réponse exigée de lui. Dans la grande majorité des cas, il s'ensuivit une diminution du TRC accompagnée d'une augmentation de la proportion des erreurs de réponse. C'est là ce qui fut appelé l'échange vitesse-exactitude (Fitts, 1966). Cet échange fut aussi observé dans plusieurs études où la méthodologie utilisée mettait l'emphasis sur la vitesse de la décision. C'est ainsi que Grice, Nullmeyer et Spiker (1977) obtinrent une diminution du TRC moyen de 383 à 315 msec lorsqu'ils introduisirent un stress temporel par une limite de TA. En contre-partie, il s'ensuivit une augmentation de la proportion des réponses erronées de 3,5% à 9,8%. Utilisant une tâche expérimentale identique, Grice et Spiker (1979) produisirent une diminution du TRC moyen de 427 à 363 msec, le taux d'erreur de réponse passa toutefois de 5,3% à 11,5%. Pachella et Fisher (1969) obtinrent des résultats allant dans le même sens. Swanson et Briggs (1969) manipulèrent la quantité d'information véhiculée

par la situation, selon quatre niveaux soit: 1,0, 1,5, 2,0 et 2,5 bits, encore une fois l'échange vitesse-exactitude fut obtenu.

Yellott (1971) manipula la probabilité des événements selon cinq niveaux soit: 0,1, 0,3, 0,5, 0,7 et 0,9 et il obtient lui aussi des résultats similaires.

Alain et Proteau (1980) vérifièrent l'effet d'un stress temporel comparable à celui retrouvé en situation sportive sur la stratégie de décision. Pour ce faire, ils utilisèrent une tâche de TRC à deux alternatives où trois niveaux de TA furent utilisés, soit: (a) TA long (600 et 550 msec), (b) TA moyen (400 et 350 msec) et (c) TA court (300 et 250 msec). La tâche du sujet était de déplacer un chariot d'une base de départ centrale vers la gauche ou la droite sur une distance de 30 cm. Il devait compléter la réponse requise par la situation avant la fin du délai de TA. Les probabilités des deux événements susceptibles d'être présentés étaient aussi manipulées selon trois niveaux soit: (a) 0,9/0,1, (b) 0,7/0,3 et (c) 0,5/0,5. Avant chaque essai le sujet prenait connaissance de la probabilité des événements auxquels il allait faire face et du temps qui lui était accordé pour compléter la réponse appropriée. L'expérimentateur précisait au sujet qu'il devait utiliser la stratégie de réponse qui lui permettrait de rencontrer le standard de TA le plus souvent possible.

Les résultats obtenus étaient comparables à ceux présentés précédemment (Grice, Nullmeyer & Spiker, 1977; Grice & Spiker, 1979; Pachella & Fisher, 1972; Yellott, 1971). Toutefois, la manipulation

du TA selon trois niveaux permit de préciser davantage les résultats obtenus dans les études précédentes. Ainsi, le passage du TA long au TA moyen, même s'il conduisit les sujets à ne plus rencontrer le standard de TA en moyenne en 35% des occasions, ne fut pas suffisant pour engendrer un changement de stratégie de la part des sujets. Ce n'est qu'au niveau du TA court, où seulement 41% des réponses furent complétées en deçà du TA, que les TRC pour des événements de probabilité moindre que 0,9 furent significativement plus courts que ceux obtenus pour des événements de probabilité 0,5. A ce niveau de TA, des événements de probabilité 0,7 entraînèrent un TRC moyen différent de ceux obtenus lorsque deux événements équiprobables étaient utilisés. Les sujets acceptaient donc d'augmenter la vitesse de leur décision à ce niveau de TA. Mais, en contre-partie, ils acceptaient aussi d'augmenter la proportion de leurs erreurs de réponse. En effet, la proportion des erreurs de réponse, pour chacun des niveaux de TA, était respectivement de 9%, 16% et 25%. Les sujets acceptaient également d'augmenter la proportion des erreurs de réponse pour les niveaux de faible probabilité. Ce qui laissait voir que plus le TA au sujet pour produire sa réponse était court, plus celui-ci avait tendance à ne plus considérer un événement de faible probabilité comme étant susceptible de lui être présenté. Toutefois, il faut noter que cet échange vitesse-exactitude fut observé dans un contexte particulier. En effet, les sujets décidèrent de modifier leur stratégie de réponse seulement au moment où ils étaient incapables de rencontrer le standard de TA dans 59% des occasions.

Dans une autre étude Proteau, Teasdale et Laurencelle (sous presse) utilisèrent une tâche expérimentale semblable à celle de l'étude précédente, à l'exception que le sujet pouvait amorcer sa réponse n'importe où sur la course du chariot. Les résultats obtenus pour le TRC laissèrent voir les mêmes tendances que précédemment. Il faut cependant noter que la différence retrouvée entre les événements de probabilités 0,9 et 0,5 quoique significative, n'était que de l'ordre de 10 msec. Cependant, il apparut que les sujets amorcèrent leurs réponses significativement plus près d'une des deux butées dès que la probabilité d'un des deux événements atteignait 0,7. La stratégie de réponse utilisée par les sujets les conduisit à rencontrer le standard de TA en 99% des occasions au TA long, 90% des occasions au TA moyen et 43% des occasions au TA court. Les sujets ne firent cependant que très peu d'erreurs de réponse, soit: 4% au TA long, 6% au TA moyen et 11% au TA court.

De toutes les études où le TA et la probabilité des événements furent des variables manipulées, il est possible de dégager une constante: les sujets ont préféré placer l'emphase sur l'exactitude de leurs réponses au détriment de l'amorce rapide de celles-ci. Ce choix des sujets était justifié aux TA long et moyen puisque pour ces conditions expérimentales ils réussirent à battre le standard de TA respectivement pour 96% et 77% des essais. La stratégie de réponse utilisée par les sujets était toutefois déficiente au TA court. En effet, à ce niveau de TA, les sujets ne rencontrèrent le TA que pour 42% des essais.

Incertitude de la réponse

Dans l'ensemble des études où le TA au sujet pour compléter sa réponse était manipulé, il faut noter que les réponses étaient toujours réalisées avec le même membre, en l'occurrence le bras dominant des sujets. Ceci ne représentait évidemment pas toutes les exigences retrouvées dans les tâches sportives. Il existe plusieurs situations où le participant doit choisir avec quel membre exécuter sa réponse. Par exemple, au hockey sur glace, le gardien de but doit décider avec quel membre bloquer le lancer. Il est possible que dans ces situations, l'individu soit confronté à un autre genre d'incertitude, soit le choix du membre qui va exécuter la réponse. Cette forme d'incertitude fut appelée incertitude de la réponse. L'ajout de cette forme d'incertitude est susceptible de modifier la tâche du sujet et, par conséquent, d'entraîner une stratégie de décision différente. A ce jour, l'effet de cette variable ne fut jamais étudié de façon systématique. Toutefois, quelques études permettent de jeter un peu de lumière sur ce sujet.

Premièrement, Rabbitt (1978) utilisa une tâche de TRC à 10 alternatives équiprobables où un pairage compatible des stimuli et des réponses fut employé. La tâche des sujets était de presser aussi rapidement que possible, sans faire d'erreur de réponse, la clé de réponse située sous le signal qui était activé. Un nouveau signal était donné 10 msec après que le sujet eût complété sa réponse à l'essai précédent. La clé de réponse atteinte servait donc aussi de base de départ pour l'essai suivant. Pour une première condition expérimentale,

le sujet complétait tous les essais à l'aide de la même main. Pour la seconde condition expérimentale, le sujet devait répondre aux cinq stimuli de la moitié droite du panneau de présentation en utilisant sa main droite et aux cinq stimuli de la moitié gauche du même panneau en utilisant sa main gauche. Les résultats obtenus pour la première condition expérimentale laissèrent voir un TRC moyen significativement plus rapide que celui obtenu pour la seconde condition expérimentale (440 msec et 481 msec). Par ailleurs, peu importe la condition expérimentale, la proportion des erreurs de réponse demeure stable et basse, soit 1,6%. Les résultats observés pour le TRC n'étaient donc pas dus à un échange vitesse-exactitude (Pachella, 1974).

Pour leur part, Rosenbaum (1980) de même que Goodman et Kelso (1980) utilisèrent une tâche de TRC à plusieurs alternatives. La tâche des sujets était de quitter une base de départ unique pour atteindre la cible indiquée par le stimulus qui était présenté. Les réponses susceptibles d'être requises des sujets se différenciaient suivant trois paramètres différents, soit: (a) incertitude ou non quant au membre qui devait exécuter la réponse (les mains gauche et droite étaient les membres susceptibles d'être utilisés), (b) incertitude ou non quant à la direction vers laquelle exécuter le mouvement (les directions possibles étaient le haut et le bas) et (c) incertitude ou non quant à l'amplitude du mouvement à réaliser (le mouvement pouvait être court ou long). En tout il y avait donc un maximum de huit combinaisons possibles: deux membres x deux directions x deux amplitudes. Avant chaque essai l'expérimentateur pouvait, à l'aide d'indices,

éliminer l'incertitude associée à une, deux ou trois dimensions du mouvement; pour une autre condition expérimentale, le sujet ne bénéficiait d'aucun indice. Toutes les combinaisons possibles d'indices furent utilisées. Les résultats obtenus dans les deux études (Goodman & Kelso, 1980; expériences 1 et 2; Rosenbaum, 1980; expérience 1) laissèrent voir que s'il y avait incertitude quant à la main qui devait exécuter la réponse requise, le TRC était plus long que si la main à utiliser était déterminée à l'avance. Le choix du membre qui doit exécuter la réponse semble donc nécessiter un certain délai temporel. Il ressortait donc que, dans une tâche de TRC manuel, le choix du membre qui devait exécuter la réponse exigeait un certain temps. Cette augmentation du TRC peut être due à la stratégie de décision utilisée par les sujets. Ainsi, si l'addition d'une composante d'incertitude de la réponse rend la correction d'une erreur de réponse plus difficile, l'augmentation du TRC observée, peut être due au fait que, dans ces situations, les sujets utilisent une stratégie de réponse plus conservatrice (Rosenbaum, 1980). C'est-à-dire que le sujet, afin de s'assurer qu'il exécutera la bonne réponse, accepte d'augmenter son TRC. Les résultats des études dans lesquelles il fut démontré que le sujet voulait à tout prix éviter de faire une erreur de réponse supportent cette interprétation (Alain & Proteau, 1977; Proteau & Alain, 1980; Proteau & Dionne, 1982).

Des résultats allant dans le même sens ont récemment été obtenus par Proteau et Dugas (1982). Ces auteurs utilisèrent une tâche de TRC où le sujet devait répondre à un de deux stimuli par un déplacement

global du corps de 2 m vers la gauche ou la droite selon le stimulus qui avait été présenté. Comme dans les études précitées (Régner & Salmela, 1980; Proteau, 1980), la probabilité d'occurrence des événements susceptibles de se produire et le TA furent manipulés. Pour le premier facteur il y avait trois niveaux soit: 0,5/0,5; 0,3/0,7; 0,9/0,1. Le deuxième facteur avait aussi trois niveaux soit: (a) TA long (1 100 msec), (b) TA moyen (975 msec) et (c) TA court (850 msec). Cependant, il faut noter que pour produire son déplacement, le sujet devait déterminer s'il devait exercer sa poussée avec la jambe droite (pour un déplacement vers la gauche) ou avec la jambe gauche (pour un déplacement vers la droite), ce qui ajoutait un élément d'incertitude de la réponse.

L'ensemble des résultats laissa voir un effet significatif du TA sur le TRC. Les sujets amorçaient leurs réponses plus rapidement au TA court qu'aux deux autres niveaux de TA. Ceci avait été observé par plusieurs auteurs (Alain & Proteau, 1979; Proteau, 1980; Grice, Nullmeyer & Spiker, 1977; Yellott, 1971). Toutefois, l'effet de la probabilité des événements ne fut pas trouvé significatif pour le TRC. Ceci était tout à fait inattendu parce que les résultats de deux études (Alain & Proteau, 1977; Régner & Salmela, 1980) utilisant une tâche expérimentale semblable, avaient laissé voir un effet significatif de la probabilité des événements sur le TRC. Cependant, dans ces études les sujets ne faisaient pas face à un stress temporel (Alain & Proteau, 1977) ou alors le TA était suffisamment long pour

permettre au sujet de tenir compte de toutes les alternatives (Régnier & Salmela, 1980). Les sujets avaient de plus la possibilité de corriger une erreur de réponse. Par contre, dans l'étude de Proteau et Dugas (1982), il était presque impossible de corriger une erreur de réponse suffisamment rapidement pour rencontrer le standard de TA. Avec cette possibilité d'échec objectif, les sujets auraient donc préféré ne pas trop réduire leur TRC et s'assurer un très grand nombre de réponses correctes. Cette interprétation était supportée par le fait que les sujets ne produisirent que 1,3% de réponses erronées.

Les résultats de l'étude de Proteau et Dugas (1982) laissent poindre la possibilité que la stratégie de décision peut être influencée par le type de réponse requise du sujet. Ainsi, il semble que si le sujet est incertain quant au membre avec lequel il doit amorcer sa réponse, il utilisera une stratégie de réponse plus conservatrice que si la réponse est toujours exécutée par le même membre. Le but de cette étude était de vérifier une telle hypothèse.

CHAPITRE III

Méthodologie

Sujets

Pour cette étude, 20 sujets droitiers et étudiant au Département des sciences de l'activité physique de l'Université du Québec à Trois-Rivières furent sollicités. Les sujets n'avaient aucune expérience face à la tâche expérimentale utilisée dans cette étude. Les sujets ne recevaient aucune récompense pour leur participation à l'expérimentation.

Tâche du sujet

La tâche du sujet consistait à répondre à celui de deux stimuli qui était présenté. La réponse au stimulus de gauche était le déplacement d'un curseur vers la gauche. La réponse au stimulus de droite était le déplacement d'un curseur vers la droite. Dans les deux cas, le sujet terminait son mouvement en coupant le faisceau, joignant une source lumineuse à une cellule photoélectrique, ce qui produisait l'arrêt d'un chronomètre. Dans les conditions sans incertitude de la réponse, le sujet utilisait une seule main pour les déplacements vers la gauche ou la droite; un seul curseur était alors utilisé. De plus, à chaque essai un signal indiquait au sujet s'il devait utiliser sa main droite ou sa main gauche pour déplacer le curseur. Cette particularité méthodologique permettait d'éviter un effet de pratique possible avec la main dominante. Dans les conditions avec incertitude de la réponse, un deuxième curseur était introduit sur la rampe de glissement. Pour cette condition expérimentale, le sujet devait répondre au stimulus de gauche en déplaçant le curseur gauche sur la

gauche à l'aide de sa main gauche; le sujet répondait au stimulus de droite en déplaçant le curseur droit sur la droite en utilisant sa main droite.

