



Déterminants réfléchis et impulsifs des comportements d'activité physique : l'apport des modèles duaux

Boris Cheval

► To cite this version:

Boris Cheval. Déterminants réfléchis et impulsifs des comportements d'activité physique : l'apport des modèles duaux. Santé. Université de Grenoble, 2014. Français. NNT : 2014GRENS011 . tel-01556047

HAL Id: tel-01556047

<https://theses.hal.science/tel-01556047>

Submitted on 4 Jul 2017

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

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

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

Spécialité : **Mouvement comportement pour la santé et l'autonomie**

Arrêté ministériel : 7 août 2006

Présentée par

Boris CHEVAL

Thèse dirigée par **Philippe SARRAZIN**

préparée au sein du **Laboratoire Sport et Environnement Social**
dans l'**École Doctorale Ingénierie de la santé, la cognition et l'Environnement**

Déterminants réfléchis et impulsifs des comportements d'activité physique : l'apport des modèles duaux

Thèse soutenue publiquement le **4 Juillet 2014**,
devant le jury composé de :

Vincent DRU

Professeur, Université Paris Ouest – Nanterre, rapporteur

Luc PELLETIER

Professeur, Université d'Ottawa, rapporteur

Laurent BÈGUE

Professeur, Université de Grenoble, examinateur

François CURY

Professeur, Université Toulon-Var, examinateur

Olivier DESRICHARD

Professeur, Université de Genève, examinateur

Philippe SARRAZIN

Professeur, Université de Grenoble, directeur



*« There is something in the soul besides reason,
opposing it and going against it »*

Aristotle, in Nicomachean Ethics

Remerciements

A Philippe,

A Luc,

Aux membres du jury,

A mes collègues et amis de Grenoble, Nice, Ottawa et Genève,

A mes amis Bretons du sud,

A ma famille,

A mi cariña

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	7
PARTIE 1. CADRE THÉORIQUE GÉNÉRAL.....	14
CHAPITRE 1. LA DIVERSITÉ DES MODÉLISATIONS DUALES	14
1.1.1. <i>De multiples modélisations duales.....</i>	14
1.1.2. <i>Analyse critique de la diversité des modélisations duales à la lumière de la problématique de l'akrasie</i>	20
CHAPITRE 2. LE MODÈLE RÉFLEXION – IMPULSION (STRACK & DEUTSCH, 2004)	24
1.2.1. <i>Les influences impulsives sur le comportement</i>	24
1.2.2. <i>Les influences réfléchies sur le comportement</i>	25
1.2.3. <i>Interactions entre les influences impulsives et réfléchies</i>	26
1.2.4. <i>Implications pour la prédiction des comportements.....</i>	28
CHAPITRE 3. DONNÉES EMPIRIQUES DE LA VALIDITÉ PRÉDICTIVE DES PROCESSUS IMPULSIFS ET RÉFLÉCHIS SUR LES COMPORTEMENTS D'AP.....	35
1.3.1. <i>Les différents processus implicites reliés à l'AP</i>	35
1.3.2. <i>La sédentarité</i>	74
1.3.3. <i>Modulation de l'effet des processus réfléchis et impulsifs reliés à l'AP.....</i>	79
CHAPITRE 4. LA THÉORIE DE L'AUTODÉTERMINATION (DECI & RYAN, 2000)	93
1.4.1. <i>Une approche « qualitative » de la motivation.....</i>	93
1.4.2. <i>Modélisations duales et qualité motivationnelle.....</i>	98
PARTIE 2. PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE.....	103
PARTIE 3. PROCESSUS RÉFLÉCHIS ET IMPULSIFS EXPLIQUANT L'(IN)EFFICACITÉ DES MESSAGES DE PROMOTION DE L'AP	108
3.1. OBJECTIFS ET PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE.....	108
MANUSCRIT 1	109

PARTIE 4. MODULATION DE L’EFFET DES PROCESSUS RÉFLÉCHIS ET IMPULSIFS SUR L’AP :	120
4.1. OBJECTIFS.....	120
4.2. PRÉSENTATION DES ÉTUDES.....	120
MANUSCRIT 2	122
MANUSCRIT 3	142
MANUSCRIT 4	164
PARTIE 5. MANIPULER LES PROCESSUS IMPULSIFS ENVERS L’AP ET LA SÉDENTARITÉ	199
5.1. INTRODUCTION.....	199
5.2. MÉTHODE.....	202
5.2.1. <i>Participants et procédure</i>	202
5.2.2. <i>Mesures</i>	205
5.2.3. <i>Stratégie d’analyse des données</i>	207
5.3. RÉSULTATS	209
5.3.1. <i>Similarité des conditions expérimentales</i>	209
5.3.2. <i>Evolution des tendances impulsives d’approche (vs. d’évitement)</i>	210
5.3.3. <i>Temps consacré à la pratique d’un exercice physique</i>	214
5.3.4. <i>Analyse de médiation</i>	216
5.4. DISCUSSION	217
5.5. LIMITES ET CONCLUSIONS	221
PARTIE 6. DISCUSSION GÉNÉRALE	224
6.1. EST-CE QUE LA PRISE EN COMPTE DE LA TENDANCE IMPULSIVE D’APPROCHE (VS. D’ÉVITEMENT) DE L’AP AUGMENTE LE POURCENTAGE DE VARIANCE EXPLIQUÉE DANS LES COMPORTEMENTS D’AP ?	225
6.2. LA TENDANCE IMPULSIVE D’APPROCHE (VS. D’ÉVITEMENT) DE LA SÉDENTARITÉ EST-ELLE NÉGATIVEMENT RELIÉE À L’AP ?	226

6.3. LES PROCESSUS IMPULSIFS ET RÉFLÉCHIS ENVERS L'AP ET LES CS ONT-ILS DES EFFETS <i>ADDITIFS</i> OU <i>INTERACTIFS</i> SUR LE COMPORTEMENT D'AP ?	226
6.4. EXISTE-T-IL DES MODULATEURS DISPOSITIONNELS, MOTIVATIONNELS ET PROPRES AUX COMPORTEMENTS EUX-MÊMES QUI PONDÈRENT LE POIDS DES SYSTÈMES IMPULSIFS ET RÉFLÉCHIS DANS LA PRÉDICTION DU COMPORTEMENT D'AP ?	229
6.5. EST-IL POSSIBLE DE MANIPULER LES PROCESSUS IMPULSIFS D'APPROCHE DE L'AP ET DES CS AFIN DE MIEUX EN ÉVALUER L'IMPACT « CAUSAL » SUR L'AP ?.....	233
IMPLICATIONS THÉORIQUES	235
PERSPECTIVES APPLICATIVES	238
FORCES, LIMITES ET PERSPECTIVES DE RECHERCHES	241
CONCLUSION	244
BIBLIOGRAPHIE	246
RESUME	278

INTRODUCTION

Accumuler au moins 150 minutes d'activité physique (AP) d'intensité modérée à intense par semaine est un moyen efficace de prévention primaire et secondaire de nombreuses maladies chroniques (e.g., Warburton, Charlesworth, Ivey, Nettlefold, & Bredin, 2010). Cependant, la majorité de la population Américaine (e.g., Haskell, Lee, Pate, Powell, Blair et al., 2007) et Européenne (e.g., Sjöström, Oja, Hagströmer, Smith, & Bauman, 2006) ne parvient pas à atteindre ces recommandations. En conséquence, la promotion de l'AP constitue l'une des priorités de santé publique dans beaucoup de pays. Au cours des dernières décennies, de nombreuses campagnes médiatiques ont été mises en place dans le but de sensibiliser au problème, de changer les attitudes et d'augmenter la pratique d'AP (e.g., Latimer, Brawley, & Basset, 2010). Malheureusement, ces campagnes de promotion de l'AP ont montré leurs limites. Si elles permettent de faire prendre conscience aux individus du problème posé par le manque d'AP, elles ont néanmoins peu ou pas d'impact sur les changements comportementaux (e.g., Cavill & Bauman, 2004). Des travaux doivent donc être menés pour tenter de mieux comprendre les variables et processus qui régulent l'AP des individus.

Les tentatives pour comprendre les causes des comportements humains se sont majoritairement fondées sur l'hypothèse selon laquelle les individus vont faire ce qu'ils croient être bon pour eux. En effet, les théories dominantes des comportements de santé (e.g., Ajzen, 1991 ; Bandura, 1998 ; Prochaska & Diclemente, 1983 ; Rogers, 1983) se focalisent toutes sur les précurseurs réfléchis de l'action et supposent que le changement dans les cognitions conscientes d'une personne (e.g., intentions comportementales, sentiment d'auto-efficacité) devrait engendrer un changement dans le comportement. Cette approche tend à considérer l'être humain comme un « mammifère rationnel », capable de reconnaître la valeur de ses propres actions et d'agir en conscience et connaissance de cause, ce que Weiner (1991)

a dénommé il y a trois décennies la métaphore de « la personne divine » (*the godlike metaphor*) (i.e., rationnelle, qui agit en connaissance de cause). Cette modélisation du fonctionnement humain a eu des répercussions sur les interventions destinées à changer les comportements. Puisque les cognitions conscientes seraient la clé de voute de l'organisation et de la régulation des comportements, les messages de santé conçus par les autorités de santé publique ont principalement tenté de modifier les processus conscients de la prise de décision (e.g., normes sociales, attitudes explicites, attentes de résultats).

Pourtant, il est aisé de trouver des exemples de comportements qui sont en décalage, voire en contradiction avec les valeurs ou résolutions d'un individu. Par exemple, les individus peuvent continuer de s'engager dans des comportements néfastes à leur santé (e.g., consommation d'alcool ou d'aliments non sains) ou ne pas initier et maintenir des comportements de protection de leur santé (e.g., pratique d'une AP régulière, consommation d'aliments sains), et ceci en dépit de leurs connaissances ou de leur volonté consciente de modifier leur situation actuelle. Cette inconsistance comportementale n'est pas nouvelle puisque les philosophes Grecs s'étaient déjà interrogés sur ce problème, et avaient utilisé le terme d'*akrasia* – ou faiblesse de la volonté (e.g. Gagnon, 2002) – pour rendre compte de ce phénomène. Selon l'expression d'Aristote, l'*akrasia* caractérise les actions où « *l'agent agit à l'encontre de ce que l'opinion lui présente comme meilleur* » (Engel, 1984). Pour Spinoza, ce sont les émotions qui sont à l'origine de cette défaillance de la volonté consciente à diriger les comportements, comme en témoigne cette citation : « *l'impuissance humaine à maîtriser et à contrarier les affects, je l'appelle servitude ; en effet, soumis aux affects est sous l'autorité non de lui-même, mais de la fortune, au pouvoir de laquelle il se trouve à ce point qu'il est souvent forcé quoiqu'il voit le meilleur pour lui-même, de faire pourtant le pire* » (traduite par Gagnon, 2002 ; pp. 59).

Les études empiriques ont confirmé cette inconsistance comportementale en révélant l'existence d'un décalage important entre l'intention et l'action. Par exemple, la méta-analyse

de Webb et Sheeran (2006) révèle qu'un changement moyen à large dans les intentions comportementales ($d = 0.66$) produit seulement un changement faible à moyen dans les comportements ($d = 0.36$). Dans le domaine de l'AP, le décalage semble encore plus grand. Selon la méta-analyse de Rhodes et Dickau (2012), un changement dans les intentions d'être actif physiquement ($d = 0.45$) s'accompagne d'un changement trivial dans les comportements d'AP ($d = 0.15$). En conséquence, changer les cognitions conscientes ne semble pas pouvoir garantir un changement dans les comportements de santé en général, et dans l'AP en particulier.

Plus récemment, les modèles duaux (e.g., *Cognitive-Experiential Self-Theory*, Epstein, 1994 ; *Motivation and Opportunity as Determinants*, Fazio & Towels-Schwen, 1999) ont suggéré l'existence de processus impulsifs susceptibles d'influencer les comportements de santé (e.g., Hofmann, Friese, & Wiers, 2008 ; Sheeran, Gollwitzer, & Bargh, 2013). Ces modèles duaux ont en commun l'idée selon laquelle deux types de processus – des processus rapides, impulsifs, non conscients d'une part, et des processus lents, réfléchis, conscients d'autre part – vont contribuer à la détermination des comportements.

La question centrale de cette thèse à laquelle nous allons tenter d'apporter des réponses est de savoir si l'utilisation des modèles duaux et du Modèle Réflexion-Impulsion (MRI ; *Reflective-Impulsive Model* ; Strack & Deutsch, 2004) en particulier, enrichit la compréhension des mécanismes motivationnels impliqués dans la régulation du comportement d'AP. Plus précisément, les interrogations suivantes ont conduit notre réflexion : (a) Est-ce que la prise en compte de la tendance impulsive d'approche (vs. d'évitement) de l'AP augmente le pourcentage de variance expliquée dans les comportements d'AP ? (b) Les processus impulsifs d'approche (vs. d'évitement) des comportements sédentaires (CS) sont-ils négativement reliés à l'AP ? (c) Les processus impulsifs et réfléchis envers l'AP et les CS ont-ils des effets *additifs* ou *interactifs* sur le comportement d'AP ? (d) Existe-t-il des modulateurs dispositionnels, motivationnels et propres aux comportements

eux-mêmes qui pondèrent le poids des systèmes impulsifs et réfléchis dans la prédiction du comportement d'AP ? (e) Est-il possible de manipuler les processus impulsifs d'approche de l'AP et des CS afin de mieux en évaluer l'impact « causal » sur l'AP ?

Nous allons à présent présenter les différentes parties qui composent ce travail doctoral. Dans le chapitre 1, nous passerons en revue différentes modélisations duales que l'on peut trouver dans le domaine de la psychologie, et soulignerons l'existence d'un développement « quasi épidémique » (Evans, 2008) de ces modèles. Ce chapitre sera aussi l'occasion d'expliquer pourquoi parmi ces différents modèles, le MRI (Strack & Deutsch, 2004) apparaît particulièrement bien adapté pour répondre à la problématique de l'akrasie, en particulier dans le domaine de l'AP. Le chapitre 2 sera consacré au développement plus particulier de ce modèle.

Dans le chapitre 3, nous établirons une recension des recherches ayant mesuré les processus impulsifs impliqués dans les comportements d'AP. Ce chapitre se divisera en trois sous parties. Dans la première nous présenterons une revue narrative organisant les recherches selon le type de processus examiné (i.e., motivations, cognitions et affects implicites). Cette synthèse sera l'occasion d'apporter une clarification conceptuelle concernant les différents types de processus impulsifs et de souligner en quoi les processus affectifs impulsifs sont les plus à même de répondre à la problématique de l'akrasie, tel que définie par Spinoza. Dans une seconde sous-partie, nous nous intéresserons au concept de sédentarité. Cette famille de comportements qui occupent de plus en plus de temps dans les modes de vie contemporains (Pate, O'Neill, & Lobelo, 2008) est susceptible d'entraver la mise en œuvre d'une AP (Rhodes & Blanchard, 2008). Il semble donc dès lors intéressant d'étudier les mécanismes impulsifs qui régulent les comportements sédentaires et de vérifier s'ils n'interfèrent pas avec les processus qui régulent l'AP. Après avoir constaté la pauvreté des recherches dans ce domaine, nous montrerons en quoi l'intégration de ces mécanismes est de nature à enrichir notre compréhension des processus impliqués dans la régulation de l'AP. Cette intégration

Introduction

constituera un élément central de notre travail doctoral. Enfin, dans une troisième sous-partie, nous présenterons les recherches ayant démontré que certains facteurs pouvaient moduler le poids des processus impulsifs *versus* réfléchis dans la prédiction des comportements. Si aucune recherche dans le domaine de l'AP ne s'est pour l'instant directement intéressée à ces facteurs, nous soulignerons l'intérêt d'identifier des modulateurs susceptibles de maximiser le poids des processus impulsifs et réfléchis.

Le chapitre 4 sera spécifiquement consacré au rôle modulateur que pourrait jouer le type de motivation poursuivi par un individu. Selon la théorie de l'autodétermination (TAD ; Deci & Ryan, 2000), il existe au moins deux formes générales de motivation : *autonome* – quand l'individu agit par choix, sans pression d'aucune sorte – et *contrainte* – quand l'individu réalise une activité parce qu'il ressent des pressions externes ou internes. Dans ce chapitre nous testerons le rôle modulateur de la motivation à contrôler les comportements, en proposant de compléter les propositions théoriques du MRI (Strack & Deutsch, 2004) par certains postulats issus de la TAD (Deci & Ryan, 2000). Nous montrerons que les processus impulsifs pourraient avoir plus ou moins d'importance dans la régulation des comportements en fonction du type de motivation poursuivi par l'individu.

Les parties 3, 4 et 5 constitueront le cadre expérimental de notre travail. Cinq études seront présentées, réalisées à partir de quatre bases de données impliquant 377 participants au total. Dans la partie 3 nous examinerons la pertinence de mesurer les processus impulsifs envers l'AP et la sédentarité pour mieux comprendre *comment* et *pour qui* les messages de santé promouvant l'AP sont susceptibles de changer le comportement d'AP des individus. Cette étude a impliqué 101 salariés dans des entreprises du secteur tertiaire qui ont été confrontés à un message promouvant soit l'AP, soit une alimentation saine. Leur activité physique a ensuite été mesurée en continu pendant une semaine grâce à un accéléromètre.

Dans la partie 4, nous aborderons plus précisément la question de la modulation des effets des précurseurs réfléchis et impulsifs. Ce questionnement a donné lieu à trois études,

appréhendant successivement le rôle d'un modulateur *dispositionnel* – le trait d'impulsivité et de contrôle de soi –, d'un modulateur *propre aux comportements* – son niveau de contrôlabilité – et enfin d'un modulateur *motivationnel*, la motivation autonome *versus* contrainte. La première a examiné comment les différences interindividuelles dans les capacités de contrôle de soi (i.e., trait d'impulsivité et de contrôle de soi) pouvaient façonner l'interaction entre les processus réfléchis et impulsifs sur les comportements d'AP. Cette étude a été réalisée à partir d'une analyse secondaire d'une partie des données de l'étude précédente, complétée par une mesure des traits d'impulsivité et de contrôle de soi. La seconde a testé si les processus impulsifs d'approche (vs. d'évitement) de l'AP et de la sédentarité permettaient de prédire la force exercée lors d'un comportement spontané de maintien d'une saisie. Cette étude a impliqué 91 étudiants qui ont réalisé en laboratoire une tâche de contraction isométrique maximale intermittente à l'aide d'un dynamomètre à main. Leur force investie au cours de cette tâche a été mesurée en continu. Enfin, la troisième étude a examiné si les deux types de motivation présumés par la TAD (i.e., autonome *versus* contrôlée) interagissaient avec les processus impulsifs d'approche de l'AP et des comportements sédentaires pour prédire la dynamique d'évolution des comportements d'AP. Pour cela, l'AP des 53 étudiants de cette étude a été rapportée tous les deux jours sur une période de 15 jours.

Dans la partie 5, nous aborderons plus directement la question de la causalité entre les processus impulsifs et les comportements, en manipulant expérimentalement les tendances impulsives d'approche de l'AP et de la sédentarité. Cette étude est en rupture nette avec la plupart des travaux antérieurs. En effet, que ce soit dans le domaine des comportements de santé en général ou dans celui de l'AP en particulier, la grande majorité des études s'est basée sur des données corrélationnelles principalement de nature transversale. Ce type de devis ne permet pas de conclure que ce sont les mécanismes impulsifs étudiés qui « causent » les effets observés sur le comportement. Utilisant un essai randomisé contrôlé (deux groupes

Introduction

expérimentaux et un groupe contrôle), cette étude a impliqué 132 étudiants qui ont été confrontés à un réentraînement de leurs tendances impulsives d'approche – évitement envers les comportements d'AP et de sédentarité. Directement après le réentraînement, la modification de ces tendances impulsives ainsi que le temps libre passé dans une tâche d'AP ont été mesurés. En variant les devis de recherches (corrélationnels prospectifs, longitudinaux avec plusieurs temps de mesure, expérimentaux) ainsi que le type d'analyses statistiques (régressions linéaires multiples avec interaction, Bootstrap, modèles mixtes, ANOVAs), ces études permettront de renforcer la validité et la fiabilité des résultats de ce travail doctoral, et devrait permettre de confirmer (ou d'infirmer) l'intérêt du MRI pour enrichir notre compréhension des processus psychologiques impliqués dans la régulation des comportements d'AP.

Enfin, dans la partie 6, nous proposerons une synthèse de nos recherches et nous discuterons des résultats au regard de nos différentes questions de recherche. Cette partie sera l'occasion de tirer des conclusions d'ordre général sur la question centrale de cette thèse et de traiter des implications théoriques et pratiques. Enfin, nous soulignerons les forces et les limites de ce travail doctoral, tout en essayant de dégager certaines perspectives de recherches futures.

PARTIE 1. CADRE THÉORIQUE GÉNÉRAL

Chapitre 1. La diversité des modélisations duales

Ce premier chapitre vise à mettre en évidence l'existence de nombreuses modélisations duales s'appliquant à des domaines variés de la psychologie comme le raisonnement (e.g., Evans, 1989), les prises de décisions et les jugements (e.g., Kahneman et Frederick, 2002, 2005), les changements d'attitudes (e.g., Fazio, 1990), ou encore les processus de stéréotypisation (e.g., Devine, 1989). En examinant la diversité conceptuelle de ces modélisations duales, l'objectif du chapitre est aussi de souligner que derrière l'apparente unicité de ces modélisations se cache une grande diversité de modèles, rendant difficiles les perspectives intégratives (Evans, 2008). Ce chapitre propose également une analyse critique des différentes modélisations duales à la lumière de la problématique de l'akrasie. Nous montrerons que tous les modèles ne sont pas forcément adaptés pour saisir cette problématique, et que le MRI (Strack & Deutsch, 2004) semble être le plus pertinent au regard de notre question de recherche.

1.1.1. De multiples modélisations duales

Comme nous l'avons souligné dans l'introduction de ce travail doctoral, les comportements ne sont pas uniquement gouvernés par des attitudes raisonnées et des buts conscients, mais aussi par des influences impulsives. Depuis les trois dernières décennies, un nombre important de recherches dans le domaine des cognitions sociales ont été conduites en s'inspirant d'une classe de théories génériquement décrites comme les « théories duales » (Chaiken & Trope, 1999). Ces théories ont en commun l'idée selon laquelle l'univers des processus mentaux peut être divisé en deux catégories générales : les processus mentaux qui fonctionnent automatiquement et ceux qui fonctionnent de manière contrôlée (Posner & Snyder, 1975 ; Shiffrin & Schneider, 1977). Par exemple, Smith et De Coster (2000, p.111,

table 1 ; traduction libre) distinguent ces deux modes de traitement de l'information par les caractéristiques suivantes : le traitement basé sur des règles qui « s'appuie sur des règles représentées symboliquement... qui sont structurées par le langage et la logique... et qui peuvent être apprises après une ou quelques expériences... qui apparaît lorsque les capacités et la motivation sont présentes... et souvent avec une prise de conscience des étapes du traitement » ; et par opposition, le traitement associatif qui « s'appuie sur des associations... qui sont structurées en fonction de leur similarité et contiguïté... et qui sont apprises au cours de nombreuses expériences... qui se produisent automatiquement... et de manière préconsciente, avec une conscience du résultat du traitement ».

Néanmoins, alors que ces caractéristiques sont partagées par la majorité des modélisations duales, certains auteurs soulignent qu'il est difficile de considérer que ces modèles duaux puissent tous être intégrés au sein d'un cadre théorique singulier et unifié (Evans, 2003, 2008 ; Evans & Over, 1996 ; Stanovich, 1999, 2004). Plus précisément, selon ces auteurs, certains modèles se focalisent davantage sur les conflits potentiels pouvant émerger entre les systèmes contrôlés (i.e., réfléchis) et automatiques (i.e., impulsifs), alors que d'autres vont prioritairement s'intéresser à l'influence des processus préconscients sur la contextualisation et la formation du raisonnement réfléchi et des prises de décisions. De plus, les modèles décrivent l'existence de différents types de processus impulsifs et emploient différentes terminologies. Par exemple, dans le domaine du raisonnement, la théorie analytique-heuristique (*heuristic-analytic theory*) d'Evans (1989) s'est intéressée à l'influence des facteurs contextuels invoquant des croyances et connaissances antérieures. Dans ce modèle, il est supposé que les processus heuristiques focalisent l'attention sélective sur des caractéristiques de la tâche qui apparaissent pertinentes. Ces processus pragmatiques et préconscients introduisent de ce fait une connaissance antérieure au processus de traitement analytique. Ces processus heuristiques seraient associés au mode de réponse par défaut qui pourrait, ou non, être inhibé par le système analytique. S'intéressant aux prises de décisions et

Partie 1. Cadre théorique général

aux jugements, Kahneman et Frederick (2002, 2005) ont développé un modèle à peu près similaire à celui d'Evans qui distingue le jugement heuristique – associé à des biais et basé sur le système automatique – du jugement analytique – associé à un traitement plus complet et basé sur le système contrôlé. Dans ce modèle, une fonction importante du système analytique est de gérer les activités et les productions générées par le système heuristique. Il est supposé que le système heuristique traite rapidement les indices permettant un jugement intuitif. Ensuite, ces jugements intuitifs doivent être validés par le système analytique. Un effort de réflexion important peut inhiber la réponse intuitive et la remplacer par une réponse basée sur le raisonnement réfléchi. Ces premiers travaux suggèrent que le système automatique est le mode par défaut, alors que le système contrôlé n'entre en jeu que pour réguler les réponses du système automatique, si c'est nécessaire, et sous réserve que des ressources soient disponibles. De plus, ils supposent implicitement que le traitement imputé au système contrôlé est à certains égards supérieur à celui du système automatique, étant donné que le premier est souvent associé à une réponse normativement correcte, alors que le second est souvent relié à des biais cognitifs.

L'analyse, des jugements et prises de décisions chez des experts, permet en revanche, d'obtenir une perspective quelque peu différente. Le modèle de la prise de décision amorcée par la reconnaissance (*recognition-primed decision-making*) de Klein (1999), par exemple, suppose que les processus rationnels jouent un rôle mineur dans la prise de décision des experts. Plus précisément, les experts vont reconnaître une situation comportant des caractéristiques communes avec une situation antérieurement vécue et vont rapidement récupérer un schéma leur apportant la solution. Les travaux de Reyna (2004), semblent aussi confirmer cette proposition en montrant que les experts ont acquis des connaissances qui leurs permettent de construire des réponses intuitives automatiques, rapides et efficaces, alors que les débutants ont besoin de passer par un raisonnement analytique réfléchi. De façon plus controversée, certains auteurs vont même jusqu'à proposer que les processus de raisonnement

non conscients s'accompagnent de prises de décisions d'une qualité supérieure de celles basées sur le raisonnement conscient (Dijksterhuis, Bos, Nordgren, & von Baaren, 2006).

Appliqué au domaine du changement d'attitude, le modèle de la probabilité d'élaboration (*Elaboration Likelihood Model*) de Petty et Cacioppo (1986), et le modèle heuristique-systématique (*Heuristic-Systematic Model*) de Chaiken, Liberman, et Eagly (1989), ont utilisé les termes de traitement systématique/central et de traitement heuristique/périphérique afin de conceptualiser l'existence de deux types distincts de traitement de l'information. Le traitement systématique/central, qui réclame un certain degré de motivation et de capacité, est un concept assez similaire aux processus contrôlés présents dans les théories du raisonnement décrites plus haut. Cependant, le traitement heuristique/périphérique, qui est supposé réclamer peu de motivation et de capacité, semble davantage ressembler au modèle de la prise de décision amorcée par la reconnaissance (Klein, 1999) qu'au processus de contextualisation postulé par les théories du raisonnement (e.g., Evans, 2006 ; Stanovich, 1999).

Proposant une intégration explicite des processus émotionnels, la théorie du soi expérientiel-cognitive (*Cognitive-Experiential Self-Theory*) d'Epstein (1994 ; Epstein & Pacini, 1999) suppose une distinction entre les systèmes rationnel (*rational system*) et expérientiel (*experiential system*). Plus précisément, le système expérientiel étant étroitement lié aux processus affectifs associés au plaisir et à la douleur, est supposé opérer de manière automatique et sans effort, sur la base de connections associatives. Le système rationnel, en revanche, étant étroitement lié aux processus analytiques associés à des représentations abstraites et indépendantes du contexte, est présumé opérer de façon consciente et coûteuse, sur la base des relations logiques (i.e., rationnelles) entre les éléments. Dans ce modèle, les deux systèmes sont censés fonctionner en parallèle, chacun pouvant produire sa propre réponse de façon indépendante. Parfois, le système expérientiel peut entraîner une réponse intuitive et affective qui n'est pas compatible avec celle produite par le système rationnel,

Partie 1. Cadre théorique général

entraînant un « conflit entre la tête et le cœur » Epstein (1994, p.710 ; traduction libre). Dans le même temps, les deux systèmes peuvent interagir l'un avec l'autre, de telle sorte que les processus préconscients du système expérientiel peuvent continuellement influencer le traitement conscient du système rationnel.

S'intéressant à l'accessibilité des attitudes, le modèle *MODE (Motivation and Opportunity as Determinants)* de Fazio (1990 ; pour une revue récente, voir Fazio, 2007 ; Olson & Fazio, 2009) spécifie deux processus distincts par lesquels les attitudes peuvent guider les comportements, en fonction de la motivation et de l'opportunité de s'engager dans un traitement réfléchi. Selon ce modèle, quand la motivation ou les opportunités de s'engager dans un traitement approfondi sont faibles, alors les attitudes activées automatiquement entraînent une interprétation immédiate de la situation qui peut en retour guider le comportement. A l'inverse, quand la motivation et les opportunités de s'engager dans un traitement approfondi sont élevées, alors l'impact des attitudes activées automatiquement sur les comportements dépendra des aspects spécifiques de la situation, en particulier les attributs spécifiques de l'objet ou les normes sociales qui l'entourent (Fazio, 1990 ; voir aussi Ajzen & Fishbein, 1980).

S'orientant vers la prédiction comportementale, le modèle *Auto-Motive* de Bargh (1990 ; Bargh & Chartrand, 1999) s'est focalisé sur l'automatisation des processus cognitifs de niveau supérieur que sont les buts, motivations et valeurs. Plus précisément, selon ce modèle une forte association mentale est supposée se développer entre les buts poursuivis de manière chronique par les individus et les représentations cognitives des situations. Après une association consistante et répétée, les buts peuvent être automatiquement activés par certains stimuli environnementaux déclencheurs. Ce modèle présume donc que les motivations pourraient être représentées en mémoire de la même manière que toutes les autres connaissances. Étant donné que toutes les représentations mentales stockées en mémoire peuvent être activées automatiquement, les motivations n'échapperaient pas à cette règle. Les

nombreuses données empiriques disponibles ont fortement soutenu ce modèle (voir Ferguson, Hassin, & Bargh, 2007 ; Moskowitz, Li, & Kirk, 2004, pour une revue de cette littérature). Pour dépasser l'étude des buts motivationnels concrets relatifs à des tâches spécifiques, le modèle de Bargh a été appliqué plus récemment sur des motivations générales d'ordre supérieur. Par exemple, plusieurs études ont démontré que les orientations motivationnelles proposées par la théorie de l'autodétermination (Deci & Ryan, 2000) pouvaient être déclenchées automatiquement et maintenues en dehors de la conscience des individus (e.g., Hodgins, Yacko, & Gottlieb, 2006 ; Levesque & Pelletier, 2003 ; Radel, Sarrazin, Legrain, & Gobancé, 2009 ; Radel, Sarrazin, & Pelletier, 2009). Nous reviendrons plus en détail sur cette intégration théorique entre la TAD et le modèle auto-motive dans le chapitre 4.

Au fil du temps, les modélisations duales ont été affinées et actualisées de diverses manières. Par exemple, le modèle du traitement associatif *versus* basé sur des règles (*Associative versus Rules-Based Processing*) de Smith et De Coster, (2000) a tenté de lier les modélisations duales issues des cognitions sociales avec celles issues de la psychologie cognitive. Leur modèle s'appuie d'une part, sur la distinction entre les modes de traitement *associatif versus basé sur des règles* (Sloman, 1996) et d'autre part, sur les travaux de McClelland, McNaughton, et O'Reilly (1995) concernant la distinction entre un système de mémoire associé un apprentissage rapide *versus* lent. De ce fait, ce modèle suppose que les processus associatifs et basé sur des règles peuvent être ancrés au sein de structures cognitives spécifiques.

Un autre développement majeur au sein des modélisations duales renvoie à la combinaison des modélisations duales avec les récentes avancées dans le domaine des neurosciences cognitives et sociales. S'écartant de la conceptualisation décrivant les processus automatiques comme une variante plus efficiente des processus contrôlés insuffisamment pratiqués (e.g., Bargh, 1997), le modèle Réfléchi – Réflexe (*Reflection-Reflexion Model*) de Lieberman (2003), suppose que les processus contrôlés et automatiques utilisent des

Partie 1. Cadre théorique général

représentations qualitativement différentes ayant leur base dans des structures neuronales distinctes. Dans ce modèle, le premier système, appelé le système X (pour le X de *refleXive*) en référence à la notion de « réflexe », est supposé impliquer l'amygdale, les ganglions de la base et le cortex temporal latéral. Ce système se construirait sur la base des expériences émotionnelles. Le second système, appelé le système C (pour le C de *refleCtive*) en référence au terme « réfléchi », est supposé impliquer le cortex cingulaire antérieur, le cortex préfrontal et le lobe temporal médial. Dans ce modèle, les structures du système X reçoivent des informations avant celles du système C, la fonction première de ce dernier étant de gérer les « exceptions à la règle » associées à un contexte particulier pour lequel les généralisations du système X ne sont pas préparées.

Enfin, le modèle Impulsif – Réfléchi (*Reflective-Impulsive Model*) (Strack & Deutsch, 2004) fait la distinction entre deux systèmes séparés, mais en interaction, les systèmes réfléchi (SR) et impulsif (SI) qui ensemble guident les comportements. Le SI provient de l'activation de clusters préparant l'organisme à évaluer et répondre rapidement aux stimuli environnementaux. En étroite congruence avec les besoins et expériences d'apprentissage antérieurs, ce système échappe largement à la conscience. Le SR provient quant à lui des fonctions exécutives comme le raisonnement, l'évaluation, la création de liens entre les buts et les plans d'action, ou encore l'inhibition ou la maîtrise des réponses comportementales dominantes. Le MRI explique comment les deux systèmes peuvent interagir l'un avec l'autre d'une manière synergétique ou antagoniste, et comment le résultat de ces interactions peut déterminer la réponse comportementale.

1.1.2. Analyse critique de la diversité des modélisations duales à la lumière de la problématique de l'akrasie

La plupart des modèles présentés ci-dessus se focalisent sur les processus cognitifs de haut niveau, alors que les processus émotionnels et les conséquences comportementales de ces mécanismes mentaux ne sont pas conceptualisés comme jouant un rôle central (e.g., Devine,

1989 ; Evans, 1989 ; Gilbert, 1989 ; Kahneman & Frederick, 2002 ; Petty & Cacioppo, 1986). Par exemple, concernant le changement d'attitude, le traitement heuristique/périphérique pourrait être considéré comme une forme de processus basée sur des règles de raisonnement, mais réclamant moins d'effort par rapport à ce qui est habituellement appelé un traitement systématique (voir Strack & Deutsch, 2004). En d'autres termes, ces processus renverraient à une automatisation des processus cognitifs de haut niveau (Evans utilise le terme de « processus hétérogènes de type 2 » pour décrire de tels processus). De façon similaire, les processus automatiques associés au raisonnement, aux jugements et aux prises de décisions renverraient aussi à cette notion de processus hétérogènes de type 2 (Evans, 2008). À l'inverse, les processus émotionnels sont plutôt absents de ces modélisations théoriques. Pourtant, cette sphère affective devrait jouer un rôle clé dans la compréhension du processus de l'akrasie, tel qu'il est défini par Spinoza. Ces émotions sont d'ailleurs explicitement reliées au système impulsif dans certaines modélisations duales (e.g., Epstein, 1994) et impliquent des régions neurologiques spécifiques (Lieberman, 2003). Le modèle d'Epstein (1994) suppose aussi l'existence d'un conflit potentiel entre les influences des systèmes expérimentiel et rationnel. Cependant, même si ce modèle apparaît particulièrement intéressant au regard de notre question de recherche, il a principalement été appliqué aux mécanismes généraux de la pensée et pas directement à la prédiction comportementale (Strack & Deutsch, 2004).

