

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ À

L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN PSYCHOLOGIE

PAR

PATRICK BOURASSA

LES DIFFÉRENCES INDIVIDUELLES ET L'INHIBITION COGNITIVE:
COMPARAISON DE QUATRE TÂCHES D'AMORÇAGE NÉGATIF

AOÛT 1995

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.

Ce document est rédigé sous la forme d'un article scientifique, tel qu'il est stipulé dans le règlement des études avancées (art.4) de l'Université du Québec à Trois-Rivières. L'article a été rédigé selon les normes de publication d'une revue reconnue et approuvée par le Comité des études avancées en psychologie. Le nom du directeur de recherche peut donc apparaître comme coauteur de l'article soumis pour publication.

Table des matières

Sommaire	2
Abstract	3
Contexte théorique	4
Méthode	14
Sujets	14
Instruments de mesure	15
Matériel	16
Déroulement	18
Résultats	20
Analyse des données	20
Présentation des résultats	21
Discussion	26
Références	38
Tableaux	45
Figures	47

Remerciements

Je désire remercier mon directeur de recherche, M. Jacques Baillargeon, qui a collaboré à cet ouvrage à chacune des étapes de sa réalisation.

Titre courant: DIFFÉRENCES INDIVIDUELLES ET INHIBITION COGNITIVE

Les différences individuelles et l'inhibition cognitive:

Comparaison de quatre tâches d'amorçage négatif

Patrick Bourassa

Université du Québec à Trois-Rivières

Sommaire

Les individus réagissent moins efficacement à certains stimuli si ceux-ci ont été utilisés préalablement comme distracteurs dans une tâche d'attention sélective. Ce phénomène bien connu d'amorçage négatif, observé à travers une grande variété de tâches différentes, pose la question de l'unicité du mécanisme d'inhibition cognitive. De plus, de nombreux travaux ont permis de constater les grandes variations du phénomène et ont montré l'importance des différences individuelles dans les tâches d'amorçage négatif. Toutefois, peu d'études ont cherché à mesurer l'inhibition cognitive chez les mêmes sujets en les soumettant à plusieurs tâches. La présente étude compare quatre tâches d'amorçage négatif, différentes au niveau du traitement demandé et administrées aux mêmes sujets. Des différences au niveau de l'orientation des effets d'amorçage ont été observées ($p <.001$). Les mêmes conditions de présentation ont entraîné des effets d'inhibition dans les tâches 1 et 2 et des effets de facilitation dans les tâches 3 et 4. Malgré les effets opposés, il existe des corrélations positives ($p <.025$) entre les tâches 2 et 3 avec les deux mesures utilisées, soit les temps de réaction et les pourcentages d'erreurs. Les résultats sont discutés en tenant compte de la complémentarité des analyses de variance et des analyses corrélationnelles. Il apparaît que l'inhibition cognitive ne peut être expliquée par un seul mécanisme, mais qu'il s'agit plutôt d'un phénomène flexible où la procédure utilisée entraîne des variations au niveau comportemental.

Abstract

Individuals react less effectively to stimuli that have been used as distractors in previous trials involving selective attention. This well known phenomenon of negative priming is observed in a great variety of tasks and raises the question of whether or not cognitive inhibition is a unitary process. Furthermore, numerous studies have shown large variations in the negative priming phenomenon and have stressed the importance of individual differences. However very few studies have attempted to demonstrate cognitive inhibition within the same subjects across a variety of tasks. In this study four different tasks were implemented, each posing different demands to the subjects. Significant differences ($p <.001$) were found on the orientation of effects between tasks. Similar conditions of presentation produced inhibitory effects in tasks 1 and 2, and facilitatory effects in tasks 3 and 4. Despite these effects in opposite directions, positive correlations ($p <.025$) were observed between tasks 2 and 3 with both reaction time measures and percentages of errors. Results are discussed in an attempt to take into account the complementarity of the correlational and analysis of variance approaches. It seems that cognitive inhibition can not be explained on the basis of a unique mechanism. Inhibition appears to be a flexible process where subjects react differently to specific characteristics of each task.

Les différences individuelles et l'inhibition cognitive:

Comparaison de quatre tâches d'amorçage négatif

Pendant longtemps la position dominante concernant les études sur l'attention sélective a été que la sélection se caractérisait uniquement par un processus de facilitation (Broadbent, 1958; Treisman & Gelade, 1980; Posner, 1982). Cette facilitation, que l'on appelle également effet d'amorçage (priming), s'observe dans des conditions expérimentales qui révèlent que le fait de porter attention à un stimulus d'un certain type facilite la réponse subséquente à un autre stimulus de même type (Meyer & Schvaneveldt, 1971, 1976; Tulving & Schacter, 1990). Plus récemment les auteurs se sont intéressés au sort des stimuli ignorés. La nouvelle position, adoptée maintenant par un grand nombre de théoriciens, soutient que les stimuli ne sont ni oubliés ni filtrés, mais qu'ils donnent lieu à une certaine forme de traitement, à savoir que leurs représentations internes sont inhibées par un processus actif (Keele & Neill, 1978; Tipper, 1985). Une des premières tâches démontrant un tel effet d'inhibition cognitive a été développée par Tipper (1985). Il a observé qu'un sujet réagit plus lentement à un stimulus-cible si ce même stimulus avait été utilisé comme distracteur à l'essai précédent. L'effet d'inhibition s'observe donc par une augmentation du temps de réaction à certains essais porteurs de cette condition comparativement aux essais de contrôle, où les cibles sont indépendantes des distracteurs utilisés précédemment. Le terme suggéré alors par Tipper (1985) pour décrire cette condition, menant à un ralentissement de la performance, est celui d'amorçage négatif (negative priming).

Depuis ce temps de nombreux chercheurs ont reproduit le phénomène à travers une très grande variété de tâches différentes au niveau des stimuli utilisés. L'amorçage négatif a été démontré en utilisant des dessins (Tipper, 1985), des lettres (Neill, Lissner, & Beck, 1990), des mots (Tipper & Driver, 1988) et même des stimuli semblables à ceux utilisés dans la tâche de Stroop (1935) (Neill & Westberry, 1987). De plus, les exigences demandées dans les tâches varient considérablement d'une expérience à l'autre. Certains auteurs demandent d'identifier la cible (Tipper & Cranston, 1985) ou bien de donner la catégorie sémantique à laquelle la cible appartient (Tipper & Driver, 1988). D'autres demandent plutôt de donner sa localisation (Neill, Valdes, Terry, & Gorfein, 1992). Les tâches varient même au niveau du mode de réponse demandé qui peut être verbal (Tipper & Driver, 1988), manuel (Neill & Westberry, 1987) ou une combinaison des deux (Tipper, Macqueen, & Brehaut, 1988).

Il semble donc raisonnable de conclure, comme le font Neill, Valdes et Terry (1995), que l'amorçage négatif est un phénomène d'une grande généralité et d'une importance théorique indéniable. Les premières théories portant sur l'inhibition cognitive ont été formulées en s'appuyant sur cette prémissé. Dans les premières études sur la question, plusieurs ont laissé sous-entendre qu'il s'agissait toujours du même mécanisme, peu importe les conditions expérimentales utilisées pour produire l'inhibition. Certains l'ont même affirmé plus directement:

En conclusion, l'inhibition observée via l'amorçage négatif est assujettie à un lieu de traitement central se situant entre la perception et l'action. Cette

localisation est commune à une variété de modalités d'entrées et de réponses: l'inhibition n'est assujettie ni aux propriétés physiques spécifiques du stimulus, ni aux réponses motrices spécifiques à ce stimulus. (Tipper et al., 1988, p.51) (Traduction libre)

Ce dernier énoncé ne tient pas compte des différences pouvant exister au niveau du traitement demandé dans chacune des tâches d'amorçage négatif. Cet article s'intéresse particulièrement à l'étude des différences possibles au niveau de l'inhibition lorsque le type de traitement exigé des sujets varie d'une tâche à l'autre. En d'autres termes, il veut tenter de clarifier si le phénomène d'inhibition observé dans des tâches différentes peut s'expliquer par un mécanisme unique et relativement stable, ou au contraire, si plusieurs mécanismes d'inhibition peuvent être en cause et se manifester différemment d'une tâche à une autre. Pour répondre adéquatement à cette question il est nécessaire de comparer la performance entre les essais de contrôle et les essais contenant un effet d'amorçage négatif sur plusieurs tâches administrées aux mêmes sujets, ce qui a été peu étudié jusqu'à maintenant.

Sur le plan théorique, il existe des différences entre le type de traitement qui est demandé dans différentes tâches d'amorçage négatif. Pour les fins de la présente recherche, quatre tâches spécifiques seront comparées. Ces tâches devront être suffisamment semblables au niveau méthodologique afin que les différences possiblement observées ne soient pas dues à des conditions matérielles ou procédurales. Une première tâche, couramment utilisée, est celle qui demande d'identifier des lettres. Elle a été originellement développée par Tipper et al. (1988).