Appareillage

L'appareillage utilisé est illustré à la figure 1. Il était constitué de cinq éléments: (a) un écran cathodique qui était utilisé pour présenter au sujet les instructions concernant l'expérimentation, les informations avant-essai et les résultats, (b) un panneau de présentation des stimuli, (c) le ou les curseurs et la rampe de glissement, (d) une base de départ située au centre de la rampe de glissement, où l'on retrouvait six micro-interrupteurs et (e) les deux ensembles sources lumineuses cellules photoélectriques et les butées qui arrêtaient le déplacement du curseur. Le panneau de présentation des stimuli d'une longueur de 75 cm sur 28 cm de hauteur contenait trois voyants. Les voyants situés à 5 cm de part et d'autre de la ligne médiane du panneau de présentation étaient de couleur rouge et servaient à la présentation des stimuli. Le dernier voyant était de couleur verte, il était situé au milieu du panneau de présentation et servait à indiquer au sujet le début de la période préparatoire. Un écran cathodique (30 cm sur 35 cm) était disposé sur le panneau de présentation des stimuli. Avant chaque essai, y étaient indiqués: (a) la probabilité associée à chacun des deux événements susceptibles d'être présentés et (b) le TA pour compléter la réponse appropriée. Après la réponse du sujet, le temps total (TT) nécessaire pour produire celle-ci était présenté

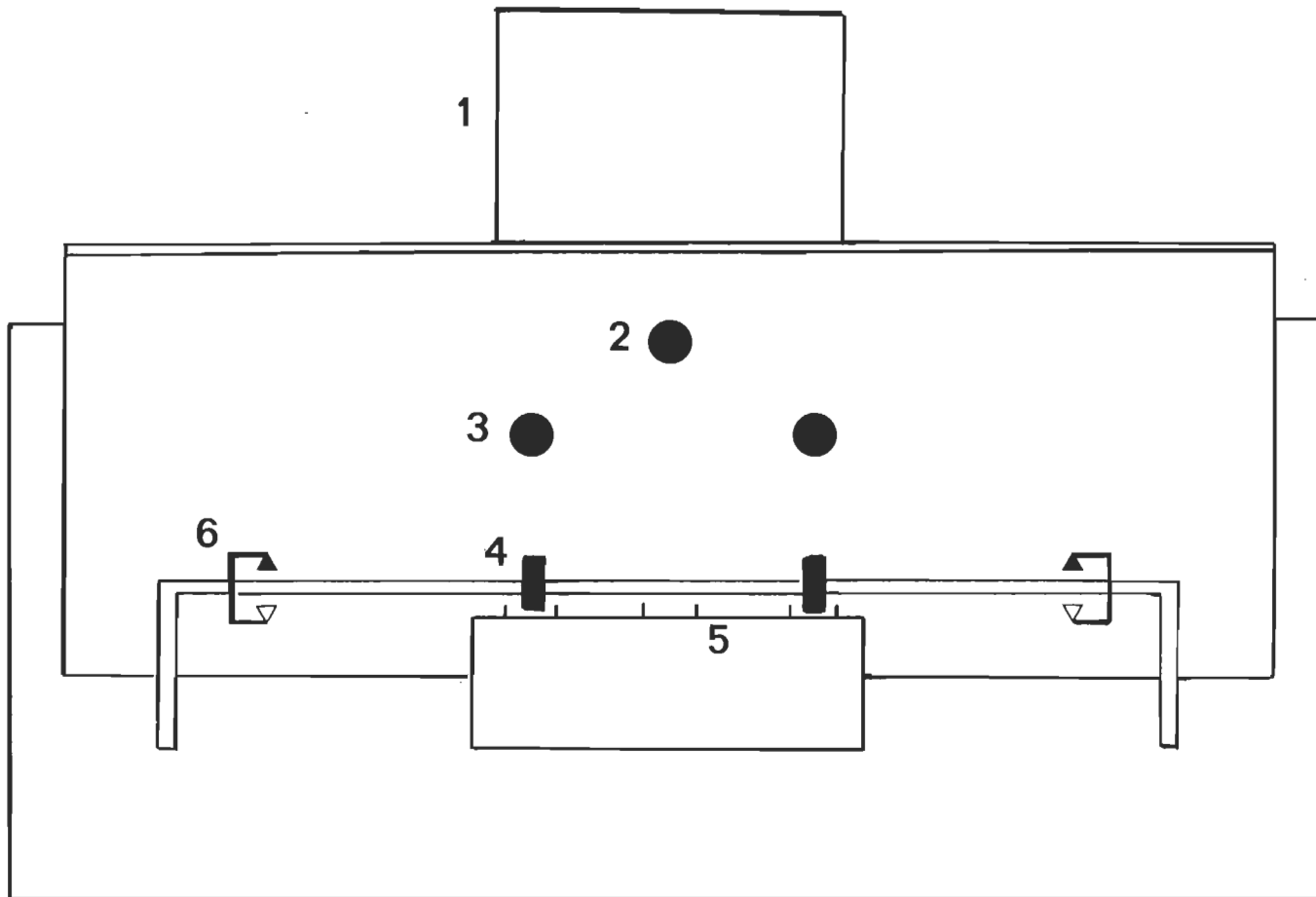


Figure 1. Vue de l'appareillage.

- 1- Ecran cathodique
- 2- Signal préparatoire
- 3- Stimuli

- 4- Curseur
- 5- Micro-interrupteur
- 6- Butée avec source lumineuse et cellule photoélectrique

au sujet. Ce résultat était accompagné d'un message lui indiquant s'il avait complété ou non sa réponse à l'intérieur du délai temporel qui lui avait été accordé.

Selon les conditions expérimentales, soit: avec ou sans incertitude de la réponse, un ou deux curseurs étaient utilisés pour répondre au stimulus. Dans le cas où il n'y avait pas d'incertitude de la réponse, le sujet dans sa position de départ était assis face à l'écran cathodique et au panneau de présentation des stimuli. Il tenait dans la main appropriée un curseur de réponse. Ce dernier reposait sur un support où étaient installés six micro-interrupteurs. Pour cette condition expérimentale, le curseur reposait entre les micro-interrupteurs situés à 2 mm de part et d'autre du centre du support soit directement sous le signal préparatoire. Le curseur pouvait être déplacé vers la droite ou la gauche sur une rampe de glissement à friction minimale. La tâche du sujet consistait à déplacer le curseur sur une distance de 28 cm le plus rapidement possible du côté du voyant rouge qui était activé. Avant la présentation du stimulus, un signal indiquait au sujet quelle main utiliser pour produire la réponse.

Dans la condition expérimentale avec incertitude de la réponse, un deuxième curseur était introduit sur la rampe de glissement. Dans sa position de départ le sujet tenait un curseur dans chaque main. Chaque curseur reposait entre deux micro-interrupteurs situés à 2 mm de part et d'autre des voyants servant à la présentation des stimuli. A l'exception du signal indiquant la main qui devait être utilisée, le

déroulement d'un essai était identique à celui de la condition expérimentale sans incertitude de la réponse.

Chaque essai commençait par la présentation d'un signal préparatoire rythmé d'une durée totale de 3 secondes. De fait, le voyant servant à la présentation du signal préparatoire scintillait à toutes les 0,6 seconde. L'utilisation d'une période préparatoire rythmée avait pour but de réduire les effets de l'incertitude temporelle sur le TRC (Niemi & Näätänen, 1981). La période préparatoire était suivie de la présentation d'un des deux stimuli susceptibles d'être présentés. La présentation d'un stimulus déclenchait simultanément deux chronomètres précis à 0,001 seconde. Le premier chronomètre servait à mesurer le TRC, il était arrêté par l'amorce de la réponse, c'est-à-dire, au moment où le curseur croisait un des micro-interrupteurs situés de chaque côté de celui-ci. Le deuxième chronomètre servait à mesurer le TT. Au moment où le sujet complétait la réponse exigée par la situation en frappant la butée associée au stimulus qui avait été présenté, le curseur coupait le faisceau lumineux joignant un ensemble source lumineuse cellule photoélectrique, ce qui arrêta le second chronomètre.

Le déroulement des essais était contrôlé à l'aide d'un ordinateur de laboratoire de marque Apple II⁺. Plus spécifiquement, celui-ci contrôlait la présentation des informations avant-essai (la probabilité associée à chaque événement et le TA pour produire la réponse), du signal préparatoire et des stimuli. Le déroulement de la période préparatoire était aussi contrôlé par le même ordinateur. Tous les résultats (TRC, TT et signaux d'erreurs) étaient établis directement et compilés par le même ordinateur.

Procédures

Pour répondre au but de cette étude, trois facteurs furent manipulés soit: (a) l'incertitude de la réponse, (b) la probabilité des événements et (c) le TA. Le premier facteur avait deux niveaux soit: avec incertitude de la réponse et sans incertitude de la réponse. Le second facteur avait 11 niveaux soit: 1,0/0,0; 0,9/0,1; 0,8/0,2; 0,7/0,3; 0,6/0,4; 0,5/0,5; 0,4/0,6; 0,3/0,7; 0,2/0,8; 0,1/0,9; et 0,0/1,0. Le troisième facteur était le TA au sujet pour compléter la réponse appropriée, celui-ci avait deux niveaux soit: le TA court (TAC = 315 msec) et le TA long (TAL = 425 msec). Il faut noter que 10 sujets firent face à la condition expérimentale avec incertitude de la réponse alors que les 10 autres sujets furent assignés à la condition expérimentale pour laquelle il n'y avait pas d'incertitude de la réponse. Les sujets furent répartis aléatoirement entre ces deux groupes. Par ailleurs, il faut noter que chaque sujet fit face à toutes les autres conditions expérimentales de l'étude, soit 22: 11 niveaux de probabilité x 2 niveaux de TA. Chacune de ces conditions expérimentales comptait 20 essais. Les sujets du groupe ne faisant pas face à l'incertitude de la réponse réalisèrent 50% de leurs essais avec la main droite et 50% avec la main gauche. Cette répartition fut maintenue pour chacune des 22 conditions expérimentales utilisées. Comme il fut précédemment mentionné, cette procédure avait pour but de ne pas accorder une pratique plus grande au bras dominant des sujets lorsque comparés aux sujets qui faisaient face à de l'incertitude de la réponse.

Chaque sujet participa à deux sessions expérimentales. Dans chacune de ces sessions, afin de contrebalancer les effets dus à l'ordre de présentation des essais et des conditions expérimentales, tous les essais furent présentés aléatoirement. De plus, peu importe le niveau de probabilité utilisé, 50% des essais expérimentaux furent présentés à la droite du sujet; l'autre 50% à sa gauche. Pour ce faire, tous les essais présentés dans une session expérimentale étaient déterminés aléatoirement. Le déroulement des essais était contrôlé par le programme de contrôle expérimental en temps réel. De cette façon, la nature de la condition expérimentale sous laquelle le sujet allait exécuter la tâche était déterminée au hasard d'un essai à l'autre. Un nouvel essai était présenté à toutes les 6 secondes. La première session expérimentale servit de période de pratique. Chaque session expérimentale durait environ 65 minutes.

Instructions données aux sujets

Au début de chaque session expérimentale, l'expérimentateur expliquait la tâche au sujet en lui faisant bien voir que le but qu'il devait poursuivre était de produire la réponse appropriée en deçà du standard de TA qui lui était accordé. L'expérimentateur précisait aussi qu'une réponse complétée du bon côté mais dans un délai supérieur au TA était considérée comme un échec au même titre qu'une réponse produite très rapidement, mais du mauvais côté.

CHAPITRE IV

Résultats

Tous les traitements et analyses statistiques de cette étude furent menés sur les résultats obtenus lors de la deuxième session expérimentale. La première session expérimentale était considérée comme une session de familiarisation avec l'appareillage et le déroulement de l'expérimentation. Il faut noter que cette procédure est courante dans les études utilisant le TRC comme variable dépendante (Hale, 1969; Harm & Lappin, 1973; Link, 1971; Lyons & Briggs, 1971; Swanson & Briggs, 1969). Cette procédure fut adoptée parce que lors des premières sessions expérimentales, la variance associée au TRC fut habituellement plus élevée que celle obtenue lors des sessions expérimentales subséquentes. Finalement, afin de faciliter les comparaisons avec les études précitées (Alain & Proteau, 1980; Proteau, 1980; Teasdale, 1983), seules les réponses réalisées sur la droite furent retenues.

L'hypothèse principale de cette étude soutenait qu'il devrait y avoir une interaction significative entre l'incertitude de la réponse et la probabilité associée à chacun des événements susceptibles d'être présentés. Plus spécifiquement, ceci laissait supposer que l'ajout de la composante d'incertitude de la réponse amènerait les sujets à ne plus considérer la probabilité associée aux deux événements susceptibles d'être présentés. Le TRC demeurerait donc, pour cette situation, insensible aux modifications de la probabilité des événements et ce, indépendamment du TA.

Les résultats moyens obtenus pour quatre des cinq variables dépendantes utilisées dans cette étude, soit le TRC, le TM, les erreurs de réponse et les standards de TA non-rencontrés, furent soumis à des

analyses de la variance de type P x Q x R avec mesures répétées sur les deux derniers facteurs. Le premier facteur était l'incertitude de la réponse et comptait deux niveaux soit avec ou sans incertitude de la réponse. Le deuxième facteur était le TA et comptait aussi deux niveaux: TA long et TA court. Le troisième facteur était la probabilité associée à chacun des événements susceptibles d'être présentés et comptait six niveaux pour le TRC et le TM (0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0) et 10 niveaux pour les erreurs de réponse et les standards de TA non-rencontrés (1,0; 0,9; 0,8; 0,7; 0,6; 0,5; 0,4; 0,3; 0,2; 0,1). Seulement six niveaux de probabilité furent retenus pour le TRC et le TM, parce que pour les événements peu probables (0,1; 0,2; 0,3; 0,4), la proportion des erreurs de réponse fut très élevée. Par conséquent, pour certains sujets, il fut impossible de compiler un résultat pour ces niveaux de probabilité. Il en résultait donc un grand nombre de cellules vides ce qui rendait l'utilisation d'une analyse de la variance impossible.

Temps de réaction au choix

Les résultats moyens obtenus pour le TRC aux essais où il n'y eut pas d'erreur de réponse sont illustrés à la Figure 2. Ceux-ci laissèrent voir des effets significatifs du TA, $F(1,18) = 11,17$, $p < ,01$ et de la probabilité d'occurrence des événements, $F(5,90) = 44,86$, $p < ,01$. L'effet de l'incertitude de la réponse et les effets d'interactions n'atteignirent pas le seuil de signification statistique requis ($p > ,01$). Les résultats de cette analyse sont consignés au Tableau 1.