Dans la majorité des modélisations duales, le comportement est implicitement conceptualisé comme étant précédé par des jugements et des prises de décisions. Pourtant, les comportements peuvent émerger sans la présence de tels antécédents (Strack & Deutsch, 2004). Par exemple, les comportements basés sur des jugements peuvent devenir habituels quand ils sont fréquemment exécutés et être ensuite déclenchés indépendamment des implications du jugement initial (Aarts & Dijksterhuis, 2000 ; Ouellette & Wood, 1998). Les modèles de Klein (1999) ou de Reyna (2004) relatifs à la prise de décisions, mettent en évidence l'existence d'un processus de reconnaissance rapide permettant d'obtenir des

jugements intuitifs précis en dehors de la conscience des individus. Concernant la prédiction comportementale, le modèle de Bargh (1990) souligne aussi l'existence de mécanismes se déroulant en dehors de la conscience des individus, associés à la poursuite des buts motivationnels. Ces modèles défendent l'idée de l'existence d'un « système de mémoire qui prend en charge l'apprentissage progressif ou incrémentiel et qui est impliqué dans l'acquisition d'habitudes et de compétences » (Sherry & Schacter, 1987, p. 446 ; traduction libre). De ce fait, les buts qui sont acquis d'une façon réfléchie à travers le système rationnel peuvent, après une activation répétée, être installés dans un mécanisme de traitement automatique rigide, provoquant une sorte d'automatisation de la pensée (Stanovich, 2004) ou des comportements (Bargh, 1990). Autrement dit, dans ces modèles, les processus non conscients sont typiquement vus comme ayant été « automatisés » à partir de mécanismes qui au départ réclamaient un contrôle conscient. Par conséquent, ces modèles sont particulièrement bien adaptés pour comprendre les habitudes et patterns comportementaux automatisés ne réclamant plus d'efforts conscients pour leur autorégulation. Par contre, ces modèles ne semblent pas particulièrement bien adaptés pour modéliser les conflits pouvant émerger entre les systèmes réfléchi et impulsif, et en ce sens apparaissent plutôt silencieux vis-à-vis du problème de l'akrasie.

Pourtant, il est important de reconnaître que d'importantes forces motivationnelles peuvent diriger le comportement dans une direction qui n'est pas forcément consistante avec les croyances et les valeurs personnelles (e.g., Metcalfe & Mishel, 1999 ; Strack & Deutsch, 2004). Le modèle de Fazio (1990), par exemple, propose que les attitudes implicites vont prédire spontanément les comportements lorsque la motivation et/ou les opportunités de contrôle sont faibles. A l'inverse, les attitudes explicites vont prédire de façon délibérée les comportements lorsque la motivation et les opportunités de contrôle sont fortes. Par conséquent, dans certaines conditions, les processus automatiques vont être à l'origine de la prédiction comportementale, ce qui pourrait expliquer pourquoi le comportement peut parfois

apparaître inconsistent par rapport aux processus réfléchis. Cependant, ce modèle se focalise spécifiquement sur le rôle de la motivation et des opportunités de contrôle de la situation, alors que ces deux éléments pourraient faire partie d'une gamme plus étendue de modulateurs ayant la capacité de modifier les capacités prédictives des processus réfléchis et impulsifs sur le comportement. De plus, il ne modélise pas explicitement les conflits potentiels et, de ce fait, ne permet pas de rendre compte des situations dans lesquels les processus impulsifs et réfléchis opèrent simultanément. En conséquence, les comportements impliquant « *deux esprits dans un cerveau* » (Evans, 2003 ; traduction libre) ou « *un cerveau en guerre avec lui-même* » (Stanovich, 2004 ; traduction libre) ne semblent pas pouvoir être bien expliqués par ce modèle théorique. Pourtant c'est bien ce conflit entre les processus impulsifs et réfléchis qui semble être à l'origine du problème de l'akrasie.

Le MRI (Strack & Deutsch, 2004), en revanche, semble plus pertinent au regard de notre question de recherche, et ceci pour au moins deux raisons. Premièrement, contrairement à la majorité des modélisations duales qui accorde peu d'attention aux conséquences comportementales associées aux mécanismes mentaux, une des hypothèses centrales du MRI concerne justement la traduction des représentations mentales en comportement. Ce modèle apporte donc une réelle alternative aux modèles rationnels des comportements humains. Deuxièmement, le MRI suppose que les systèmes réfléchi et impulsif sont simultanément activés et peuvent rivaliser pour le contrôle de la réponse déclenchée. Par conséquent, alors que la plupart des modèles duaux sont silencieux vis-à-vis du problème de l'akrasie (Strack & Deutsch, 2004), le MRI apparaît particulièrement bien adapté pour modéliser ce conflit potentiel entre les deux systèmes. Etant donné que notre travail doctoral (1) s'intéresse tout particulièrement à la prédiction des comportements d'AP, et (2) essaye de saisir pourquoi les individus ayant connaissance des risques associés au manque d'AP, ou ayant l'intention d'être actifs physiquement, ne parviennent pas à s'engager dans des comportements d'AP, la mobilisation du MRI apparaît particulièrement pertinente.

Chapitre 2. Le modèle Réflexion – Impulsion (Strack & Deutsch, 2004)

Ce second chapitre vise à développer plus en détail les propositions théoriques du MRI. Dans ce chapitre, nous montrerons que ce modèle offre une base théorique permettant de prédire les comportements de santé comme l'AP, parce qu'il combine (a) des influences réfléchies, (b) des influences impulsives, et (c) des modulateurs situationnels et dispositionnelles maximisant le poids de l'un ou l'autre des deux déterminants du comportement (nous reviendrons plus en détail sur le point (c) dans la partie 1.3.3.). Les influences potentiellement délétères des processus impulsifs concernant les comportements sédentaires seront évoquées dans la partie 1.3.2.

1.2.1. Les influences impulsives sur le comportement

D'après le MRI (Strack & Deutsch, 2004), le système impulsif (SI) consiste en une mémoire associative dans laquelle les processus opèrent de façon relativement rapide et en réclamant peu d'effort. Ces processus associatifs sont généralement conceptualisés comme étant indépendant des processus conscients (Gawronski & Bodenhausen, 2006). Plus spécifiquement, les « impulsions » sont supposées être déclenchées dans le SI à partir de l'activation de réseaux associatifs neuronaux présents dans la mémoire à long terme et en étroite interaction avec les entrées sensorielles. Dans ce système les relations sont composées de liens associatifs entre les différents éléments et sont formées conformément aux principes de similarité et de contiguïté (Strack & Deutsch, 2004). Plus précisément, ces réseaux associatifs ont été créés ou renforcés par la co-activation spatiale ou temporelle entre des stimuli externes, des réactions affectives et des tendances comportementales. Ils sont supposés refléter l'histoire de l'apprentissage de l'organisme (e.g., De Houwer, Thomas, & Baeyens, 2001 ; Domjan, 2003 ; Klein & Mowrer, 1989). Par exemple, à travers l'expérience répétée d'un comportement d'AP (e.g., le jogging), un réseau (ou cluster) associatif peut se former

qui relie (a) le concept de « jogging » avec (b) des affects positifs (ou négatifs) ressentis lors de la pratique et (c) le schéma comportemental qui a conduit à ces affects (la course à pied). Une fois que ces associations chargées affectivement sont établies au sein du SI, une simple entrée perceptive (e.g., apercevoir une personne faire un jogging ou des chaussures pour la course à pied) peut automatiquement déclencher des réactions affectives évaluatives qui, à leur tour, entraînent une tendance comportementale d'approche (ou d'évitement) à l'égard du comportement (Strack & Deutsch, 2004). En conséquence, des associations positives devraient augmenter la propension d'une personne à adopter le comportement tandis que des associations négatives devraient la diminuer. D'un point de vue fonctionnel, ces clusters associatifs préparent l'organisme à évaluer et répondre rapidement à l'environnement conformément aux besoins et expériences acquises antérieurement par l'individu (e.g., Seibt, Hafner, & Deutsch, 2007). Ils se construisent progressivement au cours du temps et, plus important, sont susceptibles d'être mis en œuvre rapidement et sans effort (Strack & Deutsch, 2004). En d'autres termes, ces impulsions sont susceptibles d'activer des schémas comportementaux dans le cortex moteur, quelles que soient les ressources cognitives momentanément disponibles.

1.2.2. Les influences réfléchies sur le comportement

Le système réfléchi (SR), en revanche, peut être considéré comme une faculté mentale s'étant développée dans le but d'aider les individus à inhiber les impulsions qui pourraient perturber l'atteinte de leurs objectifs à long terme ou générer des conflits intra-personnels. Plus précisément, ce système utilise des opérations mentales de haut niveau qui permettent à l'individu un degré de contrôle relativement important et flexible sur ses décisions et actions. Ces opérations incluent les fonctions exécutives comme le raisonnement, l'évaluation, le rassemblement de plans d'action stratégiques pour l'atteinte d'objectifs personnels valorisés, ou encore l'inhibition des réponses comportementales dominantes (e.g., impulsions ou

Partie 1. Cadre théorique général

habitudes). Dans le SR, le comportement est le résultat d'un raisonnement qui mène à une décision « noétique » (i.e., rationnelle) à propos de la faisabilité et de la désirabilité d'une action particulière. Ce système utilise des processus relativement lents et contrôlés basés sur des opérations et représentations symboliques (e.g., Smith & DeCoster, 2000 ; Strack & Deutsch, 2004). Plus précisément, si l'individu considère qu'un comportement d'AP est faisable et que ses conséquences seront positives, alors il pourra décider de le pratiquer.

1.2.3. Interactions entre les influences impulsives et réfléchies

Une autre proposition centrale du MRI concerne la traduction des représentations mentales en comportement. Le MRI suppose que les SR et SI influencent le comportement à travers une voie commune qui inclut l'activation de schémas comportementaux de différents niveaux d'abstraction (Norman & Shallice, 1986). Les schémas comportementaux peuvent être activés directement via la propagation de l'activation des associations temporairement accessibles dans le SI, qui peut produire une tendance impulsive soit à l'approche ou à l'évitement d'un objet donné. Alternativement, ces schémas comportementaux peuvent être activés indirectement à travers les intentions comportementales générées dans le SR. Les comportements associés au système impulsif sont souvent compatibles avec ceux suscités par l'action raisonnée. Par exemple, suivre l'impulsion d'aller « taper la balle » quand on a la ferme intention d'adopter un style de vie actif est une situation qui n'implique pas de conflit dans le contrôle de soi. Dans une telle situation – i.e., quand les deux systèmes contribuent de façon synergétique à l'activation des mêmes schémas comportementaux – la mise en place du comportement devrait être facilitée. Cependant, il y a des circonstances dans lesquelles les implications comportementales des deux systèmes sont incompatibles et provoquent des conflits (Metcalf & Mischel, 1999 ; Strack & Deutsch, 2004). Par exemple, une personne peut avoir formulé de grandes résolutions concernant l'adoption d'un style de vie actif dont les bénéfices pour sa santé ont été clairement identifiés, et dans le même temps ressentir une

forte impulsion l'éloignant des comportements impliquant une activité physique soutenue (voir Figure 1). Dans une telle situation, le schéma comportemental qui gagnera la « course à l'activation » dépendra de la force relative d'activation des deux schémas en concurrence, qui ont reçu des entrées d'informations provenant respectivement du système réfléchi et impulsif. Plus important encore, puisque les deux systèmes suivent des caractéristiques opérantes différentielles, certains facteurs situationnels ou dispositionnels – i.e., des modulateurs – vont modifier l'impact relatif du système réfléchi *versus* impulsif sur le comportement. Autrement dit, les processus réfléchis et impulsifs peuvent tous les deux déterminer les comportements, mais à des degrés divers en fonction d'une variété de modulateurs situationnels et dispositionnels (Hofmann, Friese, & Wiers, 2008). Plus spécifiquement, ces modulateurs peuvent être organisés selon trois catégories générales : (a) les modulateurs situationnels et dispositionnels liés à la disponibilité des ressources cognitives (e.g., épuisement de l'ego, trait d'impulsivité, trait de contrôle de soi), (b) les modulateurs impactant la dépendance à l'égard des processus impulsifs (e.g., le caractère « habituel » du comportement), et (c) les modulateurs associés à la motivation à contrôler les comportements (pour une revue, voir Friese, Hofmann, & Schmitt, 2008). Nous reviendrons très largement sur ces modulateurs dans la partie 1.3.3.

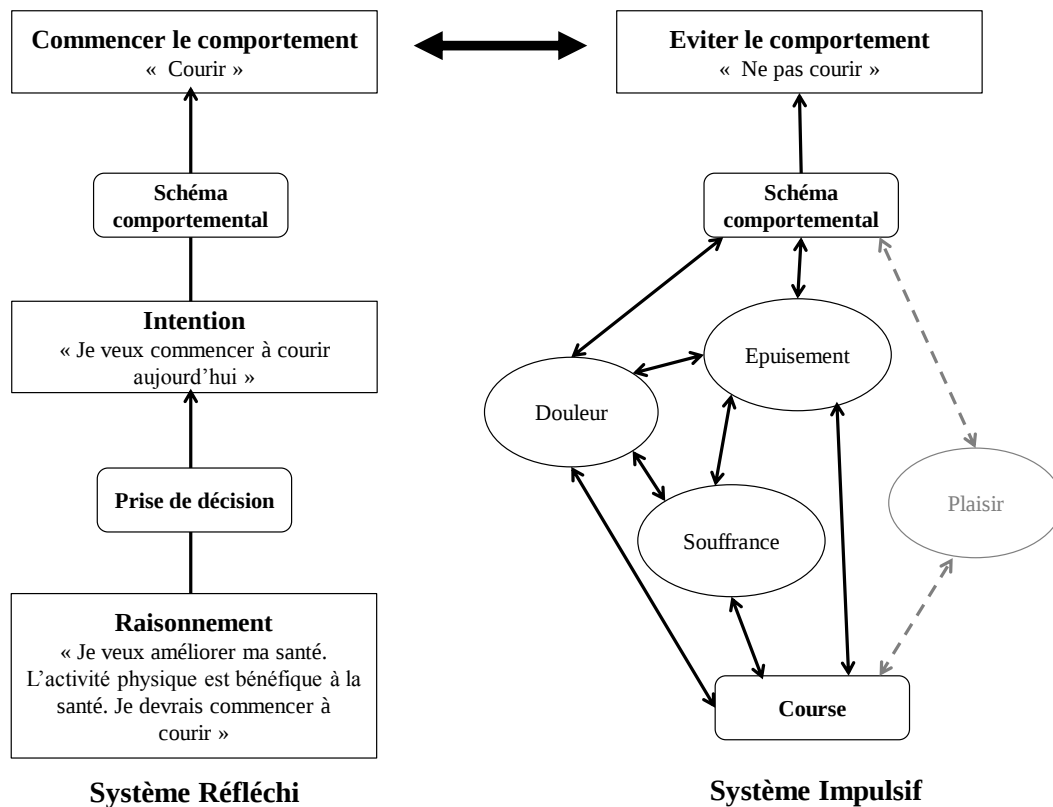


Figure 1. Illustration d'un conflit entre les tendances comportementales des deux systèmes. Alors que le système réfléchi tend à activer le comportement (en raison des attentes de résultats positives), le système impulsif tend à inhiber ce même comportement (en raison des associations négatives relativement stables et fortes envers l'AP). Adapté de Bluemke, Brand, Schweizer, & Kahlert (2009).

1.2.4. Implications pour la prédiction des comportements

L'idée probablement la plus intéressante associée à cette analyse duale des comportements consiste à considérer que les individus ne vont pas seulement différer dans leurs attitudes raisonnées ou dans leurs aspirations à pratiquer un comportement particulier ou à limiter les comportements malsains qu'ils peuvent trop souvent adopter, mais aussi dans leurs tendances impulsives à l'égard de ces comportements, et ce en fonction de leur patrimoine génétique, de leur histoire individuelle, ou de leurs besoins du moment (Strack & Deutsch, 2004). De telles différences dans les processus impulsifs peuvent être reliées significativement aux comportements et doivent en conséquence être intégrées comme prédicteurs. Ce raisonnement est en accord avec les modèles de l'autorégulation (e.g.,

Muraven & Baumeister, 2000 ; Shiv & Fedorikin, 1999), qu'il prolonge en y ajoutant l'existence de différences inter-individuelles dans les processus impulsifs, une idée qui a été dans l'ensemble négligée dans les recherches précédentes.

En résumé et appliqué aux comportements d'AP, le MRI suggère qu'il est possible d'améliorer la variance expliquée de ces comportements en prenant en compte (a) des précurseurs réfléchis (e.g., intentions d'être actif physiquement), (b) des précurseurs impulsifs (e.g., tendance impulsive à approcher *versus* éviter l'AP) et (c) des modulateurs pouvant faire varier l'influence de ces deux types de prédicteurs sur les comportements (e.g., trait d'impulsivité, caractéristiques du comportement, motivation). La Figure 2 résume ces différentes variables.

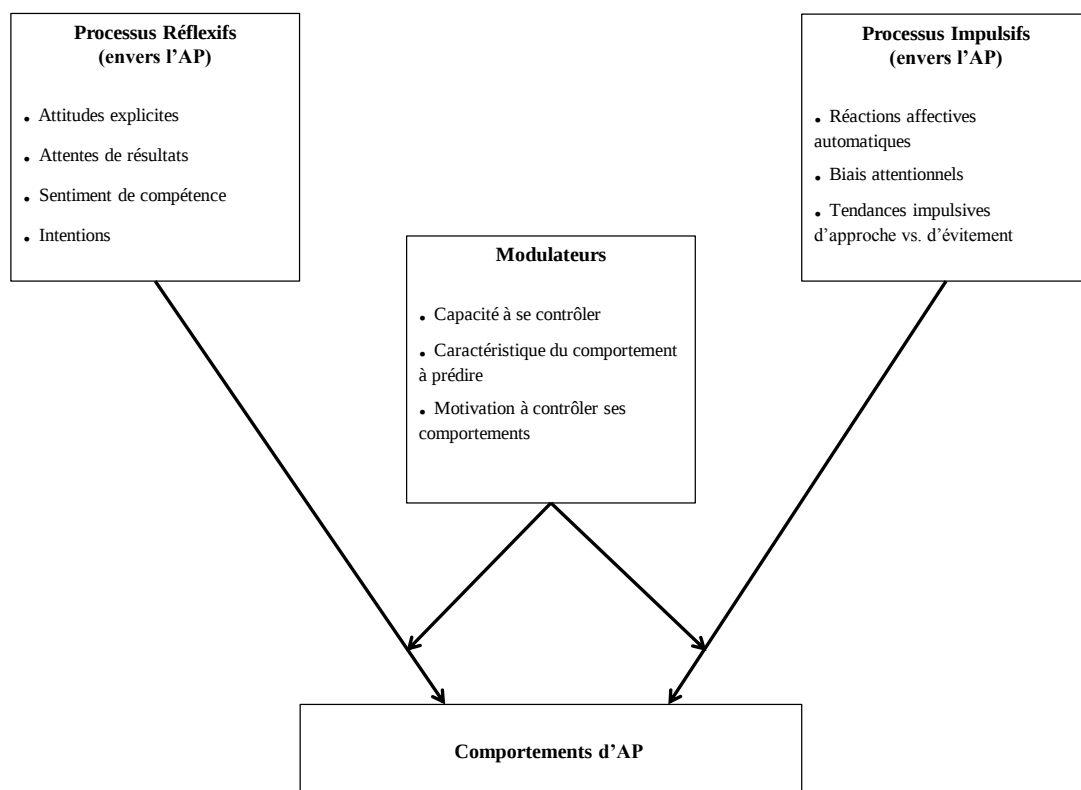


Figure 2. Un cadre théorique pour la prédiction des comportements d'Activité Physique (AP) impliquant les précurseurs réfléchis et impulsifs, ainsi que les facteurs de modulations. Adapté de Hofmann, Friese, & Wiers (2008).

Partie 1. Cadre théorique général

Afin d'aider à établir la validité prédictive des processus impulsifs, Perugini (2005 ; Perugini, Richetin, & Zogmaister, 2010) a proposé l'existence de différentes relations potentielles entre les précurseurs impulsifs et réfléchis et les comportements. Ces modèles ou patterns de relations sont intéressants car ils permettent également d'éprouver les postulats théoriques singuliers propres à chacun des modèles duals. Nous allons brièvement présenter les 5 principaux patterns de prédiction.

(1) le pattern d'association simple

Ce pattern correspond au modèle le plus simple, dans lequel une mesure unique (e.g., l'attitude implicite à l'égard de l'AP mesurée par un IAT) prédit un seul comportement (e.g., la marche mesurée par un podomètre) (Figure 3). Ce modèle est le plus couramment utilisé dans la littérature pour examiner la validité prédictive des processus impulsifs.

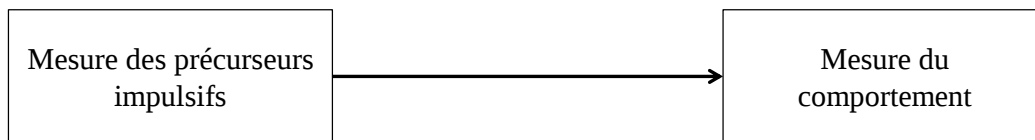


Figure 3. Pattern d'association simple

(2) le pattern de modulation

Le pattern d'association simple peut être nuancé en examinant les conditions qui augmentent la validité prédictive des processus impulsifs (Figure 4). La stratégie principale consiste à identifier un modulateur théorique et à le mesurer (ou à le manipuler expérimentalement) pour s'assurer de son effet amplificateur (ou inhibiteur) sur le pattern d'association simple. Par exemple, les précurseurs impulsifs de l'AP pourraient davantage prédire ce comportement dans les situations où les ressources cognitives de l'individu sont momentanément indisponibles. Evoquer l'existence de « modulateurs » comme nous l'avons fait dans le chapitre précédent (voir également le paragraphe 1.3.3.) revient à considérer que les processus impulsifs ont une validité prédictive « conditionnelle ». Autrement dit, que leur poids est plus ou moins grand dans certaines situations ou pour certaines personnes.

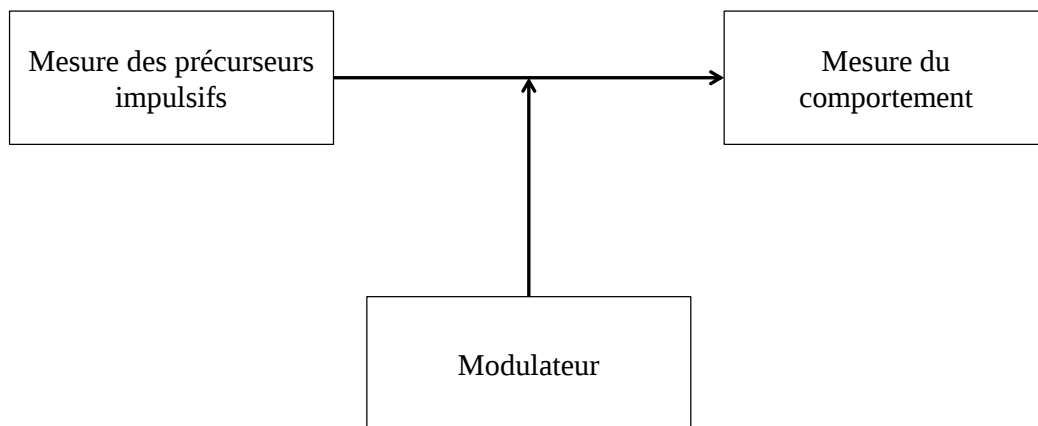


Figure 4. Pattern de modulation

(3) le pattern additif

Dans le modèle additif, les processus impulsifs expliquent une portion unique de variance dans le comportement, en plus de ce qui est prédit par les processus réfléchis (Figure 5). Par exemple, des précurseurs réfléchis (i.e., l'intention d'être actif physiquement) et impulsifs (une tendance impulsive d'approche de l'AP) pourraient chacun prédire une portion de la variance du comportement d'AP mesurée par un accéléromètre dans la mesure où chacun des deux processus est susceptible d'activer une gamme particulière de comportements (i.e., l'AP planifiée et organisée d'une part, spontanée et quotidienne d'autre part). Ce pattern additif est important car il permet d'appréhender la validité « incrémentielle » (i.e., la contribution spécifique) des processus impulsifs, par rapport à la celle des processus réfléchis.

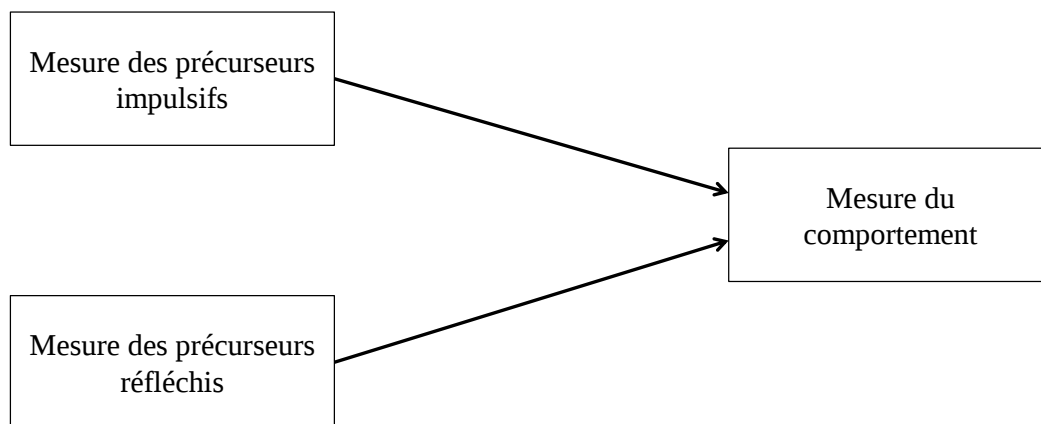


Figure 5. Pattern additif

(4) le pattern interactif ou multiplicatif

Dans le pattern interactif, les processus impulsifs et réfléchis interagissent pour prédire une variable comportementale particulière (Figure 6). Théoriquement, ce pattern semble bien adapté pour modéliser la problématique de l'akrasie en examinant si l'association entre les processus réfléchis et le comportement varie en fonction du niveau des processus impulsifs. Par exemple, la relation entre une intention explicite de faire de l'AP et le comportement mesuré en continu dans la semaine qui suit la formulation de l'intention, pourrait être modulée par une tendance impulsive à rechercher les comportements sédentaires. On peut imaginer que les individus qui possèdent cette forte approche impulsive auront plus de mal que les autres à traduire leurs intentions en actions véritables. Statistiquement, ce pattern est objectivé par un terme d'interaction significatif entre les mesures explicites et implicites en plus de leurs contributions individuelles.

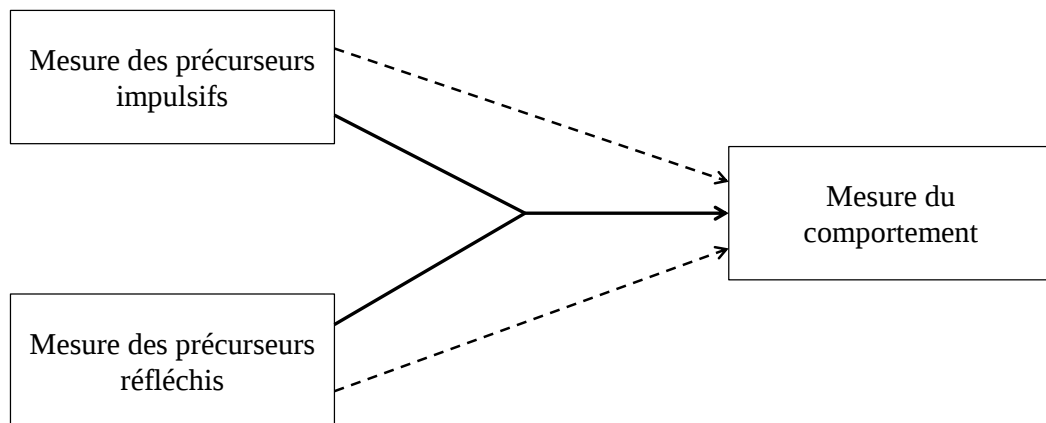


Figure 6. Pattern interactif/ multiplicatif

(5) le pattern de double dissociation

Le pattern de double dissociation est un modèle dans lequel les processus impulsifs et réfléchis prédisent chacun des comportements particuliers (Figure 7). Plus précisément, les processus impulsifs sont susceptibles de prédire plus particulièrement les comportements spontanés (e.g., l'AP de la vie courante), alors que les processus réfléchis pourraient prédire plus particulièrement les comportements planifiés et organisés (e.g., l'AP réalisée dans une structure et prévus à l'avance), et non l'inverse. Les recherches permettant de tester ce pattern de double dissociation sont très informatives au niveau théorique. Elles permettent d'examiner la question de la validité incrémentielle des processus impulsifs tout en l'intégrant parfaitement à l'intérieur des modélisations duales.

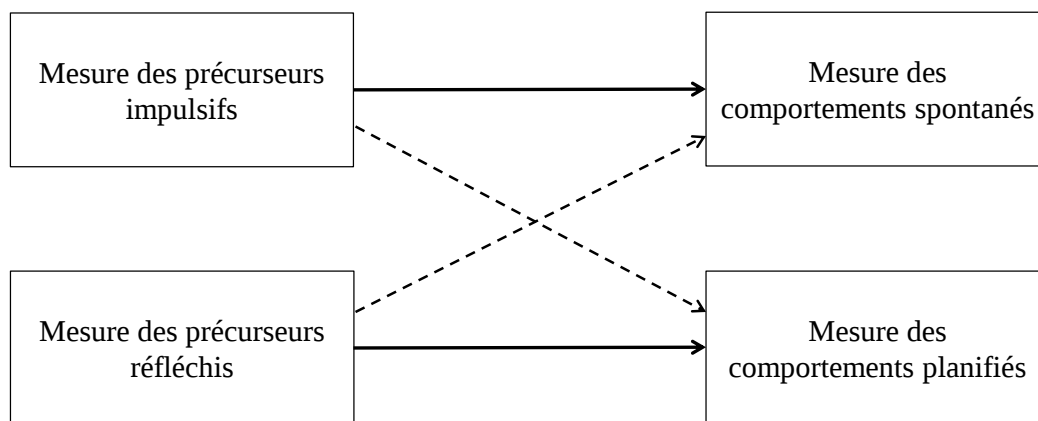


Figure 7. Pattern de double dissociation

Chapitre 3. Données empiriques de la validité prédictive des processus impulsifs et réfléchis sur les comportements d'AP

Ce troisième chapitre vise à donner une vue d'ensemble des données empiriques concernant la validité prédictive des précurseurs impulsifs dans la prédiction des comportements d'AP. Afin d'organiser les résultats de la littérature, nous allons dans un premier temps mobiliser la distinction proposée par Sheeran, Gollwitzer, et Bargh (2013), afin d'examiner séparément les recherches portant sur les motivations, les cognitions et les affects implicites. A chaque fois, nous développerons brièvement les idées clés associées à ces différentes thématiques, ainsi que les outils de mesure nécessaires à leur investigation. De plus, en examinant les implications associées à ces différentes approches conceptuelles, nous montrerons que les recherches qui s'intéressent aux processus implicites *affectifs* sont les plus adaptées pour saisir la problématique de l'akrasie. Nous soulignerons ensuite les limites actuelles de cette littérature ainsi que nos propositions pour les dépasser. Dans une seconde partie nous allons plus spécifiquement nous focaliser sur le concept de « sédentarité » et sur les effets délétères pour l'AP que pourraient jouer les processus impulsifs susceptibles d'activer les comportements sédentaires. Après avoir constaté la pauvreté des recherches dans ce domaine, nous montrerons en quoi l'intégration de ces mécanismes est de nature à enrichir notre compréhension des processus qui régulent l'AP. Enfin, dans un troisième temps, nous développerons les données empiriques qui ont soutenu l'existence de certains modulateurs des processus impulsifs et réfléchis sur les comportements. Nous soulignerons le manque d'études portant sur cet objet dans le domaine de l'AP. Nous concluons en développant les pistes que nous comptons suivre dans le cadre de notre travail doctoral et notre contribution à la littérature sur le MRI.

1.3.1. Les différents processus implicites reliés à l'AP

1.3.1.1. Revue narrative¹

¹ Cette synthèse de la littérature a donné lieu à la rédaction d'une revue narrative en cours d'expertise : Cheval, Radel, et Sarrazin (2014).

Processus non conscients et activités physiques bénéfiques pour la santé

Résumé

Les théories dominantes des comportements de santé se focalisent majoritairement sur des facteurs conscients (e.g., intentions) pour prédire et changer les comportements. D'un autre côté, les modèles basés sur les processus duaux supposent que les comportements de santé sont guidés non seulement par un système conscient, réfléchi, basé sur des règles, mais aussi par un système non conscient, impulsif, basé sur des associations. Cet article soutient que la recherche sur les comportements d'activité physique (AP) sera enrichie en accordant une plus grande considération aux processus non conscients. Les résultats de cette revue narrative soulignent que les cognitions, affects et motivations implicites sont impliqués dans la régulation des comportements d'AP. Les implications pour les interventions visant le changement des comportements sont exposées.

Mots clés : Non conscients, Modèles duaux, Activité physique, Interventions

Titre courant : Processus non conscients et activité physique

Chapitre 3. Données empiriques de la validité prédictive des processus impulsifs et réfléchis sur les comportements d'AP

Abstract

The dominant theories of health behavior focus on the role of conscious, reflective factors (e.g., intentions) in predicting and changing behavior. Dual-process models, on the other hand, propose that health actions are guided not only by a conscious, reflective, rule-based system but also by a nonconscious, impulsive, associative system. This article argues that research on physical activity (PA) behaviors will be enriched by greater consideration of nonconscious processes. Results of this narrative review highlight that implicit cognition, affect, and motivation are involved in the regulation of the PA behaviors. Implications for behavior change interventions are outlined.

Keywords: nonconscious, dual-process models, physical activity interventions

Partie 1. Cadre théorique général

Processus non conscients et activités physiques bénéfiques pour la santé

En raison de ses nombreuses conséquences positives sur la santé, la promotion d'une activité physique (AP) régulière constitue une priorité de santé publique dans de nombreux pays (e.g., Warburton, Charlesworth, Ivey, Nettlefold, & Bredin, 2010). Pourtant les taux de participation restent faibles (e.g., Haskell, Lee, Pate, Powell, Blair et al., 2007 ; Sjöström, Oja, Hagströmer, Smith, & Bauman, 2006). Les théories dominantes qui tentent d'expliquer les comportements de santé (e.g., Ajzen, 1991 ; Bandura, 1998; Prochaska & Diclemente, 1983 ; Rogers, 1983 ; Rosenstock, 1974) se focalisent sur les précurseurs « réfléchis » de l'action (e.g., intentions comportementales, attitudes explicites, auto-efficacité), et supposent que le changement dans ces cognitions conscientes devrait engendrer un changement dans le comportement. Cependant, une méta-analyse de Webb et Sheeran (2006) a démontré qu'un changement moyen à large dans les intentions ($d = 0.66$) produisait seulement un changement faible à moyen dans les comportements ($d = 0.36$). Dans le domaine de l'AP les effets semblent encore plus limités. Selon la méta-analyse de Rhodes et Dickau (2012) un changement dans l'intention d'être actif physiquement ($d = 0.45$) s'accompagne d'une modification triviale du comportement ($d = 0.15$). En conséquence, changer les cognitions conscientes ne semble pas pouvoir garantir un changement dans les comportements de santé en général, et dans la pratique des AP en particulier.