Dans cette tâche, l'inhibition se fait sur l'identité même du stimulus, c'est-à-dire la forme de la lettre ou sa représentation linguistique. Elle est ainsi comparable à l'une des premières tâches d'amorçage négatif qui utilisait des dessins formés d'une seule ligne (Tipper, 1985). Dans ce cas c'est la représentation interne du stimulus qui est inhibée. Dans une deuxième tâche, correspondant à une des conditions de l'expérience de Tipper et Driver (1988), des mots sont utilisés à la place des lettres. La variante spécifique de cette tâche est que le sujet doit donner la catégorie d'appartenance du stimulus-cible et il doit donc activer davantage son réseau sémantique pour donner sa réponse. L'inhibition, en plus de se faire sur l'identité même du mot, se généralise à la catégorie sémantique à laquelle ce mot appartient. Bien que différentes l'une de l'autre par rapport à l'intensité de l'activation sémantique qu'elles requièrent, ces deux tâches impliquent toutes deux une inhibition basée sur l'identité du stimulus.

Il est possible de considérer un troisième type de tâche qui se distingue plus nettement des deux précédentes. Dans cette tâche, qui est une variante de la procédure de Stroop (1935) et qui a été développée par Neill (1977), le sujet fait face à un effet d'interférence considérable en plus de l'effet d'inhibition. Cette fois-ci le sujet doit nommer la couleur de l'encre d'un mot désignant lui-même un autre nom de couleur. L'aspect spécifique de cette tâche est que plusieurs dimensions du même stimulus (e.g., le nom qu'il représente, sa couleur) sont intégrées dans un seul et même objet perceptuel (Garner, 1974). Certains chercheurs ont développé l'idée que l'efficacité de la sélection serait moindre lorsque les dimensions sélectionnées et ignorées sont présentes dans le même stimulus (Treisman, 1969; Broadbent, 1982). Ainsi peut-on se

demander ce qui arrive avec la composante d'inhibition dans cette tâche. Certains chercheurs ont même été jusqu'à prétendre qu'ici l'inhibition serait due à son aspect asymétrique (Lowe, 1979). En effet on remarque qu'il y a davantage d'interférence lorsque l'on doit nommer la couleur de l'encre que lorsque l'on doit nommer le mot qui est écrit. Quoiqu'il en soit de la justesse de cette interprétation, on est en droit de se demander si les particularités de ce troisième type de tâche feront que le mécanisme d'inhibition se manifestera différemment de ce qui est observé dans les tâches plus simples comportant moins d'interférence.

Enfin dans une dernière tâche, utilisée par Neill et al. (1992), l'inhibition se fait simplement sur la localisation du stimulus, et non sur ses caractéristiques physiques, ce qui suggère une différence au niveau du type de traitement cognitif. Cette différence entre le traitement de la localisation d'un stimulus et celui de son identité reçoit un appui sur le plan neurophysiologique. En effet Ungerleider et Mishkin (1982) suggèrent qu'il existe au moins deux voies visuelles distinctes qui amènent l'information au lobe frontal. Les neurones de la voie occipito-temporale seraient spécialisés dans la détection des aspects constituant la forme d'un objet sans égard à son emplacement au niveau du champ visuel (Desimone, Albright, Gross, & Bruce, 1984). L'autre voie, c'est-à-dire la voie occipito-pariétale, s'occuperaient plus spécialement de l'aspect spatial du stimulus.

On voit donc que les quatre types de tâches qui viennent d'être présentées, bien que toutes susceptibles de produire des effets d'inhibition, impliquent des processus cognitifs différents au niveau de l'ampleur ou de la spécificité du traitement. Les

études sur le phénomène ont d'ailleurs commencé à considérer l'existence de variations au niveau de l'inhibition cognitive. Récemment les chercheurs ont même suggéré que l'inhibition serait un processus flexible, qui ne serait pas statique et invariable, mais plutôt ajustable aux demandes de la tâche (Tipper, Weaver et Houghton, 1994). Leur nouveau modèle s'appuie sur l'évidence que la perception se divise en plusieurs modules qui traitent différentes sources de l'objet perceptuel (Green, 1991). Ce modèle reçoit un appui au niveau des études en physiologie qui suggèrent également que le cerveau est organisé sous forme modulaire (Livingstone & Hubel, 1988; Van Essen, Anderson, & Felleman, 1992). Il y aurait des voies différentes, non seulement pour les aspects de l'identité et de la localisation d'un stimulus, mais également pour sa couleur.

Les effets de facilitation. Bien que cela demeure assez inhabituel, des chercheurs ont parfois remarqué des effets de facilitation aux essais porteurs de la condition d'amorçage négatif. Plusieurs variables ont été étudiées relativement à ce phénomène. Par exemple, Neill et Westberry (1987) ont découvert que des sujets démontraient des effets de facilitation lorsque la consigne insistait sur la vitesse au dépend de la justesse des réponses. D'autres études ont également démontré un effet de facilitation lorsque le stimulus contenant l'amorce (prime) est suivi d'un masque (Marcel, 1980, 1983a, 1983b; Neill, 1985) ou lorsque le stimulus subséquent (probe) ne comprend aucun distracteur (Tipper & Cranston, 1985). Il serait donc intéressant de vérifier si des effets de facilitation ou d'inhibition peuvent survenir de manière différente à travers plusieurs tâches qui, bien que distinctes au niveau du traitement demandé, demeurent

relativement stables au niveau des conditions expérimentales comme la sévérité de la consigne, la procédure utilisée ainsi que le temps de présentation et la conception graphique des stimuli.

Les différences individuelles. Parallèlement aux travaux qui ont cherché à identifier les conditions nécessaires à l'apparition de l'inhibition, de nombreuses autres études ont porté sur les différences individuelles au niveau de l'amorçage négatif. Comme ce fut le cas au niveau des études plus fondamentales, les premiers auteurs qui ont écrit sur le sujet ont, dans un premier temps, décrit le phénomène comme étant général, même s'ils appuyaient leur conclusion sur l'examen de résultats obtenus à une seule tâche spécifique. Par exemple Beech, Powell, McWilliam et Claridge (1989), en observant une réduction de l'amorçage négatif chez un groupe de schizophrènes qui était comparé à un groupe de sujets psychiatriques de contrôle, ont écrit: «Ces résultats supportent l'hypothèse à l'effet que la schizophrénie est associée avec la réduction de l'inhibition cognitive» (Beech et al., 1989, p. 114). Cependant pour arriver à cette conclusion les auteurs n'utilisaient qu'une tâche d'amorçage négatif dans la forme que nous avons décrite précédemment comme étant une variante de la tâche de Stroop (1935). La même remarque peut être faite au sujet de l'étude de Hasher, Stoltzfus, Zacks et Rypma (1991), qui ont découvert une détérioration de l'amorçage négatif en demandant d'identifier des lettres à un groupe de personnes âgées mis en comparaison avec un groupe de jeunes adultes. Ils mentionnent: «Les présentes découvertes permettent de confirmer un des postulats centraux de la théorie de Hasher et Zacks (1988): l'existence de différences reliées à l'âge dans l'inhibition au niveau de

l'attention sélective» (Hasher et al., 1991, p. 168). La principale question que l'on peut alors se poser est de savoir si la diminution des effets d'inhibition observée entre les groupes-cibles et les groupes de contrôle est spécifique aux types de tâches demandées dans chacune de ces expériences ou si elle aurait été obtenue de toute façon, indifféremment du type de tâches utilisées.

Les études plus récentes sur les différences individuelles ont déjà commencé à s'intéresser aux différences potentielles entre les tâches. Des chercheurs ont en effet réussi à démontrer qu'en utilisant une tâche d'amorçage négatif dans laquelle la manipulation se faisait sur la localisation des stimuli, des gens âgés démontraient l'effet d'inhibition, sans pour autant démontrer de ralentissement lors des tâches qui demandaient d'inhiber l'identité même d'un stimulus (Connelly & Hasher, 1993). Il y aurait donc probablement au moins deux systèmes inhibiteurs séparés, différents pour l'identité et la localisation, et pour lesquels les modifications développementales dues au vieillissement ne se feraient pas nécessairement au même rythme.

Une approche complémentaire permettant d'étudier le même phénomène est celle des comparaisons intra-individuelles. En effet il est légitime de se demander si les sujets qui manifesteront beaucoup d'inhibition dans une tâche donnée seront aussi ceux qui montreront un niveau élevé d'inhibition dans une tâche comportant des exigences différentes. Cette question peut être examinée uniquement si l'on obtient des scores d'inhibition à plusieurs tâches différentes pour les mêmes sujets et que l'on examine les intercorrélations entre ces scores.

Les études sur les différences individuelles ont d'ailleurs commencé à étudier les

corrélations entre l'amorçage négatif et d'autres variables. Certains ont découvert des corrélations significatives positives entre les scores d'amorçage négatif et les scores d'interférence (Kane, Hasher, Stoltzfus, Zacks, & Connelly, 1994). Cependant de telles corrélations demeurent absentes dans d'autres études utilisant des tâches différentes (Stoltzfus, Hasher, Zacks, Ulivi, & Goldstein, 1993). D'autres auteurs ont étudié les corrélations entre les scores d'inhibition sur une tâche d'amorçage négatif basée sur l'identification du stimulus et sur une autre basée sur sa localisation (Connelly & Hasher, 1993). Ils ont découvert une corrélation significative de .41 chez un groupe de jeunes adultes, alors que la corrélation était absente chez le groupe composé de sujets âgés. Des études corrélationnelles ont même été faites dernièrement dans le but de mieux comprendre l'évolution temporelle du phénomène d'inhibition à l'intérieur d'une même tâche. McDowd et Filion (1995) ont observé que les sujets qui réagissent plus rapidement aux stimuli utilisés lors de la phase d'amorçage sont ceux qui manifestent les scores d'inhibition les plus élevés. L'approche corrélationnelle semble donc devenue un des moyens privilégiés de décrire et d'expliquer le phénomène d'inhibition.