Tableau 1

Analyse de la variance: temps de réaction au choix en fonction
du temps accordé et de la probabilité des événements

Source de variation	<u>dl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Incertitude de la réponse (I)	1	2 863,5	0,17
Erreur	18	16 434,8	
Temps accordé (TA)	1	49 852,8	11,17*
TA x I	1	1 358,5	0,30
Erreur	18	4 462,5	
Probabilité des événements (Prob)	5	86 264,2	44,86*
Prob x I	5	1 223,3	0,64
Erreur	90	1 922,7	
TA x Prob	5	2 206,2	2,58
TA x Prob x I	5	1 027,9	1,20
Erreur	90	853,9	

* $p < ,01$

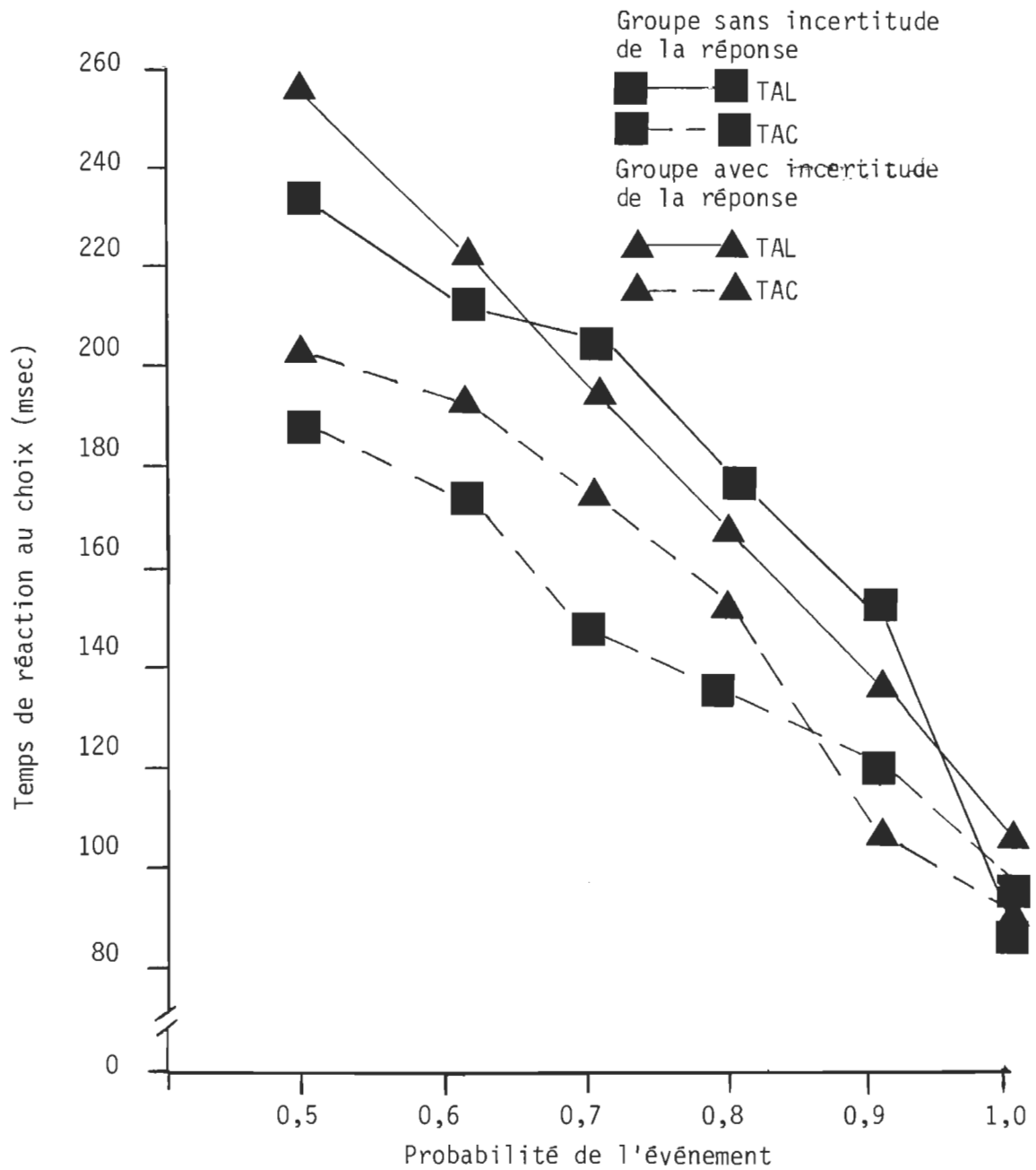


Figure 2. Temps de réaction au choix moyens en fonction du groupe, du temps accordé et de la probabilité des événements.

L'effet du TA fut trouvé significatif, c'est-à-dire, que les sujets amorcèrent leurs réponses plus rapidement au TAC qu'au TAL.

L'effet de la probabilité des événements fut lui aussi trouvé significatif; par ailleurs, les moyennes associées aux niveaux de probabilités 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 et 1,0 furent comparées entre elles en utilisant la technique de Newman-Keuls ($p < ,01$). Cette comparaison a laissé voir que les TRC moyens étaient significativement plus courts au niveau de probabilité 1,0 qu'à tous les autres niveaux de probabilité. Les TRC moyens étaient aussi significativement plus courts au niveau de probabilité 0,9 qu'aux niveaux de probabilités inférieurs. Les résultats laissèrent également voir que les TRC moyens obtenus pour les niveaux de probabilités 0,8 et 0,7 furent statistiquement identiques, les deux étant significativement plus courts que ceux des niveaux de probabilités 0,6 et 0,5. Le TRC moyen au niveau de probabilité 0,7 est statistiquement identique à celui du niveau de probabilité 0,6 mais significativement plus court que celui obtenu pour les événements équiprobables. Ces résultats sont compilés au Tableau 10.

Temps de mouvement

Les résultats moyens obtenus pour le TM laissèrent voir qu'aucun des effets principaux ou de l'interaction n'atteignit le seuil de signification statistique ($p > ,01$); les résultats de cette analyse sont consignés au Tableau 2 et illustrés à la Figure 3.

Proportion des erreurs de réponse

Les résultats bruts obtenus pour la proportion des erreurs

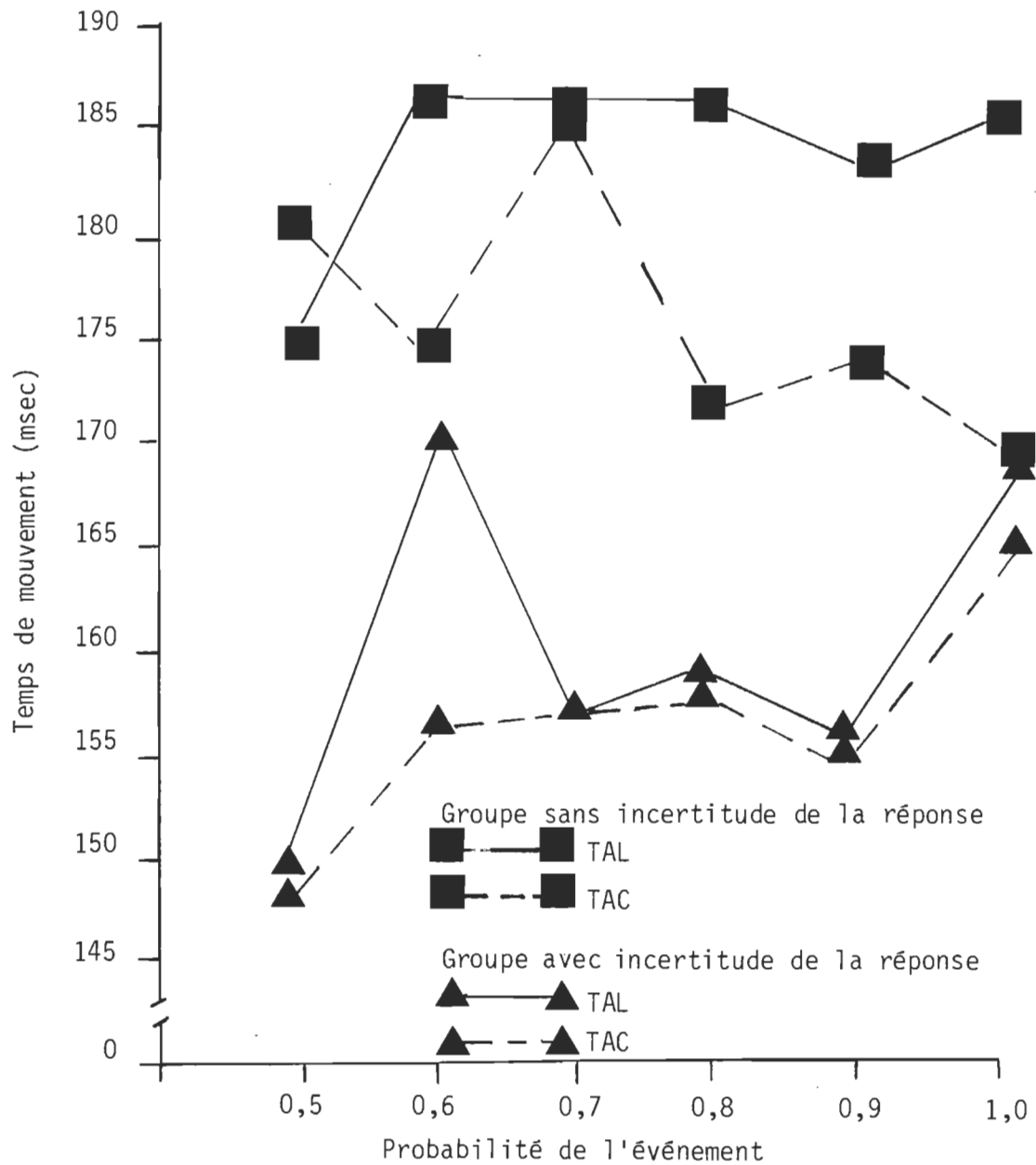


Figure 3. Temps de mouvement moyens en fonction du groupe, du temps accordé et de la probabilité des événements.

Tableau 2

Analyse de la variance: temps de mouvement en fonction
du temps accordé et de la probabilité des événements

Source de variation	<u>dl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Incertitude de la réponse (I)	1	27 756,5	1,64
Erreur	18	16 941,9	
Temps accordé (TA)	1	1 680,1	3,21
TA x I	1	145,7	0,28
Erreur	18	523,6	
Probabilité des événements (Prob)	5	510,7	1,26
Prob x I	5	496,1	1,23
Erreur	90	404,2	
TA x Prob	5	297,7	0,65
TA x Prob x I	5	153,2	0,33
Erreur	90	458,2	

$\underline{p} <,01$

de réponse furent traités par la transformation angulaire. Les résultats analysés étaient donc l'arc sinus de la proportion des erreurs de réponse. Cette transformation avait pour but de normaliser la distribution des proportions d'erreurs de réponse afin de satisfaire aux conditions de base de l'analyse de la variance (Sokal & Rolf, 1981; Winer, 1971). L'analyse statistique principale réalisée sur les résultats de la transformation laissa voir des effets significatifs de la probabilité des événements, $\underline{F} (9,162) = 117,24$, $\underline{p} <,01$ et de l'interaction entre le TA et la probabilité des événements, $\underline{F} (9,162) = 3,17$, $\underline{p} <,01$. Aucun autre effet n'atteignit le seuil de signification requis ($\underline{p} >,01$). Les résultats de cette analyse sont consignés au Tableau 3 et illustrés à la Figure 4.

Tableau 3

Analyse de la variance: proportion des erreurs de réponse
en fonction du temps accordé et de la
probabilité des événements

Source de variation	<u>dl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Incertitude de la réponse (I)	1	1 914,1	0,03
Erreur	18	63 517,3	
Temps accordé (TA)	1	63 378,1	2,05
TA x I	1	29 980,9	0,97
Erreur	18	30 967,2	
Probabilité des événements (Prob)	9	4 160 002,5	117,24*
Prob x I	9	14 956,6	0,42
Erreur	162	35 484,0	
TA x Prob	9	64 445,4	3,17*
TA x Prob x I	9	21 294,3	1,05
Erreur	162	20 358,1	

* $p < ,01$

A cause de l'effet d'interaction significatif, l'analyse de la variance fut décomposée en ses effets simples. Les résultats de cette décomposition laissèrent voir des effets significatifs de la probabilité des événements au TAC, $F(9,302) = 84,85$, $p < ,01$ et au TAL, $F(9,302) = 66,45$, $p < ,01$. Les résultats de cette décomposition sont consignés au Tableau 11. L'effet d'interaction significatif laissait voir un effet différent de la probabilité des événements à chacun des niveaux de TA utilisés. Pour situer cette différence, les moyennes des effets simples pour les 10 niveaux de probabilité furent comparées

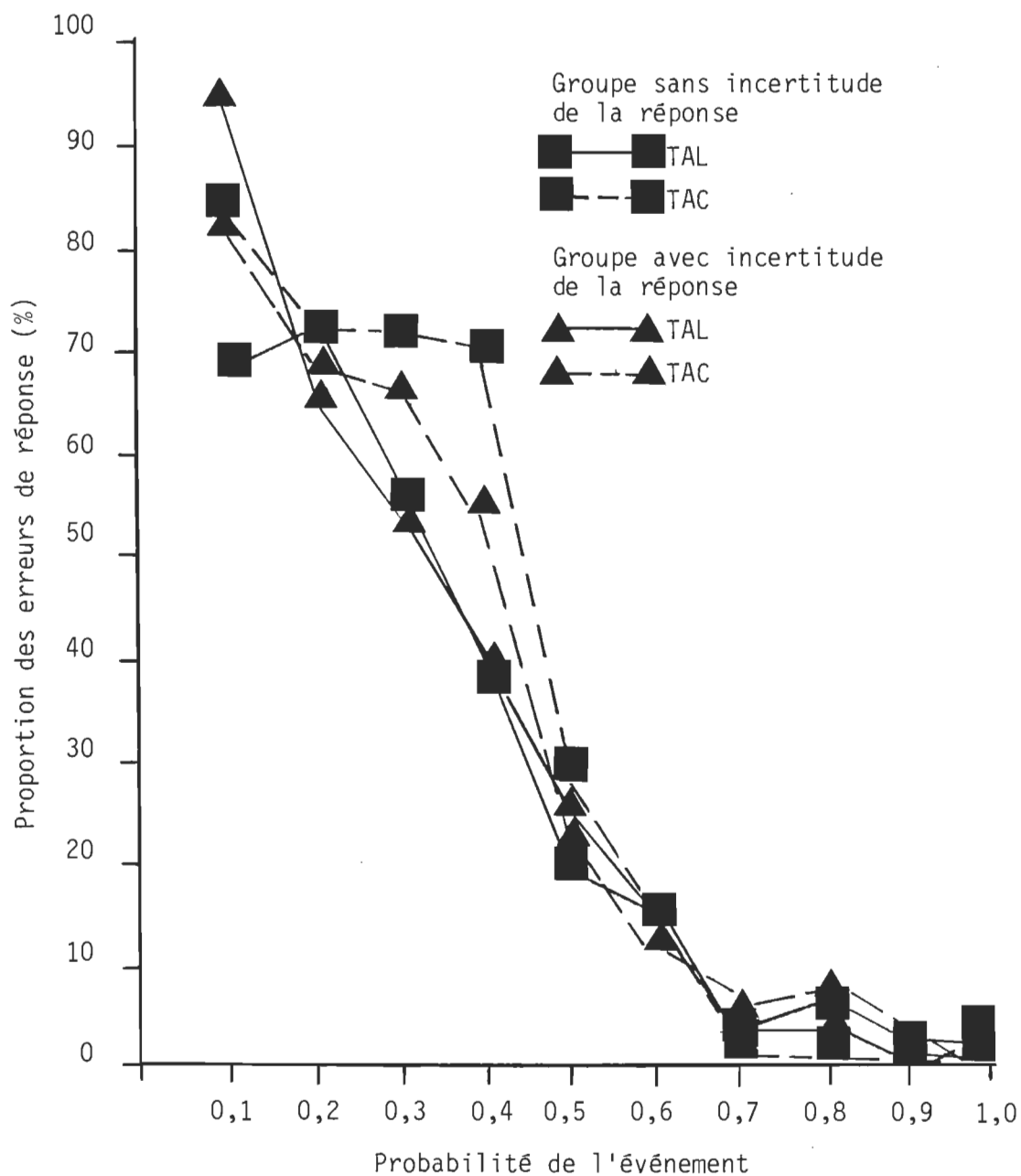


Figure 4. Résultats moyens de la proportion des erreurs de réponse en fonction du groupe, du temps accordé et de la probabilité des événements.