Des modèles plus récents basés sur les processus duaux, comme le Modèle Réflexion – Impulsion (*MRI ; Reflective-Impulsive Model*) de Strack et Deutsch (2004), ont souligné le rôle que pouvaient exercer des processus « impulsifs » dans la mise en œuvre des comportements. Ces mécanismes semblent particulièrement pertinents pour rendre compte des comportements de santé (e.g., Hofmann, Friese, & Wiers, 2008 ; Sheeran, Bargh, & Gollwitzer, 2013). Le MRI fait la distinction entre deux systèmes séparés, mais en interaction : les systèmes réfléchi et impulsif. La formation d'intentions, l'estimation des conséquences à moyen ou long terme d'un comportement, l'intégration des normes sociales,

les explications causales consécutives à une action ou encore l'élaboration de plans d'action sont des processus qui relèvent de manière typique du système réfléchi. Généralement considérés comme raisonnés, conscients, et intentionnels, ces plans et décisions activent des schémas comportementaux particuliers (e.g., « Je vais aller courir maintenant pour améliorer ma santé »). Le système impulsif est quant à lui composé de réseaux associatifs qui ont été créés ou renforcés par une co-activation spatiale ou temporelle entre des stimuli externes, des réactions affectives et des comportements particuliers (Hofmann et al., 2008). Par exemple, l'expérience d'un comportement comme le jogging peut entraîner la formation d'un réseau associatif qui relie (a) le concept de « jogging » avec (b) un affect positif (ou négatif) éprouvé durant la pratique, et (c) un schéma comportemental qui a conduit à cet affect (la course à pied). Une fois qu'un tel réseau associatif est formé, une simple entrée perceptive (e.g., apercevoir une personne faire un jogging ou des chaussures pour la course à pied) peut automatiquement déclencher des réactions affectives qui, à leur tour, conduisent à une tendance impulsive d'approche (ou d'évitement) à l'égard du comportement (Strack & Deutsch, 2004). Au niveau fonctionnel, ces réseaux associatifs « préparent » l'organisme à évaluer et à répondre rapidement à l'environnement conformément aux besoins et expériences acquises antérieurement par l'individu. Ils se construisent progressivement au cours du temps et, plus important, sont susceptibles d'être mis en œuvre rapidement et sans effort (Strack & Deutsch, 2004). En d'autres termes, ces impulsions sont susceptibles d'activer des schémas comportementaux dans le cortex moteur, quelles que soient les ressources cognitives momentanément disponibles.

En résumé, selon le MRI, les systèmes réfléchi et impulsif influent sur les comportements en activant chacun des schémas comportementaux, se répercutant alors sur le comportement réel dans la mesure où l'activation dépasse un certain seuil. Lorsque les deux systèmes travaillent « main dans la main » en activant des schémas comportementaux

Partie 1. Cadre théorique général

similaires, l'exécution du comportement est facilitée. En revanche, si les deux systèmes activent des schémas comportementaux non compatibles, des conflits peuvent surgir, et les circonstances particulières (e.g., caractéristiques de la situation, ressources cognitives disponibles) détermineront le schéma comportemental qui sera adopté.

La distinction entre ces processus est aussi reflétée dans l'utilisation de différentes mesures (implicite/associatif/indirect vs. explicite/délibératif/direct) qui ciblent principalement l'un ou l'autre des systèmes. D'après Gawronski et De Houwer (2012), une mesure peut être définie comme implicite lorsque l'impact du construit psychologique à mesurer sur la réponse des participants est non intentionnel, indépendant des ressources disponibles, non conscient ou non contrôlable. À l'inverse, une mesure peut être définie comme explicite lorsque l'impact du construit psychologique à mesurer sur la réponse des participants est intentionnel, dépendant des ressources disponibles, conscient ou contrôlable (e.g., Bargh, 1994 ; Moors & De Houwer, 2006). Puisque le système réfléchi repose sur des connaissances déclaratives, accessibles à la conscience, les mesures explicites (i.e., questionnaires auto-rapportés traditionnels) apparaissent alors appropriées pour capturer les déterminants réfléchis du comportement tels que les croyances, les attitudes explicites, les intentions comportementales, ou encore le sentiment d'auto-efficacité. En revanche, le contenu associatif du système impulsif, rend les mesures implicites (i.e., basées sur le réseau associatif) particulièrement bien adaptées pour capturer les mécanismes psychologiques souvent inaccessibles à l'introspection tels que les biais cognitifs, les attitudes implicites, ou encore les phénomènes d'amorçage.

La présente revue se focalise spécifiquement sur les études ayant examiné les liens entre les processus non conscients (impulsifs ou implicites) et les comportements d'AP. Afin d'organiser les résultats de la littérature, nous avons adopté la distinction tripartite entre vouloir, savoir et ressentir proposée par Sheeran, et al. (2013). Cette organisation permet d'examiner séparément les recherches portant sur les motivations implicites, les cognitions

implicites et les affects implicites. Pour chacun de ces thèmes, nous décrivons les idées clés et la manière avec laquelle elles ont été abordées par la recherche. Les possibilités d'interventions et les orientations qui pourraient être utiles pour les recherches futures sont ensuite discutées.

Les motivations implicites

Les motivations implicites renvoient à l'idée selon laquelle l'ensemble des processus associés à la poursuite des buts, de leur activation à leur réalisation, peut se dérouler totalement en dehors de la conscience des individus (Bargh, 1990). La majorité des évidences concernant les motivations implicites proviennent des études utilisant les techniques d'amorçage (ou *priming*). Ces techniques renvoient à l'ensemble des activations passives, subtiles et discrètes des processus mentaux pertinents par l'intermédiaire de stimuli environnementaux, de telle sorte que les individus ne soient pas conscients de l'influence exercée par ces sollicitations externes (Bargh & Chartrand, 2000). Ces sollicitations sont dites supra-liminales lorsque les stimuli dépassent le seuil liminaire, et sont dites subliminales lorsque les stimuli ne dépassent pas le seuil liminaire (voir Dehaene, 2008). De nombreuses études ont démontré que les procédures d'amorçage fonctionnent à travers une grande variété de déclencheurs environnementaux, comme par exemple, la lecture de mots ou de phrases (i.e., la majorité des études), les sacs à dos et les cartables (e.g., Kay, Wheeler, Bargh, & Ross, 2004), les odeurs (e.g., Holland, Henriks, & Aarts, 2005), les caractéristiques d'une situation associées à la notion de pouvoir (e.g., Chen, Lee-Chai, & Bargh, 2001), les noms des autres significatifs (e.g., Fitzsimons & Bargh, 2003; Shah, 2003) ou encore l'observation d'autres personnes en train de poursuivre des buts (i.e., goal contagion; e.g., Aarts, Gollwitzer, & Hassin, 2004). Les études ont démontré que ces procédures d'amorçage ont la capacité de prédire la régulation d'une grande variété de comportements, comme par exemple, la formation d'impression (Chartrand & Bargh, 1996; McCulloch, Ferguson, Kawada, &

Bargh, 2008), la réalisation et l'accomplissement de tâches comportementales (e.g., Bargh, Gollwitzer, Lee-Chai, Barndollar, & Trötschel, 2001), les comportements d'aide et de coopération (e.g., Bargh et al., 2001, Study 2; Fitzsimons & Bargh, 2003), ou encore les comportements alimentaires (e.g., Harris, Bargh, & Brownell, 2009 ; Papies & Hamstra, 2010).

En examinant les effets d'un amorçage des buts généraux d'action versus d'inaction (voir Albarracin, Hepler, & Tannenbaum, 2011 pour une revue) quelques études ont mis en évidence le pouvoir explicatif des motivations implicites dans la régulation des comportements d'AP (e.g., Albarracin et al., 2008, étude 1 ; Gendolla et Silvestrini, 2010 ; Hepler, Wang, et Albarracin, 2012 ; Radel, Sarrazin, Jehu, & Pelletier, 2013). Les résultats ont montré que l'amorçage de buts d'action versus d'inaction (e.g., « *go* » versus « *stop* ») durant la réalisation d'une tâche cognitive a directement impacté les efforts mobilisés, mesurés par l'intermédiaire des réponses cardiovasculaires au cours de cette tâche (Gendolla et Silvestrini, 2010), le choix de s'engager dans des comportements actif versus passif ultérieurs (Albarracin et al., 2008, étude 1), ainsi que le temps d'engagement libre dans une activité physique aérobie (Hepler et al., 2012). Dans l'étude d'Albarracin et al. (2008, étude 1), par exemple, les participants étaient dans un premier temps confrontés à une tâche de complétion de mots leur étant présentée comme une mesure de leur « habileté verbale », mais qui en réalité était conçue pour les amorcer avec les concepts d'action ou d'inaction. Spécifiquement, dans la condition inaction les participants devaient compléter huit mots en liens avec le repos (i.e., « *still, pause, interrupt, calm, freeze, unable, stop, et paralyze* »), alors que les participants de la condition action devaient compléter huit mots en liens avec le concept d'action (i.e., « *motivation, doing, behavior, engage, action, make, go, et active* »). Après cette phase d'amorçage, les participants devaient choisir de s'engager dans une tâche active (i.e., faire quelque chose avec des morceaux de papier) ou dans une tâche inactive (i.e., rester assis et fermer les yeux pendant deux minutes). Les résultats ont montré que les

participants exposés aux concepts renvoyant à la notion générale d'action allaient plus probablement choisir de participer à la tâche active (62%, N=33) plutôt qu'à la tâche passive (38 %, N=20). A l'inverse, les participants exposés aux concepts renvoyant à la notion générale d'inaction allaient plus probablement choisir de participer à la tâche passive (64%, N=29) qu'à la tâche active (36%, N=16). Une autre étude a montré que le discours que l'on peut entendre sans y prêter attention pouvait avoir un effet sur la dépense énergétique dans une tâche motrice (Radel et al., 2013). Quand le discours entendu contenait des mots associés à une intensité motivationnelle élevée, les participants déployaient plus de force dans une tâche de contraction musculaire que lorsque le discours contenait des mots reliés à une faible intensité motivationnelle. Dans la même lignée, l'étude de Sheeran (2011) a révélé que l'amorçage des buts en lien avec l'effort et la persistance a augmenté le temps que les étudiants passaient dans une salle de sport universitaire, comparé aux étudiants n'ayant pas subi cet amorçage.

Enfin, plusieurs études cherchant à intégrer les recherches sur les motivations implicites et la TAD ont aussi été conduites. Plus spécifiquement, basées sur l'étude princeps de Levesque et Pelletier (2003, étude 1), ayant montré que les motivations implicites autonomes versus contrôlées ont des effets équivalents sur les cognitions, émotions et comportements que leurs homologues explicites, plusieurs études ont cherché à étendre ces résultats aux comportements d'AP (Banting, Dimmock, & Grove, 2011 ; Hodgins, Yacko, & Gottfried, 2006 ; Radel, Sarrazin, et Pelletier ; 2009 ; Scarapicchia, Sabiston, Andersen, Bengoechea, 2013). Les résultats ont révélé que l'amorçage supraliminal des motivations autonomes, par rapport à contrôlées ou neutres, qu'il soit effectué avant (Hodgins et al., 2006) ou pendant (Banting et al., 2011 ; Scarapicchia et al., 2013) la réalisation de la tâche d'AP a permis d'augmenter les performances physiques des participants. De plus, afin de dépasser les limites associées à l'amorçage supraliminal (i.e., pour s'assurer du caractère non conscient des

Partie 1. Cadre théorique général

processus), l'étude de Radel, et al., (2009) a examiné en laboratoire les effets d'une activation subliminale des orientations motivationnelles sur une tâche motrice nouvelle. Les résultats de cette étude étaient consistants avec ceux issus des études précédentes et ont révélé que comparativement aux participants exposés à des mots subliminaux contrôlant, les participants exposés préalablement à des mots subliminaux véhiculant l'autonomie manifestaient un plus grand intérêt pour la tâche motrice, faisaient plus d'effort, persistaient davantage et réalisaient une performance plus élevée.

Les cognitions implicites

Les cognitions implicites renvoient aux connaissances (e.g., les croyances stéréotypées) ou aux processus cognitifs (e.g., biais attentionnel, récupération de connaissances) qui apparaissent en dehors du contrôle conscient des individus. Les recherches sur le rôle des cognitions implicites dans le domaine des comportements de santé se sont principalement focalisées sur le phénomène de biais attentionnels. Par exemple, les fumeurs et les buveurs réguliers présentent des biais attentionnels envers les stimuli reliés à la cigarette et à l'alcool – ces stimuli capturant l'attention de ces personnes (voir, e.g., Field et Cox, 2008, pour une revue). Des biais attentionnels envers les stimuli reliés à la nourriture ont aussi été mis en évidence chez les individus possédant des troubles du comportement alimentaire (Dobson & Dozois, 2004 ; Papies, Stroebe, & Arts, 2009). Les biais attentionnels sont habituellement mesurés par une tâche de *Stroop* modifiée (e.g., Cox, Fadardi, & Pothos, 2006) ou par une *visual dot probe task* modifiée (VDP ; e.g., McLeod, Mathews, & Tata, 1986). Dans la tâche de Stroop modifiée, les participants doivent nommer la couleur de la police de mots qui sont soit reliés sémantiquement à l'objet d'étude (e.g., AP) ou à des mots contrôles. La différence dans le temps de réaction (ou le taux d'erreurs) entre les mots cibles et les mots contrôles est utilisée pour inférer le degré du biais attentionnel. Dans la VDP modifiée, deux mots (ou images) sont présentés simultanément sur un écran d'ordinateur, dont l'un est remplacé par un point (ou par un autre symbole). La tâche du participant est d'indiquer où le

point est présenté sur l'écran (haut/bas, gauche/droite). Certains des mots (ou images) sont reliés à l'objet d'étude (e.g., AP), alors que d'autres sont des stimuli contrôles. Les scores des biais attentionnels sont calculés en comparant le temps de réaction pour détecter les points qui remplacent les stimuli en liens avec l'objet d'étude versus neutres. La logique de calcul de ces scores se base sur l'idée que la latence des temps de réaction pour détecter les stimuli va être plus courte dans une zone où l'attention est initialement dirigée.

Plusieurs études ont révélé que les biais attentionnels sont associés à des conséquences comportementales. Par exemple, Cox, Hogan, Kristian, et Race (2002) ont constaté que les changements dans les biais attentionnels au cours d'un traitement prédisaient la rechute des individus alcooliques. Fadardi et Cox (2008) ont montré que les biais attentionnels prédisaient la consommation hebdomadaire d'alcool, après avoir tenu compte des motivations explicites. Calitri, Pothos, Tapper, Brunstrom, et Rogers (2010) ont révélé que des biais attentionnels importants envers les aliments sains, et faibles envers les aliments non sains, prédisaient la diminution de l'indice de masse corporelle sur une période d'un an. En ce qui concerne l'AP, en revanche, les évidences sont plutôt minces. À notre connaissance, seules deux études corrélationnelles ont examiné les relations entre les biais attentionnels et les comportements d'AP antérieurs (Berry, 2006 ; Calitri, Lowe, Eves, & Bennett, 2009). L'étude de Berry (2006), par exemple, a utilisé une tâche de Stroop modifiée afin d'examiner les biais attentionnels envers les stimuli associés à un style de vie actif et sédentaire. Incluant des mots en lien avec l'AP et des mots contrôles, les résultats de la première étude ont montré que les participants ($n=36$) pour qui l'AP les décrivait bien (i.e., les « *exerciser schematics* ») démontraient des latences de réponses plus grandes lorsque les mots étaient en lien avec l'AP. Ajoutant en plus des mots en lien avec l'AP des mots en lien avec les comportements de sédentarité, les résultats de l'étude 2 ont répliqué ceux de l'étude 1, et ont aussi fait ressortir que les individus pour qui l'AP ne les décrivait pas bien (i.e., « *nonexerciser schematics* »)

Partie 1. Cadre théorique général

démontraient des latences de réponses plus grandes pour les mots en lien avec la sédentarité, mais pas pour les mots en lien avec l'AP. Dans l'ensemble, ces résultats ont révélé que les individus qui considèrent que l'AP décrit bien leur identité possèdent un biais attentionnel envers les stimuli reliés à l'AP alors que les individus qui considèrent que l'AP ne décrit pas bien leur identité démontrent un biais attentionnel envers la sédentarité. Les biais attentionnels envers des mots reliés à l'exercice physique, cette fois-ci mesurés par l'intermédiaire de la VDP, ce sont aussi avérés être significativement reliés aux comportements d'AP auto-rapportés réalisés au cours de la semaine précédente (Calitri et al., 2009).

S'intéressant toujours aux cognitions implicites, mais à un autre type de cognition que les focus attentionnel, d'autres études ont examiné si les schémas de soi implicites envers l'AP (i.e., associations cognitives automatiques entre le soi et le concept d'AP) étaient impliqués dans la régulation des comportements d'AP (Banting, Dimmock et Lay, 2009 ; Harju & Reed, 2003). Ces associations cognitives automatiques peuvent être mesurées par une *tâche de décision lexicale* (Meyer et Schvaneveldt, 1971) ou un *test d'attitude implicite* (Implicit Association Test, IAT ; Greenwald, McGhee, & Schwartz, 1998 ; voir le chapitre sur les affects implicites pour plus de détails sur cette tâche). Dans la tâche de décision lexicale, les participants doivent déterminer si des séries de lettres apparaissant à l'écran correspondent à des mots ou à des non mots (e.g., une lettre remplacée par une autre). Certains des mots sont reliés à l'objet d'étude (e.g., AP), alors que d'autres sont des stimuli contrôle. Les scores des associations cognitives sont calculés en comparant le temps de réaction pour détecter les mots sémantiquement reliés à l'objet d'étude versus neutres. Utilisant une tâche de décision lexicale permettant d'examiner les associations cognitives automatiques entre les dimensions « AP » et « sédentarité » et les catégories « soi » et « non soi », les résultats de l'étude d'Harju & Reed (2003) ont démontré que les schémas de soi implicites envers l'AP étaient positivement corrélés à l'importance que les individus accordaient au fait d'être physiquement actif et à l'importance qu'ils accordaient au fait d'éviter d'être physiquement inactif. Les

schémas de soi implicites envers l'AP, cette fois-ci mesurés par un test d'attitude implicite, ce sont aussi avérés être positivement associés aux comportements d'AP auto-rapportés mesurés au cours de la semaine suivante (Banting et al., 2009). Plus important encore, cette dernière étude a mis en évidence que les schémas de soi implicites ont prédit une part de variance additionnelle dans les comportements d'AP, après avoir tenu compte de l'intention comportementale et des schémas de soi explicites.

De façon intéressante, certaines études ont cherché à intégrer les recherches sur les cognitions implicites aux théories sociocognitives particulièrement utilisées pour comprendre l'engagement dans les comportements d'AP, comme par exemple le modèle Expectation – Valence d'Eccles (Fredricks & Eccles, 2005) ou la théorie de l'autodétermination (TAD ; Deci & Ryan, 1985 ; voir Sarrazin, Pelletier, Deci, & Ryan, 2011, pour une revue en langue Française). Mobilisant le modèle d'Eccles pour comprendre le manque d'engagement des femmes, par rapport aux hommes, dans les activités sportives (e.g., Van Tuyckom, Scheerder, & Bracke , 2010) en lien avec les stéréotypes sexués, certaines études ont révélé que le sport était perçu comme un domaine masculin non seulement au niveau explicite, mais aussi au niveau implicite (e.g., Clément-Guillotin, Chalabaev, & Fontayne, 2012). Par ailleurs, l'étude de Berry et Strachan (2012) a révélé que les femmes avaient une plus forte identité implicite sédentaire, alors que les hommes avaient une plus grande identité implicite en lien avec l'AP. Enfin, s'intéressant à l'existence conjointe des construits motivationnels explicites et implicites associés à la motivation autodéterminée, l'étude de Keatley, Clarke & Hagger (2012) a mis en évidence que la mesure implicite de la motivation autonome (mesurée par l'intermédiaire d'une tâche d'association implicite) a contribué de façon unique et indépendante à la prédiction des comportements d'AP auto-rapportés, et ceci après avoir tenu compte de l'orientation motivationnelle explicite.

Les affects implicites

Partie 1. Cadre théorique général

Les affects implicites se définissent comme des réactions affectives résultants des associations particulières qui sont automatiquement activées suite à la perception d'un stimulus (voir Gawronski & Bodenhausen, 2006, p. 693). Pour mesurer les processus affectifs impulsifs, les études ont utilisé une variété de mesures indirectes basées sur les temps de réaction ciblant soit la composante affective hédonique (e.g., the Extrinsic Affective Simon Task, De Houwer, 2003; the Implicit Association Test, IAT, Greenwald, et al., 1998) soit la composante affective comportementale d'approche-évitement (e.g., the pull-push joystick task or the manikin task; voir Krieglmeier & Deutsch, 2010) des pulsions (voir Hofmann et al., 2008). La mesure implicite la plus courante étant certainement l'IAT. Par exemple, dans un IAT qui mesure les attitudes implicites des individus envers les comportements d'AP, les participants sont exposés à des stimuli (i.e., images ou mots) neutres ou en liens avec des comportements d'AP qu'ils doivent classer avec des mots représentant des évaluations positives versus négatives (e.g. cauchemar vs. joie). Plus le participant est rapide à classer les évaluations positives et les comportements d'AP ensemble (comparé au temps pour classer les évaluations négatives avec ces mêmes comportements), plus son attitude implicite envers les comportements d'AP sera favorable.

Les évidences récentes suggèrent que les processus affectifs implicites peuvent prédire les comportements de protection de la santé comme, la santé bucco-dentaire (Millar, 2011) ou l'achat d'aliments sains (Prestwich, Hurling, & Baker, 2011). En ce qui concerne l'AP, les quelques études existantes ont principalement porté sur les relations entre les comportements d'AP passés auto-rapportés et les processus affectifs implicites (e.g., Berry, Spence, & Clark, 2011 ; Bluemke, Brand, Schweizer, & Kahlert, 2010 ; Calitri, et al., 2009 ; Eves, Scott, Hoppe, & French, 2007). Par exemple, les affects implicites se sont révélés être associés au stade de changement vis à vis de l'AP (Bluemke et al., 2010), au niveau auto-rapporté d'AP habituel des individus (Berry et al., 2011), aux comportements d'AP réalisés la semaine précédente (Calitri et al, 2009), à la fréquence de participation auto-rapportée à des AP au

cours de la semaine précédente (Eves et al., 2007), et aux schémas de soi explicites envers l'AP (i.e., participants s'identifiant comme pratiquant d'AP) (Berry et al., 2011). Dans l'ensemble, les résultats ont montré que les personnes plus actives physiquement avaient des associations automatiques AP - affects positifs plus fortes que les personnes s'étant déclarées plus inactives.

A notre connaissance, seule deux études ont examiné la capacité des processus impulsifs de prédire prospectivement des réels comportements d'AP (Cheval, Sarrazin, Isoard-Gauthier, Radel, & Friese, sous presse; Conroy, Hyde, Doerksen, & Ribeiro, 2010). Conroy et al. (2010), par exemple, ont examiné si les attitudes implicites envers l'AP pouvaient prospectivement prédire une part de variance additionnelle dans le nombre de pas quotidien, après avoir tenu compte de plusieurs prédicteurs réfléchis (e.g., les intentions comportementales), sur une période de 7 jours. Dans un premier temps, 201 étudiants ont rempli un questionnaire permettant de mesurer leurs croyances d'auto-efficacité, leurs attentes de résultats, leur intention comportementale, ainsi que leur contrôle comportemental perçu vis à vis des comportements d'AP. Ensuite, les participants ont complété un *Single Category Implicit Association Test* (SC-IAT ; Karpinski & Steinman, 2006 ; une variante de l'IAT permettant d'inclure une seule catégorie d'objets à évaluer). Le SC-IAT a été modifié pour mesurer les attitudes implicites envers l'AP. Après avoir réalisé cette tâche, les participants ont porté pendant 7 jours consécutifs un podomètre mesurant leur comportement objectif de marche. Les résultats ont révélé que les attitudes implicites ont positivement prédit les comportements objectifs de marche moyennés sur une semaine, et ceci après avoir contrôlé pour les prédicteurs explicites. S'intéressant à la composante comportementale des affects implicites, l'étude de Cheval et al. (sous presse) a mis en évidence que les comportements objectifs d'AP d'intensité modérée à intense (mesurés par accéléromètres) étaient positivement prédit par l'intention de pratiquer de l'AP et une tendance impulsive à approcher

Partie 1. Cadre théorique général

l'AP, et négativement prédit par une tendance impulsive à approcher la sédentarité (i.e., une tendance impulsive de sédentarité allant à l'encontre des comportements d'AP). Plus important encore, cette étude a mis en évidence un effet interactif entre les intentions et cette tendance impulsive : l'intention d'AP prédisait les comportements d'AP seulement chez les individus possédant une approche de sédentarité faible ou modérée. En revanche, pour les participants avec une forte tendance impulsive d'approche de la sédentarité, les intentions d'AP n'étaient pas reliées aux comportements d'AP. Ce résultat souligne la nécessité de considérer les prédispositions à réaliser certains comportements pouvant entraver la mise en place effective des comportements d'AP.

Enfin, dans la même lignée que les travaux ayant cherché à intégrer les cognitions implicites avec la TAD dans le domaine des comportements d'AP (Keatley et al., 2012), Cheval, Sarrazin, & Pelletier (en soumission) ont récemment conduit une étude cherchant à intégrer les recherches sur les affects implicites avec ce cadre théorique. Les résultats des analyses linéaires hiérarchiques ont révélé que la motivation autonome envers l'AP prédisait positivement le niveau d'AP sur une période de 15 jours et que son effet n'était ni modulé par les processus affectifs implicites, ni modulé par le temps. La motivation contrôlée, en revanche, prédisait positivement le volume des comportements d'AP seulement lorsque les processus affectifs implicites favorisaient les comportements actifs (i.e., forte tendance impulsive à approcher l'AP et à éviter la sédentarité). De plus, la motivation contrôlée avait un effet délétère sur le volume des comportements d'AP lorsque les processus affectifs implicites favorisaient les comportements inactifs (i.e., forte tendance impulsive à approcher la sédentarité et à éviter l'AP). Ces résultats apportent un support empirique pour l'intégration théorique entre la TAD et les affects implicites.

Possibilités d'interventions

Une implication pratique associée aux résultats précédents est qu'une analyse intégrative des processus réfléchis et impulsifs est nécessaire pour développer d'autres types

d'interventions cherchant à accroître le niveau d'AP de la population. La plupart des interventions qui tentent de changer les comportements d'AP ciblent les croyances connues pour être reliées aux intentions d'AP futures. Par conséquent, l'efficacité potentielle de ces interventions est forcément limitée étant donné que le comportement d'AP n'est pas seulement guidé par les processus réfléchis, mais aussi par les réactions impulsives. Par exemple, le système impulsif peut parfois activer des schémas comportementaux préjudiciables pour la santé (e.g., une forte tendance impulsive d'approche des stimuli en liens avec la sédentarité ; Cheval et al., sous presse). En conséquence, il serait nécessaire de mettre en place des interventions pouvant changer ces structures impulsives de telle manière que les schémas comportementaux bénéfiques pour la santé (i.e., comportements d'AP) soient activés à la place des schémas comportementaux néfastes à la santé (i.e., comportements sédentaires) (voir Frieze, Hofmann, Wiers, 2011 pour une discussion). Il est important de souligner que ces nouvelles méthodes d'intervention n'ont pas pour objectif de remettre en cause les apports fructueux des théories sociocognitives dominantes, mais plutôt de souligner que l'intégration des processus non conscients devrait permettre d'obtenir une vision plus complète de la complexité des processus psychologiques impliqués dans la régulation des comportements d'AP. Par conséquent, au côté des interventions ciblant le contenu du système réfléchi, l'utilisation d'interventions conçues pour directement influencer le contenu du système impulsif devrait permettre d'impacter plus intégralement les processus impliqués dans la régulation des comportements. In fine, l'efficacité de ces interventions pour changer véritablement les comportements d'AP devrait être augmentée.

Les recherches sur les cognitions implicites ont récemment examiné l'effet d'un réentraînement des biais attentionnels (Attention Bias Modification Treatment, ABMT ; MacLeod, Rutherford, Campbell, Ebsworthy, & Holker, 2002) sur la consommation d'alcool (Fadardi & Cox, 2009 ; Field, Duka, Eastwood, Child, Santarcangelo, & Gayton, 2007 ;

Partie 1. Cadre théorique général

Schoenmakers, De Bruijn, Lux, Goertz, Van Kerkhof, & Wiers, 2010) ou sur les symptômes d'anxiété (Hakamata, Lissek, Bar-Haim, Britton, Fox, Leibenluft, Ernst, & Pine, 2010). Utilisant des tâches de mesure des biais attentionnels modifiées (e.g., tâche de Stroop ou VDP), ces techniques de modification des biais attentionnels tentent d'influer sur les cognitions implicites en affaiblissant la réponse attentionnelle envers des stimuli non sains à travers la pratique. Spécifiquement, dans ces tâches, la réponse attentionnelle est constamment frustrée par le remplacement du stimulus désiré par un stimulus neutre. Les résultats ont révélé que plusieurs sessions de réentraînement (4 à 5 sessions) des biais attentionnels envers l'alcool étaient associées à un désengagement attentionnel plus rapide vis à vis des stimuli en lien avec l'alcool, à une diminution de la consommation d'alcool à la fin de l'intervention et à 3 mois post-intervention, ainsi qu'à une diminution de la probabilité de rechute chez des participants abstinents (e.g., Schoenmakers et al., 2010 ; Fadardi & Cox, 2009). En revanche, une seule session de réentraînement s'est avérée inefficace pour changer les comportements (e.g., Field et al., 2007). Dans le domaine des comportements d'AP, si quelques études ont révélé l'existence d'un lien entre les biais attentionnels et les comportements d'AP (Berry, 2006 ; Calitri, et al., 2009), aucune étude n'a pour l'instant examinée si le réentraînement des biais attentionnels vis à vis de l'AP et de la sédentarité pouvait favoriser l'engagement dans des comportements actifs.

Concernant les affects implicites de nombreuses recherches se sont intéressées à l'effet de la modification de la valence des attitudes implicites sur les comportements de santé (e.g., De Houwer, Thomas, & Baeyens, 2001 ; Hollands, Prestwich, et Marteau, 2011 ; Houben, Havermans, & Wiers, 2010 ; Hofmann, De Houwer, Perugini, Baeyens, & Crombez, 2010). Le paradigme classiquement utilisé pour modifier les attitudes implicites est le conditionnement évaluatif (CE). Selon Hofmann, et al. (2010), le CE renvoie à un changement dans la valence d'un stimulus (l'effet) qui est dû à l'association de ce stimulus avec un autre stimulus positif ou négatif (la procédure). Par exemple, s'intéressant aux comportements alimentaires,

Hollands et al. (2011) ont révélé qu'une procédure de CE, dans laquelle les images d'aliments non sains (i.e. type snack) étaient associées avec des images aversives en lien avec l'obésité et les maladies cardiaques, était efficace pour réduire les attitudes implicites positives envers ces aliments et pour réduire les choix alimentaires non sains directement après l'intervention.

Des recherches reliées ont ciblé les associations d'approche-évitement en entraînant les participants à approcher des stimuli sains et à éviter des stimuli non sains (e.g., Fishbach & Shah, 2006 ; Kemps, Tiggemann, Martin, & Elliott, 2013 ; Wiers, Rinck, Kordts, Houben, & Strack, 2010 ; Wiers, Eberl, Rinck, Becker, & Lindenmeyer, 2011). Par exemple, le réentraînement des associations d'approche-évitement s'est avéré efficace pour modifier les tendances comportementales d'approche-évitement envers les stimuli en lien avec l'alcool (Wiers et al., 2010, 2011) ou envers le chocolat (Kemps et al., 2013), le désir de consommer du chocolat (Kemps et al., 2013), la quantité d'alcool consommée post-intervention (Wiers et al., 2010), les choix alimentaires directement post-intervention (Fishbach & Shah, 2006), ainsi que le taux de rechute des individus en cure de désintoxication (Wiers et al., 2011). Dans l'ensemble, les résultats ont mis en évidence que les individus entraînés à approcher les stimuli sains et à s'éloigner des stimuli non sains, par rapport aux individus n'ayant reçu aucune intervention ou s'étant entraînés avec les contingences inversées, ont réussi à développer des tendances impulsives saines et à réduire les comportements nocifs à leur santé. Si de nombreuses évidences soulignent l'implication des processus affectifs implicites (e.g. attitudes implicites, tendances d'approche-évitement) dans la régulation des comportements d'AP (e.g., Berry, et al., 2011 ; Bluemke, et al., 2010 ; Calitri, et al., 2009 ; Cheval et al., en soumission ; Conroy et al., 2010 ; Eves, et al., 2007), aucune étude n'a pour l'instant examiné si le réentraînement de ces processus (i.e., via le CE ou le réentraînement des tendances d'approche-évitement) pouvait s'avérer efficace pour promouvoir l'engagement dans des comportements d'AP.

Concernant les recherches sur les motivations implicites, en revanche, le design expérimental classiquement utilisé apporte certaines informations sur l'efficacité potentielle des interventions basées sur ces motivations pour promouvoir l'engagement dans des comportements actifs. En effet, les études ont démontré que l'amorçage des buts d'actions, comparé aux conditions neutres ou amorçant des buts d'inactions, favorise l'engagement dans des comportements actifs (e.g., Albarracin et al., 2008, étude 1 ; Gendolla et Silvestrini, 2010 ; Hepler, et al., 2012). Néanmoins, dans ces études, les variables dépendantes sont mesurées directement après la manipulation et principalement au sein du laboratoire, limitant ainsi la validité écologique des résultats. A notre connaissance, seule l'étude Sheeran (2011) a examiné l'effet de l'amorçage des buts en lien avec l'effort sur une tâche d'AP en milieu réel. Néanmoins, même si cette étude renforce la validité écologique des résultats, la tâche d'amorçage utilisée est très décontextualisée (i.e., une tâche de complétion de mots). En conséquence, l'implémentation en contexte écologique de ce type d'intervention peut paraître fortement limitée. Néanmoins les phénomènes d'amorçage illustrent des influences qui sont omniprésentes dans la vie quotidienne. Les individus sont immédiatement influencés par ce qu'ils perçoivent. Par exemple, dans le contexte des comportements de santé, l'envie de fumer est automatiquement déclenchée lorsque l'on voit d'autres personnes fumer (Wagner, Dal Cin, Sargent, Kelley, & Heatherton, 2011). Lors d'une étude d'une durée de 40 jours, la consommation quotidienne de bonbons de secrétaires étaient augmentées lorsque la boîte de bonbon était située dans leur champ visuel et d'autant plus lorsque le couvercle de la boîte était transparente (Wansik, Painter, & Lee, 2006). Cette dernière étude montre notamment que, même si l'amorçage est un phénomène de courte durée dont l'influence ne dure rarement plus de quelques secondes, une exposition continue ou répétée peut conduire à des changements de comportement persistants. Si peu d'études se sont intéressées pour l'instant à des stratégies d'intervention dans le domaine de l'AP, des perspectives intéressantes peuvent se dégager de la littérature sur l'amorçage. Par exemple, il serait possible d'imaginer

influencer l'engagement des individus dans des activités d'AP en aménageant leur milieu de pratique. Si le contexte contient des éléments faisant référence à un engagement élevé, les individus auront certainement tendance à s'engager eux-mêmes d'avantage par le biais de cette influence. Par exemple, il a été montré en cours d'éducation physique que si l'enseignant ou les autres élèves ont une motivation optimale, l'élève qui perçoit cette forme de motivation développera également lui-même cette forme de motivation et s'investira plus en classe d'éducation physique (Radel, Sarrazin, Legrain, & Wild, 2009).

Perspectives de recherches

Les résultats empiriques issus de la littérature sont plutôt convaincants et soulignent que les motivations, cognitions et affects implicites peuvent jouer un rôle dans la régulation des comportements d'AP. Spécifiquement, les recherches portant sur les cognitions et les affects implicites ont mis en évidence que les stimuli en lien avec l'AP peuvent être associés à des biais automatiques (i.e., rapides, peu conscients) dans le traitement de l'information : les stimuli en lien avec l'AP capturent sélectivement l'attention (biais attentionnels), activent des associations cognitives et des associations affectives positives en mémoire (attitudes implicites), et suscitent des tendances automatiques d'approche (biais d'approche). Ces biais s'étant avérés être positivement associés aux comportements d'AP (e.g., Berry, 2006 ; Banting et al., 2009 ; Bluemke et al., 2010 ; Calitri et al., 2009 ; Cheval et al., sous presse ; Conroy et al., 2010 ; Eves et al., 2007 ; Harju & Reed, 2003 ; Keatley et al., 2012). Les recherches sur les motivations implicites ont quant à elle révélé que l'amorçage des buts d'actions pouvait favoriser l'engagement dans les comportements actifs. Néanmoins, plusieurs pistes de recherche méritent d'être soulignées.