L'étude des corrélations permettra de comparer différentes façons de mesurer l'inhibition, couramment utilisées, mais distinguables sur le plan théorique. Les comparaisons porteront donc sur quatre tâches qui seront toutes administrées au même échantillon de sujets. En s'appuyant sur les récentes découvertes mentionnées plus haut, on pourrait s'attendre à ce que ce ne soit pas toujours le même mécanisme qui soit en cause. Cela devrait se refléter par des corrélations plutôt faibles entre les

tâches, dans le même échantillon. Par contre, si le mécanisme d'inhibition est plutôt stable et invariable, des corrélations importantes devraient être observées. L'objectif poursuivi est donc de départager ces deux points de vue.

Par ailleurs les études sur les différences individuelles dans les tâches d'amorçage négatif n'ont pas toujours porté sur des groupes bien distincts au départ. Certains ont pu établir également des différences entre des individus dans un échantillon relativement homogène, qu'ils ont séparé ensuite en deux groupes selon certains critères. Par exemple Tipper et Baylis (1987) ont séparé un échantillon de sujets normaux en deux groupes selon leur score au Cognitive Failure Questionnaire, utilisé pour mesurer le degré d'efficacité cognitive dans la vie quotidienne (Broadbent, Cooper, Fitzgerald, & Parkes, 1982). Il a été démontré que l'effet d'amorçage négatif n'était présent que chez le groupe composé de sujets ayant obtenu des scores bas au CFQ, c'est-à-dire les sujets rapportant peu de difficultés cognitives. Dans une recherche plus récente, d'autres chercheurs ont obtenu une corrélation significative de -.28 entre les scores d'amorçage négatif et les scores au CFQ (Kramer, Humphrey, Larish, Logan, & Strayer, 1994). Par contre, Kane et al. (1994) n'ont pas observé une telle corrélation, aussi bien dans leur groupe composé de sujets âgés que dans celui composé de jeunes adultes. Il apparaît alors intéressant d'inclure la variable du score au CFQ au niveau de la procédure d'échantillonnage afin de vérifier si les différences entre les groupes seraient spécifiques à certains types de tâches d'amorçage négatif. De plus, il serait possible de vérifier si les corrélations entre les scores d'amorçage et les scores au CFQ varient d'une tâche à l'autre.

Finalement, en conformité avec la position énoncée par Tipper (1992), l'ensemble des auteurs affirment qu'il existe un lien théorique entre l'intensité de l'inhibition et l'efficacité de l'attention sélective. Cependant ce lien n'a guère été étudié au niveau expérimental. Aussi, à titre plus exploratoire, la présente étude mettra en corrélation les mesures d'inhibition cognitive obtenues par la méthode de l'amorçage négatif et une mesure d'attention sélective utilisée en clinique, soit le test des 2 et 7 de Ruff, Evans et Light (1986). Ce test, de type papier-crayon, mesure l'efficacité de l'attention sélective à travers une tâche d'annulation de cibles dispersées parmi un ensemble de distracteurs.

Méthode

Sujets

Les 30 sujets ayant participé à cette étude ont été sélectionnés parmi un groupe plus vaste d'étudiants inscrits au cours Psychologie cognitive I de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Dans le cadre de leur cours, tous les étudiants ($N = 228$) avaient d'abord complété le questionnaire CFQ (Cognitive Failure Questionnaire) de Broadbent et al. (1982) et avaient indiqué s'ils accepteraient éventuellement de participer à une deuxième séance en laboratoire. L'échantillonnage final s'est fait en tenant compte du score obtenu au questionnaire CFQ par chacun des 134 sujets volontaires. Seize sujets (10 féminins et 6 masculins) ont été choisis parmi ceux ayant obtenu les scores les plus bas au CFQ ($M = 31.9$), alors que 14 sujets (10 féminins et 4 masculins) ont été assignés au groupe à scores élevés ($M = 54.6$). Tous les sujets étaient âgés entre 19 et 27 ans et ils avaient entre 13 et 18 ans de scolarité. Enfin, les

sujets retenus étaient tous droitiers et mentionnaient avoir une vision normale des couleurs.

Instruments de mesure

Le questionnaire CFQ (Cognitive Failure Questionnaire) ayant servi à sélectionner les deux groupes extrêmes de l'échantillon est constitué de 25 questions dont les réponses se situent sur une échelle de type Likert à 5 niveaux. Il s'agit d'une mesure d'auto-évaluation du fonctionnement cognitif général qui met l'accent sur les erreurs cognitives dans la vie de tous les jours. Broadbent et al. (1982) ont démontré la fidélité de leur instrument qui maintient une corrélation test-retest au delà de $\rho = .80$ après des délais de 21 et 65 semaines. Une adaptation française du questionnaire a été faite par Baillargeon et Bourassa (1994) pour les besoins de la présente recherche.

Le test des 2 et des 7 développé par Ruff et al. (1986) a également été administré à tous les sujets comme mesure d'attention sélective, devant être mise en parallèle avec les tâches d'amorçage. La tâche du sujet consiste à rayer à l'aide d'un crayon tous les 2 et les 7 parmi un ensemble de distracteurs, et ce durant une période de cinq minutes. Cela se fait sous deux conditions qui varient tout au long du test. Dans la première, les distracteurs sont des lettres et correspondent donc à une catégorie différente des cibles recherchées; dans la seconde, les distracteurs sont eux-mêmes des chiffres. Les conditions exigent respectivement un traitement en parallèle et un traitement sériel. Le test de Ruff permet donc de mesurer la qualité du traitement effectué par un individu, en plus de la vitesse et de la justesse de sa performance. Les consignes ont été traduites en français par Baillargeon (1994).

Matériel

Appareils. Les stimuli ont été générés à l'aide d'un micro-ordinateur de type compatible IBM (Modèle 486-DX à 33 MHz) possédant 4 Mo de mémoire vive et ont été présentés sur un écran SVGA couleur (0.28 mm). La présentation des stimuli s'est faite à l'aide du système MEL (Micro Experimental Laboratory; Schneider, 1988) qui a servi également à la cueillette des temps de réaction. Les sujets étaient situés à 50 cm environ de l'écran.

Stimuli. Les stimuli variaient selon les tâches. Ils étaient tous centrés verticalement et étaient générés en utilisant la police de caractères «System48.fnt» du système MEL. Le point de fixation était un signe «+» qui se situait exactement au centre de l'écran. C'était aussi le cas pour le symbole «*» qui servait de transition entre les essais. La figure 1 présente la séquence-type de deux essais consécutifs porteurs de la condition d'inhibition, et ce pour chacune des quatre tâches d'amorçage utilisées.

Insérer la figure 1 ici

Tâche 1. Les stimuli pour la tâche 1 étaient choisis parmi les lettres A, B, C et D. Un stimulus était formé de deux lettres situées à 1 cm au-dessus et au-dessous du centre de l'écran. Les lettres étaient écrites en blanc sur noir et la lettre-cible était toujours indiquée par la présence de tirets de chaque côté. Il y avait 24 stimuli

différents puisque la cible pouvait apparaître sur la ligne supérieure ou inférieure. La tâche du sujet consistait à appuyer sur la touche correspondant à la lettre-cible présentée, tout en ignorant la lettre apparaissant comme distracteur à un essai donné. Les clés de fonction F4, F5, F8 et F9 furent assignées respectivement aux réponses A, B, C et D.

Tâche 2. Dans la deuxième tâche, les stimuli étaient formés de mots appartenant aux quatre catégories sémantiques suivantes: animal, fruit, vêtement et outil, auxquelles les clés F4, F5, F8 et F9 étaient assignées. Ces catégories comprenaient chacune trois mots. Les mots-stimuli étaient également écrits en blanc sur noir et ils comportaient tous un nombre impair de lettres de manière à pouvoir les centrer horizontalement. Les séquences de stimuli ont été construites au hasard en puisant parmi les milliers de combinaisons de 2 items parmi 12 (3 mots x 4 catégories), mais en s'assurant d'une part que les deux mots présents à un même essai n'appartiennent jamais à la même catégorie, et d'autre part que chaque mot soit utilisé autant de fois comme cible et comme distracteur. La tâche du sujet consistait à appuyer sur la touche de fonction correspondant à la catégorie d'appartenance du mot-cible.

Tâche 3. La troisième tâche utilisait des stimuli comparables à ceux élaborés par Stroop (1935). Pour cette tâche, les stimuli n'étaient formés que d'un seul mot. Il s'agissait des mots «ROUGE», «JAUNE», «VERT» et «BLEU» qui apparaissaient, un à la fois, en plein centre de l'écran. En conformité avec la tâche de Stroop, les mots étaient toujours affichés sur fond noir dans une couleur incongruente avec le mot lui-même. Il y avait 12 stimuli différents puisqu'un nom de couleur ne pouvait jamais être

affiché en utilisant la couleur qu'il représentait. La tâche du sujet consistait à indiquer la couleur de l'affichage à un essai donné en appuyant sur la touche de fonction (F4, F5, F8, F9) associée respectivement aux couleurs rouge, jaune, vert et bleu.