à l'aide de la technique de Newman-Keuls ($p < ,01$). D'une part, les résultats de cette analyse laissèrent voir que: si le TA était court, les proportions des erreurs de réponse obtenues pour les niveaux de probabilités 1,0; 0,9; 0,8; 0,7 étaient statistiquement identiques mais significativement inférieures à celles obtenues pour les niveaux de probabilités 0,1 à 0,5 inclusivement. Ces résultats laissèrent aussi voir que les proportions d'erreurs de réponse observées pour les niveaux de probabilités 0,5 et 0,6 étaient identiques et significativement inférieures à celles obtenues pour les niveaux de probabilités 0,1 à 0,4 inclusivement.

D'autre part, lorsque le TA était long, les proportions d'erreurs de réponse obtenues pour les niveaux de probabilités 1,0 et 0,9 étaient identiques et significativement inférieures à celles observées pour les niveaux de probabilités 0,1 à 0,6. Les résultats obtenus pour les niveaux de probabilités 0,7 et 0,8 étaient identiques mais significativement inférieurs à ceux obtenus pour les niveaux de probabilités 0,1 à 0,5. De plus, il y eut moins d'erreurs au niveau de probabilité 0,6 qu'aux niveaux de probabilités 0,1 à 0,4. Finalement, les résultats obtenus au niveau de probabilité 0,5 étaient significativement inférieurs à ceux obtenus aux niveaux de probabilités 0,1 à 0,3 et le niveau de probabilité 0,4 laissa voir des résultats significativement inférieurs à ceux observés aux niveaux de probabilités 0,1 à 0,3. Les résultats de ces comparaisons sont consignés au Tableau 12.

Proportion des standards de TA non-rencontrés

Les résultats bruts obtenus pour cette variable furent, eux aussi,

transformés à l'aide de la méthode de l'arc sinus. Cette transformation avait pour but de normaliser la distribution des proportions de standards de TA non-rencontrés, afin de satisfaire aux conditions de base de l'analyse de la variance (Sokal & Rolf, 1981; Winer, 1971). Les résultats de l'analyse principale réalisée sur les données transformées laissèrent voir un effet significatif du TA, $F(1,18) = 126,41$, $p < ,01$, de la probabilité des événements, $F(9,162) = 89,55$, $p < ,01$ et de l'interaction entre le TA et la probabilité des événements, $F(9,162) = 5,00$, $p < ,01$. Les résultats de cette analyse sont consignés au Tableau 4 et illustrés à la Figure 5.

Tableau 4

Analyse de la variance: proportion des standards de temps accordé non-rencontrés en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements

Source de variation	<u>dl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Incertitude de la réponse (I)	1	1 190 717,4	4,83
Erreur	18	246 555,3	
Temps accordé (TA)	1	5 122 979,6	126,41*
TA x I	1	56 739,3	1,40
Erreur	18	40 527,6	
Probabilité des événements (Prob)	9	2 316 210,9	89,55*
Prob x I	9	25 987,1	1,00
Erreur	162	25 863,6	
TA x Prob	9	97 879,4	5,00*
TA x Prob x I	9	23 741,9	1,21
Erreur	162	19 590,4	

* $p < ,01$

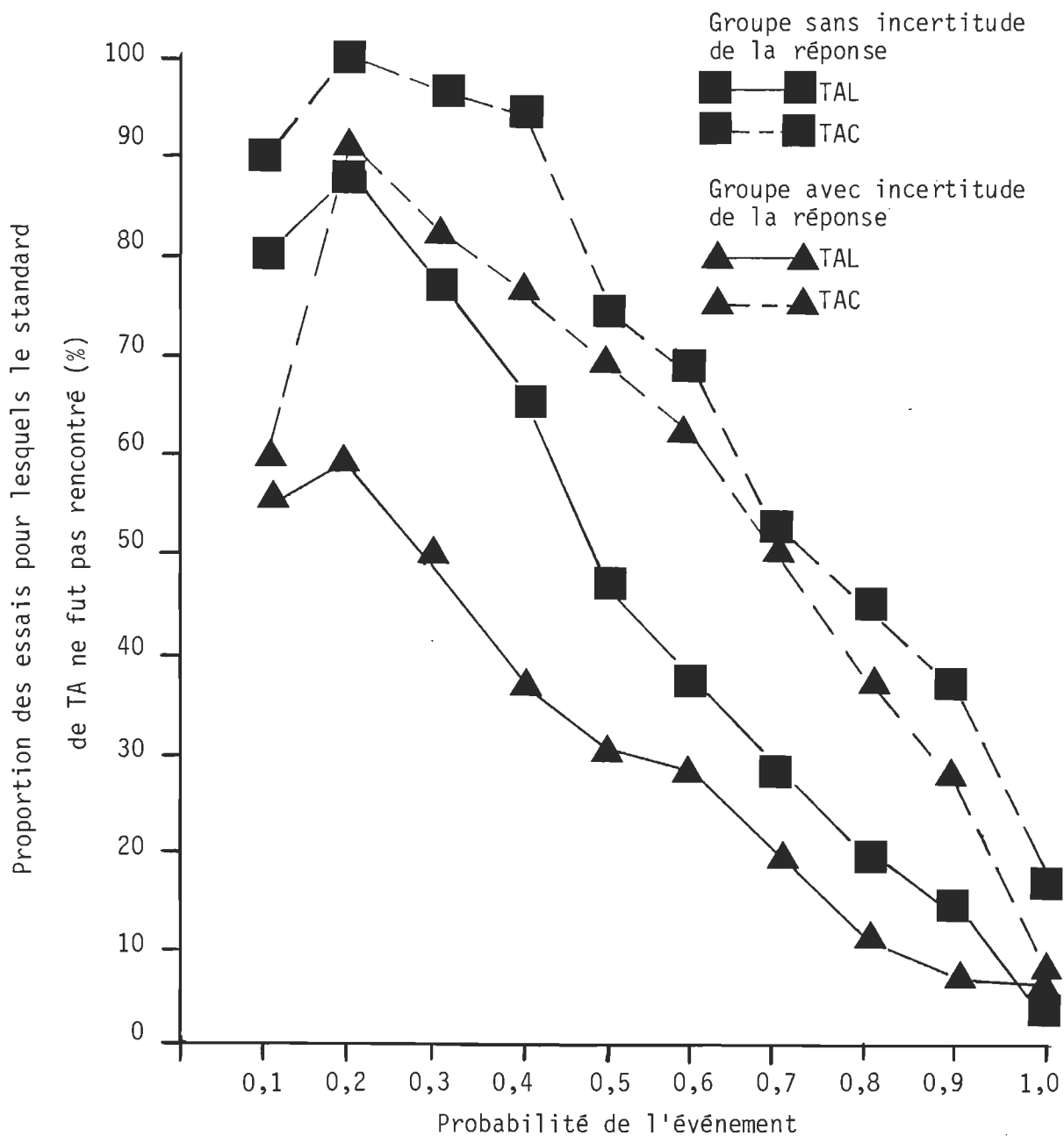


Figure 5. Résultats moyens de la proportion des essais pour lesquels le standard de temps accordé ne fut pas rencontré en fonction du groupe, du temps accordé et de la probabilité des événements.

A cause de l'effet d'interaction significatif, l'analyse de la variance fut décomposée en ses effets simples. Les résultats de cette décomposition laissèrent voir des effets significatifs de la probabilité des événements au TAC, $F(9,318) = 47,80$, $p < ,01$ et au TAL, $F(9,318) = 58,42$, $p < ,01$. Les résultats de cette décomposition sont consignés au Tableau 13. L'effet d'interaction significatif laissait voir un effet différent de la probabilité des événements à chacun des niveaux de TA utilisés. Pour situer cette différence, les moyennes des effets simples pour les 10 niveaux de probabilité furent comparées à l'aide de la technique de Newman-Keuls ($p < ,01$). D'une part, les résultats de cette analyse laissèrent voir qu'au TAC: la proportion des standards de TA non-rencontrés pour le niveau de probabilité 1,0 était significativement inférieure à celles obtenues pour tous les autres niveaux de probabilité. Les résultats laissèrent également voir que les proportions des standards de TA non-rencontrés observées pour les niveaux de probabilités 0,9; 0,8; 0,7 étaient statistiquement identiques, mais significativement inférieures à celles observées pour les niveaux de probabilités 0,6 à 0,1 inclusivement. D'autre part, au TAL, les proportions des standards de TA non-rencontrés obtenues pour les niveaux 1,0; 0,9; 0,8 étaient identiques et significativement inférieures à celles observées pour les niveaux de probabilités 0,7 à 0,1 inclusivement. La proportion des standards de TA non-rencontrés au niveau de probabilité 0,7 était significativement inférieure à celle observée pour les niveaux 0,6 à 0,1. Les niveaux de probabilités 0,5 et 0,6 laissèrent voir des proportions de standards de TA non-

rencontrés identiques mais significativement inférieures à celles observées pour les niveaux de probabilités 0,4 à 0,1. Finalement, la proportion des standards de TA non-rencontrés pour le niveau de probabilité 0,4 était significativement inférieure à celles observées pour les niveaux de probabilités 0,3; 0,2; 0,1. Les résultats de cette analyse sont consignés au Tableau 14.

Les anticipations

Dans cette étude, deux types d'anticipation furent définis. Le premier type d'anticipation était composé des essais pour lesquels un TRC inférieur à 100 msec fut obtenu (Buckolz & Rodgers, 1980). Le second type d'anticipation était composé des essais pour lesquels les sujets amorcèrent leurs réponses avant même la présentation du stimulus, ces essais furent appelés «essais volés».

Les résultats obtenus pour les essais amorcés en deçà de 100 msec furent compilés pour chaque condition expérimentale et sont présentés au Tableau 5. Aucune analyse statistique ne fut conduite sur ces résultats parce que pour les événements peu probables (0,1; 0,2; 0,3; 0,4) la proportion des essais anticipés était très faible. Par conséquent, pour certains sujets il fut impossible de compiler un résultat pour ces niveaux de probabilité. Il en résultait donc un grand nombre de cellules vides, ce qui rendait l'utilisation d'une analyse de la variance impossible.

La moyenne des résultats consignés au Tableau 5 laisse clairement voir que: (a) les résultats obtenus furent identiques peu importe qu'il y ait eu ou non incertitude de la réponse (18% vs 17,2%), (b) il y eut plus

Tableau 5
 Anticipations totales en fonction du temps accordé
 et de la probabilité des événements

Groupe	Probabilité									
	Temps accordé long									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Sans incertitude de la réponse	6	9	11	10	10	17	24	42	64	121
Avec incertitude de la réponse	11	9	12	13	9	19	36	44	73	115
Pourcentage pour les deux groupes	2.6	2.75	3.51	3.51	2.9	5.5	9.16	13.13	20.92	36.03
	Temps accordé court									
Sans incertitude de la réponse	8	16	22	28	27	30	55	74	86	133
Avec incertitude de la réponse	7	12	17	18	27	21	35	60	90	129
Pourcentage pour les deux groupes	1.68	3.13	4.36	5.14	6.03	5.7	10.05	15	19.66	29.27

d'anticipations au TAC qu'au TAL (20,3% vs 14,9%); et (c) plus la probabilité d'un événement était augmentée, plus les sujets avaient tendance à anticiper leurs réponses (2,2% vs 33%). L'augmentation du nombre d'anticipations avec l'augmentation du niveau de probabilité des événements pouvait être attribuée à une plus grande proportion d'anticipations pour lesquelles les sujets avaient amorcé leurs réponses du bon côté. Pour vérifier cette hypothèse, seuls les essais anticipés où les sujets avaient amorcé leurs réponses du bon côté furent compilés en fonction du TA et de la probabilité des événements; ces résultats sont présentés au Tableau 6.

Les résultats consignés au Tableau 6 laissent clairement voir que les anticipations s'étant produites aux événements de forte probabilité étaient pratiquement toutes réalisées dans la bonne direction. Au contraire, pour les événements de faible probabilité, les quelques anticipations qui prirent place étaient presque toutes amorcées dans la mauvaise direction. En définitive, il apparaît donc que des anticipations étaient réalisées pour les événements les plus probables.

Finalement, les essais pour lesquels les sujets amorcèrent leurs réponses avant même la présentation d'un signal sont compilés au Tableau 7.

L'analyse du Tableau 7 laisse voir les mêmes tendances que celles observées aux Tableaux 5 et 6. En effet, il apparaît encore que les sujets des deux groupes se comportèrent exactement de la même façon. Par ailleurs, il apparaît aussi que les sujets amorcèrent une réponse trop rapidement en de plus nombreuses occasions au TAC qu'au

Tableau 6
 Anticipations amorcées du bon côté en fonction du temps accordé
 et de la probabilité des événements

Groupe	Probabilité									
	Temps accordé long									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Sans incertitude de la réponse	0	0	0	1	8	14	24	40	63	121
Avec incertitude de la réponse	1	0	1	4	3	18	33	44	73	115
Pourcentage pour les deux groupes	0,17	0	0,17	0,88	1,95	5,68	10,12	14,92	24,16	41,92
Groupe	Temps accordé court									
	0	0	1	0	15	29	55	73	85	129
	0	0	2	3	20	19	34	55	90	129
Pourcentage pour les deux groupes	0	0	0,4	0,4	4,74	6,5	12,04	17,32	23,68	34,91

Tableau 7
Essais volés en fonction du temps accordé
et de la probabilité des événements

Groupe	Probabilité									
	Temps accordé long									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Sans incertitude de la réponse	0	0	1	3	3	5	10	8	14	37
Avec incertitude de la réponse	0	1	0	1	2	1	4	10	15	37
Pourcentage pour les deux groupes	0	0,66	0,66	2,63	3,29	3,95	9,21	11,84	19,08	48,68
Groupe	Temps accordé court									
Sans incertitude de la réponse	0	2	0	0	11	8	25	24	25	44
Avec incertitude de la réponse	0	0	1	1	3	5	8	14	22	41
Pourcentage pour les deux groupes	0	0,85	0,43	0,43	6,00	5,55	14,1	16,24	20,00	36,32

TAL. Finalement, ce type d'erreur était plus élevé au fur et à mesure que la probabilité de l'événement augmentait.