Les recherches futures devraient tester les effets des processus implicites sur les comportements d'AP en utilisant des critères plus stricts. Actuellement, seule une poignée d'études a démontré les effets incrémentaux des processus implicites une fois que l'impact

Partie 1. Cadre théorique général

des variables explicites (intentions, auto-efficacité, etc.) est été pris en compte (Cheval et al., sous presse ; Conroy et al., 2010 ; Millar et al., 2011). D'autres tests – allant au-delà de la simple comparaison des effets des processus implicites versus explicites – sont cruciaux pour faire valoir que les processus implicites constituent des prédicteurs additionnels importants des comportements d'AP. Par exemple, le MRI postule que les effets des processus implicites sont plus forts lorsque les comportements sont spontanés ou lorsque les capacités de contrôle de soi des sujets sont momentanément ou dispositionnellement faibles. Les recherches futures devraient examiner si la validité prédictive des processus implicites versus réfléchis est modulée par ces différents facteurs. Ces patterns de modulation permettront non seulement d'examiner la question de la validité incrémentielle des processus implicites, mais aussi de l'intégrer théoriquement à l'intérieur des modélisations duales. Tester les interactions potentielles entre les processus implicites et les cognitions explicites devrait également être une routine (Sheeran et al., 2013). Enfin, alors que de nombreuses études fournissent des preuves de l'implication des processus impulsifs associés à l'AP dans les comportements d'AP, seul une étude (Cheval et al., sous presse) a examiné et mis en évidence que les mécanismes impulsifs associés aux comportements concurrents (i.e., comportements de sédentarité), expliquent eux aussi une part de la variance additionnelle dans les comportements d'AP. Les recherches futures devraient adoptées cette approche de façon plus systématique car du fait de l'orientation naturelle de l'organisme vers la conservation d'énergie, l'engagement des individus vers l'AP peut être fortement brimé par des pulsions de sédentarité.

Jusqu'à présent la recherche sur les cognitions et affects implicites a été dominée par des études corrélationnelles qui ne permettent pas de garantir avec force une relation de causalité. Il est nécessaire de démontrer que le changement dans les processus impulsifs s'accompagne d'un changement dans les comportements pour inférer la causalité (e.g., Sheeran, et al., 2013). Actuellement, aucune étude expérimentale n'a manipulé les processus

affectifs et cognitifs implicites associés aux comportements d'AP et de sédentarité. Les recherches futures devraient examiner les conséquences de la manipulation expérimentale de ces processus implicites.

Si la présente revue s'intéresse à la relation entre les processus non conscients et les comportements d'AP, il est important de reconnaître que seule l'étude de Radel et al. (2009) a utilisé un paradigme expérimental permettant de nous assurer du caractère non conscient des processus (i.e., stimuli subliminaux). En conséquence, le caractère non conscient des processus n'a pas encore été examiné avec rigueur. Les recherches futures, et spécifiquement dans le domaine des cognitions et affects implicites, devraient chercher à développer des outils de mesure basés sur des stimuli ne dépassant pas le seuil liminaire des individus (s'assurer que les participants ne peuvent pas rapporter l'influence à laquelle ils ont été soumis). Seuls le développement et l'utilisation d'outils avec des critères plus stricts vis à vis de la non conscience des stimuli permettra de nous assurer du caractère réellement non conscient des processus à l'œuvre.

Enfin, un plus grand déploiement des interventions ciblant les processus implicites en lien avec l'AP apparaît nécessaire. Actuellement, dans le domaine des cognitions et affects implicites en lien avec les comportements d'AP, aucune étude d'intervention n'a été conduite. Par ailleurs, si les recherches sur les motivations implicites ont mis en évidence que les procédures d'amorçage peuvent favoriser les comportements actifs (i.e., investissement dans une tâche, choix d'une tâche active versus passive, et persévérance dans une tâche d'AP), à travers un mécanisme se déroulant en dehors de la conscience des individus (e.g., Albarracín et al., 2008 ; Gendolla et Silvestrini, 2010 ; Hepler et al., 2012), seule une poignée d'études ont examiné si cette procédure d'amorçage était suffisamment puissante pour promouvoir les comportements d'AP au sein d'un contexte écologique (Radel et al., 2009 ; Sheeran, 2011). Un programme de recherche basé sur les interventions semblerait donc utile afin d'examiner

si, en plus des interventions ciblant le système réfléchi, l'utilisation d'interventions conçues pour influencer les processus impulsifs pourrait permettre d'impacter véritablement les comportements d'AP, et ainsi améliorer les problèmes de santé publique. Par exemple, changer les associations automatiques (e.g., conditionnement évaluatif ; Hofmann, De Houwer et al., 2010), les biais attentionnels (une version modifiée de la VDP ; MacLeod, Mathews, & Tata, 1986), les tendances automatiques d'approche-évitement (e.g., réentraînement des tendances automatiques d'action ; Wiers, et al., 2010, 2011) ou encore examiner la validité écologique de l'amorçage des buts d'action semblent particulièrement prometteuse. Comparer l'impact de différentes stratégies (e.g., conditionnement évaluatif, entraînement du contrôle de soi, amorçage des buts) et démontrer l'efficacité incrémentale, par rapport aux interventions sociocognitives classiques, de ces nouvelles méthodes d'intervention sur la promotion des comportements d'AP devrait être une priorité.

Conclusion

Les recherches contemporaines en psychologie sociale ont montré que les pensées, sentiments, et actions des individus sont guidés non seulement par un système conscient, réfléchi, et basé sur des règles, mais aussi par un système non conscient, impulsif, et associatif. Cette perspective offre un nouvel éclairage sur les facteurs susceptibles de favoriser les comportements de protection de la santé, comme les comportements d'AP, et permet de mieux comprendre pourquoi les interventions qui ciblent uniquement les facteurs réfléchis peuvent ne pas être complètement efficaces. À terme, les théories des comportements de santé, les interventions de changement de comportements, ainsi que les initiatives de santé publique devraient bénéficier de la prise de conscience de l'implication des processus non conscients dans la régulation des comportements d'AP. Cette connaissance devrait permettre aux psychologues de la santé d'exploiter séparément les systèmes réfléchis et impulsifs, ainsi que leurs interactions, dans le but de maximiser l'efficacité des interventions visant le changement des comportements de santé en général tel que la pratique d'AP.

Références

- Aarts, H., Gollwitzer, P. M., & Hassin, R. R. (2004). Goal contagion: Perceiving is for pursuing. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87, 23–37. doi: 10.1037/0022-3514.87.1.23
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211. doi:10.1016/0749-5978(91)90020-T
- Albarracin, D., Handley, I.M., Noguchi, K., McCulloch, K.C., Li, H., Leeper, J. ... Hart, W.P. (2008). Increasing and Decreasing Motor and Cognitive Output: A Model of General Action and Inaction Goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 95, 510-523. doi: 10.1037/a0012833
- Albarracin, D., Hepler, J., & Tannenbaum, M. (2011). General action and inaction goals: Their behavioral, cognitive, and affective origins and influence. *Current Directions in Psychological Science*, 20, 119–123. doi:10.1177/0963721411402666
- Bandura, A. (1998). Health promotion from the perspective of social cognitive theory *Psychology & Health*, 13, 623–649. doi:10.1080/08870449808407422
- Banting, L.K., Dimmock, J.A., & Grove, J.R. (2011). The impact of automatically activated motivation on exercise-related outcomes. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33, 569-585.
- Banting, L.K., Dimmock, J.A., & Lay, B.S. (2009). The role of implicit and explicit components of exerciser self-schema in the prediction of exercise behavior. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 80-86. doi:10.1016/j.psychsport.2008.07.007
- Bargh, J. A. (1990). Auto-motives: Preconscious determinants of thought and behavior. In E. T. Higgins & R. M. Sorrentino (Eds.), *Handbook of motivation and cognition: Foundations of social behavior* (Vol. 2, pp.93–130). New York, NY: Guilford Press.

- Bargh, J. A. (1994). The four horsemen of automaticity: Awareness, intention, efficiency, and control in social cognition. In R. S. Wyer & T. K. Srull (Eds.), *Handbook of social cognition* (pp. 1-40). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bargh, J. A., & Chartrand, T. L., (2000). The mind in the middle: A practical guide to priming and automaticity research. In H. T. Reis & C. M. Judd (Eds.), *Handbook of research methods in social and personality psychology* (pp. 253–285). New York, NY: Cambridge University Press.
- Bargh, J. A., Gollwitzer, P. M., Lee-Chai, A., Barndollar, K., & Trötschel, R. (2001). The automated will: Unconscious activation and pursuit of behavioral goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81, 1014–1027. doi:10.1037/0022-3514.81.6.1014
- Berry, T. R. (2006). Who's Even Interested in the Exercise Message? Attentional Bias for Exercise and Sedentary Lifestyle Related Words. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 28, 4-17.
- Berry, T.R., Spence, J.C., & Clark, M.E. (2011). Exercise Is In! Implicit Exercise and Sedentary-Lifestyle Bias Held by In-Groups. *Journal of Applied Social Psychology*, 41, 2985-2998.
- Berry, T.R., & Strachan, S.M. (2012). Implicit and Explicit Exercise and Sedentary Identity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83, 479-484. doi:10.1080/02701367.2012.10599883
- Bluemke, M., Brand, R., Schweizer, G., & Kahlert, D. (2010). Exercise might be good for me, but I don't feel good about it: Do automatic associations predict exercise behavior? *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 32, 137–153.
- Calitri, R., Lowe, R., Eves, F.F., & Bennett, P. (2009). Associations between visual attention, implicit and explicit attitude and behaviour for physical activity. *Psychology & Health*, 24, 1105-1123. doi:10.1080/08870440802245306

- Calitri, R., Pothos, E. M., Tapper, K., Brunstrom, J. M., & Rogers, P. J. (2010). Cognitive biases to healthy and unhealthy food words predict change in BMI. *Obesity, 18*, 2282–2287. doi:10.1038/oby.2010.78
- Chartrand, T. L., & Bargh, J. A. (1996). Automatic activation of social information processing goals: Unconscious priming reproduces effects of explicit conscious instructions. *Journal of Personality and Social Psychology, 71*, 464–478. doi:10.1037/0022-3514.71.3.464
- Chen, S., Lee-Chai, A. Y., & Bargh, J. A. (2001). Relationship orientation as a moderator of the effects of social power. *Journal of Personality and Social Psychology, 80*, 173–187. doi:10.1037/0022-3514.80.2.173
- Cheval, B., Sarrazin, P., Isoard-Gautheur, S., Radel, R., Friese, M. (2014). Reflective and impulsive processes explain (in)effectiveness of messages promoting physical activity: A randomized controlled trial. *Health Psychology*, in press.
- Clément-Guillotin, C., Chalabaev, A., & Fontayne, P. (2012). Is sport still a masculine domain? A psychological glance. *International Journal of Sport Psychology, 43*, 67–78.
- Conroy, D. E., Hyde, A. L., Doerksen, S. E., & Ribiero, N. F. (2010). Implicit attitudes and explicit motivation prospectively predict physical activity. *Annals of Behavioral Medicine, 39*, 112–118. doi:10.1007/s12160-010-9161-0
- Cox, W. M., Fadardi, J. S., & Pothos, E. M. (2006). The addiction-Stroop test: Theoretical considerations and procedural recommendations. *Psychological Bulletin, 132*, 443–476. doi:10.1037/0033-2909.132.3.443
- Cox, W. M., Hogan, L. M., Kristian, M. R., & Race, J. H. (2002). Alcohol attentional bias as a predictor of alcohol abusers' treatment outcome. *Drug and Alcohol Dependence, 68*, 237–243. doi:10.1016/S0376-8716(02)00219-3

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268. doi: 10.1207/s15327965pli1104_01
- Dehaene, S. (2008). Conscious and nonconscious processes: Distinct forms of evidence accumulation? In C. Engel and W. Singer (Eds.), *Better than conscious? Decision making, the human mind, and implications for institutions* (pp. 21–49). Cambridge, MA: MIT Press.
- De Houwer, J. (2003). The Extrinsic Affective Simon Task. *Experimental Psychology*, 50, 77-85. doi: 10.1026//1618-3169.50.2.77
- De Houwer, J., & Moors, A. (2010). Implicit measures: Similarities and differences. In B. Gawronski, & B.K. Payne (Eds.), *Handbook of implicit social cognition: Measurement, theory, and applications*. New York: Guilford Press.
- De Houwer, J., Thomas, S., Baeyens, F. (2001). Association learning of likes and dislikes : A review of 25 years of research on human evaluative conditioning. *Psychological bulletin*, 127, 853-869. doi:10.1037/0033-2909.127.6.853
- Dobson, K.S. & Dozois, J.A. (2004). Attentional biases in eating disorders: A meta-analytic review of Stroop performance. *Clinical Psychology Review*, 23, 1001-1022. doi:10.1016/j.cpr.2003.09.004
- Eves, F., Scott, E., Hoppé, R., & French, D. (2007). Using the affective priming paradigm to explore the attitudes underlying walking behaviour. *British Journal of Health Psychology*, 12, 571-585. doi:10.1348/135910706X153775
- Fadardi, J. S., & Cox, W. M. (2008). Alcohol-attentional bias and motivational structure as independent predictors of social drinkers' alcohol consumption. *Drug and Alcohol Dependence*, 97, 247–256. doi:10.1016/j.drugalcdep.2008.03.027
- Fadardi, J. S., & Cox, W. M. (2009). Reversing the sequence: Reducing alcohol consumption by overcoming alcohol attentional bias. *Drug and Alcohol Dependence*, 101, 137–145.

doi:10.1016/j.drugalcdep.2008.11.015

Field, M., & Cox, W. M. (2008). Attentional bias in addictive behaviors: A review of its development, causes, and consequences. *Drug and Alcohol Dependence*, 97, 1–20.

doi:10.1016/j.drugalcdep.2008.03.030

Field, M., Duka, T., Eastwood, B., Child, R., Santarcangelo, M., & Gayton, M. (2007). Experimental manipulation of attentional biases in heavy drinkers: Do the effects generalise? *Psychopharmacology*, 192, 593–608. doi:10.1007/s00213-007-0760-9

Fishbach, A., & Shah, J.Y. (2006) Self-Control in Action: Implicit Dispositions Toward Goals and Away From Temptations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90, 820 – 832. doi: 10.1037/0022-3514.90.5.820

Fitzsimons, G. M., & Bargh, J. A. (2003). Thinking of you: Unconscious pursuit of interpersonal goals associated with relationship partners. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84, 148–164. doi:10.1037/0022-3514.84.1.148

Fredricks, J.A., & Eccles, J.S. (2005). Family Socialization, Gender, and Sport Motivation and Involvement. *Journal of sport and Exercise Psychology*, 27-3-31.

Friese, M., Hofmann, W., & Wiers, R. (2011). On taming horses and strengthening riders: Recent developments in research on interventions to improve self-control in health behaviors. *Self and Identity*, 10, 336–351. doi: 10.1080/15298868.2010.536417

Gawronski, B., & Bodenhausen, G. V. (2006). Associative and propositional processes in evaluation: An integrative review of implicit and explicit attitude change. *Psychological Bulletin*, 132, 692–731. doi: 10.1037/0033-2909.132.5.692

Gawronski, B., & De Houwer, J. (2012). Implicit measures in social and personality psychology. In H. Reis & C. Judd (Eds.), *Handbook of research methods in social and personality psychology* (2nd ed.). New York, NY, USA: Cambridge University Press.

- Gendolla, G.H.E., & Silvestrini, N. (2010). The Implicit « Go »: Masked Action Cues Directly Mobilize Mental Effort. *Psychological Science*, 21, 1389-1393. doi: 10.1177/0956797610384149
- Greenwald, A. G., McGhee, D. E., & Schwartz, J. K. L. (1998). Measuring individual differences in implicit cognition: The Implicit Association Test. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 1464–1480. doi:10.1037/0022-3514.74.6.1464
- Hakamata, Y., Lissek, S., Bar-Haim, Y., Britton, J. C., Fox, N. A., Leibenluft, E., Ernst, M., & Pine, D. S. (2010). Attention Bias Modification Treatment: A meta-analysis toward the establishment of novel treatment for anxiety. *Biological Psychiatry*, 68, 982–990. doi:10.1016/j.biopsych.2010.07.021
- Harju, B. L., & Reed, J. M. (2003). Potential clinical implications of implicit and explicit attitudes within possible exercise selves schemata: A pilot study. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings*, 10, 201–208. doi: 10.1023/A:1025414913130
- Harris, J. L., Bargh, J. A., & Brownell, K. D. (2009). Priming effects of television food advertising on eating behavior. *Health Psychology*, 28, 404–413. doi:10.1037/a0014399
- Haskell, W.L., Lee, I.M., Pate, R.R., Powell, K.E., Blair, S.N., Franklin, B.A.... Bauman A.(2007). Physical activity and public Health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports and Exercise*.doi:0195-9131/07/3908-1423/0
- Hepler, J., Wang, W., Albarracin, D. (2012). Motivating exercise: The interactive effect of general action goals and past behavior on physical activity. *Motivation and Emotion*, 36, 365-370. doi: 10.1007/s11031-011-9267-0
- Hodgins, H.S., Yacko, H.A., & Gottlieb, E. (2006). Autonomy and Nondefensiveness. *Motivation and Emotion*, 30, 283–293. doi:10.1007/s11031-006-9036-7
- Hofmann, W., De Houwer, J., Perugini, M., Baeyens, F., & Crombez, G.(2010). Evaluative

- conditioning in humans: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136, 390–421.
doi:10.1037/a0018916
- Hofmann, W., Friese, M., & Wiers, R.W. (2008). Impulsive versus reflective influences on health behavior: A theoretical framework and empirical review. *Health Psychology Review*, 1, 1-27. doi: 10.1080/17437190802617668
- Holland, R. W., Hendriks, M., & Aarts, H. (2005). Smells like clean spirit: Unconscious effects of scent on cognition and behavior. *Psychological Science*, 16, 689–693.
doi:10.1111/j.1467-9280.2005.01597.x
- Hollands, G. J., Prestwich, A., & Marteau, T. M. (2011). Using aversive images to enhance healthy food choices and implicit attitudes: An experimental test of evaluative conditioning. *Health Psychology*, 30, 195–203. doi:10.1037/a0022261
- Houben, K., Havermans, R. C., & Wiers, R. W. (2010). Learning to dislike alcohol: Conditioning negative implicit attitudes towards alcohol and its effect on drinking behavior. *Psychopharmacology*, 211, 79–86. doi:10.1007/s00213-010-1872-1
- Karpinski, A., Steinman, R.B., (2006). The Single Category Implicit Association Test as a measure of implicit social cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91, 16-32. doi:10.1037/0022-3514.91.1.16
- Kay, A. C., Wheeler, S. C., Bargh, J. A., & Ross, L. (2004). Material priming: The influence of mundane physical objects on situational construal and competitive behavioral choice. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 95, 83–96.
doi:10.1016/j.obhdp.2004.06.003
- Keatley, D., Clarke, D. D., & Hagger, M. S. (2012). Investigating the predictive validity of implicit and explicit measures of motivation on condom use, physical activity and healthy eating. *Psychology & Health*, 27, 550-569. doi: 10.1080/08870446.2011.605451

Partie 1. Cadre théorique général

- Kemps, E., Tiggermann, M., Martin, R., & Elliot, M. (2013). Implicit approach-avoidance associations for craved food cues. *Journal of Experimental psychology*, 19, 30-38. doi:10.1037/a0031626
- Krieglmeyer, R., & Deutsch, R. (2010). Comparing measures of approach–avoidance behaviour: The manikin task vs. two versions of the joystick task. *Cognition & emotion*, 24, 810-828. doi: 10.1080/02699930903047298
- Levesque, C., & Pelletier, L.G. (2003). On the Investigation of Primed and Chronic Autonomous and Heteronomous Motivational Orientations. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29, 1570-1584. doi :10.1177/0146167203256877
- MacLeod, C., Mathews, A., & Tata, P. (1986). Attentional bias in emotional disorders. *Journal of Abnormal Psychology*, 95, 15–20. doi: 10.1037/0021-843X.95.1.15
- MacLeod, C., Rutherford, E., Campbell, L., Ebsworthy, G., & Holker, L.(2002). Selective attention and emotional vulnerability: Assessing the causal basis of their association through the experimental manipulation of attentional bias. *Journal of Abnormal Psychology*, 111, 107–123. doi:10.1037/0021-843X.111.1.107
- McCulloch, K. D., Ferguson, M. J., Kawada, C., & Bargh, J. A. (2008). Taking a closer look: On the operation of unconscious impression formation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 44, 614–623. doi:10.1016/j.jesp.2007.02.001
- 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.
- Millar, M. G. (2011). Predicting dental flossing behavior: The role of implicit and explicit responses and beliefs. *Basic and Applied Social Psychology*, 33, 7–15. doi:10.1080/01973533.2010.539949
- Papies, E. K., & Hamstra, P. (2010). Goal priming and eating behavior: Enhancing self-regulation by environmental cues. *Health Psychology*, 29, 384–388.

doi:10.1037/a0019877

Papies, E. K., Stroebe, W., & Aarts, H. (2009). Understanding dieting: A social cognitive analysis of hedonic processes in self-regulation. *European Review of Social Psychology*, 19, 339–383. doi:10.1080/10463280802563723

Prestwich, A., Hurling, R., & Baker, S. (2011). Implicit shopping: Attitudinal determinants of the purchasing of healthy and unhealthy foods. *Psychology & Health*, 26, 875-885. doi: 10.1080/08870446.2010.509797

Prochaska, J.O., & Diclemente, C.C., (1983). Stages and processes of self-change of smoking : toward an integrative model of change. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 51, 390-395. doi:10.1037/0022-006X.51.3.390

Radel, R., Sarrazin, P., Jehu, M., & Pelletier, L. (2013). Priming motivation through unattended speech. *British Journal of Social Psychology*, 52, 763 -772. DOI: 10.1111/bjso.12030

Radel, R., Sarrazin, P., Legrain, P., & Wild, T. C. (2010). Social contagion of motivation between teacher and student: Analyzing underlying processes. *Journal of Educational Psychology*, 102, 577-587.

Radel, R., Sarrazin, P., & Pelletier, L. (2009). Evidence of subliminally primed motivational orientations: the effects of unconscious motivational processes on the performance of a new motor task. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 31, 657–674.

Rhodes, R.E., & Dickau, L. (2012). Experimental evidence for the intention-behavior relationship in the physical activity domain: a meta-analysis. *Health Psychology*, 31, 724-727. doi: 10.1037/a0027290

Rogers, R. W. (1983). Cognitive and physiological processes in fear appeals and attitude change: A revised theory of protection motivation. In J. T. Cacioppo & R. E. Petty

- (Eds.), *Social psychophysiology: A source book* (pp. 153–176). London, United Kingdom: Guilford.
- Rosenstock, I. M. (1974). Historical origins of the health belief model. *Health Education Monographs*, 2, 1–8.
- Scarapicchia, T.M.F., Sabiston, C.M., Andersen, R.E., & Bengoechea, E. (2013). The Motivational Effects of Social Contagion on Exercise Participation in Young Female Adults. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 35, 563-575.
- Schoenmakers, T. M., de Bruin, M., Lux, I. F., Goertz, A. G., Van Kerkhof, D. H., & Wiers, R. W. (2010). Clinical effectiveness of attentional bias modification training in abstinent alcoholic patients. *Drug and Alcohol Dependence*, 109, 30–36. doi:10.1016/j.drugalcdep.2009.11.022
- Sarrazin, P., Pelletier, L., Deci, E., & Ryan, R. (2011). Nourrir une motivation autonome et ses conséquences positives dans différents milieux de vie : les apports de la théorie de l'autodétermination. Dans C. Martin-Krumm, & C. Tarquinio, *Traité de psychologie positive* (pp. 273-312). Bruxelles: de Boeck
- Sheeran, P. (2011). More gym: The impact of priming endurance. Unpublished raw data. University of Sheffield, Sheffield, United Kingdom.
- Sheeran, P., Gollwitzer, P.M., & Bargh, J.A. (2013). Nonconscious Processes and Health. *Health Psychology*, 32, 460-473 doi: 10.1037/a0029203
- Strack, F., & Deutsch, R. (2004). Reflective and impulsive determinants of social behavior. *Personality and Social Psychology Review*, 8, 220–247. doi: 10.1207/s15327957pspr0803_1
- Van Tuyckom, C., Scheerder, J., & Bracke, P. (2010). Gender and age inequalities in regular sports participation: A cross-national study of 25 European countries. *Journal of Sports Sciences*, 28, 1077-1084. doi:10.1080/02640414.2010.492229

- Wagner, D.D., Dal Cin, S., Sargent, J.D., Kelley, W.M., Heatherton, T.F., (2011). Spontaneous Action Representation in Smokers when Watching Movie Characters Smoke. *The Journal of Neuroscience*. 31, doi:10.1523/JNEUROSCI.5174-10.2011
- Warburton, D., Charlesworth, S., Ivey, A., Nettlefold, L., & Bredin, S. (2010). A systematic review of the evidence for Canada's physical activity guidelines for adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7: 39. doi:10.1186/1479-5868-7-39
- Webb, T. L., & Sheeran, P. (2006). Does changing behavioral intentions engender behavior change? A meta-analysis of the experimental evidence. *Psychological Bulletin*, 132, 249–268. doi:10.1037/0033-2909.132.2.249
- Wiers, R.W., Rinck, M., Kordts, R., Houben, K., & Strack, F. (2010). Retraining automatic action-tendencies to approach alcohol in hazardous drinkers. *Addiction*, 105, 279-287. doi: 10.1111/j.1360-0443.2009.02775.x.
- Wiers, R. W., Eberl, C., Rinck, M., Becker, E., & Lindenmeyer, J. (2011). Retraining automatic action tendencies changes alcoholic patients' approach bias for alcohol and improves treatment outcome. *Psychological Science*, 22, 490-497. doi:10.1177/0956797611400615

1.3.1.2. Implications au regard notre question de recherche

Pris ensemble, les résultats empiriques issus de la littérature sont plutôt convaincants et soulignent que les motivations, cognitions et affects implicites peuvent jouer un rôle dans la régulation des comportements d'AP. Plus spécifiquement, il a été mis en évidence que les procédures d'amorçage associées à l'activation des buts d'action pouvaient favoriser les comportements actifs (i.e., investissement dans une tâche, choix d'une tâche active *versus* passive, persévérance dans une tâche d'AP), à travers un mécanisme se déroulant en dehors de la conscience des individus (e.g., Albarracin et al., 2008 ; Gendolla & Silvestrini, 2010, 2013 ; Hepler et al., 2012). Il a aussi été mis en évidence que les biais attentionnels envers des stimuli reliés à l'AP et à un mode de vie sédentaire pouvaient prédire rétrospectivement le niveau d'AP habituel d'un individu (e.g., Berry, 2006 ; Calitri et al., 2009). Néanmoins, comme nous l'avons souligné plus haut, les études basées sur les procédures d'amorçage conceptualisent les motivations implicites comme des processus ayant été « automatisés » à partir d'un mode de fonctionnement qui au départ réclamait un contrôle conscient (i.e., automaticité comme relais de la conscience). Dans le même ordre d'idée, les études s'intéressant aux biais attentionnels sont relativement proches des modélisations duales séquentielles selon lesquelles les cognitions implicites délivrent un contenu contextualisé évalué par les cognitions conscientes (i.e., des processus cognitifs préconscients orientant l'attention sélective des participants à l'égard de certains stimuli pertinents). Par conséquent, les résultats issus de ces modélisations théoriques ne sont pas particulièrement bien adaptés pour modéliser et saisir l'incompatibilité (i.e., les conflits) pouvant exister entre les systèmes réfléchi et impulsif.

Les études s'intéressant à l'existence conjointe des cognitions explicites et implicites apparaissent, en revanche, mieux armées pour examiner ces conflits potentiels (e.g., Banting et al., 2009 ; Harju & Reed, 2003). Pourtant, alors que certaines études avaient l'opportunité de le faire (e.g., Harju & Reed, 2003), il est intéressant de constater que les patterns interactifs

n'ont pas été systématiquement examinés. Plus important encore, ces études se sont focalisées sur les processus cognitifs de haut niveau (e.g., schéma de soi) et ne sont pas intéressées explicitement aux rôles des processus émotionnels. De ce fait, ces études ne permettent pas de traiter du problème de l'akrasie, tel qu'il est défini par Spinoza. En revanche, les études s'intéressant aux affects implicites (e.g., Bluemke et al., 2010 ; Calitri et al., 2009 ; Conroy et al., 2010 ; Eves et al., 2007) sont mieux adaptées pour saisir cette problématique. Néanmoins, même si ces études empiriques offrent un cadre pour examiner les relations entre les processus affectifs impulsifs, les cognitions conscientes et les comportements d'AP, force est de constater le peu de données empiriques disponibles permettant de confirmer l'intérêt de ces mécanismes dans la *prédiction* du comportement. En effet, ces études se sont principalement focalisées sur la relation entre les niveaux *antérieurs* d'AP et les processus impulsifs. Dans l'ensemble, les résultats ont révélé que les individus qui rapportaient des niveaux d'AP élevés au cours de la semaine précédente possédaient des processus impulsifs envers l'AP plus positifs, comparés aux individus moins actifs physiquement (e.g., Bluemke et al., 2010 ; Calitri et al., 2009 ; Eves et al., 2007). Cependant, ces résultats ne permettent pas de savoir si les processus impulsifs permettent de prédire prospectivement l'AP. Par ailleurs, excepté celle de Calitri et al. (2009), ces études n'ont examiné que l'existence d'un *pattern d'association simple* (voir partie 1.2.4.) entre les processus impulsifs et les comportements, ce qui ne permet pas d'ancrer ces résultats à l'intérieur des modélisations duales.

A notre connaissance, seule l'étude de Conroy et al. (2010) a démontré que les processus impulsifs (i.e., mesurées via un SC-IAT) pouvaient prédire positivement et de manière prospective les comportements objectifs de marche (i.e., mesurés via un podomètre), et ceci indépendamment des prédicteurs motivationnels explicites (e.g., intentions). En conséquence, cette étude est la seule à apporter des preuves concernant l'existence d'un

pattern additif dans le domaine des comportements d'AP, et par la même occasion, à corroborer la validité incrémentielle des processus impulsifs. Néanmoins, la mesure du nombre de pas ne fournit aucune information sur l'intensité de l'AP. En effet, l'étude de Marshall et al. (2009), a révélé qu'il était extrêmement difficile de prédire les équivalents métaboliques de la tâche (*Metabolic Equivalent of Task* ; MET) – une mesure de la dépense énergétique – en se basant uniquement sur la fréquence des pas. Plus précisément, les résultats suggèrent que le nombre de pas par minute explique entre 15 à 41% de la variance dans les METs, et que seulement 50 à 60% des individus pouvaient être correctement classés comme marchant à des intensités modérées à intenses. En conséquence, la capacité des processus affectifs impulsifs à prédire les comportements d'AP d'intensité modérée à soutenue n'est pas connue. Pourtant, étant donné que les bénéfices sur la santé dépendent non seulement de la durée, mais aussi de l'intensité de l'AP, il semble important d'utiliser des outils de suivi qui permettent de mesurer de manière fiable l'intensité des comportements d'AP. De plus, les participants de cette étude étaient des étudiants à l'université. L'impact des processus impulsifs et réfléchis sur l'AP d'une population plus hétérogène n'est pas connu. Enfin, en ne testant pas les interactions entre les systèmes impulsif et réfléchi, cette étude n'a pas examiné l'existence potentielle d'un *pattern interactif*, comme le suggère le MRI (voir chapitre 1.2.4). Pour palier ces limites, la première étude de ce travail doctoral permettra d'examiner, auprès d'une population de salariés du tertiaire faiblement actifs, la validité prédictive indépendante et interactive des processus impulsifs et réfléchis sur l'AP modérée à intense mesurée par accéléromètre.

Par ailleurs, il est intéressant de noter qu'aucune étude n'a à ce jour cherché à manipuler expérimentalement les processus impulsifs associés aux comportements d'AP. Pourtant, les études corrélationnelles transversales ou même les devis corrélationnels prospectifs qui examinent la précédence temporelle entre les variables, ne permettent pas d'inférer avec force la causalité des relations. C'est la raison pour laquelle, la cinquième étude

de ce travail doctoral visera à manipuler expérimentalement les processus impulsifs afin d'en tester plus précisément les effets sur l'AP.

1.3.2. La sédentarité

1.3.2.1. *Le concept de sédentarité*

Le terme de « sédentarité » tire son origine du verbe latin *sedere* qui signifie s'asseoir. Intuitivement, le comportement sédentaire (CS) renvoie simplement à un manque d'AP. Par exemple, de nombreuses recherches portant sur des participants « sédentaires », utilisent des critères d'inclusions en définissant la sédentarité comme « ne pas atteindre le niveau d'AP recommandé ». Pourtant, certains auteurs soulignent qu'une telle conception est trompeuse (e.g., Biddle, 2007 ; Pate, O'Neill, & Lobelo, 2008) et considèrent que les CS et l'AP constituent des construits différents qui possèdent des effets indépendants sur la santé et le développement de certaines maladies (e.g., Proper, Singh, van Mechelen, & Chinapaw, 2011). De ce fait, plutôt que de considérer les CS comme le « manque d'AP », les recherches contemporaines considèrent ce terme comme renvoyant à un ensemble de comportements spécifiques impliquant une dépense énergétique très faible (Marshall & Ramirez, 2011). En pratique, les comportements de sédentarité sont souvent définis comme la quantité de temps que les individus passent assis, étant donné que la majorité des activités assises s'accompagne d'une dépense énergétique minimale (i.e., de 1.0 à 1.5 MET) (Owen, Sparling, Healy, Dunstan, & Matthews, 2010).

Les enquêtes d'utilisation du temps ont montré que compte tenu de la disponibilité croissante de diverses technologies, les individus passent de plus en plus de temps dans des CS (Pate et al., 2008). Par exemple, les enquêtes réalisées par le gouvernement américain (US Department of Labor, 2013) ont révélé que les individus passaient environ la moitié de leur temps libre à regarder la télévision. Les données épidémiologiques confirment les résultats de

ces enquêtes et indiquent que les CS occupent en moyenne les adultes américains 7,7 h/jour (Matthews et al., 2008). Ce temps excessif passé en position assise s'accompagne d'un risque accru de mortalité toutes causes confondues et de maladies non transmissibles, comme les cancers, les maladies cardiovasculaires et le diabète de type 2 (Lynch, 2010 ; Proper et al., 2011), et ceci indépendamment du niveau d'AP des individus. En conséquence, la diminution des CS constitue un objectif important de santé publique en soi.

1.3.2.2. Prédire les comportements sédentaires

Plusieurs interventions ont donc été menées afin de réduire le niveau de sédentarité, que ce soit chez des enfants (pour une revue, voir Biddle, O'Connell, & Braithwaite, 2011) ou chez des adultes (e.g., Gardiner, Eakin, Healy, & Owen, 2011 ; Kozey-Keadle, Libertine, Staudenmayer, & Freedson, 2012 ; Otten, Jones, Littenberg, & Harvey-Berino, 2009 ; Wilmot et al., 2011). Ces interventions ont majoritairement été conçues sur la base d'études ayant identifié certains facteurs (ou corrélats) sociodémographiques et environnementaux (e.g., installations sportives, pistes pédestres ou cyclables) spécifiquement associés aux CS (voir Biddle et al., 2011 pour une revue de ces corrélats). En revanche, très peu d'études se sont orientées vers une analyse des processus motivationnels associés aux CS. Cette absence de recherches fondamentales sur les processus motivationnels qui sous-tendent les CS constitue un obstacle important au développement d'interventions efficaces visant à les limiter.

L'étude de Conroy, Maher, Hyde, et Doerksen, (2013) est l'une des rares à proposer un examen des mécanismes motivationnels qui sous-tendent les comportements sédentaires, basé sur les théories duales. Son objectif était de vérifier si les habitudes de sédentarité et les intentions de limiter les CS prédisaient prospectivement sur une période de 14 jours la dynamique des CS (mesurés à la fois de manière auto-rapportée et avec des accéléromètres). Plus précisément, dans un premier temps les participants (N=130) se sont rendus au laboratoire et ont rempli un questionnaire permettant de mesurer leurs habitudes en matière de CS. Ils ont ensuite porté pendant 14 jours consécutifs un accéléromètre mesurant leur temps

consacré à des CS et des AP. Enfin, les participants ont complété à la fin de chaque journée un questionnaire en ligne permettant de mesurer les CS et d'AP qu'ils avaient réalisés au cours de la journée, ainsi que leur intention de ne pas adopter de CS le jour suivant. Les résultats des analyses multi-niveaux ont montré que l'intention de limiter les CS – reflétant le système de contrôle conscient – était négativement associée à l'AP objective et auto-rapportée, et ce après avoir contrôlé plusieurs variables confondues (e.g., niveau de sédentarité du jour précédent, sexe et IMC). Les différences individuelles dans la force des habitudes à l'égard des CS – reflétant le système de contrôle automatique – étaient positivement associées aux CS mesurés à la fois objectivement et de manière auto-rapportée. Si conformément aux préconisations de certains auteurs (e.g., Biddle, 2007) les CS et d'AP ont été considérés (et mesurés) comme des comportements indépendants, force est de constater que la mise en œuvre des uns semble fortement limiter la réalisation des autres. En effet, les participants rapportaient une diminution de leurs CS les jours où ils disaient avoir pratiqué davantage d'AP, et inversement. Ce résultat conforte l'hypothèse d'un “déplacement comportemental” formulée par certains auteurs (e.g., Epstein, Saelens, & O'Brien, 1995), selon laquelle la quantité totale d'AP accumulée au cours d'une journée devrait remplacer (i.e., être inversement associée) les CS manifestés ce jour là, et inversement.