Tâche 4. Dans la quatrième et dernière tâche, les stimuli utilisés étaient formés d'une cible «X» et d'un distracteur «O». A chacun des essais, quatre signes «=» apparaissaient à l'écran en guise de marqueurs de localisation. Ils étaient centrés et séparés les uns des autres par trois espaces. La cible «X» et le distracteur «O» apparaissaient tous les deux au-dessus d'un marqueur de localisation. Douze agencements différents de ces stimuli furent utilisés. Pour cette tâche les sujets devaient appuyer sur la touche de fonction correspondant à la localisation de la cible «X» à chacun des essais.

Déroulement

Après avoir été sélectionnés en fonction de leurs scores extrêmes au questionnaire CFQ, les trente sujets volontaires ont été rencontrés individuellement au laboratoire. L'expérimentation comportait l'administration du test des 2 et 7 de Ruff, ainsi que la présentation sur ordinateur des quatre tâches d'amorçage négatif. Pour la moitié des sujets, le test sur papier a précédé la partie sur ordinateur, alors que pour l'autre moitié c'était l'inverse.

Pour la partie sur ordinateur, la procédure était semblable pour chacune des quatre tâches; seuls les stimuli étaient différents. Au début le sujet recevait une consigne à l'écran ainsi qu'une consigne verbale qui toutes deux mettaient l'accent sur l'importance de maintenir à la fois la vitesse et la justesse des réponses. Le sujet

pouvait se familiariser avec les clés de réponses F4, F5, F8 et F9 auxquelles seraient associées des significations différentes selon les propriétés des quatre tâches.

Chaque tâche comptait 144 essais, répartis en six blocs de 24 essais construits au hasard; un bloc comprenait toujours 12 essais avec la condition d'amorçage négatif et 12 essais de contrôle, n'ayant aucun lien avec l'essai précédent. Les blocs étaient construits de manière à ce qu'un même stimulus ne puisse jamais être utilisé comme cible ou comme distracteur deux fois de suite. De plus toutes les variétés de stimuli apparaissaient un nombre égal de fois comme distracteur et comme cible à l'intérieur d'un même bloc. Enfin chacune des deux conditions expérimentales, c'est-à-dire avec ou sans amorçage négatif, ne pouvait apparaître plus de trois fois de suite à l'intérieur de chaque bloc. Le sujet n'était pas informé que le premier bloc d'essais constituait la pratique durant laquelle il se familiarisait avec la tâche. Les cinq autres blocs constituaient les essais expérimentaux soumis aux analyses statistiques. Chacune des tâches démarrait lorsque le sujet appuyait sur la barre d'espacement, ce qui mettait en branle une série d'événements obéissant à des contraintes identiques de présentation et de chronométrage pour les quatre tâches. La figure 1 illustre deux essais successifs pour lesquels la condition d'amorçage négatif est présente lors du deuxième essai. A titre d'exemple, après avoir inhibé sa réponse à la lettre «B» utilisée d'abord comme distracteur dans la tâche 1, le sujet doit subséquemment y réagir puisqu'elle est devenue la cible à l'essai suivant. De la même façon, après avoir inhibé sa réponse de localisation «extrême droite» dans la tâche 4, le sujet doit justement produire cette réponse à l'essai suivant, puisque la cible «X» occupe maintenant cette localisation. Il

est important de souligner que la figure 1 sert à illustrer les quatre cas types où la condition d'amorçage négatif est présente; tel que mentionné précédemment, la moitié des essais ne comportaient pas cette relation entre le distracteur et la cible utilisée à l'essai suivant.

Résultats

Analyse des données

Tout d'abord, la réduction des données s'est faite, pour chaque sujet, par le calcul de ses temps de réaction médians aux 60 essais de chacune des deux conditions des quatre tâches, c'est-à-dire avec ou sans amorçage négatif. Cette utilisation des scores médians plutôt que des scores moyens est fréquente (e.g., Tipper et al., 1988; Tipper, 1991) et est jugée comme étant plus représentative de la tendance centrale puisqu'elle est moins altérée par les scores extrêmes des temps de réactions. Les premières analyses présentées porteront sur ces scores médians. Ensuite les scores d'amorçage de chaque sujet ont été calculés par la différence des scores médians des deux conditions à l'intérieur de chaque tâche. L'utilisation de ce type de score est très bien documentée (e.g., Tipper et al., 1994). En soustrayant le score médian de la condition porteuse de l'effet d'amorçage négatif du score médian de la condition de contrôle, le score ainsi obtenu est plus facilement interprétable. En effet il devient négatif s'il s'agit d'un effet de ralentissement, donc d'amorçage négatif, et positif s'il s'agit d'un effet de facilitation.

Certains auteurs ont observé une augmentation du nombre d'erreurs aux essais porteurs de la condition d'amorçage négatif (Neill & Terry, 1995). Cette augmentation

du pourcentage d'erreurs est considérée par ces auteurs comme étant elle-aussi une manifestation de l'effet d'amorçage négatif. Dans la présente étude, les pourcentages d'erreurs de chaque sujet pour les 60 essais des deux conditions ont donc été calculés pour chacune des tâches. Par la suite des scores d'amorçage basés sur les erreurs ont également pu être obtenus, cette fois par la soustraction des pourcentages d'erreurs des essais porteurs de l'effet de ceux des essais de contrôle. Les pourcentages d'erreurs et les scores d'amorçage qui en résultent ont été soumis exactement aux mêmes analyses que les mesures des temps de réactions en tant que mesures additionnelles du phénomène d'amorçage.

Présentation des résultats

Analyses des temps de réactions. Une analyse de variance à mesures répétées a d'abord été effectuée entre les deux conditions pour les quatre tâches dans le but de vérifier la présence de différences entre les tâches au niveau de l'effet d'amorçage. L'appartenance aux groupes ayant obtenu des scores bas ou élevés au CFQ a aussi été considérée comme variable indépendante dans cette analyse. L'effet de cette variable ne s'est pas révélé significatif; ni l'effet simple, $F(1,28) = 0.06$, $p = 0.80$, ni les effets d'interaction avec la tâche, $F(1,28) = 0.94$, $p = 0.42$, ou avec la condition d'amorçage, $F(1,28) = 0.93$, $p = 0.34$, n'ont approché un niveau de signification acceptable. Cette variable n'a toutefois pas été retirée de l'analyse lorsque les autres effets ont été examinés. L'analyse révèle par ailleurs qu'il existe un effet d'interaction significatif entre les quatre tâches et les deux conditions, c'est-à-dire avec ou sans amorçage, $F(3,84) = 7.44$, $p < .001$. Les moyennes et les écarts-types des temps de réaction

médians correspondant à cette interaction sont reproduits au tableau 1. La présence de l'effet d'interaction amène à considérer les effets simples pour chacune des deux variables en cause. L'effet du type de tâche est nettement significatif, aussi bien pour la condition de contrôle, $F(3,84) = 412.83, p<.001$, que pour la condition porteuse d'amorçage négatif, $F(3,84) = 388.4, p<.001$. Pour chacune de ces deux conditions, des tests de comparaisons multiples a posteriori (Newman-Keuls) permettent de constater des différences de moyennes significatives entre tous les types de tâches, sauf entre la tâche 1 et la tâche 3 dans la condition de contrôle, comme l'indique le tableau 1. Concernant les effets simples de la deuxième variable, soit la condition d'amorçage, l'analyse révèle la présence d'un effet d'amorçage négatif pour la tâche 2, $F(1,28) = 4.39, p<.05$, et des effets de facilitation pour la tâche 3, $F(1,28) = 5.75, p<.025$, ainsi que pour la tâche 4, $F(1,28) = 7.42, p<.025$. Pour ce qui est de la tâche 1, l'effet d'amorçage négatif n'est pas significatif, $F(1,28) = 2.90, p=.099$.

Insérer le tableau 1 ici

Étant donné l'importance des résultats précédents, confirmant la présence d'effets d'amorçage différents entre les tâches, des scores différentiels ont été calculés dans le but de mieux révéler l'ampleur et la direction de ces effets. Ils sont présentés à la figure 2; les changements de direction dans les effets d'amorçage y sont clairement visibles, allant d'effets négatifs pour les tâches 1 et 2 à des effets positifs pour les

tâches 3 et 4. Ces scores ont été soumis à une analyse de variance dans le but de mieux évaluer les différences dans l'ampleur des effets entre les quatre tâches. Cette analyse s'est avérée significative, $F(3,87) = 7.44$, $p < .001$ et confirme qu'il existe des différences entre les tâches au niveau de l'effet d'amorçage. Un test de comparaisons multiples a posteriori a permis de séparer clairement les quatre tâches en deux groupes distincts selon les différences de moyennes: les tâches 1 et 2 obtiennent des scores d'amorçage significativement différents des tâches 3 et 4.