Comparaison des résultats obtenus pour les réponses ipsi et contra-latérales pour la condition expérimentale sans incertitude de la réponse

Lorsque le stimulus était présenté sur la gauche, les sujets devaient donc exécuter un mouvement en croisé. Dans de telles situations, il semble que le nombre de muscles mis en jeu est plus grand que lors de la réalisation des réponses ipsi-latérales, ce qui, selon Marteniuk et MacKenzie (1980), pouvait augmenter la difficulté de la tâche. Si tel était effectivement le cas, il était alors possible que les sujets aient utilisé des stratégies de réponse différentes pour les mouvements ipsi et contra-latéraux. Afin de vérifier une telle possibilité, les résultats obtenus pour le TRC, le TM et les proportions d'erreurs de réponse et de standards de TA non-rencontrés furent compilés pour les réponses ipsi-latérales. Pour ce faire, les résultats obtenus pour chacune des variables dépendantes furent soumis à une analyse de la variance de type $P \times Q \times R$ avec mesures répétées sur les trois facteurs. Le premier facteur avait trait à la direction de la réponse et avait deux niveaux: ipsi et contra-latéral. Le second facteur était le TA et comptait deux niveaux: TAL et TAC. Le troisième facteur était la probabilité des événements et comptait six niveaux pour le TRC et le TM (0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9 et 1,0) ou 10 niveaux pour les proportions des erreurs de réponse et de standards de TA non-rencontrés (0,1, 0,2, 0,3, 0,4

0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9 et 1,0). Les résultats de ces analyses sont consignés au Tableau 8.

A l'examen du Tableau 8, il apparaît clairement que les réponses contra et ipsi-latérales ne se différencièrent aucunement l'une de l'autre. En effet, peu importe la variable dépendante utilisée, l'effet principal de direction et toutes les interactions impliquant ce facteur ne furent jamais significatives. Les deux types de réponse entraînent donc une même stratégie de décision.

Comparaison des résultats obtenus pour les réponses réalisées sur la gauche et sur la droite pour la condition expérimentale avec incertitude de la réponse

Dans la condition avec incertitude de la réponse, le sujet utilisait deux curseurs pour produire sa réponse. Celui-ci devait répondre au stimulus de gauche en déplaçant le curseur sur la gauche à l'aide de sa main gauche et au stimulus de droite avec sa main droite en poussant le curseur sur la droite. Ceci pouvait impliquer deux tâches motrices qui ne semblaient pas identiques du point de vue des exigences cognitives et motrices. Pour vérifier une telle hypothèse, des analyses de la variance furent menées sur quatre variables dépendantes (TR, TM, proportion des erreurs de réponse, proportion des standards de TA non-rencontrés). Les résultats sont consignés au Tableau 9.

A l'examen du Tableau 9, il semble clair que les réponses réalisées sur la droite et sur la gauche pour la condition avec incertitude de la réponse ne se différenciaient pas significativement l'une de l'autre. L'effet

Tableau 8

Comparaison des réponses ipsi et contra-latérales pour le temps de réaction, le temps de mouvement, la proportion des erreurs de réponse et la proportion des standards de temps accordé non-rencontrés pour la condition sans incertitude de la réponse

Source de variation	TR	TM	Proportion des erreurs de réponse	Proportion des standards de TA non-rencontrés
Côté (C)	$\underline{F} (1,9) = 9,17$	$\underline{F} (1,9) = 5,10$	$\underline{F} (1,9) = 0,03$	$\underline{F} (1,9) = 0,34$
Temps accordé (TA)	$\underline{F} (1,9) = 5,97$	$\underline{F} (1,9) = 4,72$	$\underline{F} (1,9) = 5,96$	$\underline{F} (1,9) = 58,68^*$
Probabilité des événements (Prob)	$\underline{F} (5,45) = 25,68^*$	$\underline{F} (5,45) = 0,19$	$\underline{F} (9,81) = 75,97^*$	$\underline{F} (9,81) = 57,98^*$
C x TA	$\underline{F} (1,9) = 0,12$	$\underline{F} (1,9) = 0,01$	$\underline{F} (1,9) = 0,04$	$\underline{F} (1,9) = 0,22$
C x Prob	$\underline{F} (5,45) = 0,95$	$\underline{F} (5,45) = 0,24$	$\underline{F} (9,81) = 0,53$	$\underline{F} (9,81) = 1,25$
TA x Prob	$\underline{F} (5,45) = 2,74$	$\underline{F} (5,45) = 0,15$	$\underline{F} (9,81) = 2,93$	$\underline{F} (9,81) = 2,89$
C x TA x Prob	$\underline{F} (5,45) = 1,20$	$\underline{F} (5,45) = 1,11$	$\underline{F} (9,81) = 1,22$	$\underline{F} (9,81) = 1,42$

* $p < ,01$

Tableau 9

Comparaison des réponses réalisées sur la gauche et sur la droite pour le temps de réaction,
 le temps de mouvement, la proportion des erreurs de réponse et
 la proportion des standards de temps accordé non-rencontrés
 pour la condition avec incertitude de la réponse

Source de variation	TR	TM	Proportion des erreurs de réponse	Proportion des standards de TA non-rencontrés
Côté (C)	$\underline{F} (1,9) = 0,82$	$\underline{F} (1,9) = 7,21$	$\underline{F} (1,9) = 0,18$	$\underline{F} (1,9) = 3,53$
Temps accordé (TA)	$\underline{F} (1,9) = 4,47$	$\underline{F} (1,9) = 0,38$	$\underline{F} (1,9) = 1,51$	$\underline{F} (1,9) = 86,22^*$
Probabilité des événements (Prob)	$\underline{F} (5,45) = 36,30^*$	$\underline{F} (5,45) = 4,02^*$	$\underline{F} (9,81) = 83,16^*$	$\underline{F} (9,81) = 50,90^*$
C x TA	$\underline{F} (1,9) = 0,48$	$\underline{F} (1,9) = 0,70$	$\underline{F} (1,9) = 0,73$	$\underline{F} (1,9) = 2,66$
C x Prob	$\underline{F} (5,45) = 1,18$	$\underline{F} (5,45) = 0,95$	$\underline{F} (9,81) = 2,85$	$\underline{F} (9,81) = 1,37$
TA x Prob	$\underline{F} (5,45) = 2,71$	$\underline{F} (5,45) = 0,64$	$\underline{F} (9,81) = 1,23$	$\underline{F} (9,81) = 3,67^*$
C x TA x Prob	$\underline{F} (5,45) = 0,07$	$\underline{F} (5,45) = 0,36$	$\underline{F} (9,81) = 1,40$	$\underline{F} (9,81) = 1,30$

* $\underline{p} < ,01$

principal de direction peu importe la variable dépendante utilisée n'était pas significatif. Les interactions impliquant ce facteur furent toutes non-significatives.

CHAPITRE V

Discussion

Effet de l'incertitude de la réponse sur la stratégie de décision

Le but premier de cette étude était de déterminer l'effet de l'incertitude de la réponse sur la stratégie de décision de l'être humain. Les résultats obtenus à ce jour laissent supposer que, si le sujet était incertain quant au membre avec lequel il devait amorcer sa réponse, celui-ci utiliserait une stratégie de réponse très conservatrice; par ailleurs, si la réponse était toujours réalisée avec le même membre, la stratégie de réponse utilisée devait être plus audacieuse. De fait, il fut proposé qu'il devrait y avoir une interaction significative entre l'incertitude de la réponse et les probabilités associées à chacun des événements susceptibles d'être présentés. Ainsi, lorsqu'il y avait incertitude de la réponse, le TRC demeurerait insensible aux modifications de la probabilité des événements et ce, indépendamment du TA. Au contraire, lorsqu'il n'y avait pas incertitude de la réponse, l'effet de la probabilité des événements devait être identique à celui présenté dans la revue de la littérature.

Les résultats obtenus pour l'ensemble des variables dépendantes utilisées dans cette étude (TRC, TM, proportion des erreurs de réponse, proportion des standards de TA non-rencontrés) ont clairement laissé voir qu'il n'y avait aucun effet de la composante d'incertitude de la réponse. Par ailleurs, la composante d'incertitude de la réponse ne fit partie d'aucun effet d'interaction significatif. L'hypothèse de cette étude n'était donc pas confirmée.

Les résultats obtenus dans quatre études différentes furent à la base de l'hypothèse proposée (Proteau & Dugas, 1982; Rabbitt, 1978; Rosenbaum, 1980; Goodman & Kelso: expériences 1 et 2). Premièrement, les résultats obtenus dans trois de ces études (Goodman & Kelso, 1980; Rabbitt, 1978; Rosenbaum, 1980) avaient clairement laissé voir un effet d'incertitude de la réponse. Cet effet ne fut pas retrouvé dans la présente étude, pourquoi? Afin de répondre à cette question, les méthodologies utilisées dans chacune de ces études furent évaluées une seconde fois. Cette analyse permit de découvrir qu'un artéfact méthodologique avait contaminé les résultats obtenus par ces auteurs.

Il faut se rappeler que Rabbitt (1978) utilisait une tâche de TRC à 10 alternatives équiprobables avec un pairage compatible des stimuli et des réponses. La tâche des sujets était de presser aussi rapidement que possible, sans faire d'erreur de réponse, la clé de réponse située sous le voyant qui était activé. La clé de réponse atteinte servait de base de départ pour le prochain essai. Pour une première condition expérimentale, le sujet complétait tous les essais à l'aide de la même main. Pour la seconde condition expérimentale, le sujet devait répondre aux stimuli de droite en utilisant sa main droite et à ceux de gauche en utilisant sa main gauche. Toutefois, les résultats et conclusions de Rabbitt (1978) doivent être considérés avec prudence. La méthodologie utilisée par celui-ci semble minimiser la signification théorique des résultats obtenus.

Pour cette étude, dans la condition sans incertitude de la réponse, une seule main était utilisée et toutes les réponses étaient amorcées

à partir d'une même base de départ. Cette situation ne se retrouvait pas dans la condition avec incertitude de la réponse où deux bases de départ étaient utilisées. Dans la première condition, les sujets pouvaient amorcer leurs réponses très rapidement et compléter l'identification du stimulus pendant la phase de mouvement. Ce type d'erreur était impossible à déceler par l'expérimentateur. Par contre, la même stratégie n'était pas applicable lorsque deux mains étaient utilisées. Tel était le cas parce que le sujet ne savait pas avec quelle main amorcer sa réponse et risquait donc de commettre une erreur de réponse décelable par l'expérimentateur. Il était donc impossible de déterminer si les résultats obtenus par Rabbitt (1978) étaient dus aux conséquences associées à différentes stratégies de réponse ou à l'addition d'un paramètre de réponse qui devait être spécifié lorsque le sujet devait choisir avec quel membre exécuter sa réponse.

Rosenbaum (1980) ainsi que Goodman et Kelso (1980) utilisaient eux aussi une tâche de TRC avec un pairage compatible des stimuli et des réponses. La tâche des sujets était de quitter une base de départ unique pour atteindre la cible indiquée par le signal. Ces auteurs manipulaient trois paramètres de réponse différents, soit: (a) incertitude ou non quant au membre qui devait exécuter la réponse, (b) incertitude ou non quant à la direction du mouvement, et (c) incertitude ou non quant à l'amplitude du mouvement à réaliser. L'expérimentateur, avant chaque essai, pouvait à l'aide d'indices éliminer l'incertitude associée aux différentes dimensions du mouvement.

Encore une fois, à cause de la méthodologie utilisée, ces résultats doivent être considérés avec prudence. Tout d'abord, il ne fut jamais possible de comparer les résultats obtenus pour les conditions expérimentales avec et sans incertitude du membre pour un même ensemble de stimuli et de réponse. En effet, lorsqu'il n'y avait pas incertitude du membre, les réponses étaient toutes produites soit sur la gauche, soit sur la droite du sujet. Au contraire, lorsque les deux mains étaient susceptibles d'être utilisées à chaque essai, des réponses étaient possibles sur la gauche et sur la droite du sujet. Pour cette dernière condition expérimentale, l'incertitude de la direction (gauche vs droite) était donc ajoutée à l'incertitude de la main; ceci n'était pas possible pour l'autre condition expérimentale.

Deuxièmement, comme dans l'étude de Rabbitt (1978), lorsqu'une seule main était utilisée, toutes les réponses étaient amorcées à partir d'une même base de départ. Par contre, dans les situations où il y avait incertitude de la réponse, deux bases de départ étaient utilisées. Dans le premier cas, les sujets pouvaient donc amorcer très rapidement une réponse sans risquer une erreur décelable par l'expérimentateur. La même stratégie n'était cependant pas possible lorsque les deux mains pouvaient être utilisées puisque le sujet ne savait pas avec quelle main amorcer sa réponse et risquait donc une erreur décelable par l'expérimentateur. Il semblait donc, suite à cette analyse détaillée des méthodologies utilisées par ces auteurs (Goodman & Kelso, 1980; Rabbitt, 1978; Rosenbaum, 1980) que l'effet de l'incertitude de la réponse était lié uniquement à un artéfact méthodologique.

Pour vérifier cette possibilité, Proteau et Girouard (note 1) soumièrent leurs sujets à une tâche de TRC semblable à celle utilisée dans cette étude. Le sujet devait répondre à celui de deux stimuli qui était présenté en déplaçant un curseur, monté sur une rampe de glissement, vers la droite ou la gauche. Dans une condition expérimentale (sans incertitude de la réponse) le sujet utilisait sa main dominante (droite) pour produire sa réponse; un seul curseur était alors utilisé. Pour la deuxième condition expérimentale (avec incertitude de la réponse) un deuxième curseur était introduit sur la rampe de glissement. Le sujet répondait au stimulus de gauche avec sa main gauche et au stimulus de droite avec sa main droite. La première expérience de cette étude fut réalisée en utilisant les instructions conventionnelles des études où le TRC était utilisé. Ainsi, les sujets furent invités à répondre le plus rapidement possible tout en minimisant la proportion de leurs erreurs de réponse. Toutefois, Alain et Proteau (1980) ont déjà démontré que ces renseignements ne conduisent pas les sujets à un TRC minimal. Ceux-ci semblaient plutôt associer plus d'importance à l'exactitude de leurs réponses et ce, quitte à voir leur TRC augmenter. Les instructions données dans la deuxième expérience de cette étude placèrent donc l'emphase sur la rapidité des réponses. Les sujets furent donc à chaque essai invités à battre un certain standard de temps accordé (TA).

Les résultats obtenus pour les trois variables dépendantes, soit: (a) TRC, (b) TM et (c) la proportion des erreurs de réponse, laissèrent clairement voir que les deux tâches expérimentales utilisées

étaient en tous points identiques pour la première expérience. Les résultats des analyses statistiques pour la deuxième expérience menèrent aux mêmes conclusions et ce, même lorsque l'accent était placé sur la vitesse des réponses. Il semblait donc clair, à la lumière de ces résultats, que les effets obtenus par Rabbitt (1978) avaient été causés par un artéfact de nature méthodologique.

En effet, dans l'étude de Rabbitt (1978) les mouvements que les sujets devaient produire pour répondre aux stimuli s'exécutaient dans deux plans, soit: (a) horizontal, et (b) vertical. Ceci n'était pas le cas dans l'étude de Proteau et Girouard (note 1) et la présente étude, où les mouvements étaient guidés artificiellement par une rampe de glissement. Il semblait donc qu'en éliminant la possibilité pour les sujets d'employer une stratégie leur permettant de compléter l'identification du stimulus pendant la phase de mouvement, ceci annulait l'effet observé par Goodman et Kelso (1980), Rabbitt (1978) et Rosenbaum (1980). Il semble donc que l'effet observé par ces auteurs était un effet stratégique plus qu'une variable du traitement de l'information.