Cette incompatibilité constatée au niveau comportemental (i.e., en terme de temps passé dans les CS et d'AP) a probablement ses racines au niveau des processus qui sous-tendent l'activation de ces comportements. En effet, d'après le MRI les processus impulsifs et réfléchis peuvent « rivaliser » avant la mise en place d'un comportement en activant des schémas comportementaux susceptibles d'être plus ou moins compatibles. Il est donc possible que les processus motivationnels qui régulent les CS viennent perturber la capacité des individus à mettre efficacement en œuvre les comportements d'AP qu'ils ont prévus de faire. Dans le cadre de ce travail doctoral, nous avons décidé d'approfondir cette réflexion qui n'a

été que très peu explorée. Plutôt que de considérer les CS comme une variable à prédire distincte des comportements d'AP, nous l'envisagerons plutôt comme un construit dont les mécanismes de régulation sont susceptibles d'entrer en conflit avec ceux régulant les comportements d'AP.

1.3.2.3. Effets des processus motivationnels à l'égard des CS sur les comportements d'AP

Les quelques études qui ont examiné les liens entre les processus motivationnels associés à la sédentarité et les comportements d'AP se sont principalement focalisées sur les processus motivationnels conscients/ réfléchis (e.g., Rhodes & Blanchard, 2008 ; Rhodes, Blanchard, & Bellows, 2008 ; Salmon, Owen, Crawford, Bauman, & Sallis, 2003). Basées sur la théorie des choix comportementaux (*Behavioural Choice Theory*) (e.g., Rachlin, Kagek, & Battalio, 1980 ; Vuchinich & Tucker, 1983) ces études ont examiné si les motivations ou les intentions conscientes à l'égard des CS pouvaient avoir des effets indésirables sur la mise en place des comportements d'AP. Les résultats des rares études sur ce thème montrent que les processus réfléchis associés aux CS sont soit (1) négativement reliés à l'adoption des comportements d'AP (e.g., Rhodes & Blanchard, 2008 ; Salmon, et al., 2003), soit (2) modulent le lien entre les intentions d'AP et le comportement d'AP (e.g., Rhodes et al., 2008). Par exemple, l'étude de Rhodes et al. (2008) a examiné si les processus cognitifs (e.g., l'augmentation de la prise de conscience) et comportementaux (e.g., le soutien de l'environnement social) du changement (e.g., Prochaska & Velicer, 1997) envers des CS et d'AP pouvaient expliquer une variance supplémentaire dans les comportements d'AP, après avoir contrôlé les intentions d'AP. Plus précisément, les participants (N=206) ont rempli un questionnaire en ligne permettant de mesurer leur processus de changement en rapport avec l'AP et quatre activités de loisirs sédentaires (e.g., regarder la télévision, utiliser l'ordinateur), leur intention d'AP, ainsi que leur comportement d'AP auto-rapporté. Les résultats de cette étude transversale ont montré que les processus cognitifs associés à la télévision étaient

négativement associés au niveau d'AP et expliquaient une variance additionnelle de 7% de ce comportement. De plus, les résultats ont aussi révélé que les processus cognitifs associés à la télévision modulaient significativement la relation intention d'AP – comportement d'AP. Plus précisément, la relation intention – comportement était plus forte lorsque les individus utilisaient peu de processus cognitifs pour changer leur comportement à l'égard de la télévision, comparé aux individus qui utilisaient ces processus pour regarder moins la télévision. Autrement dit, plus les individus voulaient changer leur comportement à l'égard de la télévision, et plus leurs intentions d'AP étaient reliées à leur AP (auto-rapportée). À l'inverse, les intentions d'AP étaient reliées à une AP plus faible, parmi les participants qui n'utilisaient pas de processus cognitifs pour réduire le temps passé devant la télévision. Il est possible que le temps passé devant la télévision ne permette pas aux individus de transformer leur intention d'AP en comportement.

1.3.2.3. Implications au regard de notre question de recherche

Pris ensemble, les résultats empiriques issus de la littérature soulignent l'existence de liens négatifs entre les processus motivationnels conscients associés aux CS et d'AP. Ces quelques études ont en particulier fait ressortir que les motivations conscientes reliées aux CS pouvaient réduire (a) les comportements d'AP et (b) la capacité des intentions d'AP à se transformer en comportement véritable (e.g., Rhodes & Blanchard, 2008 ; Rhodes et al., 2008). Néanmoins, ces études se sont uniquement focalisées sur des processus réfléchis associés aux CS. Alors que quelques études fournissent des preuves de l'implication des processus impulsifs associés à l'AP dans les comportements d'AP (e.g., Bluemke et al., 2010 ; Calitri et al., 2009 ; Eves et al., 2007 ; Conroy et al., 2010), aucune étude n'a à ce jour examiné si les processus impulsifs envers la sédentarité pouvaient expliquer une part supplémentaire de la variance dans ces comportements. Pourtant, au même titre que leurs

homologues réfléchis, les processus impulsifs envers les CS pourraient eux aussi être associés aux comportements d'AP. A partir du MRI, et en accord avec les travaux s'intéressant aux processus réfléchis associés aux CS (e.g., Rhodes & Blanchard, 2008 ; Rhodes et al., 2008), nous pensons que les processus impulsifs à l'égard des CS pourraient (a) directement et négativement prédire les comportements d'AP et/ou (b) empêcher les intentions conscientes d'AP de se traduire en comportement véritables.

Par conséquent, afin de tester spécifiquement ces hypothèses, nous allons au cours des différentes études de ce travail doctoral introduire de manière systématique une mesure des processus impulsifs associés aux CS, en complément des mesures des précurseurs impulsifs et réfléchis de l'AP. L'évaluation des processus impulsifs régulant les comportements susceptibles de perturber l'adoption d'une AP constitue l'une des forces de ce travail doctoral. En effet, la prise en compte simultanée (a) des intentions d'adopter des comportements d'AP (i.e., système réfléchi), des processus impulsifs associés (b) aux comportements d'AP (i.e., système impulsif qui favorise les comportements d'AP) et (c) aux CS (i.e., système impulsif à l'égard d'un comportement susceptible de court-circuiter les comportements d'AP), devrait enrichir notre connaissance des mécanismes qui régulent l'AP.

1.3.3. Modulation de l'effet des processus réfléchis et impulsifs reliés à l'AP

Selon le MRI, les processus réfléchis et impulsifs peuvent plus ou moins prédire les comportements en fonction de certains facteurs situationnels et dispositionnels (voir partie 1.2.4, Figure 1). Ces modulateurs peuvent être organisés selon trois catégories générales : (a) les modulateurs situationnels et dispositionnels reliés à la disponibilité des ressources cognitives (e.g., épuisement de l'ego, trait d'impulsivité et de contrôle de soi), (b) les modulateurs impactant la dépendance à l'égard des processus impulsifs (e.g., le caractère « habituel » du comportement), et (c) les modulateurs associés à la motivation à contrôler les comportements (pour une revue, voir Frieze, Hofmann, & Schmitt, 2008).

1.3.3.1. Modulateurs situationnels et dispositionnels reliés à la disponibilité des ressources cognitives

D'après le MRI, les opérations du SR s'appuient sur les ressources cognitives disponibles afin de permettre la mise en place d'actions raisonnées et de comportements planifiés. En conséquence, le MRI propose un *pattern de modulation* dans lequel les processus réfléchis devraient particulièrement bien prédire les comportements lorsque les ressources cognitives sont disponibles, alors que les processus impulsifs devraient particulièrement bien prédire les comportements lorsque les ressources cognitives sont réduites (e.g., Hofmann, Hofmann, & Schmitt, 2008). Plusieurs études ont récemment testé cette proposition dans le cadre des comportements de santé (e.g., Frieze, Hofmann, & Wänke, 2008 ; Hoffmann & Frieze, 2008). Ces études ont soit manipulé les ressources disponibles via des contraintes situationnelles (e.g., charge cognitive, épuisement de l'ego, ou consommation d'alcool), soit mesuré les capacités dispositionnelles des individus (e.g., trait de contrôle de soi, capacité de la mémoire de travail). Aucune étude n'ayant spécifiquement porté sur le comportement d'AP, nous allons brièvement présenter des exemples s'appliquant à d'autres comportements de santé.

(a) Des modulateurs situationnels

Concernant les contraintes situationnelles, plusieurs études récentes ont démontré qu'un comportement donné avait de plus fortes relations avec les processus réfléchis dans des conditions où les ressources de traitement étaient pleinement disponibles. A l'inverse, le même comportement montrait des relations avec les processus impulsifs plus fortes dans des conditions où les ressources de traitement étaient amoindries (Easdon & Vogel-Sproot, 2000 ; Frieze, Hofmann, & Wänke, 2008 ; Gibson, 2008, étude 2 ; Hoffmann & Frieze, 2008 ; Hoffmann, Rauch, & Gawronski, 2007). Frieze, Hofmann, & Wänke (2008, étude 1), par exemple, ont examiné le rôle modulateur de la charge cognitive dans un contexte de choix

Partie 1. Cadre théorique général

entre la consommation de fruits ou de barres chocolatées. Dans une première session les participants (N=88 femmes) ont complété une mesure auto-rapportée de leurs attitudes positives envers le chocolat par rapport aux fruits. Au cours de la deuxième session, ils ont complété une mesure implicite (i.e., IAT) relative à leurs préférences vis-à-vis des fruits *versus* du chocolat. A la fin de cette seconde session, les participants pouvaient choisir 5 articles parmi des morceaux de fruits ou de chocolat. Cette seconde tâche étant présentée comme une récompense pour leur participation. La mémoire de travail des participants était plus ou moins surchargée d'informations supplémentaires (i.e., des numéros à retenir) afin d'altérer plus ou moins leur fonction exécutive centrale. Plus précisément, la moitié des participants a réalisé cette tâche de choix avec une capacité cognitive quasiment intacte, gardant à l'esprit un nombre à 1 chiffre. L'autre moitié des participants devait garder à l'esprit un nombre à 8 chiffres, ce qui altérerait fortement leur capacité cognitive (Gilbert & Hixon, 1991). Les résultats ont fait ressortir que les attitudes implicites (mesurée par le IAT) prédisaient davantage les choix alimentaires lorsque les participants avaient une faible capacité cognitive, mais pas lorsqu'ils possédaient toutes leurs ressources cognitives. Un pattern opposé de résultat ressortait pour ce qui concerne les attitudes raisonnées. En d'autres termes, ces résultats montrent que les individus avec de faibles ressources cognitives disponibles suivent davantage leurs processus impulsifs lorsqu'ils font des choix liés aux comportements alimentaires. A l'inverse, leur choix repose davantage sur leurs processus réfléchis quand toutes leurs ressources cognitives sont disponibles. Basé sur le modèle de l'épuisement de l'ego (*ego depletion*) (e.g., Muraven & Baumeister, 2000), plusieurs études ont aussi confirmé que la diminution temporaire des ressources cognitives renforçait l'influence des précurseurs impulsifs. Par exemple, dans l'étude d'Hofmann et al. (2007), les participants devaient tout d'abord compléter une tâche d'association implicite (SC-IAT envers les M&M's) et un questionnaire, permettant de mesurer respectivement leurs attitudes implicites envers les bonbons et les limites qu'ils s'imposaient en matière de consommation

de bonbons. Les capacités de self-contrôle des participants étaient ensuite appauvries ou non par une tâche demandant aux participants de supprimer leurs émotions (i.e. tâche d'épuisement de l'ego). Enfin, les participants ont complété une tâche dans laquelle ils devaient goûter des M&M's et les évaluer sur plusieurs dimensions. Les résultats ont démontré que lorsque les ressources de self-contrôle étaient intactes, la quantité de bonbons consommée était prédite par les limites de consommation alimentaire fixées par les participants (une variable explicite), mais pas par leurs attitudes implicites. En revanche, lorsque les capacités de self-contrôle étaient appauvries par la tâche de suppression des émotions, la quantité de bonbons consommée était déterminée uniquement par les différences interindividuelles dans les attitudes implicites.

(b) Des modulateurs dispositionnels

A coté des facteurs situationnels, plusieurs facteurs dispositionnels reliés aux capacités de contrôle de soi peuvent aussi venir modifier les poids des processus réfléchis et impulsifs sur les comportements. Il est supposé que les individus qui ont de faibles capacités dispositionnelles de contrôle de soi (i.e., faible capacité de mémoire de travail, faible trait de contrôle de soi, ou trait élevé d'impulsivité) soient davantage régulés par les processus impulsifs que les réfléchis. A l'inverse, les individus qui ont des fortes capacités dispositionnelles de contrôle de soi (i.e., forte capacité de mémoire de travail, trait de contrôle de soi élevé, ou faible trait d'impulsivité) devraient être davantage régulés par les processus réfléchis que les impulsifs. Plusieurs études ont testé cette proposition théorique dans le cadre des comportements de santé et ont confirmé que les différences interindividuelles dans les capacités de contrôle de soi modulaient le poids des prédicteurs réfléchis et impulsifs dans la régulation comportementale (e.g., Friesse, Hofmann & Wänke, 2008 ; Grenard, Ames, Wiers, Thush, Sussman, & Stacy, 2008 ; Hofmann, Gschwendner, Wiers, Friesse, & Schmitt, 2008 ; Thush, Wiers, Ames, Grenard, Sussman, & Stacy, 2008).

Partie 1. Cadre théorique général

Plus spécifiquement, certaines études se sont intéressées au rôle modulateur du trait de contrôle de soi, défini comme « *la capacité à surpasser ou à changer ses réponses internes, ainsi qu'à interrompre des tendances comportementales indésirables (comme les impulsions) et s'abstenir d'agir en fonction d'elles* » (Tangney, Baumeister, & Boone, 2004, p. 274 ; traduction libre). Selon cette définition, les individus possédant un faible trait de contrôle de soi devraient plus probablement suivre leurs impulsions et avoir davantage de difficultés à agir conformément à leurs processus réfléchis, comparé aux individus possédant un trait élevé de contrôle de soi (e.g., Baumeister, Gailliot, DeWall, & Oaten, 2006 ; Gailliot & Baumeister, 2007). Les résultats empiriques ont globalement confirmé cette hypothèse. Par exemple, dans l'étude de Frieze et Hofmann (2009, étude 1), les participants ont complété une mesure de contrôle de soi (Tangney et al., 2004) dans une première session. Dans une seconde session, ils ont réalisé un test d'association implicite (SC-IAT), mesurant leur attitude implicite envers les chips. Enfin, les participants ont complété une tâche dans laquelle ils devaient goûter des chips et les évaluer sur plusieurs dimensions. Les résultats ont démontré que les différences interindividuelles dans les attitudes implicites ont mieux prédit la quantité de chips consommée chez les participants possédant un faible trait de contrôle de soi que chez ceux possédant un trait élevé.

A coté du trait de contrôle de soi, des études se sont aussi intéressées au trait d'impulsivité. Trait d'impulsivité et trait de contrôle de soi s'intéressent à un même phénomène, mais à partir d'une perspective différente. Alors que le trait de contrôle de soi met l'accent sur les capacités de contrôle et d'inhibition des réponses dominantes, le trait d'impulsivité concerne différents aspects du manque de contrôle de soi (Barratt, 1994). Une impulsivité élevée est associée à un manque de planification, à des prises de décisions spontanées et à une tendance à agir sans réfléchir (Barratt, 1985 ; Eysenck & Eysenck, 1977). Par conséquent, les processus impulsifs devraient davantage être reliés aux comportements des individus possédant un trait élevé d'impulsivité, comparé à ceux possédant un faible trait

d'impulsivité. Seules deux études ont examiné le rôle modulateur du trait d'impulsivité sur les liens entre les processus impulsifs et les comportements (e.g., Frieze & Hofmann, 2009, études 2a et 2b). Ces études se sont intéressées aux relations entre les attitudes implicites et la consommation auto-rapportée d'alcool. Par exemple, dans l'étude 2a, les participants ont complété un SC-IAT mesurant leur attitude implicite envers l'alcool. Ils devaient ensuite répondre à un questionnaire mesurant leur consommation d'alcool régulière et au cours de la semaine qui venait de s'écouler. Les résultats ont révélé que les différences interindividuelles dans les attitudes implicites étaient significativement associées à la consommation habituelle d'alcool, mais uniquement parmi les participants possédant un trait élevé d'impulsivité. En revanche, cette modulation, n'est pas apparue pour la quantité d'alcool consommée au cours de la semaine précédente. Dans l'étude 2b, les auteurs ont remplacé le SC-IAT par une procédure d'attribution erronée d'un affect (*Affect Misattribution Procedure*, AMP ; Payne, Cheng, Govorun, & Stewart, 2005) – une variante des tâches d'amorçage évaluatif. Le même pattern de résultat a émergé : les différences interindividuelles dans les scores à l'AMP étaient significativement reliées à la consommation régulière d'alcool, mais pas à la quantité d'alcool consommée au cours de la semaine précédente. Néanmoins, dans ces deux études, lorsque les traits de contrôle de soi et d'impulsivité (et leurs interactions avec les processus impulsifs) étaient simultanément entrés dans l'équation de régression, l'effet modulateur du trait d'impulsivité ne s'est pas maintenu ; seul le trait de contrôle de soi modulait significativement la relation processus impulsifs – comportements. Enfin, il est intéressant de souligner que si ces études se sont intéressées au rôle modulateur de ces traits sur la relation processus impulsifs – comportements, aucune d'entre elles n'a examiné leur rôle modulateur sur la relation processus réfléchis – comportements.

1.3.3.2. *Modulateurs reliés aux caractéristiques des comportements*

A coté de ces contraintes situationnelles et dispositionnelles impactant la disponibilité des ressources cognitives, plusieurs autres facteurs peuvent renforcer la dépendance vis-à-vis des processus impulsifs sans pour autant être associés à un changement dans les ressources cognitives disponibles (e.g., Epstein, 1994 ; Smith & DeCoster, 2000). Le caractère habituel du comportement et sa contrôlabilité constituent deux modulateurs qui rentrent dans cette catégorie. Il est intéressant de souligner que ces patterns de modulation se basent cette fois-ci sur les caractéristiques des comportements, et non pas sur les traits ou les états de la personne agissante (Frieze, Hofmann, & Wiers, 2008).

(a) Caractère habituel du comportement

Les habitudes sont définies comme des patterns comportementaux appris à travers la répétition de comportements réalisés au sein d'un contexte identique (e.g., Lally, Van Jaarsveld, Potts, & Wardle, 2010 ; Verplanken & Orbell, 2003). Cette répétition au sein d'un contexte invariable est supposée renforcer l'association contexte – comportement. Par la suite, la simple perception de ce contexte devrait être suffisante pour activer automatiquement la réponse habituelle (Orbell & Verplanken, 2010). Il est supposé que plus un comportement devient habituel, plus il devient automatique et moins il est contrôlé (e.g., Arts & Dijksterhuis, 2000). De ce fait, les processus impulsifs devraient prédire davantage les comportements fortement plutôt que faiblement habituels. A l'inverse, les intentions devraient mieux prédire les comportements faiblement plutôt que fortement habituels. Récemment, Gardner, De Bruijn, et Lally (2011) ont conduit une revue systématique de la littérature s'intéressant, entre autres, à l'influence des habitudes sur les comportements d'(in)activité physique, à partir de l'indice d'habitude auto-rapportée (*Self-Report Habit Index*, SRHI ; Verplanken & Orbell, 2003). Dans l'ensemble, les résultats ont fait ressortir que les habitudes modulaient la relation intention – comportement, de telle sorte que l'impact des intentions sur les comportements diminuait au fur et à mesure que le comportement devenait habituel (e.g.,

De Bruijn, Kremers, Singh, Van Den Putte, & Van Mechelen, 2009 ; Kremers & Brug, 2008, étude 2). Par exemple, l'étude de De Bruijn et al. (2009) s'est intéressée à l'utilisation du vélo comme mode de déplacement actif. Elle a mis en évidence que les intentions d'utiliser un vélo comme mode de déplacement prédisaient le comportement uniquement lorsque les habitudes étaient faibles ou moyennes, mais pas lorsqu'elles étaient fortes.

Si ces études ont mis en évidence que le système réfléchi (i.e., intentions) prédisait davantage les comportements faiblement plutôt que fortement habituels, elles n'ont apporté aucune information sur la capacité de ces habitudes à moduler le lien entre les précurseurs impulsifs et le comportement. A notre connaissance, seules quelques études dans le domaine de l'alimentation se sont intéressées à cette question (e.g., Conner, Perugini, O'Gorman, Ayres, & Prestwich, 2007 ; De Bruijn, Keer, Conner, & Rhodes ; 2011). L'étude de Conner et al. (2007, étude 1), par exemple, a mis en évidence que les différences interindividuelles dans les réactions évaluatives automatiques envers les produits sucrés (i.e., mesurées via un EAST ; De Houwer, 2003) prédisaient prospectivement la consommation auto-rapportée de ces produits sucrés au cours de la semaine suivante uniquement parmi les participants rapportant un score d'habitude élevé de consommation de bonbons et de chocolats. Dans une seconde étude, les auteurs ont confirmé ces résultats en utilisant une autre mesure implicite (SC-IAT ; Karpinski & Steinman, 2006) et en mesurant un comportement objectif (i.e., la possibilité de choisir entre du chocolat ou des fruits comme récompense de la participation à l'expérience). Toujours dans le domaine de l'alimentation, l'étude de Bruijn et al. (2011) a aussi révélé une interaction significative entre les habitudes et les attitudes implicites (mesurées via un IAT) sur la consommation auto-rapportée de fruits au cours des 15 derniers jours. Pris ensemble, les quelques données empiriques disponibles confirment que les habitudes peuvent moduler le poids du système impulsif dans la prédiction des comportements.

(b) Niveau de contrôlabilité du comportement

Le niveau de contrôlabilité d'un comportement est également susceptible de moduler le poids des précurseurs réfléchis et impulsifs (Frieze, Hofmann, & Wiers, 2008). Plus spécifiquement, les processus réfléchis devraient mieux prédire les réponses conscientes, intentionnelles ou explicites (e.g., le contenu verbal des réponses), alors que les processus impulsifs devraient mieux prédire les réponses spontanées ou implicites (e.g., les mouvements oculaires, les expressions faciales, les postures corporelles). Cette hypothèse a reçu plusieurs appuis empiriques (e.g., Asendorpf, Banse, & Mucke, 2002 ; Dovidio, Kawakami, Johnson, Johnson, & Howard, 1997 ; Dovidio, Kawakami, & Gaertner, 2002 ; Huijding & de Jong, 2006 ; Perugini, 2005, étude 2). Les résultats ont dans l'ensemble révélé l'existence d'un *pattern de double dissociation* (voir chapitre 1.2.4). Plus précisément, les comportements non verbaux considérés comme peu contrôlables (e.g., le clignement et les contacts oculaires à l'égard d'une personne blanche ou de couleur, le clignement oculaire de sursaut en réponse à des images d'araignées, la convivialité non verbal, les comportements de timidité automatiques, le choix des aliments), étaient significativement associés aux précurseurs impulsifs (e.g., attitudes implicites), alors que les comportements verbaux considérés comme davantage contrôlables (e.g., l'évaluation globale de l'interviewer ou de la réponse de peur associée à des images d'araignées, la convivialité verbale, les comportements de timidité contrôlés, la consommation auto-rapportée des aliments), étaient significativement associés aux précurseurs réfléchis (e.g., attitudes explicites), et non vice versa.

Le comportement d'AP est particulièrement bien approprié pour tester cette hypothèse. Il peut, en effet, être décomposé en une composante volontaire, dénommée par certains (e.g., Levine, Eberhardt, & Jensen, 1999 ; Levine, Lanningham-Foster, McCrady, Krizan, Olson, et al., 2005) « thermogénèse liée aux AP volontaires » (*volitional exercise thermogenesis* ; VET), et en une composante spontanée dénommée « thermogénèse des AP non planifiées » (*non-exercise activity thermogenesis* ; NEAT). Les VET représentent toutes

les AP intentionnelles, conscientes ou planifiées (e.g., se rendre à son entraînement dans un club de remise en forme ; aller faire une randonnée avec des amis organisée deux semaines avant). Les NEAT désignent quant à elles toutes « les AP autres que celles qui sont planifiées et volontaires, comme les AP de la vie quotidienne, le gigotage, les contractions musculaires spontanées et le maintien postural, lorsque l'on n'est pas couché » (Levine et al., 1999 ; traduction libre). Bien que les NEAT se composent principalement de comportements de faibles intensités, ces derniers représentent une dépense énergétique substantielle (Levine et al., 1999) et jouent un rôle important dans le maintien de la santé (Healy et al., 2007 ; Matthews et al., 2007). Pour expliquer la forte variabilité interindividuelle dans ces comportements, des déterminants génétiques, biologiques et environnementaux ont été envisagés (e.g., Levine et al., 2002 ; Levine et al., 2005). Des chercheurs (e.g., Levine et al., 2005) ont également proposé que la variabilité des NEAT soient liées à des différences interindividuelles dans les réponses aux signaux environnementaux qui favorisent les comportements sédentaires *versus* actifs. A notre connaissance, seule l'étude de Conroy et al. (2010) a examiné la validité prédictive des attitudes implicites sur les comportements spontanés d'AP, à savoir la marche. Plus spécifiquement, cette étude a mis en évidence que les attitudes implicites envers l'AP étaient positivement reliées aux nombres de pas par semaine mesuré par un podomètre, et ceci après avoir contrôlé les prédicteurs explicites du comportement (e.g., les intentions d'être actif physiquement). Cependant, l'utilisation du nombre de pas comme variable dépendante ne permet pas de différencier les VET des NEAT. En effet, la mesure de l'AP par podomètre sur une période d'une semaine inclut des activités qui varient au regard de leur niveau de spontanéité (e.g., se rendre en marchant à la cafétéria) *versus* planification (e.g., aller faire une marche de 35 minutes comme tous les samedis matin). Il semble donc important de réaliser des études qui permettent de différencier plus précisément les NEAT des VET afin de vérifier si les processus impulsifs sont davantage

Partie 1. Cadre théorique général

reliés aux premières. La 3^{ème} étude de ce travail doctoral sera spécifiquement consacrée à cette question.

1.3.2.3. Motivation à contrôler les comportements

Un dernier élément souvent mentionné dans le contexte des modélisations duales renvoie à la motivation à contrôler les comportements (Fazio, 1990 ; Strack & Deutsch, 2004). L'hypothèse générale étant que plus la motivation à contrôler est grande plus les processus réfléchis devraient guider les comportements et moins les processus impulsifs devraient les influencer. A l'inverse, si une personne n'a pas la motivation pour s'engager dans un traitement approfondi de l'information, alors son comportement sera principalement guidé par les processus automatiques (e.g., Chaiken & Trope, 1999 ; Smith & DeCoster, 2000). S'il existe plusieurs recherches dans le domaine des préjugés qui ont examiné cette hypothèse (voir Fazio, Jackson, Dunton, & Williams, 1995), force est de constater la pauvreté des recherches qui l'ont testée dans le domaine des comportements de santé. L'étude de Thush et al. (2009) sur la consommation d'alcool, semble être la seule qui ait examiné cette problématique dans ce contexte. Les chercheurs ont investigué l'impact d'une session unique d'interview motivationnel sur les cognitions implicites et explicites liées à l'alcool et la consommation prospective d'alcool, mais n'ont constaté aucun effet modulateur de la motivation. Par conséquent, comme le souligne Hofmann, Friese, et Wiers (2008), il semble nécessaire d'examiner de façon plus approfondie le rôle potentiellement modulateur de la motivation à contrôler sur les précurseurs impulsifs des comportements de santé.

Les deux propositions théoriques qui émergent de la littérature s'intéressent principalement au rôle modulateur de la « quantité » (ou force) motivationnelle. La première proposition suppose que l'effet d'une forte motivation va être d'autant plus positif que les ressources de contrôle des individus sont pleinement disponibles. La seconde proposition suppose au contraire qu'une forte motivation va venir compenser les effets délétères de la diminution des ressources de contrôle (i.e., épuisement de l'ego), en favorisant l'utilisation

par l'individu de l'ensemble de ses ressources encore disponibles (Muraven, Shmueli, & Burkley, 2006) (voir Hofmann, Friese, & Wiers, 2008). Néanmoins, il est possible que ce ne soit pas tant la quantité de motivation, mais davantage la qualité de la motivation qui pourrait s'avérer décisive dans le fait de succomber ou non aux tendances comportementales impulsives. Cette proposition théorique sera plus amplement développée dans le chapitre 4, consacré à l'examen des liens entre la TAD (Deci & Ryan, 2000) et le MRI (Strack & Deutsch, 2004).

1.3.2.4. Implications au regard de notre question de recherche

Pris ensemble, les résultats empiriques issus de la littérature sur le rôle modulateur des caractéristiques situationnelles et dispositionnelles impactant les ressources cognitives se sont avérées plutôt robustes. Plus spécifiquement, le poids des processus impulsifs semble augmenter chaque fois que des paramètres liés à la situation ou aux dispositions personnelles viennent détériorer le fonctionnement exécutif (Baddeley, 1990, 1996). En revanche, les résultats empiriques soulignant le rôle modulateur du trait d'impulsivité sont moins consistants. De plus, les études ont principalement porté sur la consommation d'alcool, c'est-à-dire, sur un comportement addictif que l'individu cherche à inhiber. Aucune étude à notre connaissance, n'a examiné l'existence d'un *pattern de modulation* pour un comportement de santé qu'il faut « mettre en place » (et non inhiber), comme l'AP. Par ailleurs, les travaux antérieurs se sont principalement intéressés au rôle modulateur de ces traits (i.e., trait d'impulsivité et trait contrôle de soi) sur la relation processus impulsifs – comportements, mais n'ont jamais intégré au sein de leur modèle le rôle des processus réfléchis. Pourtant, si le MRI propose que les facteurs dispositionnels reliés aux capacités de contrôle de soi modulent le poids relatif du système réfléchi *versus* impulsif sur les comportements (i.e., *pattern de modulation*), il souligne aussi que ces deux systèmes ne fonctionnent pas de façon isolée mais

interagissent l'un avec l'autre lorsqu'ils activent des schémas moteurs non compatibles (i.e., *pattern d'interaction*). Autrement dit, la réalité pourrait être beaucoup plus complexe que ne le suggèrent les patterns « de modulation » ou « d'interaction » (voir chapitre 1.2.4.) et correspondre à un « *pattern de modulation modulée* » (i.e., une interaction à trois voies) dans lequel les effets des conflits entre les processus réfléchis et impulsifs sur le comportement pourraient être pondérés par des différences interindividuelles dans les capacités de contrôle de soi. Par exemple, nous avons suggéré plus haut (chapitre 1.2.4.) l'existence d'une interaction entre les précurseurs impulsifs et réfléchis dans le comportement d'AP. Plus précisément, une forte tendance impulsive à l'égard des comportements sédentaires pourrait bloquer les intentions conscientes de faire de l'AP. Il est possible que cette interaction soit elle-même modulée par le trait de contrôle de soi : un trait élevé pourrait réduire l'influence négative de la tendance impulsive d'approche de la sédentarité dans la relation intentions d'AP – comportement. A l'inverse, un faible trait de contrôle de soi pourrait renforcer cette influence négative. A notre connaissance, aucune étude n'a examiné un modèle intégrant simultanément les interactions entre ces trois facteurs. Des recherches doivent donc être conduites pour examiner si des différences interindividuelles dans le trait de contrôle de soi (ou d'impulsivité) peuvent influencer la manière avec laquelle les individus gèrent les conflits qui émergent de l'incompatibilité entre les schémas déclenchés par les systèmes réfléchi (e.g., planifier de faire de l'AP) et impulsif (e.g., une tendance impulsive à la sédentarité). La 2^{ème} étude ce travail doctoral vise spécifiquement à traiter de cette question.

Enfin, l'analyse de la littérature sur le rôle modulateur du niveau de contrôlabilité du comportement a permis de souligner le rôle de l'*habitude*. Cette variable a souvent été considérée comme la « conséquence » des processus impulsifs (e.g., de Bruijn et al., 2009). Quelques rares études (e.g., Conner et al., 2007) l'ont conceptualisé comme un « modulateur » potentiel de la relation entre les processus impulsifs et le comportement (voir chapitre 1.3.3.2). Etant donné l'existence d'un désaccord conceptuel dans la littérature

concernant le rôle de l'habitude (i.e., la *conséquence* du système impulsif ou un *modulateur* de la relation précurseurs impulsifs et réfléchis – comportement), dans le cadre de ce travail doctoral nous avons choisi de ne pas examiner le rôle de cette variable, et nous avons préféré nous focaliser sur la mesure fine des précurseurs impulsifs et réfléchis de l'AP, tout en contrôlant le niveau de pratique « habituel » rapporté par les participants de nos études.

Chapitre 4. La théorie de l'autodétermination (Deci & Ryan, 2000)

Ce quatrième chapitre vise à éclaircir le rôle modulateur de la motivation à contrôler les comportements, en proposant de compléter les propositions théoriques du MRI (Strack & Deutsch, 2004) par certains postulats issus de la TAD (Deci & Ryan, 2000). Plus précisément, dans une première partie, nous allons présenter rapidement les éléments théoriques de la TAD concernant l'existence de différentes formes de motivation dont les conséquences sont plus ou moins adaptatives. Dans un deuxième temps, nous développerons brièvement les quelques travaux antérieurs ayant envisagé l'existence de processus non conscients dans le cadre de la TAD. Cette seconde partie sera l'occasion de souligner qu'aucune étude n'a pour l'instant examiné les liens pouvant exister entre la qualité de la motivation et les processus impulsives de nature émotionnelle.

1.4.1. Une approche « qualitative » de la motivation

1.4.1.1. Motivation intrinsèque versus extrinsèque

La TAD (e.g., Deci & Ryan, 2000 ; voir Sarrazin, Pelletier, Deci, & Ryan, 2011 pour un aperçu en français) est une théorie de la motivation humaine qui, contrairement à d'autres approches de la motivation (e.g., Bandura, 1998) qui n'envisagent ce construit que dans une perspective « quantitative » (i.e., plus ou moins de motivation), considère la motivation d'un point de vue « qualitatif ». En effet, selon la théorie il existe différents types de motivations dont les conséquences affectives, cognitives ou comportementales ne sont pas équivalentes. La première distinction concerne la distinction entre motivations intrinsèque et extrinsèque. La motivation intrinsèque (MI) est caractéristique d'un individu s'engageant spontanément dans une activité pour la satisfaction qu'elle lui procure en elle-même, et non pour une conséquence quelconque qui en découlerait. Dans la terminologie de deCharms (1968), quand des individus sont intrinsèquement motivés ils perçoivent un lieu de causalité interne : ils se

sentent « à l'origine » des comportements qu'ils réalisent. Par contraste, la motivation extrinsèque (ME) est de nature « instrumentale », dans le sens où l'engagement dans une activité n'est qu'un moyen d'atteindre des fins désirables ou d'éviter des conséquences néfastes. Dans ces deux cas, ce n'est pas l'activité en elle-même qui motive l'individu, mais la perspective d'une récompense ou la crainte d'une punition. Dans la terminologie de deCharms (1968), quand les individus sont extrinsèquement motivés, ils perçoivent que ce qui initie ou régule leur comportement est à l'extérieur d'eux-mêmes.

1.4.1.2. Différents types de régulations extrinsèques

Cependant même si la MI constitue une forme de motivation intéressante de part son caractère spontané et le plaisir qui en découle, force est de constater que la majorité des activités quotidiennes ne sont pas intrinsèquement satisfaisantes, mais ne semblent pas pour autant être associées à des conséquences comportementales, affectives ou cognitives négatives. Face à ce constat, la TAD a proposé l'existence de différents types de comportements extrinsèquement motivés dont les conséquences sont plus ou moins positives, car réalisés de manières plus ou moins contraintes ou spontanées. En effet, l'un des postulats de la TAD – et plus précisément de la théorie de l'intégration organismique (TIO), l'une de ses mini-théories – suggère l'existence d'un processus actif et naturel d'intériorisation et d'intégration des demandes externes perçues par l'individu comme étant utiles pour son fonctionnement. Autrement dit, si l'individu peut être amené à réaliser un comportement parce qu'il perçoit une forte pression externe (e.g., faire de l'AP parce que sa conjointe l'enjoint de faire quelque chose pour changer de silhouette), le même comportement d'AP peut progressivement être réalisé spontanément par l'individu dès qu'il en perçoit l'utilité. Ce processus d'internalisation permet au final à l'individu de pleinement intégrer au sein de son système de valeur et de sa personnalité des sollicitations qui autrefois étaient externes.