Insérer la figure 2 ici

Analyses des erreurs. Tel qu'il a déjà été mentionné, les effets d'amorçage peuvent également se manifester dans les pourcentages d'erreurs pour les essais porteurs de la condition d'amorçage. Les scores de pourcentages d'erreurs ont donc été soumis à des analyses identiques à celles qui viennent d'être présentées sur les scores de temps de réaction. L'analyse de variance Condition x Tâche x Groupe a une fois de plus démontré que l'appartenance aux groupes obtenant des scores opposés au CFQ n'était associée à aucun effet significatif, ni comme effet principal, $F(1,28) = 1.90$, $p = .18$, ni comme effet d'interaction avec la variable tâche, $F(3,84) = 0.10$, $p = .96$, et la variable condition, $F(1,28) = 0.44$, $p = .51$. Par ailleurs, l'analyse indique une fois de plus une interaction significative entre les quatre tâches et les deux conditions, $F(3,84) = 3.99$, $p < .01$. Les statistiques descriptives reliées à cette interaction sont présentées

en deuxième partie du tableau 1. L'analyse de l'effet simple du type de tâche est significatif autant pour la condition de contrôle, $F(3,84) = 9.33, p<.001$, que pour la condition porteuse d'amorçage négatif, $F(3,84) = 13.5, p<.001$. Les différences de moyennes significatives, selon le test de comparaison multiple a posteriori, sont indiquées dans le tableau 1. Il est intéressant de constater que la tâche 4 qui se faisait le plus rapidement est également celle qui a entraîné le plus faible pourcentage d'erreurs, alors que la tâche 2, la plus lente, a occasionné le taux d'erreur le plus élevé. L'examen des données du tableau 1 permet cependant de constater que cette relation entre la vitesse d'exécution et les erreurs ne s'est pas conservée pour les tâches 1 et 3. Enfin, les analyses des effets simples des deux conditions ont permis de découvrir un seul effet significatif, à savoir un effet d'amorçage négatif pour la tâche 2, $F(1,28) = 7.00, p<.025$.

Insérer la figure 3 ici

La figure 3 illustre les effets d'amorçage basés sur les pourcentages d'erreurs. Elle permet de constater que cette variable regroupe les tâches selon un patron comparable à ce qui avait été observé avec les temps de réaction. L'analyse portant sur ces scores d'amorçage s'est avérée également significative, $F(3,84) = 3.99, p<.025$. Cependant, selon le test de comparaison multiple a posteriori, les différences atteignent un niveau de signification acceptable uniquement entre la tâche 2 et la tâche 3.

Analyses corrélationnelles. Des analyses corrélationnelles ont été faites pour vérifier les relations possibles entre les scores d'amorçage obtenus aux quatre tâches, ainsi que les relations entre les scores d'amorçage et les autres mesures de fonctionnement cognitif, soit les scores au test des 2 et 7 de Ruff et le score total au CFQ. Au niveau des scores d'amorçage basés sur les temps de réaction, il apparaît que la seule corrélation significative, $r(30) = .42$, $p < .025$, s'obtient entre la tâche 2 et la tâche 3, comme le montre le tableau 2. Ces tâches sont par ailleurs celles qui produisent des effets d'amorçage les plus forts et les plus clairement opposés. Étant donné que la corrélation est positive, la relation entre ces tâches est telle qu'un effet d'amorçage négatif élevé dans la tâche 2 est associé, de façon congruente, à un effet de facilitation moins élevé dans la tâche 3. Toutefois, contrairement aux attentes, les corrélations entre les scores d'amorçage basés sur les temps de réaction et les résultats obtenus au test de Ruff et au CFQ ne sont pas significatives.

Insérer le tableau 2 ici

Au niveau des scores d'amorçage basés sur les erreurs, le patron de corrélation démontre un lien significatif entre les tâches 2 et 3 seulement, $r(30) = .446$, $p < .025$ (tableau 2). Cela reproduit la relation positive au niveau des effets d'amorçage négatif entre ces deux tâches. Parallèlement aux résultats précédents, les corrélations entre les scores d'amorçage basés sur les erreurs et les autres variables (Ruff, CFQ) ne sont pas

significatives. Finalement des analyses corrélationnelles entre les deux façons d'obtenir les scores d'inhibition, c'est-à-dire par les temps de réaction médians et les pourcentages d'erreurs, révèlent un lien significatif au niveau de la tâche 4 seulement, $r(30) = .434$, $p < .025$.

Discussion

La question primordiale au cœur de cette étude concernait l'existence de différences au niveau de l'amorçage négatif entre plusieurs tâches se distinguant selon le type de traitement demandé. De façon plus spécifique, il s'agissait de vérifier s'il était possible de produire des variations au niveau des effets d'amorçage en soumettant les mêmes sujets à quatre tâches semblables au niveau des conditions expérimentales, mais exigeant chacune un type de traitement particulier. Les résultats obtenus permettent de répondre affirmativement à cette question. Des effets d'interaction significatifs entre les quatre tâches et les deux conditions d'amorçage ont effectivement été observés sur les deux mesures traditionnellement associées aux effets d'inhibition, soit les temps de réaction et les pourcentages d'erreurs.

Dans un premier temps il est évident que les sujets n'ont pas exécuté les quatre tâches à la même vitesse et qu'ils n'ont pas obtenu le même pourcentage d'erreurs à toutes les tâches comme l'ont démontré les analyses des effets simples concernant le type de tâche utilisé. Cela permet de conclure que ces tâches sont réellement distinctes au niveau du traitement demandé. A titre d'exemple, la tâche 2 qui comporte plusieurs étapes cumulatives de traitement, notamment au niveau de la transformation du stimulus en une réponse adéquate, s'effectue nécessairement plus

lentement et amène plus d'erreurs que la tâche 4, pour laquelle la réponse est plus proche du stimulus présenté. La tâche 2 est également plus lente que la tâche 1 puisque dans cette dernière, aucune catégorisation n'est demandée. Par contre, un aspect surprenant doit être souligné concernant le fait que la tâche 3 se fait plus rapidement que la tâche 1, spécialement dans la condition d'amorçage, bien que de toute évidence ces tâches ne font pas appel au même type de traitement. La tâche 3 comporte plus d'étapes puisque le sujet doit mettre un frein sur l'activation automatique du mot présenté et traiter l'aspect chromatique tandis que dans la tâche 1, l'activation automatique de la lettre correspond à la réponse demandée. Il est possible que des variables comportementales viennent expliquer pourquoi la tâche 3, nécessairement plus complexe, ait pris moins de temps que la tâche 1. Par exemple les sujets peuvent avoir considéré la tâche 3 comme étant plus exigeante ou plus stimulante et avoir fourni un meilleur effort ou une concentration plus soutenue.

La constatation des variations entre les quatre tâches de cette étude est encore plus évidente lorsque l'on tient compte des effets produits par la condition d'amorçage sur chacune des tâches, mais surtout de leur orientation. L'analyse des scores différentiels a permis de séparer les tâches 1 et 2 qui se distinguent significativement des tâches 3 et 4 au niveau des effets d'amorçage basés sur les temps de réaction. Dans le premier cas, le regroupement correspond à un effet d'inhibition significatif pour la tâche 2 et à un effet dans le même sens, bien que non significatif, pour la tâche 1. A l'inverse, les tâches 3 et 4 se distinguent des deux précédentes par l'apparition d'effets opposés, à savoir des effets significatifs de facilitation. Au niveau

des scores différentiels basés sur les erreurs les effets d'amorçage reproduisent, bien que de façon atténuée, ce qui a été observé avec les temps de réaction. Ainsi les effets d'amorçage sont moins intenses et apparaissent significatifs uniquement dans la tâche 2. De plus la distinction entre les tâches est moins nette et seules les tâches 2 et 3 se distinguent de façon significative. L'obtention de ces résultats appuie les conclusions de Neill et Terry (1995) qui ont démontré que l'amorçage négatif ne se limite pas seulement à des modifications des temps de réaction, mais qu'il peut aussi entraîner une variation dans la justesse des réponses.

On pourrait être tenté de tirer une conclusion hâtive de ces résultats en invoquant l'existence de deux mécanismes différents, l'un responsable de l'effet d'inhibition dans les tâches 1 et 2 et l'autre responsable de l'effet de facilitation dans les tâches 3 et 4. Cette conclusion est remise en cause par les données relatives aux corrélations entre les tâches. En effet l'observation du patron de corrélation révèle qu'il n'existe pas de corrélation significative entre les tâches 1 et 2, ainsi qu'entre les tâches 3 et 4. Par ailleurs, ce qui est encore plus surprenant, c'est qu'il existe une corrélation positive significative entre les tâches 2 et 3 qui sont les plus nettement opposées quant à l'orientation des effets d'amorçage. Il est remarquable de constater que ces corrélations sont équivalentes, qu'elles soient obtenues entre les scores provenant des temps de réaction ou entre les scores provenant des pourcentages d'erreurs. Ces observations ouvrent la voie à une série de comparaisons pouvant être faite entre les tâches et qui devront tenir compte de la complémentarité des analyses de variance et des analyses corrélationnelles.