Les résultats de l'étude de Proteau et Dugas (1982) permettaient, eux aussi, de proposer l'hypothèse principale de cette étude. Ces auteurs avaient manipulé la probabilité associée à chacun des événements susceptibles de se produire et le TA pour produire la réponse. Toutefois, la tâche expérimentale était différente de celles utilisées dans les études précédentes (Proteau 1980; Proteau, Teasdale & Laurencelle, sous presse). En effet, les sujets devaient se déplacer sur une distance de 2 m pour atteindre la cible indiquée par le signal.

Les résultats de cette étude laissèrent voir qu'il n'y avait pas d'effet de la probabilité des événements pour le TRC. Ce résultat était inattendu parce que deux études (Alain & Proteau, 1977; Régnier & Salmela, 1980) utilisant une tâche expérimentale semblable à celle utilisée dans cette étude, avaient laissé voir un effet significatif de la probabilité des événements sur le TRC. Toutefois, les sujets de l'étude de Proteau et Dugas (1982) utilisèrent leur connaissance de la probabilité des événements pour compléter plus rapidement les réponses les plus probables. En effet, le TM était significativement plus court pour les événements de probabilité 0,9 que ceux obtenus pour les deux autres niveaux de probabilité. Il est possible que dans les situations où une réponse est assez probable, les sujets adoptent une stratégie leur permettant d'exécuter celle-ci plus rapidement. Par exemple, dans la tâche utilisée, le sujet pouvait déplacer son centre de gravité avant même la présentation du signal; par conséquent, son TM aurait été réduit. Cette hypothèse fut supportée par les résultats d'une autre étude (Proteau & Laurencelle, sous presse). Ces auteurs s'aperçurent que les sujets favorisaient, par le biais d'ajustements posturaux, l'exécution rapide d'une réponse très probable. Les résultats de cette dernière étude ont cependant laissé voir un effet significatif de la probabilité des événements sur le TRC.

Il semblait donc, à la lumière de ces résultats, que l'effet non significatif de la probabilité des événements dans l'étude de Proteau et Dugas (1982) provenait du fait que les sujets, lors de la

période préparatoire, amorçaient un transfert de poids de façon à favoriser l'exécution rapide de la réponse la plus probable. Cette stratégie leur permettait de ne pas trop diminuer leur TRC, ce qui minimisait le risque de commettre une erreur de réponse lors de l'amorce du mouvement. D'autres éléments étaient susceptibles d'expliquer ces différences. En effet, dans l'étude de Proteau et Dugas (1982), les sujets devaient se déplacer sur une distance de 2 m pour toucher la cible. Le mouvement était donc conduit et non plus balistique. Ceci impliquait que le sujet devait contrôler l'exécution et l'efficacité de son geste. Une autre différence concernait le pourcentage du temps total occupé par le TM dans la réalisation de la réponse. Dans le cas des études de Proteau et Alain (1980) et Proteau (1980), le TM occupait à peu près 33% du temps total comparativement à 60% pour l'étude de Proteau et Dugas (1982).

Malgré l'absence d'un effet significatif de la variable d'intérêt qui était l'incertitude de la réponse, les résultats pour les autres variables indépendantes, soit: (a) le TA au sujet pour compléter sa réponse et (b) la probabilité associée à chacun des événements susceptibles de se produire seront discutés en fonction de la documentation scientifique ayant trait à la stratégie de décision.

Effet du temps accordé pour compléter la réponse appropriée

L'effet du temps accordé fut trouvé significatif pour ce qui est

du TRC et de la proportion des standards de TA non-battus. Le TM et la proportion des erreurs de réponse ne furent pas influencés par la manipulation de cette variable indépendante. Pour ce qui est du TM, ceci n'était pas surprenant étant donné la nature de cette variable dépendante. En effet, peu importe la condition expérimentale, le TM ne représente qu'un temps de déplacement. L'incertitude quant au stimulus à survenir est complètement solutionnée lorsque le mouvement est amorcé. Finalement, il faut noter que le TM ne fut influencé par le TA que dans les études où le sujet pouvait réduire son TM en diminuant, avant la présentation du stimulus, la distance qu'il avait à parcourir (Alain & Proteau, 1977; Proteau & Dugas, 1982; Proteau & Laurencelle, sous presse). Proteau et Laurencelle (sous presse) démontrèrent que le sujet, lorsque la tâche expérimentale le permettait, réalisait certains ajustements posturaux lui permettant de réduire son TM.

Il fut noté que les sujets amorçaient leurs réponses plus rapidement au TAC qu'au TAL. De fait, pour l'ensemble des niveaux de probabilités (0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0), le TRC moyen obtenu au TAC était de 150 msec comparativement à 178 msec celui obtenu au TAL. Cet effet du TA avait été retrouvé dans plusieurs études utilisant une méthodologie semblable à celle utilisée dans cette étude (Proteau, 1980; Proteau & Dugas, 1982; Proteau & Laurencelle, sous presse; Proteau, Teasdale & Laurencelle, sous presse). Par ailleurs, un effet semblable fut aussi obtenu dans plusieurs études où des méthodologies différentes furent utilisées pour réduire le

TA (Grice et al, 1977; Grice & Spiker, 1979; Link, 1971; Ollman, 1966; Pachella & Fisher, 1969; 1972; Yellott, 1971).

Une différence notable fut cependant remarquée entre les résultats obtenus dans cette étude et ceux obtenus dans les études précitées. Habituellement une diminution du TRC était accompagnée d'une augmentation de la proportion des erreurs de réponse. Toutefois, dans la présente étude, il semble que tel ne fut pas le cas. En effet, la proportion des erreurs de réponse n'augmenta que de 2% lorsque le TA fut réduit (17,1% vs 19,1%).

L'examen de la Figure 6 permet cependant d'expliquer ce résultat en apparence différent. Cette figure laisse voir les proportions d'erreurs de réponse obtenues pour chaque niveau de TA et de probabilité. Les résultats obtenus pour chaque groupe de sujets furent joints étant donné que cette variable indépendante ne fut pas retrouvée significative.

Les résultats d'une compilation identique furent réalisés pour le TRC et illustrés à la Figure 7.

Comme le laisse voir la Figure 7, les sujets amorçaient leurs réponses en moyenne 30 msec plus rapidement au TAC qu'au TAL. Cette différence de TR entre le TAL et le TAC peut être due à l'augmentation de la proportion des erreurs de réponse pour l'événement le moins probable associée à chaque condition expérimentale. Cette tendance peut être observée à la Figure 6 pour les niveaux de probabilités 0,1; 0,2; 0,3; 0,4. Par exemple, le TRC au niveau de probabilité 0,7 est plus court de 34 msec au TAC qu'au TAL et ce,

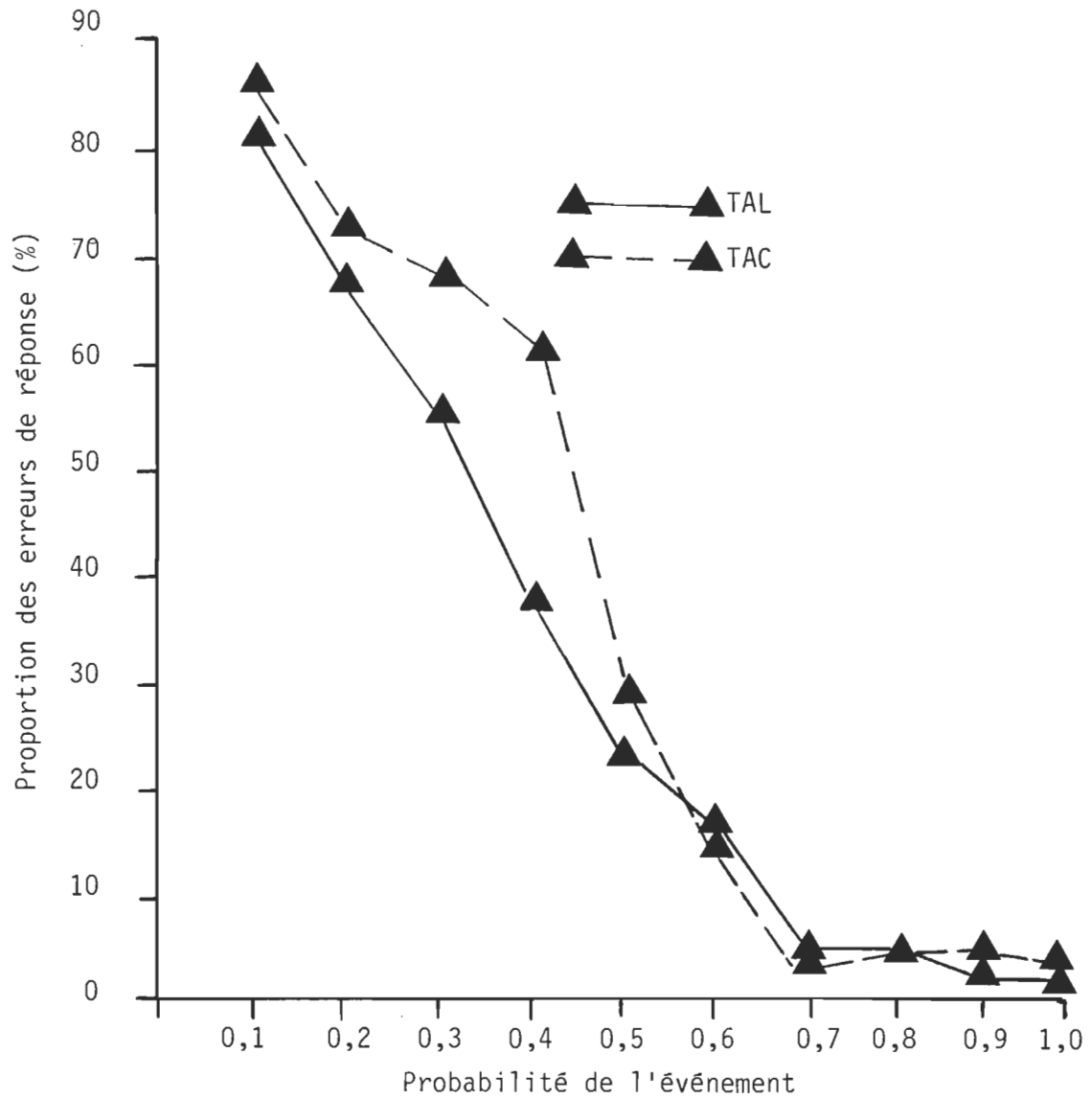


Figure 6. Résultats moyens de la proportion des erreurs de réponse sans égard aux groupes en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements.

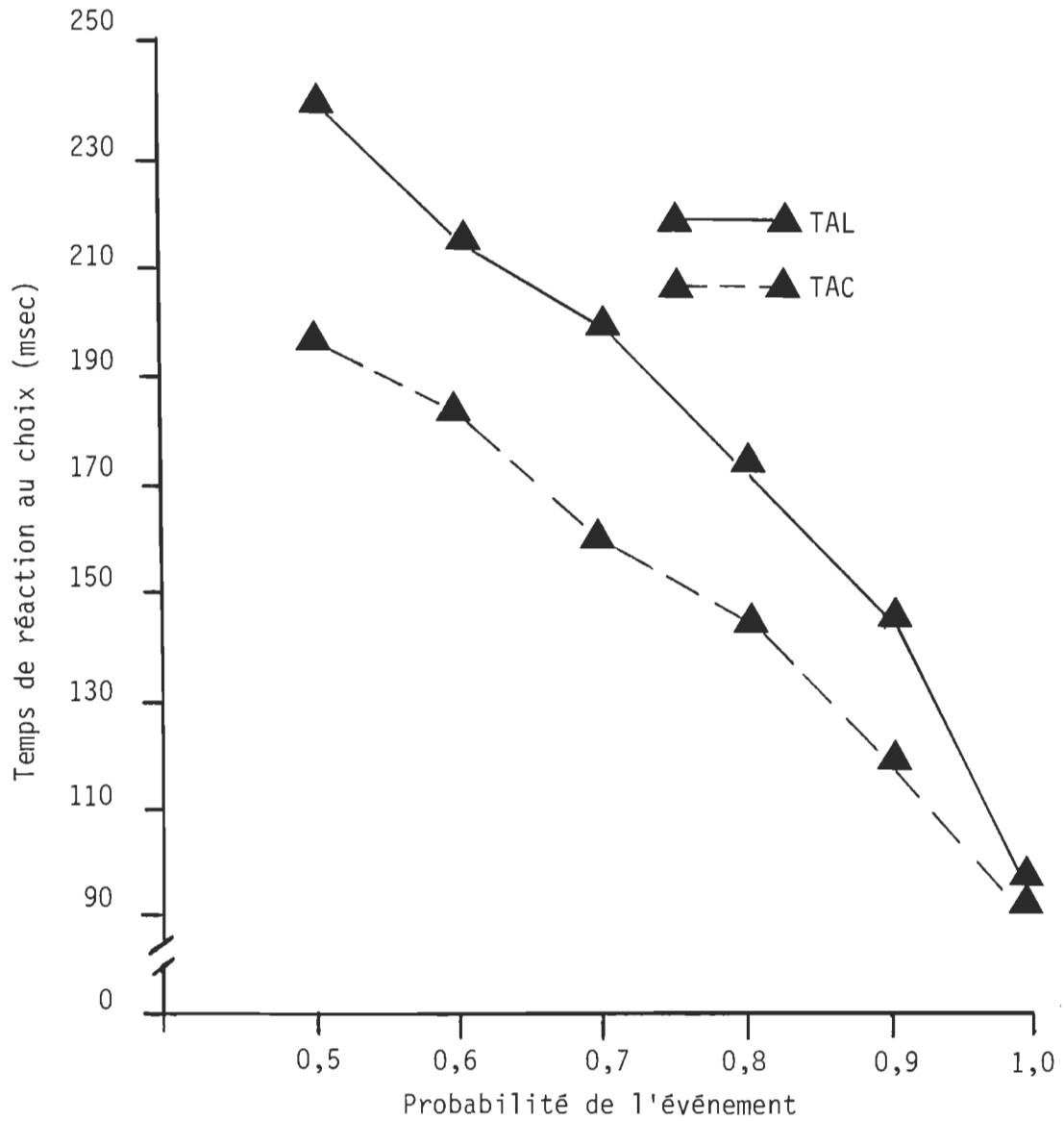


Figure 7. Temps de réaction au choix moyens sans égard aux groupes en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements.

possiblement parce qu'il y a eu 14% plus d'erreurs de réponse au niveau de probabilité 0,3 au TAC qu'au TAL. Cette possibilité fut vérifiée de façon formelle en comparant, pour les quatre niveaux de probabilités inférieurs, les proportions d'erreurs de réponse obtenues à chaque niveau de TA. Encore une fois, les résultats des deux groupes de sujets furent regroupés étant donné que la variable incertitude de la réponse ne fut pas trouvée significative. Les résultats de cette analyse de la variance sont consignés au Tableau 15. Ces résultats laissaient voir que l'effet du TA était significatif au seuil de signification statistique $p < ,05$.