Cependant, la TIO présume que ce processus d'intériorisation n'est pas dichotomique. Il existerait au contraire différents types de motivations extrinsèques plus ou moins intériorisés ou intégrés dans le système de valeurs de l'individu, que l'on peut positionner sur un continuum d'autodétermination. Ainsi, quatre formes de motivation extrinsèques – appelées *régulations* – peuvent être distinguées selon leur niveau d'autodétermination : la *régulation externe*, la *régulation introjectée*, la *régulation identifiée* et la *régulation intégrée*. La *régulation externe* est la forme la moins autodéterminée de ME et caractérise les comportements réalisés dans l'unique objectif d'atteindre certaines contingences externes à l'activité (e.g., récompenses ou punitions). Etant donné que pour ces comportements le processus d'internalisation n'a pas été entamé, ces derniers ne seront pas réalisés sans la perception de ces contingences externes. La *régulation introjectée* correspond à une première étape dans l'assimilation d'une contingence externe ou d'une demande sociale quelconque. Néanmoins ce processus d'intériorisation est encore partiel car les demandes sociales ne sont pas totalement acceptées par l'individu et sont toujours vécues comme une pression. Par conséquent, même si le comportement de l'individu n'est plus dépendant de la présence de contingences externes, l'individu tend toujours à se sentir contrôlé ou contraint par des pressions internes (e.g., sentiments de culpabilité, de honte, de menace de l'ego). Ces sources de motivations ne sont toujours pas autodéterminées (i.e., émis par choix) et représentent une forme de régulation fragile et précaire. La *régulation identifiée* constitue une progression dans le processus d'intériorisation. Les contingences externes sont à présent identifiées par l'individu comme étant associées à des conséquences importantes et personnellement valorisées. Par conséquent, elles ne semblent plus vécues par l'individu comme des pressions internes le poussant à agir pour éviter un conflit interne, mais elles deviennent des véritables sources de motivation autonomes et s'accompagnent d'un sentiment de liberté d'action. En d'autres termes, même si les soubassements de la régulation identifiée reposent sur une motivation « instrumentale » (e.g., pour améliorer sa santé), l'individu perçoit la causalité de

son comportement comme relativement interne. Ces sources de motivation mieux acceptées et émanant de l'individu lui-même représentent une forme de régulation davantage consistante. Enfin, la *régulation intégrée* constitue la forme la plus aboutie du processus d'intériorisation des contingences externes, dans la mesure où elle implique non seulement une identification de l'importance du comportement mais également une intégration complète au système de valeurs et à l'identité même de l'individu. Par conséquent, les contingences externes sont non seulement vécues par l'individu comme des facteurs dynamisant de façon autonome le comportement, mais aussi comme des éléments en totale harmonie avec son système de valeur, ses priorités et sa manière de se définir en tant que personne. Ces sources de motivation pleinement intégrées et correspondant à l'identité même de l'individu représentent une forme de régulation davantage résiliente.

1.4.1.3. Motivations autonome versus contrainte

La distinction classique entre la motivation intrinsèque *versus* extrinsèque a progressivement laissé place à une différenciation, plus heuristique, proposant l'opposition entre les formes de motivations « autonomes » (ou autodéterminées) et les formes de motivations « contraintes » (ou contrôlées). S'appuyant sur le processus progressif d'internalisation décrit ci-dessus, les régulations motivationnelles sont présentées au sein d'un continuum d'autodétermination, et non pas de façon dichotomique. Néanmoins, ce continuum est ensuite divisé en deux parties représentant, d'un côté, les motivations contraintes (régulations externe et introjectée), et de l'autre, les motivations autonomes (régulations identifiée et intégrée ainsi que la motivation intrinsèque). Les différentes régulations présentées jusqu'à présent constituent toutes différents types de comportements motivés. Cependant, la TAD suggère également que les individus puissent être impliqués dans un comportement sans aucune volonté d'agir. On parle dans ce cas d'A-motivation (ou démotivation). Dans un tel cas, les individus ne sont ni motivés intrinsèquement ni motivés

extrinsèquement pour l'activité. Ils se sentent résignés et s'engagent machinalement et sans aucune volonté d'agir.

1.4.1.4. Conséquences des motivations autonomes et contraintes

De nombreuses études ont appréhendé dans différents contextes, les conséquences cognitives, affectives ou comportementales des formes variées de régulation motivationnelle. Ces travaux soulignent de manière consistante les bénéfices d'une motivation autonome par rapport à une motivation contrainte ou à l'absence de motivation, pour le maintien du comportement, le traitement approfondi de l'information, la performance, ou encore la santé mentale et le bien-être (voir pour une revue de la littérature, Deci & Ryan, 2002, 2008 ; Sarrazin et al., 2011). Les travaux dans le domaine de l'AP pour la santé (voir pour des revues Sarrazin, Cheval, & Isoard-Gautheur, in press ; Teixeira, Carraça, Markland, Silva, & Ryan, 2012), ont dans l'ensemble démontré que la motivation autonome pour l'AP était positivement reliée, alors que la motivation contrainte était peu (négativement) ou non reliée (a) à l'AP auto-rapportée (e.g., Gillison, Standage, & Skevington, 2006 ; Sebire, Jago, Fox, Edwards, & Thompson, 2013), (b) à l'AP objective (e.g., Owen, Astell-Burt, & Lonsdale, 2013 ; Standage, Sebire, & Loney, 2008), (c) à une meilleure forme physique (e.g., Wilson, Rodgers, Blanchard, & Gessell, 2003), (d) à l'intensité de la pratique (e.g., Guérin & Fortier, 2012), (e) à la persistance auto-rapportée dans l'AP après un programme de réhabilitation cardiaque (e.g., Russell & Bray, 2009), (f) à un moindre taux de rechutes (i.e., en termes d'arrêt de l'AP) (Thøgersen-Ntoumani & Ntoumanis, 2006), et (g) aux stades de changement « d'action » et de « maintien » vis-à-vis de l'AP (e.g., Landry & Solmon, 2004).

En résumé, nous pouvons retenir que les prédictions provenant de la TAD se sont largement vérifiées dans le domaine de l'AP (voir Sarrazin et al., in press) et qu'elles sont très précieuses pour prédire des variables importantes comme l'engagement, l'implication, la persistance et le bien-être associés à la pratique de ce type d'activité. Néanmoins, ces travaux ont principalement mesuré les précurseurs « réfléchis » de la motivation. Pourtant, comme

nous allons le voir ci-dessous, quelques études ont cherché à intégrer à la TAD des postulats issus des théories duales.

1.4.2. Modélisations duales et qualité motivationnelle

1.4.2.1. Données empiriques concernant les motivations implicites

Comme nous l'avons souligné dans la revue narrative (chapitre 3), à partir de l'étude princeps de Levesque et Pelletier (2003) plusieurs études dans le domaine de l'AP ont cherché à démontrer que l'amorçage des orientations motivationnelles autonome *versus* contrainte entraînait les mêmes conséquences comportementales (en terme d'effort, de persévérance, de performance) que celles reliées aux régulations explicites (e.g., Banting et al., 2011 ; Hodgins et al., 2006 ; Radel et al., 2009 ; Scarapicchia et al., 2013). Les résultats sont dans l'ensemble concluants. L'amorçage de motivations autonomes, par rapport aux motivations contraintes ou neutres, qu'il soit effectué avant (Hodgins et al., 2006 ; Radel et al., 2009) ou pendant (Banting et al., 2011 ; Scarapicchia et al., 2013) la réalisation d'une tâche motrice, tend à augmenter les performances physiques des participants. Radel et al., (2009), par exemple, ont examiné en laboratoire les effets d'une activation subliminale des orientations motivationnelles sur une tâche motrice nouvelle. Plus précisément, les participants (N=75) étaient confrontés dans un premier temps à une tâche consistant à identifier aussi rapidement et précisément que possible si deux images apparaissant sur l'écran étaient identiques ou différentes. Juste avant l'apparition des images sur l'écran, un mot subliminal, censé activer une motivation particulière, apparaissait sur l'écran. Les participants étaient aléatoirement distribués dans l'une des trois conditions d'amorçage (i.e., motivation autonome, motivation contrainte ou neutre). Dans la condition motivation contrainte les mots subliminaux utilisés étaient : *contraint*, *obligation*, *devoir*, *obéir*. Dans la condition autonome les mots subliminaux utilisés étaient : *envie*, *volonté*, *liberté*, *choisir*. Enfin dans la condition contrôle

les mots subliminaux utilisés étaient des chaînes de lettres sans signification afin d'éviter l'activation de construits cognitifs non désirables. Immédiatement après cette tâche d'amorçage, il était demandé aux participants de réaliser une tâche motrice inédite (i.e., *Powerball*). Cette seconde tâche étant présentée comme indépendante de la première. Les résultats ont clairement montré que comparativement aux participants exposés à des mots contrôlant, les participants exposés préalablement à des mots véhiculant l'autonomie manifestaient un plus grand intérêt pour la tâche motrice, faisaient plus d'effort, persistaient davantage et réalisaient une performance plus élevée.

1.4.2.2. Données empiriques concernant les cognitions implicites

Dans le domaine des cognitions implicites, quelques études ont explicitement modélisé l'existence conjointe des construits motivationnels explicites et implicites associées à la motivation autodéterminée (e.g., Burton, Lydon, D'Alessandro, & Koestner, 2006, étude 2b ; Levesque & Brown, 2007). Néanmoins, très peu d'études se sont intéressées aux comportements d'AP (Keatley, Clarke, & Hagger, 2012, 2013). Parmi ces dernières, l'étude de Keatley et al. (2012) a examiné la validité prédictive des mesures implicites et explicites de la motivation autonome sur trois comportements de santé, à savoir l'utilisation de préservatif, les comportements alimentaires sains, et les comportements d'AP. Plus précisément l'étude se déroulait en 2 temps. Premièrement, les participants se rendaient individuellement au laboratoire afin de mesurer leur motivation autonome implicite et explicite à l'égard du comportement. La mesure implicite était obtenue à l'aide d'un IAT conçu pour contraster des mots associés à la motivation contrôlée (i.e., « *pressured, restricted, forced, should, controlled* »), des mots associés à la motivation autonome (i.e., « *choice, free, spontaneous, willing, authentic* »). Dans le but de mesurer les associations personnelles envers ces différentes orientations motivationnelles, des mots en lien avec le « soi » (i.e., « *I, me, my, mine, self* ») versus en lien avec la catégorie « autres » (i.e., « *others, they, them, their, theirs* »).

») étaient utilisés. La mesure de la motivation autonome explicite était, quant à elle, obtenue via l'échelle d'orientation générale de causalité (General Causality Orientation Scale, GCOS ; Deci & Ryan, 1985). Les participants devaient aussi compléter un questionnaire mesurant séparément leurs intentions envers les trois comportements cibles. Quatre semaines plus tard, une mesure auto-rapportée des trois comportements a été réalisée. Les résultats ont démontré que la mesure implicite de la motivation autonome contribuait de façon unique et indépendante à la prédiction des comportements d'AP auto-rapportés. Ce résultat n'était en revanche pas confirmé concernant l'utilisation des préservatifs et la consommation de fruits et légumes. Néanmoins, dans cette étude, l'intention s'est avérée être le prédicteur le plus consistant à travers ces 3 comportements.

1.4.2.3. Données empiriques concernant les affects implicites

Pris ensemble, les études précédentes ayant cherché à intégrer les modélisations duales avec la TAD se sont intéressées soit au domaine des motivations implicites (i.e., Banting et al., 2011 ; Hodgins et al., 2006 ; Levesque & Pelletier, 2003 ; Radel et al., 2009) soit au domaine des cognitions implicites (e.g., Keatley et al., 2012, 2013). Par conséquent, les quelques travaux qui ont tenté d'intégrer la « nature » de la motivation et les processus impulsifs conceptualisés par les approches duales, se sont focalisés sur la relation entre les processus motivationnels explicites et implicites de niveau supérieur, à savoir, les orientations motivationnelles autonomes *versus* contraintes. En revanche, à notre connaissance, aucune étude n'a examiné les relations pouvant exister entre la qualité motivationnelle et des processus impulsifs de nature émotionnelle, comme les tendances d'approche *versus* d'évitement à l'égard d'un comportement.

Etant donné que la motivation autonome reflète les intérêts et valeurs personnels (Deci & Ryan, 2000), elle présente une plus grande stabilité au cours du temps et à travers les

différentes situations (Kostner, Bernieri, & Zuckerman, 1992) et nourrit des efforts soutenus pour atteindre les buts poursuivis par l'individu. Par conséquent, au regard du MRI, ces caractéristiques devraient permettre à la motivation autonome d'activer des schémas d'AP à un seuil suffisamment important pour déclencher le comportement. Cette analyse permet d'expliquer pourquoi les études antérieures ont montré que la motivation autonome prédisait positivement et de manière consistante les comportements d'AP (voir chapitre 1.4.1.4). En revanche, avec une motivation contrainte, le comportement n'est pas pleinement intégré au soi mais est régulé par des pressions externes ou internes (Deci & Ryan, 2000). Basé sur le sentiment de « devoir » plutôt que de vraiment « vouloir » s'engager dans un comportement (Ryan, Williams, Patrick, & Deci, 2009), une telle motivation est plus sensible aux vicissitudes de la situation externe. Autrement dit, la personne qui fait de l'AP pour des raisons contraintes (i.e., régulation externe ou introjectée) tend à pratiquer uniquement dans les situations où elle perçoit une relative « pression » (e.g., remarques de l'entourage) dans son environnement, mais pas quand ça n'est pas le cas. Un raisonnement similaire a été apporté par Koestner, Otis, Powers, Pelletier et Gagnon (2008) pour expliquer pourquoi la motivation contrainte n'était pas (plutôt que négativement) reliée aux progrès dans l'atteinte des buts. Ces auteurs ont suggéré que cette motivation pouvait avoir un impact positif dans l'atteinte des buts – au moins à court terme – dans des environnements caractérisés par de signaux fréquents rappelant l'importance des buts poursuivis. À l'inverse, une telle forme de motivation ne devrait pas, voire être négativement reliée aux progrès dans la réalisation d'un but, quand de tels signaux ne sont pas présents dans l'environnement. Ainsi, au sens du MRI, les comportements d'AP des individus qui poursuivent une motivation contrôlée pour l'AP, pourraient dépendre des caractéristiques de leur système impulsif à l'égard de ce comportement. Si les personnes sentent des impulsions qui les poussent à approcher les comportements d'AP et/ou à s'éloigner des comportements de sédentarité, alors elles devraient plus probablement adopter le comportement. En revanche, si elles sentent des

impulsions qui les poussent à s'éloigner des comportements d'AP et/ou à s'approcher des comportements de sédentarité, alors la probabilité d'adopter le comportement devrait diminuer.

Au lieu d'envisager – à l'instar de Keatley et al. (2012, 2013) – l'existence d'orientations impulsives autonomes versus contraintes, dont les conséquences directes ou indirects (via les intentions explicites) sur le comportement n'ont pas été démontrées dans les travaux antérieurs, nous proposons que le système motivationnel explicite (i.e., la motivation autonome *versus* contrainte à l'égard de l'AP) interagisse avec le système affectif impulsif à l'égard des comportements d'AP et de sédentarité, pour prédire le comportement. L'étude quatre de ce travail doctoral a été conçue pour tester spécifiquement cette hypothèse.

PARTIE 2. PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE

A travers les éléments théoriques présentés dans les chapitres précédents, nous avons mis en évidence l'attrait suscité par les modélisations duales dans plusieurs domaines de la psychologie. Nous avons également souligné l'intérêt du MRI (Strack & Deutsch, 2004), parmi les différents modèles duaux, dans le cadre de la prédiction des comportements de santé (e.g., Hofmann, Friese, Wiers, 2008) et de la problématique de l'akrasie. Nous avons enfin mis en évidence les zones d'ombre qui existent actuellement dans la littérature tout comme la pauvreté des recherches réalisées dans le domaine de l'AP qui utilisent le MRI comme cadre d'analyse. Cette revue de la littérature a suscité plusieurs questions à l'origine de ce travail doctoral.

La question centrale de cette thèse est de savoir si l'utilisation des modèles duaux, et du MRI (Strack & Deutsch, 2004) en particulier, enrichit la compréhension des mécanismes motivationnels impliqués dans la régulation du comportement d'AP. Plus précisément, est-ce que la prise en compte de la tendance impulsive d'approche (vs. d'évitement) de l'AP augmente le pourcentage de variance expliquée dans les comportements d'AP, une fois contrôlé les précurseurs réfléchis habituels présumés par les théories « classiques » des comportements de santé, comme les intentions de pratique ? Tester l'impact des processus impulsifs sur l'AP présente également un enjeu théorique. En effet, la plupart des travaux antérieurs ont porté sur des comportements addictifs que l'individu cherchait à limiter (e.g., consommation d'alcool, cigarette). L'AP est un comportement qui présente de nombreuses singularités par rapport aux comportements habituellement étudiés dans la littérature. Il s'agit d'un comportement de prévention qu'il faut « installer » (et non un comportement à supprimer), dont les effets bénéfiques sur la santé ne se feront sentir que plusieurs années après (i.e., qui ne présente pas un caractère « impératif »), qui doit être répété plusieurs fois par semaine tout au long de la vie (et non mis en œuvre une ou quelques fois, comme la

Partie 2. Problématique générale

vaccination ou les tests de dépistage), qui nécessite un temps d'engagement et des efforts relativement significatifs (30 minutes par jour, la plupart des jours de la semaine), et qui produit des réactions affectives variables (i.e., pas toujours agréable en fonction de la nature, de la durée et de l'intensité de l'AP). L'étendue avec laquelle les processus impulsifs sont reliés à de tels comportements n'est à ce jour que peu ou pas connu.

Un second questionnement concerne les comportements de sédentarité. Compte tenu de la place grandissante qu'occupent aujourd'hui les CS et l'attrait quasi compulsif que présentent pour un grand nombre de personnes les activités devant écran (e.g., télévision, jeux vidéo, tablettes, téléphones, ordinateurs), on peut se demander si les processus impulsifs d'approche (vs. d'évitement) des CS ne sont pas susceptibles d'être négativement reliés à l'AP ?

Un troisième questionnement concerne les patterns de relation qui existent entre les processus impulsifs et réfléchis. Ces deux processus ont-ils des effets *additifs* ou *interactifs* sur le comportement d'AP ? Si l'activation simultanée des mêmes schémas comportementaux par les deux systèmes est susceptible d'augmenter la probabilité d'occurrence d'un comportement qu'en est-il lorsque les deux systèmes activent des schémas différents ? Cette interrogation prend tout son sens dans le cadre des campagnes de communication pour changer les comportements de santé. Ces dernières sont censées modifier les déterminants réfléchis du changement de comportement (e.g., intentions de pratique, attentes de résultats, sentiment d'efficacité personnelle, croyances normatives). Mais que se passe-t-il quand les changements effectués au niveau de telles variables entre en conflit avec les processus impulsifs prédisposant aux CS ? Ces derniers ne peuvent-ils pas court-circuiter les velléités de changement exprimées par les individus (comme en atteste le peu d'efficacité des campagnes médiatiques) ?

Un quatrième questionnement concerne les variables dispositionnelles, motivationnelles et propres aux comportements eux-mêmes, susceptibles de moduler le poids

Partie 2. Problématique générale

des systèmes impulsif et réfléchi dans la prédiction du comportement d'AP. Plus précisément, nous pouvons nous demander si les différences interindividuelles dans le trait de contrôle de soi (ou d'impulsivité) ne peuvent pas influencer la manière avec laquelle les individus gèrent les conflits qui émergent de l'incompatibilité entre les schémas comportementaux attenants au système réfléchi (e.g., projeter d'aller faire de l'AP) et au système impulsif (e.g., une tendance à la sédentarité) ? D'autre part, les processus impulsifs n'ont-ils pas plus de poids quand les comportements sont spontanés, non programmés, peu conscients, comme c'est le cas pour les NEAT ? Enfin, est-ce que les processus impulsifs interagissent avec les deux formes de motivation pour l'AP proposées par la TAD (i.e., autonome *versus* contrainte) ? Plus précisément, les motivations contraintes ne seraient-elles pas davantage reliées à l'AP quand la tendance impulsive d'approche (vs. d'évitement) de l'AP est élevée ?

Enfin, un dernier questionnement concerne la possibilité de manipuler, ou changer, les processus impulsifs d'approche (vs. d'évitement) de l'AP et des CS. Est-il possible, par une technique de réentraînement des tendances impulsives d'approche (vs. d'évitement) envers l'AP et les CS de modifier ces processus afin de mieux évaluer l'impact « causal » sur l'AP ?

Des réponses à de telles questions devraient améliorer notre compréhension des mécanismes qui régulent ce comportement bénéfique pour la santé qu'est l'AP. Ces réponses devraient avoir des répercussions à la fois au niveau théorique et appliqué. Au niveau théorique, elles permettraient à l'évidence d'enrichir les connaissances sur les modèles théoriques utilisés (MRI, TAD) en testant des hypothèses qui n'ont pas encore été mises à l'épreuve des faits. Au niveau appliqué, les réponses à ces interrogations sont susceptibles d'intéresser plusieurs acteurs du monde de la santé, comme les organismes finançant les campagnes d'information destinées à promouvoir l'AP, tout comme les intervenants et praticiens, voulant mieux comprendre les processus qui régulent le comportement d'AP afin d'être plus efficaces.

Partie 2. Problématique générale

Pour résumer, ce travail doctoral a poursuivi cinq objectifs principaux :

- a. Tester l'intérêt de prendre en compte les processus impulsifs présumés par le MRI dans la prédiction du comportement d'AP.
- b. Examiner l'impact des tendances impulsives d'approche (vs. évitement) des comportements sédentaires (CS) sur les comportements d'AP
- c. Identifier les patterns de relations – additifs ou interactifs – qui existent entre les processus impulsifs et réfléchis qui régissent l'AP et les CS, afin entre autre, de mieux saisir les mécanismes par l'intermédiaire desquels un message de santé promouvant l'AP se transforme ou non en comportement véritable.
- d. Repérer des variables dispositionnelles, motivationnelles et propres aux caractéristiques du comportement pouvant moduler le poids des processus réfléchis et impulsifs sur les comportements d'AP.
- e. Tester plus directement la causalité de la relation entre les processus impulsifs et l'AP en manipulant expérimentalement les tendances impulsives d'approche (vs. d'évitement) de l'AP et des CS.

Pour traiter ces objectifs cinq études ont été réalisées dans le cadre de ce travail doctoral à partir de 4 bases de données différentes : une étude randomisée contrôlée en situation écologique, une étude prospective en laboratoire, une étude longitudinale en situation écologique et une étude expérimentale. Ces études ont été élaborées afin d'apporter des éléments de réponse aux questions de recherche que nous avons posées et palier aux limites principales identifiées dans la littérature. Nous avons en particulier veillé, (1) à examiner les relations *prospectives* et non rétrospectives ou transversales, entre les processus impulsifs et les comportements d'AP, (2) à tester les différents patterns de relation entre les processus réfléchis et impulsifs et les comportements d'AP (e.g., patterns additif, interactif, de modulation, de modulation modulée), (3) à mesurer l'AP de manière objective afin de limiter les biais de remémoration et de désirabilité sociale liées aux mesures auto-rapportées et

Partie 2. Problématique générale

d'appréhender la diversité des comportements d'AP, y compris ceux de la vie quotidienne, et (4) à manipuler expérimentalement les motivations impulsives afin de renforcer les inférences de causalité entre ces variables et leurs conséquences comportementales. La diversité des devis de recherches (corrélationnels prospectifs, longitudinaux, expérimentaux) et des analyses statistiques mobilisés (régressions linéaires multiples avec interaction, bootstrap, HLM, ANOVAs) constituent aussi des forces de ce travail doctoral.

Les parties 3 et 4 de cette thèse ont été écrites sous la forme d'articles scientifiques sur le point d'être soumis, en cours d'expertise ou acceptés. Chaque partie peut donc se lire de manière indépendante, ce qui peut expliquer la présence de certains recouvrements d'une partie à l'autre.

PARTIE 3. PROCESSUS RÉFLÉCHIS ET IMPULSIFS EXPLIQUANT L'(IN)EFFICACITÉ DES MESSAGES DE PROMOTION DE L'AP

3.1. Objectifs et présentation de l'étude

Au cours de la partie théorique dédiée à la présentation des recherches sur les processus impulsifs impliqués dans la régulation des comportements d'AP, nous avons mis en lumière plusieurs limites dans les travaux antérieurs, à savoir, (a) des études essentiellement basées sur des devis synchroniques ou rétrospectifs, (b) une seule étude examinant la validité incrémentielle des processus impulsifs par rapport aux processus réfléchis, (c) aucune information sur la validité prospective des processus impulsifs envers des comportements d'AP d'intensité modérée à élevée mesurée de manière objective par accélérométrie, (d) aucune information sur la validité prospective des processus impulsifs envers des comportements susceptibles de perturber l'adoption des comportements d'AP (i.e., CS), et (e) aucune information sur les interactions susceptibles d'émerger entre les processus réfléchis et impulsifs.

A partir des faiblesses et zones d'ombre identifiées dans la littérature, l'objectif principal de cette partie a consisté à examiner si le recours au cadre explicatif du MRI pouvait aider à mieux comprendre *comment* et *pour qui* les messages de santé promouvant l'AP conçus par les autorités de santé publique étaient susceptibles de changer le comportement d'AP des individus. Pour cela, une étude contrôlée randomisée a été conduite afin d'examiner l'effet d'un message de promotion de l'AP, par rapport à un message de promotion d'une alimentation saine (i.e., condition contrôle), sur les intentions de pratique et en retour, sur l'AP objective mesurée en continue pendant une semaine par accélérométrie. Le rôle incrémentiel et interactif des processus impulsifs envers l'AP et les CS a été examiné.

Manuscrit 1²

² Cette étude a donné lieu à la rédaction d'un manuscrit accepté. Cheval, B., Sarrazin, P., Isoard-Gautheur, S., Radel, R., & Friese, M. (in press). Reflective and impulsive processes explain (in)effectiveness of messages promoting physical activity: A randomized controlled trial. (Revue classée A1 par l'AERES 74e 2012; Impact Factor SSCI 2012 3.832, IF-5=5.021; Journal ranking : Q1 dans psychology, Clinical).

AQ: 1 Reflective and Impulsive Processes Explain (In)effectiveness of Messages Promoting Physical Activity: A Randomized Controlled Trial

AQ: au Boris Cheval, Philippe Sarrazin,
and Sandrine Isoard-Gautheur
AQ: 2 University Grenoble Alpes

Remi Radel
University Nice Sophia Antipolis

Malte Friese
Saarland University

Objective: The present study tested whether taking into account both the reflective and the impulsive processes of physical activity (PA) is helpful in understanding how, and for whom, PA-promoting messages will be (in)effective in changing behavior. **Method:** Participants ($N = 101$) were presented with a persuasive message promoting either PA (experimental condition) or healthy eating (control condition). Reflective intentions to be physically active were assessed both at baseline and after exposure to the message. Impulsive approach tendencies toward PA (IAPA) and sedentary behaviors (IASB) were assessed using a manikin task. The main outcome variable was accelerometer-assessed free time spent in moderate to vigorous physical activity (MVPA) over 1 week after exposure to the message. **Results:** Although the PA-promoting message had no direct effect on MVPA, the results showed that (a) this message increased intentions to practice PA, notably among participants with low or moderate (but not high) baseline intentions; (b) objective MVPA was positively predicted by postmessage PA intentions and IAPA, and negatively predicted by IASB; and (c) postmessage PA intentions predicted MVPA for individuals with low or moderate (but not high) IASB. A follow-up moderated mediation analysis corroborated these earlier results, showing that PA-promoting messages positively predicted MVPA through postmessage intentions only among individuals with low or moderate baseline intentions and low or moderate IASB. **Conclusions:** By identifying 2 boundary conditions, this study revealed important insights in explaining when PA-promoting messages will be effective to predict objective MVPA and when they will not.

Keywords: health message, physical activity, sedentary behavior, reflective-impulsive model

Supplemental materials: <http://dx.doi.org/10.1037/hea0000102.supp>

AQ: 4 To accumulate at least 150 min of moderate- to vigorous-intensity physical activity (MVPA) per week, in bouts of 10 min or more, has proven to be effective in the primary and secondary prevention of many chronic diseases (see Warburton, Charlesworth, Ivey, Nettlefold, & Bredin, 2010, for a review). However the majority of adults in the United States (e.g., Haskell et al., 2007) and Europe (e.g., Sjöström, Oja, Hagströmer, Smith, & Bauman, 2006) fail to meet public health PA guidelines. One way to reach the large number of physically inactive individuals is to promote PA using media-based interventions (Marcus, Owen, Forsyth, Cavill, & Fridinger, 1998) such as print and information technologies (Napolitano & Marcus, 2002). One of the challenges

for such interventions is how to communicate PA recommendations effectively. Recent work on persuasive communication advocated that in order to motivate individuals to adhere to regular PA, the message pertaining to PA guidelines must be supplemented with messages that convey why and how to achieve the recommended activity level (e.g., Latimer, Brawley, & Bassett, 2010). This research also suggests the use of theories in order to identify change mediators and processes (e.g., Marcus et al., 1998; Napolitano & Marcus, 2002).

Many media-based PA interventions are grounded on the dominant theories of health behavior (e.g., Ajzen, 1991; Bandura, 1998) that focus on reflective, also called explicit, precursors of action. These theories assume that changing a person's conscious cognitions (e.g., behavioral intentions, explicit attitudes, self-efficacy) will engender substantial change in behavior. A meta-analysis of experimental evidence from various domains indicated that such interventions are indeed quite effective in altering intentions ($d = 0.66$; Webb & Sheeran, 2006). However, the results also revealed that this medium to large change in intentions only led to a small to medium change in behaviors ($d = 0.36$). Thus, changing reflective processes does not guarantee health behavior change.

Boris Cheval, Philippe Sarrazin, and Sandrine Isoard-Gautheur, Laboratory SENS, University Grenoble Alpes; Remi Radel, Laboratory LAMHESS, University Nice Sophia Antipolis; Malte Friese, Arbeitsgemeinschaft Sozialpsychologie, Saarland University.

Correspondence concerning this article should be addressed to Philippe Sarrazin, Laboratoire SENS, UFRAPS, University Grenoble Alpes, BP 53 38041 Grenoble, France. E-mail: philippe.sarrazin@ujf-grenoble.fr

In recent years, dual-process models such as the reflective-impulsive model (RIM; [Strack & Deutsch, 2004](#)) have suggested that impulsive processes such as implicit attitudes, or approach-avoidance tendencies, also exert some influence on health behaviors (e.g., [Hofmann, Friese, & Wiers, 2008](#); [Sheeran, Gollwitzer, & Bargh, 2013](#)). Building on this work, we argue that approach-avoidance tendencies toward PA and sedentary behavior (SB) are helpful in understanding how, and for whom, PA-promoting messages will be (in)effective in changing behavior.

The RIM

The RIM distinguishes two separate, but interacting, systems: the *impulsive* and the *reflective* that jointly guide behavior. Personal standards, reasoned evaluations of pros and cons, and action plans reside in the reflective system. Typically seen as reasoned, conscious, and intentional, these plans and decisions activate proper behavioral schemata ("I'm going to go for a run now to improve my health"). By contrast, the impulsive system consists of associative clusters that have been created or strengthened by temporal or spatial coactivation of external stimuli, affective reactions, and associated behavioral tendencies ([Hofmann et al., 2008](#)). Once a valence-laden association is established in the impulsive system, a mere perceptual input (e.g., seeing sportswear or people jogging) could automatically trigger affective evaluations that would, in turn, lead to an impulsive approach (or avoidance) tendency toward PA ([Strack & Deutsch, 2004](#)).

The RIM allows for several ways in which reflective and impulsive processes can jointly guide behavior. Two patterns of prediction were highlighted in particular: the *additive* and the *interactive patterns* (see [Perugini, Richetin, & Zogmaister, 2010](#)). The former draws on the assumption that many behaviors are neither purely reflective nor purely impulsive, and that jointly considering both processes should therefore improve the prediction of PA behaviors. For example, some PA-like exercise and sports carried out in a club are highly organized and therefore presumably guided predominantly by reflective processes. However, a great deal of PA associated with daily living (e.g., walking rather than taking the car) is much less organized and formalized. Their regulation is presumably more influenced by impulsive processes ([Conroy, Hyde, Doerksen, & Ribiero, 2010](#)). The RIM also posits that reflective and impulsive processes *interact* synergistically to predict behavior. When both processes work hand in hand by activating similar behavioral schemata, the execution of the respective behavior is facilitated. By contrast, when they activate competing behavioral schemata the execution of the behavior can be impeded ([Strack & Deutsch, 2004](#)).

Recent evidence suggests that impulsive processes can predict health protective behaviors, such as dental flossing ([Millar, 2011](#)) or purchasing healthy food (e.g., [Prestwich, Hurling, & Baker, 2011](#)). With respect to PA, the few existing studies have mainly focused on the relationships between previous PA and impulsive processes (e.g., [Bluemke, Brand, Schweizer, & Kahlert, 2010](#); [Calitri, Lowe, Eves, & Bennett, 2009](#)). On the whole, results showed that people who reported higher levels of PA were impulsively more predisposed toward PA than those who had been more inactive. To our knowledge, only one study has assessed impulsive processes to prospectively predict PA ([Conroy et al., 2010](#)). The study provided evidence for the additive pattern, in that impulsive precursors predicted daily step

counts above and beyond several reflective precursors (e.g., behavioral intentions) over a 7-day monitoring period. Nevertheless, the interactive pattern was not tested in this study. Moreover, although it does provide some evidence of the predictive validity of impulsive processes related to PA, this study did not focus on impulsive mechanisms related to some concurrent behaviors, such as SB, likely to hinder PA behavior.

Traditionally thought to be two sides of the same coin, PA and SB are now viewed as different constructs (e.g., [Biddle, 2007](#)). Given the increasing availability of technology, people are spending more and more time on SB, such as watching TV and other forms of screen-based entertainment. Population-based survey and correlational studies (e.g., [Rhodes & Blanchard, 2008](#)) showed that a higher preference for SB was negatively associated with time spent in PA. However, all these studies measured preference for SB using reflective precursors of behavior. Based on the RIM, we hypothesized that SB could be triggered by impulsive mechanisms that may compete with PA implementation.

The Present Study

The purpose of the current study was to analyze the impulsive processes related to PA and SB in order to try to understand how, and for whom, PA-promoting messages fostering PA intentions are effective in changing actual PA behavior. If impulsive processes conflict with PA intentions aroused by PA-promoting messages, these messages may be less effective. Participants were presented with a health-related message promoting either PA (experimental condition) or healthy eating (control condition). Reflective intentions to be physically active were assessed both at baseline and after message exposure. Impulsive approach tendencies toward PA (IAPA) and sedentary behaviors (IASB) were assessed using a manikin task based on work by De Houwer and colleagues (e.g., [Mogg, Bradley, Field, & De Houwer, 2003](#)), a well-validated measure of impulsive approach-avoidance tendencies ([Krieglmeyer & Deutsch, 2010](#)). Finally, MVPA was assessed with an accelerometer for 1 week after message exposure.

Given the mixed findings in the literature concerning direct effects of PA-promoting messages on objective MVPA (for reviews, see [Bauman & Chau, 2009](#); [Cavill & Bauman, 2004](#); [Latimer et al., 2010](#); [Marcus et al., 1998](#); [Rhodes & Pfaeffli, 2010](#)), we had no strong expectations concerning a significant direct effect of the PA-promoting message on MVPA. Instead, on the basis of the theoretical elaboration aforementioned, we expected a complex mediation mechanism in which the PA-promoting message exerts an indirect effect on MVPA through postintervention PA intentions, depending on individual differences in variables such as baseline intention and impulsive processes related to PA and SB. In other words, we expected that this indirect effect of PA-promoting messages on MVPA through intentions could be conditional to boundary conditions. More precisely, we hypothesized, first, that exposure to a message emphasizing the benefits associated with PA and providing advice on reaching the recommended level of daily PA would lead to stronger reflective PA intentions (Hypothesis 1a [H1a]). Moreover, because of a ceiling effect, we expected that individuals who already held strong intentions would be less affected (H1b). Second, consistent with an *additive pattern* of behavior prediction, we expected IAPA and IASB to predict variance in PA behavior over and above PA intentions (Hypothesis 2 [H2]). Third, consistent with an *interactive pattern* of

AQ: 5

AQ: 6

AQ: 7

behavior prediction, we expected PA intentions to be more strongly related to PA behavior when IAPA levels were high and/or when IASB levels were low. By contrast, PA intentions would be less related to PA when IAPA levels were low and/or IASB levels were high (Hypothesis 3 [H3]). Finally, if H1b and H3 were corroborated, we expected a double conditional indirect effect of message condition on MVPA via postmessage intentions, which would depend on individual differences in baseline intentions and impulsive processes related to PA and SB (Hypothesis 4 [H4]).