La première comparaison portera sur les tâches 1 et 2 puisque ce sont les deux tâches qui se rapprochent le plus au niveau théorique. Bien que le stimulus soit une lettre dans la tâche 1 et un mot dans la tâche 2, dans les deux cas l'inhibition porte sur l'identité du stimulus-distracteur. Comme le type de traitement demandé est sensiblement le même dans ces deux tâches, il n'est donc pas étonnant de constater qu'elles produisent toutes deux des scores d'inhibition semblables et orientés dans le même sens, c'est-à-dire du côté négatif. Ainsi il est possible d'affirmer que ces deux tâches font appel au même mécanisme d'inhibition. Mais alors comment expliquer que les effets soient plus élevés à la tâche 2 qu'à la tâche 1 et surtout comment rendre compte de l'absence de corrélation entre ces tâches. La réponse à cette question pourrait se situer au niveau du degré de difficulté de chaque tâche. La tâche 2 est plus difficile puisqu'elle demande au sujet de traduire le mot qu'il voit dans la bonne catégorie et ensuite d'associer sa réponse à la bonne touche, selon ce qu'il a appris. Ce genre de traitement est absent de la tâche 1, pour laquelle l'association stimulus-réponse est plus directe. La plus grande difficulté de la tâche 2 amène donc un allongement du temps de réponse, ce qui entraîne une augmentation de l'intervalle entre la présentation des stimuli. Ainsi, malgré l'utilisation de conditions expérimentales visant à rendre homogène la présentation des quatre tâches, il apparaît que les stimuli sont demeurés plus longuement en traitement dans la tâche 2, ce qui favoriserait l'effet d'amorçage négatif. En effet selon la théorie du recouvrement de la mémoire épisodique (Neill et al., 1992), l'amorçage négatif résulterait de la compétition entre la réponse correcte à produire et le souvenir d'une réponse

incorrecte, encodée préalablement. Dans la tâche 2, le fait de garder le stimulus distracteur en traitement plus longuement le rendrait temporellement distinctif. Cela viendrait renforcer sa trace épisodique et par le fait même, augmenterait l'amorçage négatif à l'essai suivant. C'est ce qui semble s'être produit à la tâche 2.

Cette théorie peut facilement rendre compte des différences quantitatives entre les tâches 1 et 2 au niveau de l'inhibition. Par contre elle explique difficilement l'absence de corrélation entre les scores d'inhibition de ces tâches. Il semble qu'il soit nécessaire d'introduire d'autres variables pouvant interagir avec le degré de difficulté et faire varier son effet sur le mécanisme d'inhibition. De façon informelle il a d'ailleurs été observé que la tâche 2 a provoqué des réactions d'anxiété chez certains sujets. Ainsi une variation de l'attitude des sujets envers la tâche 2 a pu entraîner une réduction de sa corrélation avec la tâche 1.

Une distinction importante sur le plan théorique peut ensuite être faite en ce qui concerne la différence entre l'inhibition portant sur l'identité du stimulus (tâches 1 et 2) et celle qui porte sur sa localisation (tâche 4). Les sujets n'ont pas manifesté les mêmes effets d'amorçage dans ces deux types de tâches. L'existence d'une telle distinction appuie les études de plusieurs auteurs qui ont démontré l'existence de différences qualitatives entre l'inhibition de l'identité et l'inhibition de la localisation (Connelly & Hasher, 1993; Park & Kanwisher, 1994). Cela appuie également les observations faites par Ungerleider et Mishkin (1982), concernant l'existence d'au moins deux voies visuelles distinctes amenant l'information au lobe frontal, spécialisées soit dans la détection de la forme d'un objet, soit dans la détection de son

emplacement. Cependant cette étude n'a pas permis de reproduire exactement les résultats de l'étude de Connelly et Hasher (1993), car ces derniers ont observé la présence d'une distinction entre ces types d'inhibition uniquement à partir des résultats des gens âgés. Leur groupe composé de jeunes adultes a démontré une corrélation significative entre les deux types d'inhibition, ce qui n'est pas reproduit dans la présente étude puisque les scores d'amorçage à la tâche 4 ne sont pas corrélés avec ceux des tâches 1 et 2. Malgré la présence de variations entre les deux études pouvant être attribuable aux différentes procédures utilisées, il est possible d'arriver à une même conclusion opposant un mécanisme responsable de l'inhibition de l'identité du stimulus à un mécanisme responsable de l'inhibition de sa localisation.

Un des phénomènes les plus intéressants de cette étude est la présence d'effets de facilitation permettant d'établir un rapprochement entre les tâches 3 et 4. Dans les études sur l'amorçage négatif, des effets de facilitation ont parfois été observés et plusieurs auteurs les ont associés à une conscience des liens entre les essais de la part des sujets. Par exemple Lowe (1979) mentionnait que lorsque la probabilité que le distracteur devienne la cible à l'essai suivant était forte, les sujets ne semblaient pas l'inhiber. Dans l'étude de Hasher et al. (1991), les sujets qui affirmaient avoir été conscients du lien entre les essais, avaient également tendance à démontrer des effets de facilitation, bien que non-significatifs. Alors que certains auteurs ont retiré systématiquement les sujets soupçonnés d'avoir été conscients d'un lien (Tipper, Weaver, Cameron, Brehaut, & Bastedo, 1991), d'autres ont étudié les effets de cette variable (Neill & Valdes, 1992) et ils ont découvert à certains moments une baisse de

l'amorçage négatif chez les sujets qui rapportaient avoir été conscients d'un lien. Ainsi il est possible que la conscience des liens entre les essais soit une variable responsable des effets de facilitation dans les tâches 3 et 4. Ces deux tâches possèdent des caractéristiques qui ont pu favoriser la conscience de ces liens. La première est le nombre limité de stimuli différents dans chaque tâche ($n = 12$) et la deuxième est le fait que la cible et le distracteur se retrouvent sur une même ligne. Ces deux caractéristiques ont pu permettre aux sujets d'être plus attentifs aux subtilités des tâches, d'être davantage conscients des liens et de s'en servir pour améliorer leur efficacité. Il est intéressant de constater que le nombre limité de stimuli dans la tâche 1 ($n = 24$) a pu également favoriser la prise de conscience et ainsi expliquer le faible niveau d'inhibition dans cette tâche. La conscience des liens entre les essais est donc une variable importante qu'il ne faut pas négliger dans l'étude des différences individuelles.

Enfin le paradoxe le plus intéressant de cette étude est la présence d'une corrélation positive entre les tâches 2 et 3. Cela nous montre que ces deux tâches, qui sont les plus éloignées en termes d'orientation des effets d'amorçage, varient de manière semblable et donc semble correspondre à un même phénomène d'amorçage. Dans un premier temps la portion de variation commune peut s'expliquer par le fait que ces tâches demandent toutes deux de catégoriser le stimulus-cible et d'appuyer sur la touche qui est associée au nom de catégorie correspondant. En plus du traitement sémantique exigé dans ces tâches, celles-ci contiennent également un aspect mnémonique qui ne peut être négligé car, tout au long de l'expérience, le sujet doit se

rappeler des touches associées à chacune des catégories. Ces deux composantes sont presque inexistantes dans les tâches 1 et 4. Finalement on peut aussi mentionner que les tâches 2 et 3 étaient sans doute les plus difficiles et celles qui exigeaient un plus grand effort de concentration de la part des sujets.

Par ailleurs il est plus difficile d'expliquer pourquoi les effets sont inversés si ces tâches partagent plusieurs ressemblances. Plus spécifiquement, comment se fait-il que la tâche 3 ait produit un effet si net de facilitation alors que généralement la procédure de Stroop donne lieu à des effets d'inhibition? Ce renversement inattendu de l'effet a déjà été constaté par Tipper et al. (1994). Contrairement à leurs attentes, ils ont découvert un effet de facilitation lorsque leur procédure impliquait l'inhibition simultanée de plusieurs aspects du même stimulus. Leur conclusion est que l'inhibition est flexible et que ce sont les exigences particulières de la tâche qui déterminent l'orientation des effets d'amorçage. Dans d'autres études il a été question que l'amorçage négatif pouvait disparaître si l'idée du conflit n'était pas suffisamment claire pour le sujet à l'essai suivant celui qui contient l'amorce (Moore, 1994). En l'absence de l'idée d'un conflit, la réponse à cet essai pouvait même être renversée pour faire place à un effet de facilitation (Tipper et Cranston, 1985). Quoi qu'il en soit du rapprochement pouvant être fait entre notre étude et celles qui viennent d'être mentionnées, le point commun est que l'inhibition peut aisément se transformer en de la facilitation dépendant des conditions expérimentales. Il se peut donc que la procédure utilisée dans cette étude ait pu provoquer un renversement de l'effet d'inhibition en un effet de facilitation à la tâche 3. En effet il est important de noter

que par souci de rendre la procédure standard pour l'ensemble des tâches, la conception de la tâche 3 s'est éloignée quelque peu de la tâche de Stroop conventionnelle qui comprend davantage de conditions. Finalement la conclusion qui se dégage de la comparaison entre les tâches 2 et 3 est que l'inhibition et la facilitation ne semblent pas si éloignées et pourraient constituer deux facettes d'un même processus. Notre raisonnement, qui rejoint celui de Tipper et Cranston (1985), serait que c'est au moment de la production de la réponse que la compétition entre facilitation et inhibition se résoudrait en fonction des exigences particulières de chaque tâche.