La différence de TRC observée pour les événements les plus probables était donc due à une plus grande proportion d'erreurs pour l'autre événement susceptible de se produire, soit l'événement le moins probable de chaque condition expérimentale. L'analyse principale réalisée sur la proportion des erreurs de réponse n'avait pas laissé voir cet effet du TA. Ceci était dû au fait que le nombre d'essais réalisés pour les niveaux de probabilités 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 était beaucoup inférieur à ceux utilisés pour les autres niveaux de probabilité où la proportion des erreurs de réponse était forcément petite (0,6 à 1,0). L'effet escompté avait donc été éliminé de façon artificielle.

Ces résultats laissaient aussi voir que les sujets avaient utilisé un échange vitesse-exactitude classique. Les sujets acceptaient d'amorcer leurs réponses plus rapidement au TAC qu'au TAL et, en contre-partie, ils acceptaient également d'augmenter la proportion de leurs erreurs de réponse au TAC.

Toutefois, cette utilisation de l'échange vitesse-exactitude était non-optimale du point de vue de la performance au TAC. En effet, même si les sujets acceptaient de déterminer plus souvent une réponse à l'avance pour le TAC, ils ne voulaient pas l'amorcer le plus rapidement possible. De fait, si les sujets avaient choisi d'amorcer leurs réponses le plus rapidement possible pour les événements les plus probables (0,6 à 0,9), le TRC obtenu pour chacune de ces conditions expérimentales aurait été équivalent à un TRS soit, pour cette tâche, environ 93 msec.

Les sujets de cette étude acceptèrent de diminuer leur TRC de 30 msec lorsque le TA fut réduit. Cette stratégie de réponse laissait les sujets avec un déficit de 80 msec, puisque le passage du TAL au TAC représentait une diminution effective de 110 msec. Il n'est donc pas surprenant que cette stratégie non-optimale soit aussi reflétée dans la proportion des standards de TA rencontrés. En effet, les sujets furent en mesure de rencontrer le standard de TA dans 74% des cas pour l'ensemble des niveaux de probabilité et dans 87% des cas pour les niveaux de probabilités 0,6; 0,7; 0,8; 0,9, ceci représentait pour les sujets une performance très acceptable. Toutefois, cette approche se révélait déficiente au TAC puisque les sujets furent en mesure de rencontrer le standard de TA dans seulement 49% des cas pour l'ensemble des niveaux de probabilité et dans 51% des cas pour les niveaux de probabilités 0,6; 0,7; 0,8; 0,9. Si les sujets avaient accepté de diminuer leur TRC de plus de 30 msec, ceci leur aurait probablement permis de

rencontrer le standard de TA pour près de 70% des occasions au TAC (1).

Globalement, ces résultats laissaient voir que les sujets acceptaient de déterminer une réponse plus souvent à l'avance pour les événements les plus probables. Toutefois, même si les sujets acceptaient d'utiliser cet échange vitesse-exactitude, ils le faisaient de façon non-optimale puisqu'ils ne réduisaient leur TRC que de 30 msec, ce qui les rendaient incapables de rencontrer le standard de TA dans plus de 50% des cas. On peut aussi se demander pourquoi les sujets adoptèrent une stratégie de réponse qui augmentait la proportion des erreurs de réponse sans rentabiliser au maximum la performance? Cette dernière question pourrait être explorée ultérieurement.

Effet de la probabilité des événements

L'effet de la probabilité des événements fut trouvé significatif pour ce qui est du TRC. Par ailleurs, l'effet d'interaction entre le TA et la probabilité des événements fut aussi trouvé significatif pour la proportion des erreurs de réponse et la proportion des standards de TA non-rencontrés. Finalement, le TM ne fut pas influencé par la manipulation de cette variable. Ceci n'était

(1) Cette évaluation est basée sur le raisonnement suivant. Si les sujets avaient agi comme pour une situation de TRS, ils auraient, pour les événements anticipés correctement, obtenu la même proportion de standards battus que pour la situation de TRS, soit 90%. Par contre, ils auraient toujours réalisé une erreur de réponse pour les événements non-favorisés (0,1; 0,2; 0,3; 0,4; et 50% des essais à ,05), erreur qui ne pouvait être corrigée en deçà du TA.

pas inattendu étant donné la nature du TM. En effet, peu importe la condition expérimentale, le TM ne représente qu'un temps de déplacement. L'incertitude quant au stimulus à survenir est complètement solutionnée lorsque le mouvement est amorcé et de ce fait n'est pas susceptible d'affecter le TM.

L'effet de la probabilité des événements susceptibles de se produire fut trouvé significatif pour le TRC. Cet effet de la probabilité des événements avait été obtenu dans plusieurs études où fut manipulée la probabilité d'occurrence associée à chacun des événements susceptibles d'être présentés (Alain & Proteau, 1977; 1980; Proteau, 1980; Régnier & Salmela, 1980). Deux constantes se dégagèrent de l'ensemble de ces études. D'une part, les sujets semblaient percevoir la probabilité associée à chacun des événements susceptibles de se produire à partir du niveau de probabilité 0,7 (Alain & Proteau, 1977; Geller, Whitman, Wrenn & Shipley, 1971). D'autre part, ceux-ci acceptaient d'utiliser cette connaissance de la probabilité des événements seulement à partir du niveau de probabilité 0,9. En effet, il fut noté dans plusieurs études (Alain & Proteau, 1980; Proteau, 1980; Proteau, Teasdale & Laurencelle, sous presse; Régnier & Salmela, 1980) que la probabilité d'un des deux événements susceptibles de se produire devait être aussi élevée que 0,9 pour que le TRC moyen obtenu pour cette condition expérimentale soit significativement plus court que celui obtenu lorsque deux événements équiprobables étaient utilisés. Ce résultat était obtenu peu importe que le TA au sujet pour compléter sa réponse lui

permette de réussir la tâche expérimentale en 99% ou 65% des cas (Proteau, 1980).

Par contre, dans la présente étude, la comparaison des moyennes associées aux différents niveaux de probabilité laissa voir des résultats différents à deux points de vue. Premièrement, cette comparaison permit de constater que le TRC moyen obtenu pour le niveau de probabilité 1,0 était significativement plus court que ceux obtenus pour tous les niveaux de probabilité. Il faut noter que ce résultat allait à l'encontre des hypothèses formulées par Larish et Stelmach (1982). Ces auteurs proposèrent que, dans une tâche de TRC à deux alternatives, les réponses à des événements de probabilité 0,8 étaient préprogrammées. Ceux-ci laissaient à entendre qu'avant même la présentation du stimulus, les sujets complaient tous les éléments requis par la réalisation de cette réponse et remisaient ce programme dans un registre de travail à accès rapide. Les résultats obtenus dans la présente étude jettent un sérieux doute sur une telle possibilité. En effet, si l'hypothèse avancée par Larish et Stelmach (1982) était vraie, pourquoi les TRC obtenus pour les événements de probabilité 0,8 ont-ils été significativement plus longs que ceux obtenus pour les événements de probabilité 1,0? Il faudrait pouvoir répondre à cette interrogation avant d'accepter l'interprétation avancée par ces auteurs.

Deuxièmement, le TRC moyen obtenu au niveau de probabilité 0,7 fut statistiquement plus court que celui obtenu pour les événements équiprobables (0,5/0,5). Cette dernière composante de la comparaison

des moyennes distinguait plus particulièrement les résultats de cette étude de ceux obtenus dans les études précédentes (Proteau & Dugas, 1982; Proteau & Laurencelle, sous presse; Proteau, Teasdale & Laurencelle, sous presse). En effet, les sujets favorisaient une réponse à l'événement le plus probable non plus à partir du niveau de probabilité 0,9, mais à partir du niveau de probabilité 0,7. Il faut noter que ce niveau de probabilité était celui auquel les sujets avaient été capables de déceler une différence de probabilité entre deux événements susceptibles d'être présentés (Alain & Proteau, 1977; Geller, Whitman, Wrenn & Shipley, 1971).

Les sujets semblaient donc utiliser une stratégie plus audacieuse que ceux des études précédentes (Alain & Proteau, 1977; Régner & Salmela, 1980). Toutefois, cette utilisation plus audacieuse de la probabilité associée à chacun des événements avait aussi été obtenue dans une autre étude. En effet, dans l'étude de Proteau (1980), les sujets décidèrent de modifier leur stratégie de réponse au TA court. Ceux-ci favorisaient une réponse plus rapide à l'événement le plus probable dès que celui-ci atteignait le niveau de probabilité 0,7. Ils décidèrent d'adopter cette stratégie uniquement lorsqu'ils étaient incapables de rencontrer le standard de TA en 59% des occasions. Dans la présente étude, les sujets furent incapables de rencontrer le standard de TA en 51% des occasions au TAC. Les résultats de ces deux études laissent donc voir que les sujets acceptaient de modifier leur stratégie de réponse quand la situation était suffisamment difficile du point de vue temporel. Le fait que les sujets

n'avaient pu rencontrer le standard de TA pour plus de 50% des essais au TAC les poussa donc à l'utilisation d'une stratégie de réponse plus audacieuse.

Par contre, les résultats obtenus au TAL laissaient voir que les sujets favorisaient également une réponse plus rapide à l'événement le plus probable dès que celui-ci atteignait le niveau de probabilité 0,7. Pour ce niveau de TA, les sujets décidèrent d'adopter cette stratégie quand ils furent incapables de rencontrer le standard de TA dans 26% des occasions. Ceci distinguait cette étude de l'ensemble des études où le TA et la probabilité des événements étaient manipulés. Par exemple, dans les études de Proteau et Dugas (1982) et celle de Teasdale (1983), même si les sujets étaient incapables de rencontrer le standard de TA dans 47% et 35% des cas respectivement, ceux-ci n'utilisèrent pas une stratégie de réponse audacieuse à ce niveau de TA. On pouvait se demander pourquoi les sujets de la présente étude au TAL amorçaient leurs réponses à des événements de probabilité 0,7 plus rapidement que celles de probabilité 0,5. Deux hypothèses étaient susceptibles d'expliquer cette différence.

Premièrement, il est possible que cette modification de la stratégie de réponse fut provoquée par l'effet combiné des deux niveaux de TA. De fait, ces deux niveaux de TA furent optimisés et produisirent le plus haut pourcentage moyen d'échec jamais obtenu. Cette optimisation pouvait donc avoir amené les sujets à considérer les deux situations comme étant très difficiles. Tel aurait pu

être le cas parce que la correction d'une réponse erronée était presque impossible à réaliser à l'intérieur du délai alloué et ce, peu importe le TA.

Deuxièmement, il est possible que l'effet de la probabilité des événements sur le TRC ne soit pas le reflet de la véritable stratégie de décision utilisée par les sujets. L'analyse des résultats du TRC laissait voir que les sujets utilisaient une stratégie de réponse identique au TAL et au TAC. Toutefois, l'examen de la proportion des erreurs de réponse laissa voir que les sujets n'utilisaient pas la même stratégie de réponse pour les deux niveaux de TA. De fait, il apparaît clairement que l'effet d'interaction entre le TA et la probabilité des événements pour la proportion des erreurs de réponse était provoqué par l'utilisation d'une stratégie de réponse différente. De façon plus précise, les sujets commettaient un plus grand nombre d'erreurs de réponse aux niveaux de probabilités 0,3 et 0,4 au TAC qu'au TAL. Les sujets utilisaient donc une stratégie plus audacieuse au TAC puisqu'ils étaient plus enclins à ne plus considérer la possibilité qu'un événement peu probable soit présenté à ce niveau de TA. Toutefois, cet effet n'apparut pas pour le TRC et la proportion des standards de TA non-rencontrés. Tel fut le cas parce que les sujets ne diminuèrent pas leur TRC de plus de 30 msec pour les événements les plus probables.

Les sujets agissaient ainsi même s'ils ne considérèrent pas l'événement le moins probable comme susceptible d'être présenté. Cette particularité les empêchait de retirer les dividendes, du point de vue de la

performance globale, associés au fait qu'ils ne considéraient que l'événement le plus probable.

Conclusion générale

Le principal objectif de cette étude était de déterminer l'effet de l'incertitude de la réponse sur la stratégie de décision en situation de choix dichotomique. Les résultats obtenus à ce jour laissent supposer que, si le sujet était incertain quant au membre avec lequel il devait amorcer sa réponse, celui-ci utilisait une stratégie de réponse très conservatrice. D'autre part, si la réponse était toujours réalisée à l'aide du même membre, la stratégie de réponse utilisée devait être plus audacieuse. Les résultats obtenus dans cette étude laissèrent clairement voir que le choix du membre qui devait produire la réponse n'influçait pas la stratégie de décision utilisée par les sujets. Par ailleurs, les résultats obtenus confirmèrent ceux présentés par Proteau et Girouard (note 1). En effet, il apparut que le choix du membre qui devait exécuter la réponse ne nécessitait pas un délai particulier. Ceci laissait à entendre que les exigences du point de vue cognitif et moteur étaient identiques pour les deux tâches. Il n'est donc pas surprenant que l'effet de l'incertitude de la réponse ne fut pas trouvé significatif dans cette étude.

Même si l'effet de l'incertitude de la réponse ne fut pas trouvé significatif, certains éléments intéressants ressortirent toutefois de la stratégie de décision utilisée par les sujets. Ainsi, les résultats pour les deux autres variables dépendantes, soit: (a) le TA au sujet pour compléter la réponse appropriée, et (b) la probabilité

associée à chacun des événements susceptibles de se produire furent trouvés significatifs. De fait, les effets du TA et de la probabilité des événements étaient semblables à ceux retrouvés dans la documentation scientifique (Proteau, 1980; Proteau & Laurencelle, sous presse; Proteau, Teasdale & Laurencelle, sous presse). Ainsi, une diminution du TA amena les sujets à diminuer leur TRC et, en contre-partie, à augmenter la proportion de leurs erreurs de réponse. Ces résultats étaient consistants avec l'échange vitesse-exactitude classique (Fitts, 1966; Pachella, 1974). De plus, les sujets acceptèrent également de diminuer leur TRC lorsque la probabilité associée à un des deux événements augmentait. Ce résultat avait été obtenu dans plusieurs études (Alain & Proteau, 1980; Proteau, 1980; Proteau, Laurencelle, sous presse; Proteau, Teasdale & Laurencelle, sous presse).

Une différence majeure fut cependant remarquée entre les résultats obtenus dans cette étude et ceux obtenus précédemment. En effet, dans la présente étude, il apparut qu'au TAC les sujets semblaient ne plus considérer l'éventualité qu'un événement de faible probabilité soit présenté. Ainsi, à ce niveau de TA, les proportions d'erreurs retrouvées aux probabilités 0,1 à 0,4 furent trouvées plus élevées que celles retrouvées au TAL. Qui plus est, cette différence était plus marquée pour les événements de probabilités 0,3 et 0,4. Il découlait donc que si le TA était fortement réduit, les sujets favorisaient plutôt l'amorce prioritaire de la réponse la plus probable. Cette tendance ne fut cependant pas remarquée sur

le TRC. En effet, l'effet d'interaction entre le TA et la probabilité des événements ne fut pas trouvé significatif. De fait, il apparut que même si les sujets déterminaient une réponse à l'avance aux événements les plus probables (représentée par de fortes proportions d'erreurs aux événements de faibles probabilités), ceux-ci n'amorcèrent pas celle-ci le plus rapidement possible. Le pourquoi d'un tel comportement reste à expliquer; cependant, celui-ci entraîna une baisse de performance.