Method

Participants and Procedures

A power analysis (conducted via GPower), which assumed an effect size of $d = .66$ for the intervention on intentions (based on the meta-analysis by Webb & Sheeran, 2006), indicated that a total of 82 participants (41 per condition) were required to have 90% power of detecting a significant effect at p value of .05. Allowing for the possibility of accelerometer malfunction and missing data, 101 participants were recruited. It was a convenience sample recruited through contacts at tertiary sector companies close to the university in which the research was based, to allow face-to-face meetings. Prospective participants were invited to take part in a study concerning PA through work e-mails and posters displayed in the companies. As encouragement, participants who completed the study were offered the chance of winning a lottery prize of a digital tablet or one of two MP3 players. Ethical approval for the study was granted by the University of Grenoble Research Ethics Committee. Approximately 1,000 people were approached, but an accurate participation rate cannot be determined, as we were unable to verify that companies had contacted all their staff. To be included in the study, participants had to be older than 18 years old and be willing to fill in a short online questionnaire, attend two meetings over 1 week, wear an accelerometer for 1 week, be free of any medical conditions that would prohibit PA without supervision, and not currently be receiving treatment for a psychiatric disorder. One hundred one adult workers (52 women and 49 men; $M_{\text{age}} = 38.44$, $SD = 8.66$; see Table 1 for details) met the eligibility criteria and gave written informed consent (see the partic-

ipant flowchart in Figure 1 of the online supplemental materials. Participants were randomly assigned to one of the two conditions (PA vs. healthy eating messages) using a random number generator.

After a short presentation of the weekly PA guidelines (i.e., a minimum total of 30 min per day of at least moderate-intensity physical activity, in bouts of 10 min or more, on 5 or more days), participants provided some demographic information (age, sex, type of job, family situation) and completed an online questionnaire assessing their intentions to meet these guidelines during the next week. One week later, participants came to the laboratory individually and were received by a research assistant blind to the study hypotheses. After being measured for height and weight, participants were invited to complete the manikin task on computer, to read one of the two health messages (PA or healthy eating), and finally, to fill out a short questionnaire assessing their intentions to follow the guidelines during the next week. Each participant was then given an accelerometer and instructed on how and when to wear it. They also received a notebook and were asked to record, for each day, the times at which they woke up, put the accelerometer on their hip, were at work, were doing leisure activities, removed the accelerometer, and went to bed. Eight days later, each participant returned their accelerometer and notebook to the laboratory and was debriefed.

Persuasive Messages

Since 2001, the French government has been sponsoring the *Programme National Nutrition Santé* (National Nutrition Health Program), with the aim of improving the population's health by acting on two key determinants: nutrition and PA. Adapted from the core information on the Program's website (<http://www.mangerbouger.fr>), two persuasive message presentations were created and pilot tested to promote either PA (experimental condition) or healthy eating (control condition). The messages have the same duration (210 s), structure, layout, and number of slides. Each message is targeted at an adult audience and was structured to answer three questions: what, why, and how? For example, the message promoting PA, first of all, gave information about the PA guidelines, namely, 30-min MVPA per day, stating that it was possible to break it up into smaller chunks of at least

T1, AQ: 8

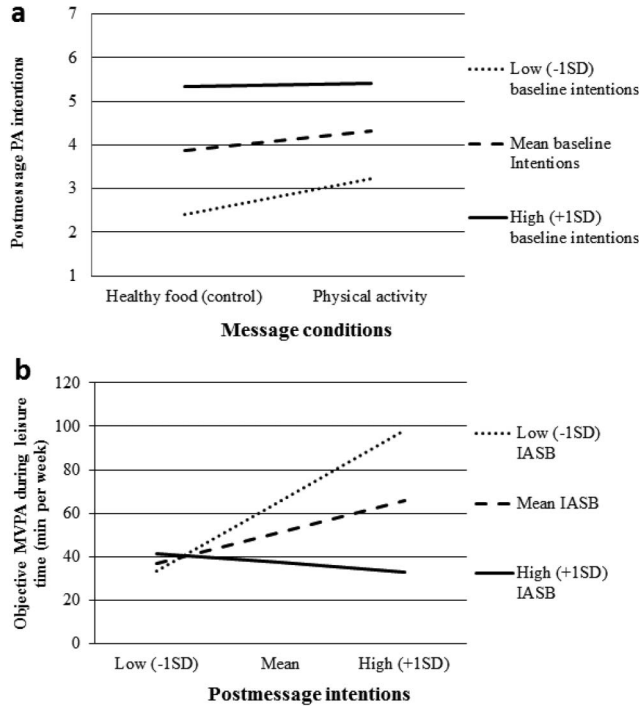
Table 1
Characteristics Across Conditions, Descriptive Statistics, and Correlations Between Variables

Predictors	Condition			Correlations							
	PA message ($n = 48$) Mean (SD)	Control ($n = 49$) Mean (SD)	Total Mean (SD)	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Messages ^a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Baseline PA intentions	3.95 (1.63)	3.60 (1.70)	3.77 (1.67)	.11	—	—	—	—	—	—	—
3. Postmessage PA intentions	4.42 (1.41)	3.73 (1.75)	4.07 (1.62)	.21*	.83**	—	—	—	—	—	—
4. IAPA	64.43 (134.56)	36.30 (171.34)	50.22 (154.09)	.09	.26**	.17	—	—	—	—	—
5. IASB	-39.00 (169.89)	-89.94 (166.36)	-64.74 (169.19)	.15	-.20*	-.16	-.22*	—	—	—	—
6. MVPA	47.54 (56.3)	58.69 (66.53)	53.17 (61.64)	-.09	.46**	.36**	.27**	-.35**	—	—	—
7. BMI	24.20 (3.83)	23.83 (4.72)	24.01 (4.29)	.04	-.21*	-.25*	.01	-.07	-.16	—	—
8. Sex ^b , women (%)	27 (56.25)	24 (50)	51 (52.6)	-.07	.07	.04	.13	.19	.02	.27**	—
9. Age	39.10 (8.883)	37.51 (8.234)	38.30 (8.55)	.09	.03	.02	-.22*	-.17	.28**	.12	-.13

Note. PA = physical activity; IAPA = impulsive approach tendency toward PA; IASB = impulsive approach tendency toward sedentary behavior; BMI = body mass index; MVPA = moderate to vigorous physical activity (in min/week).

^a Control message = 0, PA message = 1. ^b Women = 0, Men = 1.

* $p < .05$. ** $p < .01$.



AQ: 16 Figure 1. Interactions (a) between PA message and baseline intentions on PA intentions, and (b) between postmessage intentions and IASB on MVPA. PA = physical activity; IASB = impulsive approach tendency toward sedentary behavior; MVPA = moderate to vigorous physical activity (in min/week).

10 min at a time. Then, the message highlighted meaningful short- and long-term benefits of being active (e.g., participating in PA will lead to toned and fit physique, to sleep better at night, and to increased chances of living longer). With the exception of saying that being inactive increases health risks, the message was predominantly gain-

framed. Finally, the message provided advice on how anyone can meet the guideline recommendations each day (e.g., by building PA into daily routines and chores). The “active ingredients” used in the messages, following the CALO-RE taxonomy (Michie et al., 2011), are to provide information on (a) the consequences of the behavior in general, and (b) where and when to carry out the behavior.

Measures

Physical activity intentions. Two items assessed participants’ willingness and intentions to engage in the recommended amount of PA over the next week (e.g., “I intend to carry out at least 30 minutes MVPA per day on 5 or more days of the week”) using a 7-point Likert scale (1 = *strongly disagree*, 7 = *strongly agree*). These items were strongly correlated ($r = .88$ and $.90$, at baseline and postmessage, respectively), so we combined them into a single score.

Manikin task. To assess participants’ spontaneous approach–avoidance tendencies toward PA and SB, we used a manikin task (Krieglmeyer & Deutsch, 2010). Using Eprime software, participants were asked to move the manikin—that is, a schematic image of a human figure—upward or downward by repeatedly pressing the “8” or “2” keys, respectively, on a numeric keypad, with their middle finger. Each trial started with a fixation cross in the middle of the screen. On seeing the cross, participants had to press the “5” key and keep it pressed until they began to move the manikin. The initial key press triggered the manikin to appear in either the upper or the lower half of the screen with the same probability. Then, 750 ms after the appearance of the manikin, an image of PA or SB was presented at the center of the screen. A pilot study (provided in the online supplementary materials) allowed the identification of eight images representing “movement and active lifestyle,” and eight images representing “rest and sedentary lifestyle” (see Figure 2 of the online supplemental materials). Depending on the condition, participants were asked to move the manikin toward a PA image and away from an SB image, or vice versa. They were instructed to respond as fast and as accurately as possible by pressing the respective “8” or “2” key three times to move the manikin across

AQ: 9
F2

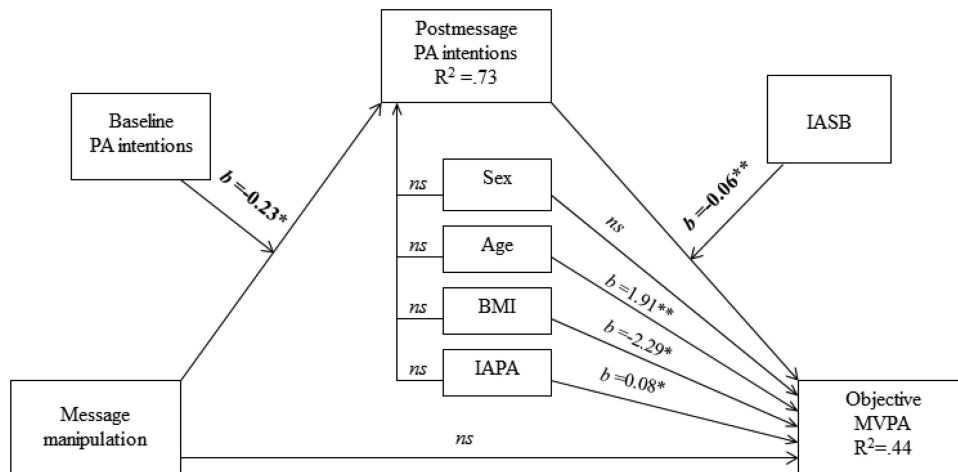


Figure 2. Conditional indirect effects of message manipulation on MVPA through intentions. For Message Manipulation, control message = 0, PA message = 1. For Sex, women = 0, men = 1. PA = physical activity; IAPA = impulsive approach tendency toward PA; IASB = impulsive approach tendency toward sedentary behavior; MVPA = moderate to vigorous physical activity (in min/week). * $p < .05$. ** $p < .01$.

the screen. If an incorrect response was made, error feedback appeared on the screen. Five hundred ms after the third key press, the screen was cleared for 1,000 ms before the start of the next trial. The reaction time (RT) between the onset of the image and the first key press was used in the analyses. Participants completed two blocks, each consisting of 12 practice trials and 64 test trials (i.e., each of the 16 images appeared twice in the top, and twice in the bottom, of the screen). In one block, participants were instructed to approach PA images and to avoid SB images, and in the other block, they were instructed to do the opposite. The order of the blocks was counterbalanced across participants.¹

Fn1

Before analyzing the data, we excluded incorrect responses (3.12%) as well as responses below 150 ms (0.15%) and above 1,500 ms (0.78%), as recommended by Krieglmeier and Deutsch (2010). Results are presented with the median RT.² Participants' impulsive approach tendencies toward PA and SB were calculated by subtracting the median avoidance RT from the median approach RT toward PA and SB images, respectively. A positive score always indicates a tendency to approach rather than avoid the behavior. The manikin task is a reliable and well-validated measure of impulsive approach-avoidance tendencies (e.g., De Houwer, Crombez, Baeyens, & Hermans, 2001; Krieglmeier & Deutsch, 2010; Mogg et al., 2003). In this study, reliability was good ($\alpha = .80$ and $.82$ for PA and SB, respectively).

Fn2

Objective physical activity. Each participant was asked to wear a three-axis accelerometer (Actigraph GT3X+; Pensacola, FL) for 7 consecutive days. Accelerometers are preferable over pedometers, as they allow PA to be assessed using the same metrics as those employed in public health guidelines (i.e., number of minutes of MVPA per week, in bouts of 10 min or more; Corder, Ekelund, Steele, Wareham, & Brage, 2008). Participants were instructed on how to wear the device (over the right hip, affixed to an elastic belt, preferably worn under their waistbands). In the current study, 60-s epochs were used and non-wear-time was defined as at least 59 consecutive minutes of zero counts. Data were included in the analysis if wear time exceeded 10 waking hour per day on a minimum of 5 days, including at least one weekend day (Matthews, Hagströmer, Poher, & Bowles, 2012). Almost all the participants provided seven complete days of accelerometer data ($N = 100$), with just one participant missing 1 day. The number of daily bouts of MVPA (i.e., superior to 1,952 counts per minute; Freedson, Melanson, & Sirard, 1998) lasting at least 10 continuous minutes outside office hours was used as the dependent variable, given its correspondence with guideline recommendations and previous accelerometer-based research (Warburton et al., 2010).

Data analysis. We used t tests and chi-square analyses to examine baseline differences between the two conditions. Then, we tested the direct effect of the PA-promoting message on MVPA. Next, we conducted two sets of hierarchical multiple regression analyses to predict postmessage intentions (H1a and H1b) and objective MVPA (H2 and H3), respectively. Finally, we carried out a moderated mediation analysis to test H4. In all analyses, the predictor variables were centered in the case of continuous variables, and dummy coded in the case of dichotomous variables. The statistical assumptions associated with multiple regression analyses were examined. Plots of the residuals against the predicted scores of MVPA and against all independent variables showed no major signs of heteroscedasticity. Residuals were normally distributed and centered on zero. Predictors and

covariates were checked for multicollinearity (using variance inflation factors), which was not found. Finally, examination of the Cook's distances for all cases showed that no case exerted undue influence on the regression parameters. Thus, the statistical assumptions associated with multiple regression analyses were met.

Results

Preliminary Analyses

Examination of differences between the two conditions indicated no differences in any of the measures at baseline, including gender ($p = .48$), age ($p = .36$), body mass index (BMI; $p = .68$), IAPA ($p = .37$), IASB ($p = .14$), or PA intentions ($p = .30$). Means, standard deviations, and bivariate correlations are presented in Table 1.

AQ: 10

Direct Effect of the PA-Promoting Message on MVPA

Multiple regression analyses were conducted to examine the effects of message condition on MVPA, while controlling for age, sex, and BMI. Results showed that objective MVPA was not significantly related to the message condition ($p > .28$). Even though no direct effect of the message condition on MVPA emerged, this does not necessarily imply that the PA-promoting message was ineffective. Indeed, as pointed out by many analysts (e.g., Hayes, 2009, 2013; Zhao, Lynch, & Chen, 2010), a significant direct effect is not a requisite for unconditional or conditional indirect effects to occur, which are the main focus of the present study. In fact, treating a direct effect as a requisite for testing indirect effects can even hinder the discovery of substantive mechanisms by which an independent variable may exert an effect on dependent variable (Hayes, 2009). We therefore first tested our hypotheses concerning the relationships between message condition, baseline PA intentions, and postmessage intentions (the presumed mediator; H1a and H1b), and then between postmessage PA-intentions, impulsive processes, and MVPA (H2 and H3), before carrying out a moderated mediation analysis (H4).

AQ: 11

Effect of a PA-Promoting Message on Reflective Intentions to Practice PA

Hierarchical regression analyses were used to predict reflective PA intentions (see Table 2). In the first step, sex, age, BMI, and baseline PA intentions were entered as control variables. The experimental condition was entered in the second step. The two-way interaction term Condition $\times$ Baseline PA Intentions was entered in the third step.³ Control variables explained 67% of the variance in PA intentions, $F(4, 92) = 52.93$, $p < .001$, with only baseline intentions making a significant contribution to the regression equation. In line with H1a, the addition of the

T2,
AQ:12

Fn3

¹ Models were also tested with the order of the blocks included in the regression equation. No significant effects were observed. Inclusion of this variable did not change any effects reported in the text.

² Models were also tested with the mean RT and log RT, and showed the same results.

³ We also tested if IAPA and IASB and their interactions with both baseline intentions and message conditions predicted postmessage intentions. No significant effects were observed. Inclusion of these variables did not change any of the effects reported in the text.

AQ: 15

Table 2
Summary of Hierarchical Regression Analyses for Variables Predicting Postmessage PA Intentions and Objective MVPA

Predictors	β	β	β	β
Dependent variable: Postmessage PA intentions				
Step 1				
Sex ^a	.003	.016	.028	
Age	.001	-.008	-.010	
BMI	-.084	-.096	-.086	
Baseline PA intentions	.813***	.795***	.904***	
Step 2				
Messages condition ^b		.135*	.136*	
Step 3				
Baseline PA Intentions $\times$ Messages condition			-.156*	
Adjusted R^2	.684***	.699***	.709***	
Dependent variable: Objective MVPA				
Step 1				
Sex ^a	.130	.090	.128	.140
Age	.328**	.307**	.328**	.246**
BMI	-.232*	-.198*	-.195*	-.176*
Step 2				
Postmessage PA intentions		.314**	.219*	.228**
Step 3				
IAPA			.233*	.184*
IASB			-.246**	-.235**
Step 4				
IASB $\times$ Postmessage PA intentions				-.286**
Adjusted R^2	.105**	.189***	.311***	.382***

Note. PA = physical activity; IAPA = impulsive approach tendency toward PA; IASB = impulsive approach tendency toward sedentary behavior; MVPA = moderate to vigorous physical activity (in min/week).

^a Women = 0, Men = 1. ^b Control message = 0, PA message = 1.

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

experimental condition increased the amount of explained variance, $\Delta R^2 = .018$, $\Delta F(1, 91) = 5.59$, $p < .05$. Compared with the control message condition, the message promoting PA condition was associated with greater PA intentions, controlling for baseline PA intentions. However, the Step 3 interaction added a significant increase in explained variance, $\Delta R^2 = .012$, $\Delta F(1, 90) = 4.08$, $p < .05$. The interaction term was significant. In other words, in line with H1b, baseline PA intentions moderated the effect of condition on PA intentions. Regression lines were computed at three levels of the hypothesized moderator (i.e., the mean level and one standard deviation above and below the mean) in order to explore the nature of the interaction. As we can see in Figure 1a, the impact of the message promoting PA on PA intentions was significant when baseline PA intentions were low ($b = 0.789$, $t[96] = 3.096$, $p < .01$) or moderate ($b = 0.410$, $t[96] = 2.303$, $p < .05$), but not when they were high ($b = 0.031$, $t[96] = 0.23$, $p = .90$).

Effect of Postmessage PA Intentions and Approach–Avoidance Tendencies on MVPA

Hierarchical regression analyses were used to predict objective MVPA. In the first step, sex, age, and BMI were entered as control variables. Postmessage PA intentions and the two impulsive approach biases (IAPA and IASB) were entered in the second and third steps, respectively, to test the unique contributions of reflective and impulsive predictors of MVPA. The two-way interaction terms IAPA $\times$ PA Intentions and IASB $\times$ PA Intentions were

entered in the fourth step. Finally, the three-way interaction term IAPA $\times$ IASB $\times$ PA Intentions, with the required lower order term IAPA $\times$ IASB, was entered in the fifth step. Results showed that control variables explained 11% of the variance in MVPA, $F(3, 93) = 4.75$, $p < .01$, with only age and BMI, respectively, making a positive and negative significant contribution to the regression equation. The addition of PA intentions at Step 2, and of two impulsive approaches biases at Step 3 increased the amount of explained variance, $\Delta R^2 = .08$, $\Delta F(1, 92) = 10.70$, $p < .01$, and $\Delta R^2 = .12$, $\Delta F(2, 90) = 9.09$, $p < .001$, respectively. In line with H2, these three variables made a distinct and significant contribution to the regression equations. Step 4 interactions added a significant increase in explained variance, $\Delta R^2 = .07$, $\Delta F(2, 88) = 5.81$, $p < .01$, with only the IASB $\times$ PA Intentions making a significant contribution to the regression equation. Finally, Step 5 variables did not add a significant increase in explained variance, $\Delta R^2 = .003$, $\Delta F(2, 86) = 0.79$, $p = .46$. The analyses were rerun dropping nonsignificant interaction terms in order to permit more powerful tests of the remaining terms and to simplify the model as much as is possible (Aiken & West, 1991). Results are presented in Table 2. In the final regression equation, the variables under consideration explained 38% of the variance in objective MVPA. Controlling for age and BMI effects, objective MVPA was related to postmessage PA intentions, IAPA, and IASB. Moreover, in line with H3, the relationship between PA intentions and MVPA was moderated by IASB. As shown in Figure 1b, simple slope analyses revealed that PA intentions significantly predicted MVPA when

IASB levels were low ($b = 19.99$, $t[96] = 4.21$, $p < .001$) or moderate ($b = 8.61$, $t[96] = 2.64$, $p < .01$), but not when they were high ($b = -2.56$, $t[96] = -0.52$, $p = .58$). In fact, high IASB essentially blocked the effect of PA intentions on PA, even for individuals with high PA intentions to perform PA.

Effectiveness of a Health Message Promoting PA: A Moderated Mediation Analysis

Previous analyses revealed that (a) the effect of persuasive messages on postmessage PA intentions was stronger for individuals with low and moderate, than for individuals with high, baseline PA intentions; and (b) postmessage PA intentions predicted objective MVPA for individuals with low and moderate, but not high, IASB. To portray a more complete picture of the conditional indirect effects of messages on MVPA through postmessage intentions, we modeled these findings in a joint moderated mediation analysis using Hayes's (2013) PROCESS macro for SPSS (Model 21; see Figure 2). Specifically, this model tests whether the indirect effect of message type (PA vs. healthy eating) on MVPA through postmessage intentions is conditional on baseline intentions at the first stage, and IASB at the second stage, controlling for sex, age, BMI, and IAPA (Hayes, 2013). Corroborating the initial analyses reported here, there was no significant direct effect of the message manipulation on MVPA ($t < 1.20$, $p > .25$, 95% confidence interval [CI] [-34.51, 8.78]). Instead, the conditional indirect effect of message type through postmessage intentions to MVPA was statistically significant among participants with low (i.e., at $M - 1SD$) baseline intentions, and low (conditional indirect effect = 16.83, 95% bias-corrected 5,000 bootstrap CI [5.61, 35.43]) or moderate (i.e., at mean, conditional indirect effect = 8.29, 95% CI [2.53, 19.10]), but not high (i.e., at $M + 1SD$, conditional indirect effect = -0.26, 95% CI [-8.85, 7.28]), IASB. The effect was also statistically significant among participants with moderate baseline intentions, and low (conditional indirect effect = 9.21, 95% CI [2.20, 20.79]) or moderate (conditional indirect effect = 4.53, 95% CI [0.93, 11.51]), but not high (conditional indirect effect = -0.14, 95% CI [-4.91, 4.17]), IASB. Finally, whatever the IASB score, the conditional indirect effects were not significant when baseline intentions were high. As there is no tool, to date, for calculating the effect size of a conditional indirect effect in a moderated mediation analysis, Figure 3 of the online supplemental materials shows the size of the conditional indirect effect of message condition on MVPA through postmessage intentions at three values (i.e., -1SD, mean, +1SD) of baseline PA intentions and IASB with a 95% confidence band.⁴ The model explained 73% of the variance in postmessage PA intentions and 44% of the variance in objective MVPA.

Discussion

Because of its extensive health benefits, promoting regular PA is one of the public health priorities in many countries (Warburton et al., 2010), but participation rates still remain low (Haskell et al., 2007; Sjöström et al., 2006). The current study drew on the RIM to test the assumption that the interplay of reflective and impulsive processes can at least partly explain

how, and for whom, messages promoting PA are more likely to be successful. Although there was no significant main effect of message condition on objective MVPA, four major findings were obtained. First, a PA-promoting message specifying what, why, and how to do PA increased intentions to practice PA particularly among participants with low or moderate (but not high) baseline intentions. Second, objective MVPA was positively predicted by postmessage PA intentions and IAPA, and negatively predicted by IASB, an impulsive predisposition at odds with PA. Third, postmessage PA intentions predicted MVPA for individuals with low or moderate, but not high, IASB. For participants with high IASB, PA intentions were completely unrelated to MVPA. Fourth, a follow-up moderated mediation analysis corroborated the results: PA-promoting messages only positively predicted PA behavior through postmessage intentions among individuals with low or moderate baseline intentions and low or moderate IASB. In sum, these findings reveal important insights into the psychological processes that determine the success or ineffectiveness of messages promoting PA.

The findings in this study are in accordance with results of reviews showing that health messages, in general (e.g., Webb & Sheeran, 2006), and PA-promoting messages, in particular (Latimer et al., 2010), are relatively good at altering intentions. According to Latimer et al. (2010) a printed message that describes not only *what* individuals should do (PA guidelines) but also *why* and *how* they should do it can motivate individuals to adhere to a regular PA regimen. However, such a message was only effective among participants with low or moderate baseline PA intentions. Participants with high baseline PA intentions were not affected, presumably because they were already motivated enough to practice PA and there was not much room for change. Consistent with a ceiling effect, a simple PA-promoting message could not further increase PA intentions. From an applied perspective, this is a very satisfactory result—messages were most successful for those individuals who most needed a boost in motivation to exercise.

The present study goes well beyond extant research. It is the first to use both reflective (intentions) and impulsive (approach-avoidance tendencies) precursors of behavior to prospectively predict MVPA, assessed objectively with an accelerometer and calculated using the same metrics as the ones used in public health guidelines (i.e., minutes of MVPA per week, in bouts of 10 min or more). In addition, it featured not only IAPA, but also IASB, an impulsive disposition that is at odds with practicing PA. The inclusion of IASB broadens the perspective compared with previous research because it highlights the need to consider predispositions to perform certain behaviors that may not appear relevant to the researchers' main focus in a given study. In the present investigation, PA behaviors were the main focus. In this context, an independent family of behaviors, such as SBs, would appear to be of minor importance. However, given that people are spending more and more time on SB, it is conceivable that strong predispositions for SB can interfere with practicing PA. Consequently,

⁴ We are grateful to Kristopher J. Preacher for his advice on how to present the indirect effect changes across the ranges of the moderators.

the prediction of PA behavior can be improved by taking into account such predispositions.

As expected, the two approach biases—IAPA and IASB—improved the prediction of MVPA. Together, they led to a sizable increment of 12% additionally explained variance in MVPA over and above postmessage PA intentions. This additive effect of reflective and impulsive processes was expected, given that the accelerometer assessment of PA included activities that vary with respect to the level of spontaneity versus deliberation (e.g., spontaneously taking the bike to work instead of the car vs. planning to go running for 35 min in the park with a friend on Tuesday evening), and with respect to cognitive resources and motivation to control one's behavior. According to the RIM, deliberate actions, and actions performed with sufficient resources and motivation, should be particularly well predicted by reflective processes. By contrast, spontaneous actions and actions performed under conditions of low resources or low motivation should be particularly well predicted by impulsive processes (Frieze, Hofmann, & Schmitt, 2008; Hofmann et al., 2008).

In addition, an interactive pattern of predictive validity between reflective and impulsive processes was also corroborated. Intentions to practice PA predicted MVPA, but only among individuals with low or moderate IASB. It appears quite remarkable that individuals reporting to have strong intentions to engage in PA did not do so when an RT-based measure indicated strong predispositions toward engaging in activities that are at odds with PA.

A moderated mediation analysis highlighted the conditions in which the PA-promoting message was effective or ineffective in promoting PA behavior by means of postmessage intentions. Two boundary conditions seem necessary: having low or moderate baseline intentions, and having low or moderate IASB. A PA-promoting message is not related to MVPA among individuals with high baseline intentions and/or high IASB. As discussed, a PA message conveying information on the what, the why, and the how is not effective among participants with high baseline PA intentions. On the other hand, high IASB seems to block any positive effects of postmessage PA intentions on PA, and thereby of the PA-promoting experimental manipulation for individuals with high IASB. Previous works (Berry, 2006; Calitri et al., 2009) showed that PA-promoting messages might be ineffective because preconscious processes such as attentional bias can lead individuals to not even pay attention to PA-related stimuli. Our results show that other automatic processes occurring later in the behavior execution process—impulsive approach tendencies toward SBs—can also limit PA message effectiveness by competing with the reflective system.

These findings have implications for applied contexts as well as for future research. Interventions aiming to foster PA will have to target reflective and impulsive precursors of behavior, such as approach–avoidance tendencies (Frieze, Hofmann, & Wiers, 2011). For example, recent work in the domain of addiction shows that maladaptive approach–avoidance tendencies can be successfully retrained (e.g., Wiers, Eberl, Rinck, Becker, & Lindenmeyer, 2011). Other impulsive processes, such as implicit attitudes, are also known to influence health behaviors (Hofmann et al., 2008) and can be changed by evaluative conditioning procedures (see Sheeran et al., 2013, for a review of newly developed intervention techniques). Based on the present findings, these and other procedures could be aimed at either strengthening IAPA, given that they

appear to directly promote MVPA, or to reduce IASB, given that they blocked the effect of intentions to practice PA.

Several limitations to this study have been addressed. First, although this study did reveal an interesting process underlying message success, this effect was limited to a 7-day monitoring period. Longer monitoring periods would be valuable in future research. Second, baseline PA was not assessed. Consequently, the effects of intentions (and other variables) on PA could be spuriously high (Hagger, Chatzisarantis, & Biddle, 2002). However, given that this company-employee sample was inactive on the whole, and that three PA correlates (sex, age, and BMI) were controlled for in all the analyses, the risk of such attenuation effects from past behavior is limited. Third, the study did not feature a reflective counterpart for IASB, such as reflective intention to engage in SBs. In the context of this study, such a measure would have been tarnished by social desirability bias. Thus, we cannot rule out that this reflective measure would have significantly interacted with intention or other variables. Fourth, given that participants read PA guidelines and provided several measurements (PA intention or weight) related to PA before the experimental manipulation, a pretest sensitization effect cannot be ruled out. Future studies should adopt a Solomon four-group design (e.g., Berry & Howe, 2005) to dismiss this possibility. A final potential limitation is that the use of MVPA as the dependent variable did not allow different types of PA behavior, such as *incidental* versus *deliberative* PA, to be differentiated. Future research should test more accurately whether, as suggested by the RIM, the reflective processes only predict deliberative behavior, while impulsive processes only predict incidental behaviors, and not vice versa—what Perugini et al. (2010) called a *double dissociation pattern*.

To conclude, the inclusion of impulsive precursors of behavior not only allowed for a better prediction of PA behavior in this study but also allowed light to be shed on the processes underlying the success or failure of PA-promoting messages. This study demonstrated that impulsive processes play a direct (incremental) role, and also assume an interactive role with reflective processes in prospectively predicting PA, an important health behavior. A key finding of this study is that IASB, which has been overlooked thus far, appears crucial to enable explicit intention to be translated into actual behavior. These basic findings about the psychological processes that underlie PA behavior provide a theoretically and empirically supported basis for elaborating dual-process models of motivation for PA behavior. Finally, a clear implication of the present findings is that changing PA is likely to be more effective if interventions are designed to directly target the impulsive system, and more precisely to reduce IASB and to increase IAPA. Such interventions based on dual-process models of PA behavior appear to hold great promise in improving public-health-promotion messages.