Même si les comparaisons précédentes rejoignent plusieurs concepts théoriques importants, il est clair que l'on ne peut rendre compte de la complexité des résultats observés dans notre étude par un seul principe intégrateur. Certaines variables, comme l'attitude envers la tâche, la conscience des liens entre les essais et la perception d'un conflit entre une cible et un distracteur sont importantes et entrent en interaction avec les procédures utilisées. De plus les effets de groupe ne révèlent pas à eux seuls toutes les facettes du phénomène d'inhibition et l'étude des corrélations est tout aussi importante lorsque l'on s'intéresse aux différences individuelles. Par ailleurs l'analyse des scores individuels est également une avenue intéressante qui soulève des questions concernant la généralité du phénomène d'inhibition. A titre d'exemple il est intéressant de constater que seulement 20 des 30 sujets ont démontré des effets de facilitation à la tâche 3 et que plusieurs ont obtenu des effets d'amorçage négatif importants pour cette même tâche. Ce genre d'observation appuie l'idée qu'il est important de ne pas se fier

uniquement aux moyennes de groupe pour étudier les nombreuses variables en cause chez les sujets.

Comparaisons avec les autres mesures. Contrairement aux résultats attendus, l'appartenance aux groupes ayant obtenu des scores bas ou élevés au CFQ n'a produit aucun effet sur l'ampleur des effets d'amorçage. Les résultats obtenus ne reproduisent pas ceux de Tipper et Baylis (1987), qui avaient découvert des effets d'amorçage négatif chez les sujets à score bas au CFQ, alors qu'aucun effet n'était présent chez les sujets à scores élevés. Kramer et al. (1994) ont quant à eux rapporté une faible corrélation de .28 entre ces variables. Par contre nos résultats rejoignent ceux de Kane et al. (1994) qui n'ont trouvé aucune corrélation entre le score au CFQ et les scores d'amorçage négatifs. D'ailleurs dans d'autres études sur ce questionnaire, il apparaît que ce dernier n'est pas corrélé avec plusieurs mesures attentionnelles. Martin (1983) mentionnait une absence de corrélation avec le test de Stroop, alors que plus récemment Meiran, Israeli, Levi et Grafi (1994) n'ont pas découvert de corrélation entre ce questionnaire et plusieurs tests d'attention sélective et de concentration.

Finalement il est surprenant de constater l'absence de corrélation entre les scores d'amorçage et le test de Ruff qui avait été utilisé pour tenter de démontrer un lien entre le phénomène d'inhibition et une mesure plus conventionnelle de l'attention sélective. En s'appuyant sur la notion généralement acceptée que l'inhibition contribue à l'efficacité de l'attention sélective, on se serait attendu à une relation entre ces deux types de mesures. Par contre il est difficile d'abandonner l'idée qu'il n'existe aucun lien entre ces deux concepts. L'absence de corrélation suggère plutôt que l'amorçage

négatif est un phénomène labile, comme le mentionne Tipper et al. (1994), et que sa contribution dans les tâches d'attention sélective n'est pas facilement démontrable.

En résumé, même si les présentes données ne permettent pas de dénombrer clairement le nombre de mécanismes en cause, il est clair que le phénomène d'inhibition cognitive ne peut s'expliquer par un seul mécanisme stable et invariant à travers toutes les tâches. L'inhibition serait plutôt un terme général servant à regrouper un ensemble de mécanismes. Ce raisonnement est appuyé par certains auteurs qui ont tenté de définir le phénomène de l'inhibition. Selon Harnishfeger (1995), un des problèmes amenés par la très grande popularité du concept d'inhibition, est la difficulté à énoncer une définition théorique du terme qui tiendrait compte de ses nombreuses utilisations aux niveaux expérimental et clinique. L'approche qu'elle suggère, face à la multitude de construits différents autour de ce thème, est de voir l'inhibition comme étant une famille de processus. C'est d'ailleurs le point de vue de Dempster (1993), qui a proposé que les processus d'inhibition peuvent être séparés en trois catégories sur les plans fonctionnel et développemental. Il soutient l'idée que l'inhibition motrice, perceptuelle et linguistique sont des processus dissociés qui se distinguent selon la localisation de l'interférence (interne ou externe) et selon les caractéristiques temporelles des stimuli interférents. Dans la présente étude il est probable qu'il y ait également des catégories d'inhibition cognitive qui seraient rattachées à des variations au niveau du type de traitement exigé. Comme le suggèrent Tipper et al. (1994), l'inhibition serait plutôt un phénomène qui varierait selon les exigences de chaque tâche. Dans la présente étude, les variations observées seraient

reliées aux comportements des sujets tentant de répondre efficacement à ces exigences.

Si cette recherche a permis de répondre à certaines questions, bien d'autres demeurent sans réponse et devront être explorées dans les recherches futures.

L'amorçage négatif demeure un phénomène où interviennent un très grand nombre de variables qu'il est d'autant plus difficile de contrôler lorsque l'on augmente le nombre de tâches à comparer. Entre autres il serait intéressant de manipuler les variables temporelles et procédurales pour tenter d'optimiser la composante d'inhibition dans chacune des tâches et vérifier si des corrélations apparaissent alors. De plus, certaines variables comme l'attitude du sujet envers la tâche et le degré de conscience des liens entre les essais, auraient avantage à être mieux contrôlées. Finalement il serait intéressant de vérifier la stabilité des mesures d'inhibition qui pourraient être prises chez les mêmes sujets à des moments différents.

Références

- Baillargeon, J. (1994). Adaptation française du "Test 2 et 7 de Ruff". Document inédit, Université du Québec à Trois-Rivières.
- Baillargeon, J., & Bourassa, P. (1994). Adaptation française du "Cognitive Failure Questionnaire (CFQ)". Document inédit, Université du Québec à Trois-Rivières.
- Beech, A., Powell, T., McWilliam, J., & Claridge, G. (1989). Evidence of reduced cognitive inhibition in schizophrenia. British Journal of Clinical Psychology, 28, 109-116.
- Broadbent, D. E. (1958). Perception and communication. London: Pergamon Press.
- Broadbent, D. E. (1982). Task combination and selective intake of information. Acta Psychologica, 50, 253-290.
- Broadbent, D. E., Cooper, P. F., Fitzgerald, P., & Parkes, K. R. (1982). The Cognitive Failure Questionnaire (CFQ) and its correlates. British Journal of Clinical Psychology, 21, 1-16.
- Connelly, S. L., Hasher, L. (1993). Aging and the Inhibition of Spatial Location. Journal of Experimental Psychology - Human Perception and Performance, 19(6), 1238-1250.
- Desimone, R., Albright, T. D., Gross, C. G., & Bruce, C. (1984). Stimulus selective properties of inferior temporal neurons in the macaque. Journal of Neuroscience, 4, 2051-2062.
- Dempster, F. N. (1993). Resistance to interference: Developmental changes in a basic processing mechanism. In M. L. Howe and R. Pasnak (Eds.), Emerging

- themes in cognitive development: Vol. 1. Foundations (pp 3-27). New York: Springer-Verlag.
- Garner, W. K. (1974). The processing of information of structure. New York: Wiley.
- Green, M. (1991). Visual search, visual streams, and visual architectures. Perception and Psychophysics, 50, 388-403.
- Harnishfeger, K. K. (1995). The development of cognitive inhibition: Theories, definitions, and research evidence. In F. N. Dempster and C. J. Brainerd (Eds.), Interference and inhibition in cognition. San Diego, CA: Academic Press.
- Hasher, L., Stoltzfus, E. R., Zacks, R. T., & Rypma, B. (1991). Age and inhibition. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 17(1), 163-169.
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. In G.H. Bower (Ed.), The psychology of learning and motivation (Vol. 22, pp. 193-225). San Diego, CA: Academic Press.
- Kane, M. J., Hasher, L., Stoltzfus, E. R., Zacks, R. T., & Connnelly, S. L. (1994). Inhibitory attentional mechanisms and aging. Psychology and Aging, 9, 103-112.
- Keele, S. W., & Neill, W. T. (1978). Mechanisms of attention. In E. C. Carterette and P. Friedman (Eds.), Handbook of perception (Vol. 8). New York: Academic Press.
- Kramer, A. F., Humphrey, D. G., Larish, J. F., Logan, G. D., & Strayer, D. L. (1994). Aging and inhibition: Beyond a unitary view of inhibitory processing in

- attention. Psychology and Aging, 9(4), 491-512.
- Livingstone, M., & Hubel, D. (1988). Segregation of form, colour, movement and depth: Anatomy, physiology and perception. Science, 240, 740-749.
- Lowe, D.G. (1979). Strategies, context and the mechanisms of response inhibition. Memory and Cognition, 7, 382-389.
- Marcel, A. J. (1980). Conscious and preconscious recognition of polysemous words: Locating the selective effects of prior verbal context. In R.S. Nickerson (Ed.), Attention and performance VIII (pp. 435-437). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Marcel, A. J. (1983a). Conscious and unconscious perception: Experiments on visual masking and word recognition. Cognitive Psychology, 15, 197-237.
- Marcel, A. J. (1983b). Conscious and unconscious perception: An approach to the relations between phenomenal experience and perceptual processes. Cognitive Psychology, 15, 238-300.
- Martin, M. (1983). Cognitive failure: Everyday and laboratory performance. Bulletin of Psychonomic Society, 21, 97-100.
- Mcdowd, J. M., & Filion, D. L. (1995). Aging and negative priming in a location suppression task: The long and the short of it. Psychology and Aging, 10(1), 34-47.
- Meiran, N., Israeli, A., Levi, H., & Grafi, R. (1994). Individual differences in self reported cognitive failures: The attention hypothesis revisited. Personality and Individual Differences, 17 (6), 727-739.
- Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of