En définitive, il ressort que lorsque le TA était suffisamment réduit, les sujets préconisaient une stratégie de réponse plus audacieuse qu'au TAL. Toutefois, ils ne mirent pas à profit cette stratégie de décision plus efficace.

ANNEXE A

Tableaux et résultats complémentaires

Tableau 10
 Comparaison des moyennes pour le temps de réaction au choix
 Technique de Newman-Keuls

Moyenne des résultats	Probabilité de l'événement					
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
220	—	19	40*	61*	88*	126*
201	—	—	21	42*	69*	107*
180	—	—	—	21	48*	86*
159	—	—	—	—	27*	65*
132	—	—	—	—	—	38*
94						

* $\underline{p} < ,01$

Tableau 11

Analyse des effets simples de la proportion des erreurs de réponse
en fonction du TA et de la probabilité de l'événement

Source de variation	<u>dl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Incertitude de la réponse (I)	1	1 941,1	0,03
Erreur	18	63 571,3	
Temps accordé (TA)	1	63 378,1	2,05
TA x I	1	29 980,9	0,97
Erreur	18	30 967,2	
Proportion des erreurs de réponse au TA court	9	2 369 157	84,85*
Proportion des erreurs de réponse au TA long	9	1 855 290	66,45*
Erreur	302	27 921	

* $p < ,01$

Tableau 12

Comparaison des moyennes de la proportion des erreurs de réponse pour les effets simples de la probabilité de l'événement à chaque niveau de temps accordé

Technique de Newman-Keuls

Moyenne des résultats	Probabilité de l'événement									
	Temps accordé long									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	957	895	787	637	498	410	240	235	191	143
957	—	62	170	320*	459*	547*	717*	722*	766*	814*
895	—	—	108	258*	397*	485*	655*	660*	704*	752*
787	—	—	—	150	289*	377*	547*	552*	596*	644*
637	—	—	—	—	139	227*	397*	402*	446*	494*
498	—	—	—	—	—	88	258*	263*	307*	355*
410	—	—	—	—	—	—	170	175	219*	267*
240	—	—	—	—	—	—	—	5	49	97
235	—	—	—	—	—	—	—	—	44	92
191	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48
143										

Tableau 12 (suite)

Comparaison des moyennes de la proportion des erreurs de réponse pour les effets simples de la probabilité de l'événement à chaque niveau de temps accordé

Technique de Newman-Keuls

Moyenne des résultats	Probabilité de l'événement									
	Temps accordé court									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	975	911	890	841	518	344	220	213	167	165
975	—	64	85	134	457*	631*	755*	762*	808*	810*
911	—	—	21	70	393*	567*	691*	698*	744*	746*
890	—	—	—	49	372*	546*	670*	657*	703*	725*
841	—	—	—	—	323*	497*	621*	628*	674*	676*
518	—	—	—	—	—	174	298*	305*	351*	353*
344	—	—	—	—	—	—	124	131	177	179
220	—	—	—	—	—	—	—	7	53	55
213	—	—	—	—	—	—	—	—	46	48
167	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
165										

* $p < ,01$

Tableau 13

Analyse des effets simples de la proportion des standards de temps accordé non-rencontrés en fonction du temps accordé et de la probabilité des événements

Source de variation	<u>dl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Incertitude de la réponse (I)	1	1 190 717,4	4,83
Erreur	18	246 555,3	
Temps accordé (TA)	1	5 122 979,6	126,41*
TA x I	1	56 739,3	1,40
Erreur	18	40 527,6	
Proportion des standards de TA non-rencontrés au TAC	9	1 086 390,2	47,80*
Proportion des standards de TA non-rencontrés au TAL	9	1 327 720,1	58,42*
Erreur	317	22 727,15	

* $\underline{p} < ,01$

Tableau 14

Comparaison des moyennes de la proportion des standards de temps accordé pour les effets simples de la probabilité des événements à chaque niveau de temps accordé

Technique de Newman-Keuls

Moyenne des résultats	Probabilité de l'événement									
	Temps accordé long									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	965	915	861	755	643	605	468	389	318	236
965	—	50	104	210*	322*	360*	497*	576*	647*	729*
915	—	—	54	160	272*	310*	447*	526*	597*	679*
861	—	—	—	106	218*	256*	393*	472*	543*	625*
755	—	—	—	—	112	150	287*	366*	437*	519*
643	—	—	—	—	—	38	175*	254*	325*	407*
605	—	—	—	—	—	—	137	216*	287*	369*
468	—	—	—	—	—	—	—	79	150	232*
389	—	—	—	—	—	—	—	—	71	153*
318	—	—	—	—	—	—	—	—	—	82
236										

Tableau 14 (suite)

Comparaison des moyennes de la proportion des standards de temps accordé pour les effets simples de la probabilité des événements à chaque niveau de temps accordé

Technique de Newman-Keuls

Moyenne des résultats	Probabilité de l'événement									
	Temps accordé court									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	1 080	1 062	1 056	967	941	908	750	676	601	379
1 080	—	18	24	113	139	172	330*	404*	479*	701*
1 062	—	—	6	95	121	154	312*	386*	461*	683*
1 056	—	—	—	89	115	148	306*	380*	455*	677*
967	—	—	—	—	26	59	217*	291*	366*	588*
941	—	—	—	—	—	33	191*	265*	340*	562*
908	—	—	—	—	—	—	158	232*	307*	529*
750	—	—	—	—	—	—	—	74	149	371*
676	—	—	—	—	—	—	—	—	75	297*
601	—	—	—	—	—	—	—	—	—	222*
379										

* $p < ,01$

Tableau 15

Analyse de la variance: proportion des erreurs de réponse
 en fonction du temps accordé et des quatre niveaux
 de probabilité inférieurs (0,1; 0,2; 0,3; 0,4)

Source de variation	<u>dl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Temps accordé (TA)	1	262 450,1	4,63*
Erreur	19	57 701,9	
Probabilité des événements (Prob)	4	1 272 748,1	31,71*
Erreur	76	40 138,1	
TA x Prob	4	79 145,2	2,48
Erreur	76	31 930,9	

* $p < ,05$

NOTE DE RÉFÉRENCES

1. Proteau, L., & Girouard, Y. Motor programming: Does the choice of the limb which is to carry out the response imply a delay? Soumis pour publication.

RÉFÉRENCES

- Acosta, E., & Hinrichs, J. V. The time course of the verbal prediction effect. Memory and Cognition, 1979, 7, 50-55.
- Alain, C., & Proteau, L. Perception of objective probabilities in motor performance. Dans B. Keer (Ed), Human Performance and Behavior, 1977, 1-5.
- Alain, C., & Proteau, L. Le temps de réaction au choix en fonction du temps accordé au sujet pour compléter sa réponse. Dans C. H. Nadeau, W. R. Halliwell, K. M. Newell and G. C. Roberts (Eds), Psychology of Motor Behavior and Sport-1979, Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1980.
- Bartz, A. E. Reaction time as a function of stimulus uncertainty on a single trial. Perception and Psychophysics, 1971, 9, 95-96.
- Buckolz, E., & Rodgers, R. The influence of catch trial frequency on simple reaction time. Acta Psychologica, 1980, 44, 191-200.
- De Klerk, L. F. W., & Oppe, S. Subjective probability and choice reaction time. Acta Psychologica, 1970, 33, 243-251.
- Fitts, P. M. Cognitive aspects of information processing: III. Set for speed vs accuracy. Journal of Experimental Psychology, 1966, 71, 849-857.
- Fitts, P. M., Peterson, J. R., & Wolpe, G. Cognitive aspects of information processing: II. Adjustments to stimulus redundancy. Journal of Experimental Psychology, 1963, 65, 423-432.
- Geller, E. S., & Whitman, C. P. Probability learning when stimuli vary on multiple dimensions. American Journal of Psychology, 1972, 85, 397-406.

- Geller, E. S., Whitman, C. P., Wrenn, R. F., & Shipley, W. G.
Expectancy and discrete reaction time in probability reversal
design. Journal of Experimental Psychology, 1971, 90, 113-119.
- Goodman, D., & Kelso, J. A. S. Are movements prepared in parts?
Not under compatible (naturalized) conditions. Journal of
Experimental Psychology: General, 1980, 109, 475-495.
- Grice, G. R., Nullmeyer, R., & Spiker, V. A. Applications of vari-
able criterion theory to choice reaction time. Perception and
Psychophysics, 1977, 22, 431-449.
- Grice, R. G., Nullmeyer, R., & Spiker, V. A. Human reaction time:
Toward a general theory. Journal of Experimental Psychology:
General, 1982, 111, 135-153.
- Grice, G. R., & Spiker, V. A. Speed-accuracy tradeoff in choice
reaction time between conditions and between subjects. Percep-
tion and Psychophysics, 1979, 26, 118-126.
- Hale, D. J. Speed-error tradeoff in a three choice serial reaction
task. Journal of Experimental Psychology, 1969, 81, 428-435.
- Harm, J. O., & Lappin, J. S. Probability, compatibility, speed,
and accuracy. Journal of Experimental Psychology, 1973, 100,
416-418.
- Hick, W. E. On the rate of gain of information. Quarterly Journal
of Experimental Psychology, 1952, 4, 11-26.
- Hinrichs, J. V., & Craft, J. L. Verbal expectancy and probability
in two choice reaction time. Journal of Experimental Psychology,
1971, 88, 367-371.

- Hyman, R. Stimulus information as a determinant of reaction time. Journal of Experimental Psychology, 1953, 4, 188-196.
- Keele, S. W. Attention and Human Performance. Pacific Palisades, California: Goodyear, 1973.
- Larish, D. D., & Stelmach, G. E. Preprogramming, programming and reprogramming of aimed hand movements as a function of age. Journal of Motor Behavior, 1982, 14, 322-340.
- Link, S. W. Applying RT deadlines to discrimination reaction time. Psychonomic Science, 1971, 25, 355-358.
- Lyons, J. J., & Briggs, G. E. Speed-accuracy tradeoff with different type of stimuli. Journal of Experimental Psychology, 1971, 91, 115-119.
- Marteniuk, R. G. Information Processing in Motor Skills. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1976.
- Marteniuk, R. G., & Mackenzie, C. L. Information processing in movement organization and execution. Dans R. S. Nickerson (Ed), Attention and Performance VIII, Hillsdale, New Jersey, Erlbaum, 1980.
- Niemi, P., & Näätänen, R. Foreperiod and simple reaction time. Psychological Bulletin, 1981, 89, 133-162.
- Ollman, R. Fast guesses in choice reaction time. Psychonomic Science, 1966, 6, 155-156.
- Pachella, R. G. The interpretation of reaction time in information processing research. Dans B. H. Kantowitz (Ed), Human information processing: Tutorials in performance and cognition, Hillsdale, New-Jersey: Erlbaum, 1974.

- Pachella, R. G., & Fisher, D. F. Effect of stimulus degradation and similarity on the tradeoff between speed and accuracy in absolute judgements. Journal of Experimental Psychology, 1969, 81, 7-9.
- Pachella, R. G., & Fisher, D. F. Hick's law and the speed-accuracy tradeoff in absolute judgments. Journal of Experimental Psychology, 1972, 92, 378-384.
- Pachella, R. G., & Pew, R. W. Speed accuracy tradeoff in reaction time: Effect of discrete criterion times. Journal of Experimental Psychology, 1968, 76, 19-24.
- Proteau, L. Etude des contraintes relatives à la prise de décision en contexte sportif. Thèse de doctorat non-publié, Université de Montréal, 1980.
- Proteau, L., & Alain, C. Influence d'un deuxième événement aléatoire sur la stratégie de décision. Dans C. H. Nadeau, W. R. Halliwell, K. M. Newell, and G. C. Roberts (Eds), Psychology of Motor Behavior-1979, Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1980.
- Proteau, L., & Dionne, L. Faire un choix entre deux directions et choisir entre produire ou non une réponse: est-ce une seule et même tâche? Cahiers de Psychologie Cognitive, 1982, 2, 19-29.
- Proteau, L., & Dugas, C. Stratégie de décision d'un groupe de joueurs de basket-ball inter-universitaire. Journal Canadien des Sciences Appliquées au Sport, 1982, 7, 127-133.
- Proteau, L., & Laurencelle, L. Stratégie de décision: effet de la probabilité des événements et du temps accordé sur le temps de réaction au choix et sur le temps de mouvement. Journal Canadien des Sciences Appliquées au Sport, sous presse.

- Proteau, L., Teasdale, N., & Laurencelle, L. Stratégie de décision en fonction de l'incertitude de l'événement: 2. Latence de la décision et couverture du terrain. Journal Canadien des Sciences Appliquées au Sport, sous presse.
- Rabbitt, P. M. A. Hand dominance, attention and the choice between responses. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 1978, 30, 407-416.
- Régnier, G., & Salmela, J. H. L'influence des dépendances séquentielles sur la performance motrice. Dans C. H. Nadeau, W. R. Halliwell, K. M. Newell and G. C. Roberts (Eds), Psychology of Motor Behavior and Sport-1979, Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1980.
- Remington, R. J. Analysis of sequential effects in choice reaction times. Journal of Experimental Psychology, 1969, 82, 250-257.
- Rosenbaum, D. A. Human movement initiation: Specification of arm, direction and extent. Journal of Experimental Psychology: General, 1980, 109, 444-474.
- Shannon, C. E., & Weaver, W. The mathematical theory of communication. Urbana, Illinois: University of Illinois Press, 1949.
- Smith, E. E. Choice reaction time: An analysis of the major theoretical positions. Psychological Bulletin, 1968, 69, 77-110.
- Sokal, R. R., & Rohlf, F. J. Biometry (2nd ed.). San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1981.
- Swanson, J. M., & Briggs, G. E. Information processing as a function of speed versus accuracy. Journal of Experimental Psychology, 1969, 81, 223-229.

- Teasdale, N. L'influence de la performance sur la stratégie de décision. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières, 1983.
- Theios, J. Reaction time measurements in the study of memory processes: Theory and data. Dans G. H. Bower (Ed), The Psychology of Learning and Motivation (vol. 7), New York: Academic Press, 1973.
- Theios, J. The components of response latency in simple human information processing task. Dans P. M. A. Rabbitt and S. Dornic (Eds), Attention and Performance V, New York: Academic Press, 1975.
- Welford, A. T. Skilled Performance: Perceptual and Motor Skills. Glenview: Scott, Foresman, 1976.
- Winer, B. J. Statistical Principles in Experimental Design (2nd ed.), New York: McGraw-Hill, 1971.
- Yellott, J. I. Correction for fast guessing and the speed accuracy tradeoff in choice reaction time. Journal of Mathematical Psychology, 1971, 8, 159-199.