- words: Evidence of a dependence between retrieval operations. Journal of Experimental Psychology, 90, 227-234.
- Meyer, D. E., & Schvaneveldt, R. W. (1976). Meaning, memory, structure, and mental processes. Science, 192, 27-33.
- Moore, C. M. (1994). Negative priming depends on probe-trial conflict: Where has all the inhibition gone? Perception and Psychophysics, 56 (2), 133-147.
- Neill, W. T. (1977). Inhibitory and facilitatory processes in attention. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 3, 444-450.
- Neill, W. T. (1985). Levels of processing in disruptive effects of prior information. Memory and Cognition, 13, 477-484.
- Neill, W. T., Lissner, L. S., & Beck, J. L. (1990). Negative priming in same-different matching: Further evidence for a central locus of inhibition. Perception and Psychophysics, 48(4), 398-400.
- Neill, W. T., & Terry, K. M. (1995). Negative priming without reaction time: Effects on identification of masked letters. Psychonomic Bulletin and Review, 2 (1), 121-123.
- Neill, W. T., & Valdes, L. A. (1992). Persistence of negative priming: Steady state or decay? Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 18(3), 565-576.
- Neill, W. T., Valdes, L. A., & Terry, K. M. (1995). Selective attention and the inhibitory control of cognition. In F. N. Dempster and C.J. Brainerd (Eds.), Interference and inhibition in cognition. San Diego, CA: Academic Press.

- Neil, W. T., Valdes, L. A., Terry, K. M., & Gorfein, D. S. (1992). Persistence of negative priming: II. Evidence for episodic trace retrieval. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 18(5), 993-1000.
- Neill, W. T., & Westberry, R. L. (1987). Selective attention and the suppression of cognitive noise. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 13(2), 327-334.
- Park, J., & Kanwisher, N. (1994). Negative priming for spatial location: Identity mismatching, not distractor inhibition. Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 20, 613-623.
- Posner, M. I. (1982). Cumulative development of attention theory. American Psychologist, 37, 168-179.
- Ruff, R. M., Evans, R. W., & Light, R. H. (1986). Automatic detection vs controlled search: A paper-and-pencil approach. Perceptual and Motor Skills, 62, 407-416.
- Schneider, W. (1988). Micro Experimental Laboratory: An integrated system for IBM PC compatibles. Behavior Research Methods, Instruments, and Computers, 21, 206-217.
- Stoltzfus, E. R., Hasher, L., Zacks, R. T., Ulivi, M. S., Goldstein, D. (1993). Investigations of inhibition and interference in younger and older adults. Journal of Gerontology: Psychological Sciences, 48, 179-188.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. Journal of Experimental Psychology, 18, 643-662.

- Tipper, S. P. (1985). The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 37, 571-590.
- Tipper, S. P. (1991). Less attentional selectivity as a result of declining inhibition in older adults. Bulletin of the Psychonomic Society, 29(1), 45-47.
- Tipper, S. P. (1992). Selection for action: The role of inhibitory mechanisms. Current Directions in Psychological Science, 1(3), 105-109.
- Tipper, S. P., & Baylis, G. (1987). Individual differences in selective attention: The relation of priming and interference to cognitive failure. Personality and Individual Differences, 8, 667-675.
- Tipper, S. P., & Cranston, M. (1985). Selective attention and priming: Inhibitory and facilitatory effects of ignored primes. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 37, 591-611.
- Tipper, S. P., & Driver, J. (1988). Negative priming between pictures and words in a selective attention task: Evidence for semantic processing of ignored stimuli. Memory and Cognition, 16(1), 64-70.
- Tipper, S. P., MacQueen, G. M., & Brehaut, J. C. (1988). Negative priming between response modalities: Evidence for the central locus of inhibition in selective attention. Perception and Psychophysics, 43, 45-52.
- Tipper, S.P., Weaver, B., Cameron, S., Brehaut, J.C., & Bastedo, J. (1991). Inhibitory mechanisms of attention in identification tasks: Time-course and disruption. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 17, 681-692.

- Tipper, S. P., Weaver, B., & Houghton, G. (1994). Behavioural goals determine inhibitory mechanisms of selective attention. Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A - Human Experimental Psychology, 47, 809-840.
- Treisman, A. M. (1969). Strategies and models of selective attention. Psychological Review, 76, 282-299.
- Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). A feature integration model of attention. Cognitive Psychology, 12, 97-136.
- Tulving, E., & Schacter, D. L. (1990). Priming and human memory systems. Science, 247, 301-306.
- Ungerleider, L. G., & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. In D.J. Ingle, M. A. Goodale, & R. J. W. Mansfield (Eds.), Analysis of visual behaviour (pp. 549- 586), Cambridge, MA: MIT Press.
- Van Essen, D. C., Anderson, C. H., & Felleman, D. J. (1992). Information processing in the primate visual system: An integrated systems perspective. Science, 225, 419- 423.

Tableau 1

Moyennes et écarts-types des temps de réaction et des pourcentages d'erreurs en fonction des conditions d'amorçage pour chacune des quatre tâches

Condition	Tâche			
	1	2	3	4
Temps de réaction				
Avec amorçage				
<u>M</u>	501 _a	717 _b	471 _c	276 _d
<u>ET</u>	64.0	82.3	80.6	33.5
Sans amorçage				
<u>M</u>	495 _a	704 _b	485 _a	285 _c
<u>ET</u>	61.4	81.9	71.5	33.4
Pourcentage d'erreurs				
Avec amorçage				
<u>M</u>	8.9 _a	13.6 _b	9.2 _a	6.0 _a
<u>ET</u>	4.5	5.2	6.9	5.4
Sans amorçage				
<u>M</u>	7.6 _a	11.1 _b	10.5 _b	6.4 _a
<u>ET</u>	3.2	5.4	5.1	4.0

Note. Les moyennes à l'intérieur d'une même rangée qui ne partagent pas le même indice sont significativement différentes ($p < .05$) avec le test Newman-Keuls.

Tableau 2

Matrices de corrélation entre les scores d'inhibition basés sur les temps de réaction et entre les scores d'inhibition basés sur les pourcentages d'erreurs

Variable	Tâche 1	Tâche 2	Tâche 3	Tâche 4
Scores d'inhibition basés sur les temps de réaction				
Tâche 1	--	-.14	.08	.04
Tâche 2		--	.42*	-.05
Tâche 3			--	.26
Tâche 4				--
Scores d'inhibition basés sur les pourcentages d'erreurs				
Tâche 1	--	-.16	-.19	.31
Tâche 2		--	.45*	-.11
Tâche 3			--	-.23
Tâche 4				--

* p <.025

Titres des figures

Figure 1. Exemples d'essais représentatifs de la condition d'amorçage négatif pour chacune des quatre tâches. (Pour l'exemple de la tâche 3, le mot "BLEU" est écrit en rouge et le mot "VERT" est écrit en bleu.)

Figure 2. Les effets d'amorçage calculés avec les temps de réaction (Les scores négatifs dénotent de l'inhibition et les scores positifs de la facilitation). (* = $p < 0.05$ selon les analyses des effets simples.)

Figure 3. Les effets d'amorçage calculés avec les pourcentages d'erreurs (Les scores négatifs dénotent de l'inhibition et les scores positifs de la facilitation). (* = $p < 0.05$ selon les analyses des effets simples.)

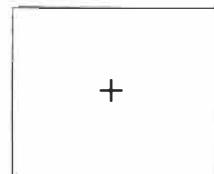
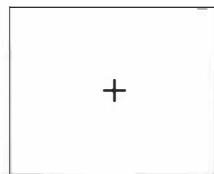
Tâche 1

Tâche 2

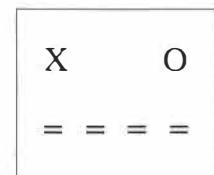
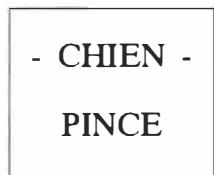
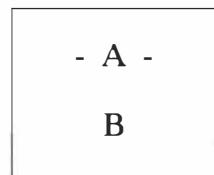
Tâche 3

Tâche 4

450 ms

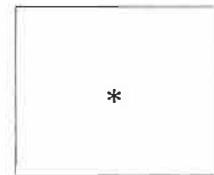
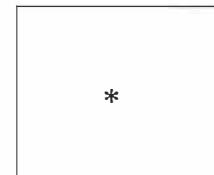
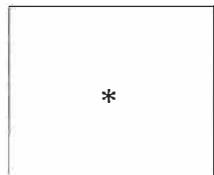
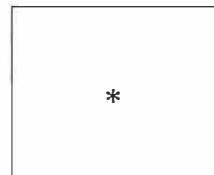


50 ms

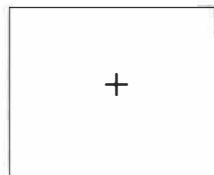


100 ms

jusqu'à la
réponse



450 ms



50 ms

100 ms

jusqu'à la
réponse