References

- Aiken, L. S., & West, S. G. (1991). *Multiple regression: Testing and interpreting interactions*. Newbury Park, CA: Sage.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211. doi:10.1016/0749-5978(91)90020-T

- Bandura, A. (1998). Health promotion from the perspective of social cognitive theory. *Psychology & Health*, 13, 623–649. doi:10.1080/08870449808407422
- Bauman, A., & Chau, J. (2009). The role of media in promoting physical activity. *Journal of Physical Activity and Health*, 6, S196–S210.
- Berry, T. R. (2006). Who's even interested in the exercise message? Attentional bias for exercise and sedentary-lifestyle related words. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 28, 4–17.
- Berry, T. R., & Howe, B. (2005). The effects of exercise advertising on self-efficacy and decisional balance. *American Journal of Health Behavior*, 29, 117–126. doi:10.5993/AJHB.29.2.3
- Biddle, S. J. H. (2007). Sedentary behavior. *American Journal of Preventive Medicine*, 33, 502–504. doi:10.1016/j.amepre.2007.08.002
- Bluemke, M., Brand, R., Schweizer, G., & Kahlert, D. (2010). Exercise might be good for me, but I don't feel good about it: Do automatic associations predict exercise behavior? *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 32, 137–153.
- Calitri, R., Lowe, R., Eves, F. F., & Bennett, P. (2009). Associations between visual attention, implicit and explicit attitude and behaviour for physical activity. *Psychology & Health*, 24, 1105–1123. doi:10.1080/08870440802245306
- Cavill, N., & Bauman, A. (2004). Changing the way people think about health-enhancing physical activity: Do mass media campaigns have a role? *Journal of Sports Sciences*, 22, 771–790. doi:10.1080/0264014040001712467
- Conroy, D. E., Hyde, A. L., Doerksen, S. E., & Ribiero, N. F. (2010). Implicit attitudes and explicit motivation prospectively predict physical activity. *Annals of Behavioral Medicine*, 39, 112–118. doi:10.1007/s12160-010-9161-0
- Corder, K., Ekelund, U., Steele, R. M., Wareham, N. J., & Brage, S. (2008). Assessment of physical activity in youth. *Journal of Applied Physiology*, 105, 977–987. doi:10.1152/jappphysiol.00094.2008
- De Houwer, J., Crombez, G., Baeyens, F., & Hermans, D. (2001). On the generality of the affective Simon effect. *Cognition and Emotion*, 15, 189–206. doi:10.1080/02699930125883
- Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 30, 777–781. doi:10.1097/00005768-199805000-00021
- Friese, M., & Hofmann, W., & Schmitt, M. (2008). When and why do implicit measures predict behavior? Empirical evidence for the moderating role of opportunity, motivation, and process reliance. *European Review of Social Psychology*, 19, 285–338. doi:10.1080/10463280802556958
- Friese, M., Hofmann, W., & Wiers, R. W. (2011). On taming horses and strengthening riders: Recent developments in research on interventions to improve self-control in health behaviors. *Self and Identity*, 10, 336–351. doi:10.1080/15298868.2010.536417
- Hagger, M., Chatzisarantis, N., & Biddle, S. (2002). A meta-analytic review of the theories of reasoned action and planned behavior in physical activity: Predictive validity and the contribution of additional variables. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 24, 3–32.
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., . . . Bauman, A. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 39, 1423–1434.
- Hayes, A. F. (2009). Beyond Baron and Kenny: statistical mediation analysis in the new millennium. *Communication Monographs*, 76, 408–420. doi:10.1080/03637750903310360
- Hayes, A. F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis. A regression-based approach*. New York, NY: Guilford Press.
- Hofmann, W., Friese, M., & Wiers, R. W. (2008). Impulsive versus reflective influences on health behavior: A theoretical framework and empirical review. *Health Psychology Review*, 1, 1–27. doi:10.1080/17437190802617668
- Krieglmeyer, R., & Deutsch, R. (2010). Comparing measures of approach-avoidance behaviour: The manikin task vs. two versions of the joystick task. *Cognition and Emotion*, 24, 810–828. doi:10.1080/02699930903047298
- Latimer, A. E., Brawley, L., & Bassett, R. (2010). A systematic review of three approaches for constructing physical activity messages: What messages work and what improvements are needed? *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 36. doi:10.1186/1479-5868-7-36
- Marcus, B. H., Owen, N., Forsyth, L., Cavill, N., & Fridinger, F. (1998). Physical activity interventions using mass media, print media, and information technology. *American Journal of Preventive Medicine*, 15, 362–378. doi:10.1016/S0749-3797(98)00079-8
- Matthews, C. E., Hagströmer, M., Pober, D. M., & Bowles, H. R. (2012). Best practices for using physical activity monitors in population-based research. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 44, S68–S76. doi:10.1249/MSS.0b013e3182399e5b
- Michie, S., Ashford, S., Sniehotta, F. F., Dombrowski, S. U., Bishop, A., & French, D. P. (2011). A refined taxonomy of behaviour change techniques to help people change their physical activity and healthy eating behaviours: The CALO-RE taxonomy. *Psychology & Health*, 26, 1479–1498. doi:10.1080/08870446.2010.540664
- Millar, M. G. (2011). Predicting dental flossing behavior: The role of implicit and explicit responses and beliefs. *Basic and Applied Social Psychology*, 33, 7–15. doi:10.1080/01973533.2010.539949
- Mogg, K., Bradley, B. P., Field, M., & De Houwer, J. (2003). Eye movements to smoking-related pictures in smokers: Relationship between attentional biases and implicit and explicit measures of stimulus valence. *Addiction*, 98, 825–836. doi:10.1046/j.1360-0443.2003.00392.x
- Napolitano, M. A., & Marcus, B. (2002). Targeting and tailoring physical activity information using print and information technologies. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 30, 122–128. doi:10.1097/00003677-200207000-00006
- Perugini, M., Richetin, J., & Zogmaister, C. (2010). Prediction of behavior. In B. Gawronski & B. K. Payne (Eds.), *Handbook of implicit social cognition: Measurement, theory, and applications* (pp. 255–277). New York, NY: Guilford Press.
- Prestwich, A., Hurling, R., & Baker, S. (2011). Implicit shopping: Attitudinal determinants of the purchasing of healthy and unhealthy foods. *Psychology & Health*, 26, 875–885. doi:10.1080/08870446.2010.509797
- Rhodes, R. E., & Blanchard, C. M. (2008). Do sedentary motives adversely affect physical activity? Adding cross-behavioural cognitions to the theory of planned behaviour. *Psychology & Health*, 23, 789–805. doi:10.1080/08870440701421578
- Rhodes, R. E., & Pfaeffli, L. A. (2010). Mediators of physical activity behavior change among adult non-clinical populations: A review update. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 37. doi:10.1186/1479-5868-7-37
- Sheeran, P., Gollwitzer, P. M., & Bargh, J. A. (2013). Nonconscious processes and health. *Health Psychology*, 32, 460–473. doi:10.1037/a0029203
- Sjöström, M., Oja, P., Hagströmer, M., Smith, B. J., & Bauman, A. (2006). Health-enhancing physical activity across European Union countries: The Eurobarometer study. *Journal of Public Health*, 14, 291–300. doi:10.1007/s10389-006-0031-y
- Strack, F., & Deutsch, R. (2004). Reflective and impulsive determinants of social behavior. *Personality and Social Psychology Review*, 8, 220–247. doi:10.1207/s15327957pspr0803_1
- Warburton, D. E., Charlesworth, S., Ivey, A., Nettlefold, L., & Bredin, S. (2010). A systematic review of the evidence for Canada's physical

- activity guidelines for adults. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 39. doi:10.1186/1479-5868-7-39
- Webb, T. L., & Sheeran, P. (2006). Does changing behavioral intentions engender behavior change? A meta-analysis of the experimental evidence. *Psychological Bulletin*, 132, 249–268. doi:10.1037/0033-2909.132.2.249
- Wiers, R. W., Eberl, C., Rinck, M., Becker, E., & Lindenmeyer, J. (2011). Retraining automatic action tendencies changes alcoholic patients' approach bias for alcohol and improves treatment outcome. *Psychological Science*, 22, 490–497. doi:10.1177/0956797611400615
- Zhao, X., Lynch, J. G., & Chen, Q. (2010). Reconsidering Baron and Kenny: Myths and truths about mediation analysis. *Journal of Consumer Research*, 37, 197–206. doi:10.1086/651257
- Received October 23, 2013
Revision received March 27, 2014
Accepted March 27, 2014 ■

PARTIE 4. MODULATION DE L'EFFET DES PROCESSUS RÉFLÉCHIS ET IMPULSIFS SUR L'AP :

4.1. Objectifs

Plusieurs études antérieures ont démontré que certains facteurs dispositionnels, motivationnels ou reliés aux caractéristiques du comportement à prédire, pouvaient moduler le poids des processus impulsifs et réfléchis sur les comportements de santé. Dans cette partie, notre objectif a consisté à examiner la présence de tels modulateurs dans le cadre des comportements d'AP. Le rôle de la qualité motivationnelle – autonome *versus* contrainte – présumée par la TAD (Deci & Ryan, 2000) a en particulier été examiné, afin de tester si les propositions théoriques du MRI pouvaient être complétées par certains postulats issus de la TAD.

4.2. Présentation des études

Deux études corrélationnelles prospectives et une étude longitudinale ont été conduites pour répondre aux objectifs précédemment décrits. Chacune de ces études a donné lieu à la rédaction d'un manuscrit dans l'objectif d'une publication scientifique. A partir d'une analyse secondaire d'une partie des données de l'étude précédente, complétées par une mesure du trait de contrôle de soi et d'impulsivité, la première étude a examiné si les différences interindividuelles dans le trait de contrôle de soi modulaient l'interaction entre les processus réfléchis liés à l'AP (i.e., les intentions de pratique) et les processus impulsifs d'approche (vs. d'évitement) de la sédentarité, identifiée dans l'étude précédente. Il s'agit en bref, d'examiner la présence d'un *pattern de modulation modulée*, selon lequel le poids de l'interaction est d'autant plus grand que le trait d'impulsivité est marqué (et/ou que le trait de contrôle de soi est faible).

Partie 4. Modulation de l'effet des processus réfléchis et impulsifs sur l'AP

La seconde étude a testé si les processus impulsifs d'approche (vs. d'évitement) de l'AP et de la sédentarité permettaient de prédire la force exercée lors d'un comportement spontané de maintien d'une saisie. L'idée était de reproduire en laboratoire l'une des composantes des NEAT : le maintien postural. Une tâche de dynamomètre à main a donc été conçue pour s'approcher au mieux, en situation de laboratoire, des efforts spontanés de faible intensité que l'individu est amené à réaliser au quotidien pour maintenir des positions du corps.

Enfin la troisième étude a examiné plus précisément si les deux types de motivation présumés par la TAD (i.e., autonome *versus* contrôlée) interagissaient avec les processus impulsifs d'approche (vs. d'évitement) de l'AP et des CS pour prédire la dynamique d'évolution des comportements d'AP sur deux semaines. Pour cela, les participants de cette étude longitudinale ont rapporté tous les deux jours l'AP qu'ils avaient effectué durant les 48 heures précédentes. Des modèles multiniveaux de croissance ont permis de tester si la « qualité motivationnelle » (i.e., autonome *versus* contrainte) modulait l'effet des processus impulsifs sur la dynamique des comportements d'AP.

Manuscrit 2 ¹

¹ Cette étude a donné lieu à la rédaction d'une short note: Cheval, B., Sarrazin, P., Isoard-Gautheur, S., Radel, R., & Friese, M.

Do the intentions, impulses and dispositional self-control interact to predict objective physical activity? A moderated moderation analysis.

Boris Cheval¹, Philippe Sarrazin¹, Sandrine Isoard-Gautheur¹, Remi Radel², & Malte Frieze³

1. Univ. Grenoble Alpes, SENS, F-38041 Grenoble, France.

2. Univ. Nice Sophia-Antipolis, Laboratoire LAMHESS, F-06205 Nice, France.

3. Saarland University, Saarbruecken, Germany.

Word counts: 2928

Number of table: 2

Number of figures: 3

Number of online supplementary materials:

Correspondence concerning this article should be addressed to Philippe G. Sarrazin, Laboratoire SENS, UFRAPS, Univ. Grenoble Alpes, BP 53 38041 Grenoble, France. E-mail: philippe.sarrazin@ujf-grenoble.fr

Abstract

Grounded on the Reflective-Impulsive Model, the purpose of this study was to examine whether the interactive pattern between reflective (i.e., PA intentions) and impulsive (i.e., impulsive approach tendency towards sedentary behaviors; IASB) precursors of objective moderate to vigorous physical activity (MVPA) was moderated by individual differences in self-control (i.e., trait restraint and impulsivity). Participants were 97 adults who completed variables of interest and wore an accelerometer over one week. Essentially, results revealed that trait restraint tended to block the negative effect of IASB on MVPA. In addition, the presumed moderated moderation pattern between PA intentions, IASB, and trait self-control was just corroborated with impulsivity. Results showed that the negative interactive effect between intentions and IASB on objective MVPA was more pronounced when the trait impulsivity increased. As a result, trait impulsivity associated with strong PA intentions predicted a higher or lower MVPA if they were related to a low versus high IASB respectively. By taking into account three types of behavior precursors, this study underlines for whom PA intentions are (or are not) predictive of MVPA.

Keywords: Intentions, Impulses, Trait self-control, Impulsivity, Restraint, Reflective-impulsive model, physical activity

Do the intentions, impulses and dispositional self-control interact to predict objective physical activity? A moderated moderation analysis.

Promoting regular physical activity (PA) is part of the public health priorities given its extensive health benefits (Warburton, Charlesworth, Ivey, Nettlefold, & Bredin, 2010), yet low participation rates (Haskell et al., 2007; Sjöström et al., 2006). Most social-cognitive theories assume an individual's conscious intention (e.g., "I intend to walk four times a week for at least 30 minutes each time") is the most immediate and crucial predictor of behavior (see for a review, Armitage & Conner, 2000). However, results of a meta-analysis of experimental evidence (Rhodes & Dickau, 2012) showed that a change in intention to be physically active ($d = 0.45$) subsequently resulted in a trivial change in behavior ($d = 0.15$). Thus people seems not always behave in accordance with their conscious intention when they plan to do PA. Grounded on the Reflective-Impulsive Model (RIM; Strack & Deutsch, 2004) the purpose of this study is to examine whether taking into account both the impulsive processes related to PA and sedentary behaviors (SB) and individual differences in dispositional self-control is helpful in understanding for whom PA intentions will be predictive of objective PA behavior.

The RIM has revealed its interest to better understand health behavior (e.g., Hofmann, Friese, & Wiers, 2008). It distinguishes two separate, but interacting systems: the *impulsive* and the *reflective* that jointly guide behavior. The impulsive system consists of an associative store in which processes operate quickly and with little demands on resources such as cognitive capacity. Once a valence-laden association is established in the impulsive system, a mere perceptual input could automatically trigger affective evaluations that would in turn, lead to an impulsive approach (or avoidance) tendency. For example, through the repeated experience of PA behaviors, the mere perception of an input such as seeing people walking

can lead to an impulsive tendency to approach or avoid PA behavior. In the same vein, through the repeated experience of SB, the mere perception of an input as seeing the sofa or a computer screen can lead to an impulsive tendency to approach or avoid SB. By contrast, the reflective system is based on complex executive functions, rather than associations. That is why it is slow, effortful and requires motivation and control resources. Processes such as reasoning (e.g., from knowledge about the consequences of an action to a decision to act) and intending reside in the reflective system.

The RIM assumes that a behavior (e.g., PA) is enacted when a specific behavioral schemata is activated above a certain threshold both by the reflective and the impulsive system. Nevertheless, when both systems activate competing behavioral schemata – for example, when the intention to go for a walk conflicts with an impulsive tendency to watch the TV – the execution of the behavior can be impeded (Strack & Deutsch, 2004). More importantly, the model presumes that some dispositional moderators such as trait self-control and trait impulsivity, may moderate the relative weight of impulsive versus reflective precursors on behavior (e.g., Friesse & Hofmann, 2009; Hofmann et al., 2008). According to Tangney, Baumeister and Boone (2004), trait self-control – sometime called “restraint” (e.g., Maloney, Grawitch, & Barber, 2012) – is “the ability to override or change one’s inner responses, as well as to interrupt behavioral tendencies (such as impulses) and refrain from acting on them” (p. 274). Trait impulsivity refers to the same phenomenon but from a different perspective (Friesse, Hofmann & Schmitt, 2008). Whereas trait self-control focuses on control and overriding, trait impulsivity emphasizes different aspect of lack of control (Barratt, 1994). Individuals high in trait impulsivity reported spontaneous decision-making, lack of planning and are more likely to act without thinking and on their impulses (Eysenck & Eysenck, 1977). Accordingly, on central assumption is that impulsive precursors are more influential in guiding behavior for individuals with weak self-control ability (i.e., low self-

control and/or high trait impulsivity) as compared to those with stronger self-control ability (i.e., high self-control and/or low trait impulsivity) (Frieze & Hofmann, 2009).

With respect to PA, only two studies have measured the impulsive and reflective precursors of PA behavior (Conroy, Hyde, Doerksen, & Ribeiro, 2010; author et al., in press). If the Conroy et al. (2010) study demonstrated that impulsive processes can prospectively predict objective PA behavior, over and above reflective processes, the interactive pattern between both processes was not tested in this study, and the impulsive mechanisms related to SB likely to hinder PA behavior were not examined. The author et al. (in press) study was designed to fill in these two limitations (author et al., in press). Results from this study brought the first evidence of an interactive pattern between reflective PA intentions and impulsive approach tendency towards sedentary behavior (IASB): PA intentions following a PA promoting messages positively predicted moderate-to-vigorous PA (MVPA) assessed via accelerometer, but only among individuals with low or moderate, but not high, IASB. However, this study did not investigate whether this *interactive pattern* between the reflective intentions and IASB may be moderated by individuals' differences in self-control abilities, as suggested by the RIM.

The purpose of the current study was precisely to make a secondary analysis of the (author et al., in press) study limited to the post-message variables, in order to verify whether this interactive pattern will be moderated by dispositional self-control and/or impulsivity. To our knowledge, no study has yet simultaneously examined a model including the interrelationships between reflective and impulsive precursors of behavior, and personality moderators. Such analyses should help to understand for whom PA intentions would be predictive of objective PA behavior. Based on the RIM, we hypothesized a *moderated moderation pattern* between PA intentions, IASB, and dispositional self-control: the conditional effect of the PA intentions $\times$ IASB interactions on objective MVPA should

depend on trait restraint and/or trait impulsivity. Specifically, we expected that high self-control (i.e., low trait impulsivity and/or high trait restraint) should reduce the negative influence of IASB on the PA intentions – MVPA relationships. By contrast, low self-control (i.e., high trait impulsivity and/or low trait restraint) should increase the negative influence of IASB on the PA intentions – MVPA relationships.

Method

The design, methods, and primary results of the randomized control trial have been described in detail elsewhere (author et al., in press). One hundred and one adult workers participants (52 women and 49 men; $M_{age}=38.44$, $SD = 8.66$) were recruited through contacts at tertiary sector companies. They came to the laboratory individually and provided some demographic information before completed questionnaire including the 8-items of the multi-factor Brief Self-Control Scale (BSCS; Tangney, Baumeister, & Boone, 2004) validated by Maloney et al. (2012), to assess participants' *trait restraint* (e.g., I am good at resisting temptation) and *impulsivity* (e.g., Sometimes I can't stop myself from doing something, even if I know it is wrong). They completed next a manikin task (e.g., Mogg, Bradley, Field, & De Houwer, 2003) to assess their *IAPA* and *IASB*. Finally, they were randomly presented with a health-related message promoting either PA or healthy eating. Participants' *intentions to be physically active* (e.g., I intend to carry out at least 30 minutes MVPA per day on 5 or more days of the week) were assessed after message exposure. In order to measure objective MVPA, each participant was then given an accelerometer and instructed on how and when to wear it during the eight following days. Time spent to MVPA over one week was used as DV.

Data analyses. Analyses were carried out on 97 participants having usable data. Following the Maloney et al. (2012) advices to examine the independent effects of the two dimensions of the BSCS rather than to collapse them into an aggregate self-control scale, we

conducted two moderated moderation models to test the conditional effect of PA intention $\times$ IASB on MVPA depending on trait *restraint* (Model 1) and trait *impulsivity* (Model 2) controlling for IAPA, the other dimension of self-control, and some PA correlates such as sex, age and BMI (see Figure 1). “Model 3” of the statistical analysis macro PROCESS (Hayes, 2013) was specifically designed to examine such moderated moderation models, and was used in our both analyses. Predictor variables were centered in the case of continuous variables and dummy coded in the case of dichotomous variables.

Results

Means, standard deviations, Cronbach alpha, and bivariate correlations are presented in Table 1. Results of the Model 1 (see Table 2) revealed that controlling for sex ($b=21.93$), age ($b=2.43$), BMI ($b=-3.16$) and IAPA ($b=0.09$), the conditional effect of PA intention $\times$ IASB did not significantly vary depending on the level of trait restraint (i.e., the three-way interaction was not significant; $p > .57$). However, a two-way interaction between Intentions and IASB on MVPA emerged ($b=-0.07$). Simple slopes analysis (see Figure 2a) revealed that PA intentions significantly predicted MVPA when IASB levels were low ($b=14.27$, $p<.001$) or moderate ($b=7.43$, $p<.05$), but not when they were high ($b=-7.10$, $p=.27$). A marginal interaction between trait restraint and IASB on MVPA emerged too ($b=-0.12$). Simple slopes analysis (see Figure 2b) revealed that MVPA was negatively related to IASB for participants with low ($b=-0.164$, $p<.01$) or moderate ($b=-0.076$, $p<.05$), but not high ($b=0.007$, $p=.90$) trait restraint. The model explained 43% of the variance in objective MVPA.

Results of the Model 2 (see Table 2 and Figure 1) revealed that controlling for sex ($b=23.56$), age ($b=2.40$), BMI ($b=-3.15$) and IAPA ($b=0.08$), the conditional effect of PA intention $\times$ IASB significantly varied depending on the level of trait impulsivity ($b=-0.08$). Figure 2 depicts this three-way interaction. The conditional effect of Intentions on MVPA calculated at three values of the both moderators (IASB and Trait impulsivity) was significant

among participants with low (i.e., at $M-1SD$) intentions, and high (i.e., at $M+1SD$; conditional effect = 25.91, 95% bias-corrected 5000 bootstrap confidence interval = 10.34 to 41.48), or moderate (i.e., at mean; conditional effect = 15.99, 95% bias-corrected 5000 bootstrap confidence interval = 5.96 to 26.92) trait impulsivity. The effect was also significant among participants with moderate intentions and moderate trait impulsivity (conditional effect = 7.43, 95% CI = 0.33 to 14.53). We could also notice a marginal negative effect (-11.87, $p < .10$) for participant with high intentions and high trait impulsivity. For the other conditions the conditional effects were not significant. The model explained 48% of the variance in objective MVPA.

Discussion

Given the extensive health benefits associated with PA behavior (Warburton et al., 2010), and yet low participation rates (Haskell et al., 2007; Sjöström et al., 2006), increase the PA level of the population is part of public health priorities. As presumed by the RIM, the purpose of this study was to investigate whether the interactive pattern between reflective (i.e., PA intentions) and impulsive (i.e., IASB) precursors of behaviors was moderated by dispositional self-control. In accordance with several authors (e.g., Maloney et al., 2012), two facets of self-control were investigated: restraint and impulsivity.

The moderated moderation pattern between PA intentions, IASB, and trait self-control was not confirmed for the “restraint” facet. However, a marginal interaction between trait restraint and IASB was found. IASB negatively predicted MVPA but only among individuals with low or moderate restraint. By contrast, individuals with high trait restraint prevented their IASB from negatively influencing their PA behaviors. This finding is in accordance with results of previous research showing that automatic affective reactions towards tempting stimuli were related to behavior more strongly for individuals low than high in trait self-control (e.g., Friese & Hofmann, 2009). However, these previous research mainly focused on

addictive behavior (i.e., “behaviors to stop”), whereas our study was based on PA adoption (i.e., “a behavior to set up”). Accordingly, we believe the present study is the first to demonstrate that trait restraint may also moderate the effect of impulsive processes related to health protective behaviors adoption, and not only on health detrimental behaviors.

In agreement with our hypotheses, the *moderated moderation pattern* between PA intentions, IASB and self-control was corroborated for the “impulsivity” facet. The negative interactive effect between intentions and IASB on objective MVPA was more pronounced when the trait impulsivity increased. More precisely, PA intentions did not interact with IASB to predict MVPA among participants with low trait impulsivity (see Figure 3a). By contrast, the discrepancy between participants with low versus high IASB who reported strong PA intentions is all the more wide that they had a high rather than moderate trait impulsivity (see Figure 3b and c). While with a high trait impulsivity a low IASB is positively correlated with PA intentions, a high IASB tended to be negatively correlated with PA intentions. It appears quit remarkable that individuals reporting to have strong intentions to engage in PA tended to do the opposite when they have strong predispositions toward engaging in activities that are at odds with PA and when they have high trait impulsivity. On the opposite, high trait impulsivity can be a positive personal attribute when individuals have low IASB (i.e., high impulsive *avoidance* tendency towards sedentary behaviors). Participants who combined strong PA intentions, low IASB and high trait impulsivity are those who spent the most time doing MVPA.

In conclusion, the study demonstrated that trait restraint tended to block the negative effect of IASB on a health protective behavior as PA. It also appears to be the first to provide an empirical support for a *moderated moderation pattern* suggested by the RIM, stressing the need to simultaneously take into account the (1) reflective and (2) impulsive processes, as

TRAIT IMPULSIVITY & IMPULSES

well as (3) individual's differences in trait impulsivity to understand for whom PA intentions are (or are not) predictive of PA behavior.

References

- Armitage, C.J., & Conner, M. (2000). Social cognition models and health behavior. *Psychology and Health, 15*, 173–189.
- Barratt, E. S. (1994). Impulsiveness and aggression. In J. Monahan & H. J. Steadman (Eds.), *Violence and mental disorder: Developments in risk assessment* (pp. 61–79). Chicago: University of Chicago Press.
- Conroy, D. E., Hyde, A. L., Doerksen, S. E., & Ribiero, N. F. (2010). Implicit attitudes and explicit motivation prospectively predict physical activity. *Annals of Behavioral Medicine, 39*, 112–118. doi:10.1007/s12160-010-9161-0
- Eysenck, S. B. G., & Eysenck, H. J. (1977). The place of impulsiveness in a dimensional system of personality description. *British Journal of Social and Clinical Psychology, 16*, 57–68. doi: 10.1111/j.2044-8260.1977.tb01003.x
- Friese, M., & Hofmann, W. (2009). Control me or I will control you: Impulses, trait-self-control, and the guidance of behavior. *Journal of Research in Personality, 43*, 795–805. doi:10.1016/j.jrp.2009.07.004
- Friese, M., & Hofmann, W., & Schmitt, M. (2008). When and why do implicit measures predict behavior? Empirical evidence for the moderating role of opportunity, motivation, and process reliance. *European Review of Social Psychology, 19*, 285–338.18 doi: 10.1080/10463280802556958
- Haskell, W.L., Lee, I.M., Pate, R.R., Powell, K.E., Blair, S.N., Franklin, B.A.,... Bauman A. (2007). Physical activity and public Health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports and Exercise*. doi:0195-9131/07/3908-1423/0
- Hayes, A.F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis. A regression-based approach*. New York: Guilford Press.

- Hofmann, W., Friese, M., & Wiers, R.W. (2008). Impulsive versus reflective influences on health behavior: A theoretical framework and empirical review. *Health Psychology Review*, 1, 1-27. doi: 10.1080/17437190802617668
- Maloney, P.W., Grawitch, M.J., & Barber, L.K. (2012). The multi-factor structure of the Brief Self-Control Scale: Discriminant validity of restraint and impulsivity. *Journal of Research in Personality*, 46, 111-115. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jrp.2011.10.001>
- Mogg, K., Bradley, B. P., Field, M., & De Houwer, J. (2003). Eye movements to smoking-related pictures in smokers: relationship between attentional biases and implicit and explicit measures of stimulus valence. *Addiction*, 98, 825-836. doi: 10.1046/j.1360-0443.2003.00392.x
- Rhodes, R. E. & Dickau, L. (2012). Experimental Evidence for the Intention–Behavior Relationship in the Physical Activity Domain: A Meta-Analysis. *Health Psychology*, 31, 724-727. doi: 10.1037/a0027290
- Sjöström, M., Oja, P., Hagströmer, M., Smith, B. J., & Bauman, A. (2006). Health-enhancing physical activity across European Union countries: the Eurobarometer study. *Journal of Public Health*, 14, 291-300. doi: 10.1007/s10389-006-0031-y
- Strack, F., & Deutsch, R. (2004). Reflective and impulsive determinants of social behavior. *Personality and Social Psychology Review*, 8, 220–247. doi: 10.1207/s15327957pspr0803_1
- Tangney, J. P., Baumeister, R. F., & Boone, A. L. (2004). High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. *Journal of Personality*, 72, 271–322. doi: 10.1111/j.0022-3506.2004.00263.x
- Warburton, D., Charlesworth, S., Ivey, A., Nettlefold, L., & Bredin, S. (2010). A systematic review of the evidence for Canada’s physical activity guidelines for adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7: 39.

TRAIT IMPULSIVITY & IMPULSES

Table 1. Descriptive statistics and intercorrelations between variables (N = 97)

Variables	(N = 97)	Correlations								
	Mean (SD)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. PA intentions	3.77 (1.70)	.89								
2. IAPA	50.22 (154.09)	.17	.80							
3. IASB	-64.74 (169.19)	-.16	-.22*	.82						
4. Restraint trait	2.82 (0.73)	.26*	-.01	-.01	.60					
5. Impulsivity trait	2.84 (0.82)	-.05	.04	-.08	-.43***	.64				
6. MVPA	58.80 (64.34)	.34*	.24*	-.27**	.10	.10	—			
7. BMI	24.01 (4.29)	-.25*	.01	-.07	-.24*	.20*	-.14	—		
8. Sex ¹ , women number (%)	51 (52.6)	.04	.13	.19 ^t	.13	-.06	.08	.27**	—	
9. Age	38.30 (8.55)	.02	-.22*	-.17	-.04	.07	.30**	.12	-.13	—

Note. Scale reliabilities (Cronbach's alpha) are shown on the diagonal. ¹ Women = -0.5, Men = 0.5; IAPA = impulsive approach tendency towards physical activity; IASB = impulsive approach tendency towards sedentary behavior; MVPA = moderate to vigorous physical activity (in min/ week); ^t $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$

TRAIT IMPULSIVITY & IMPULSES

Table 1. Conditional effect of PA intention $\times$ IASB on MVPA depending on trait restraint (Model 1) and trait impulsivity (Model 2).

Model 1				
Predictors	b	SE	BC 5000 BOOT	
			LL95	UL95
Intercept	56.94	5.59***	45.83	68.06
Sex ¹	21.93	12.14 ^t	-2.22	46.01
Age	2.43	0.74**	0.96	3.89
BMI	-3.16	1.45*	-6.05	-0.26
Intentions	7.45	3.63*	0.24	14.65
IAPA	0.09	0.04*	0.01	0.16
IASB	-0.08	0.04 ^t	-0.15	0.01
Trait restraint	4.95	8.68	-12.31	22.21
Trait impulsivity	7.60	7.68	-7.66	22.87
Intentions × IASB	-0.07	0.02**	-0.12	-0.02
Intentions × trait restraint	-0.02	4.81	-9.59	9.55
IASB × trait restraint	0.12	0.06 ^t	-0.01	0.24
Intentions × IASB × trait restraint	0.02	0.04	-0.06	0.10
Adjusted R ²		0.43		

Model 2				
Predictors	b	SE	BC 5000 BOOT	
			LL95	UL95
Intercept	54.18	5.25***	43.74	64.62
Sex ¹	23.56	11.48*	0.72	46.40
Age	2.40	0.69***	1.03	3.78
BMI	-3.15	1.39*	-5.91	-0.40
Intentions	7.43	3.57*	0.33	14.53
IAPA	0.08	0.04*	0.01	0.16
IASB	-0.05	0.04	-0.13	0.02
Trait restraint	6.71	8.79	-10.77	24.20
Trait impulsivity	5.75	8.10	-10.35	21.84
Intention × IASB	-0.05	0.02*	-0.10	-0.01
Intention × trait impulsivity	-0.50	4.43	-9.30	8.30
IASB × trait impulsivity	-0.11	0.05*	-0.22	-0.01
Intentions × IASB × trait impulsivity	-0.08	0.03**	-0.14	-0.02
Adjusted R ²		0.48		

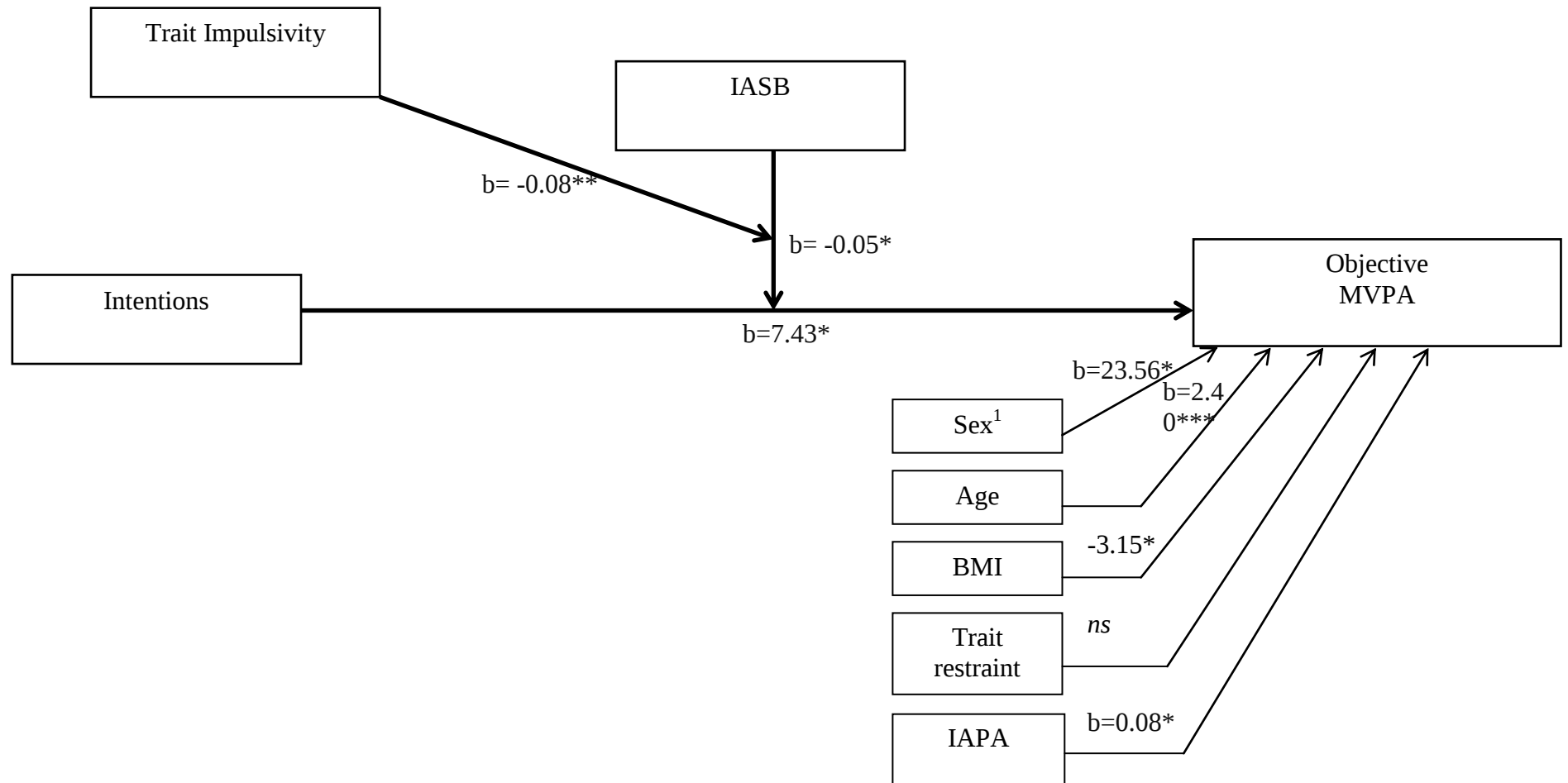
Note. ¹Women = 0, Men = 1; PA = physical activity; IAPA= Impulsive approach tendency towards PA; IASB = Impulsive approach tendency towards sedentary behavior; MVPA = moderate to vigorous physical activity (in min/ week); BC 5000 BOOT = BC bootstrap confidence interval for the effects using 5,000 bootstrap samples; LL95 = lower bound; UL95= upper bound. ^t $p < .10$, * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Figure 1. Moderated moderation model associated with the three-way interaction between PA intentions, IASB and trait impulsivity.

Figure 2. Objective MVPA as a function of Intentions $\times$ IASB (a), and IASB $\times$ trait restraint (b).

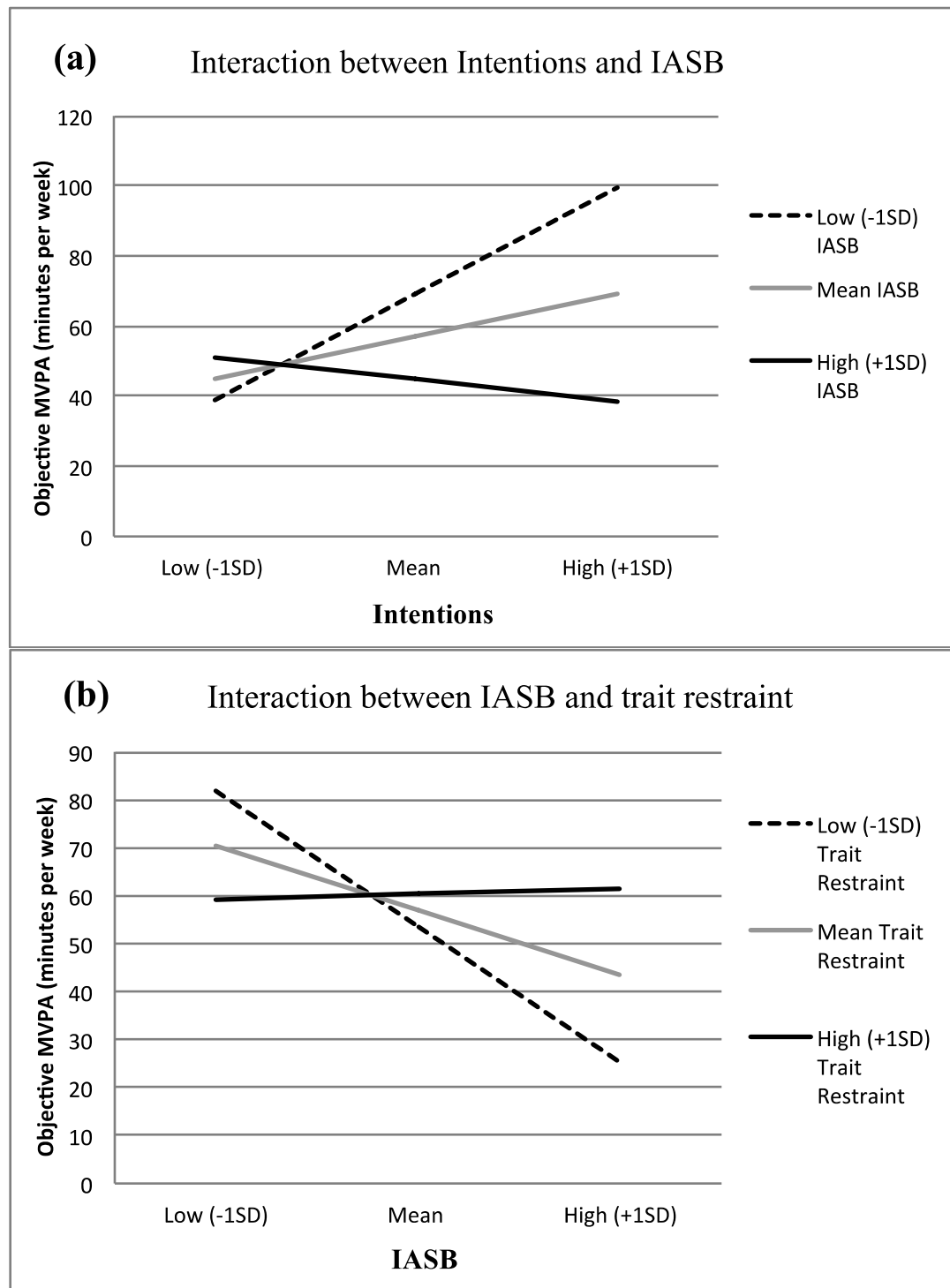
Figure 3. Slopes for intentions – objective MVPA relationship across three levels of IASB and trait impulsivity.

TRAIT IMPULSIVITY & IMPULSES



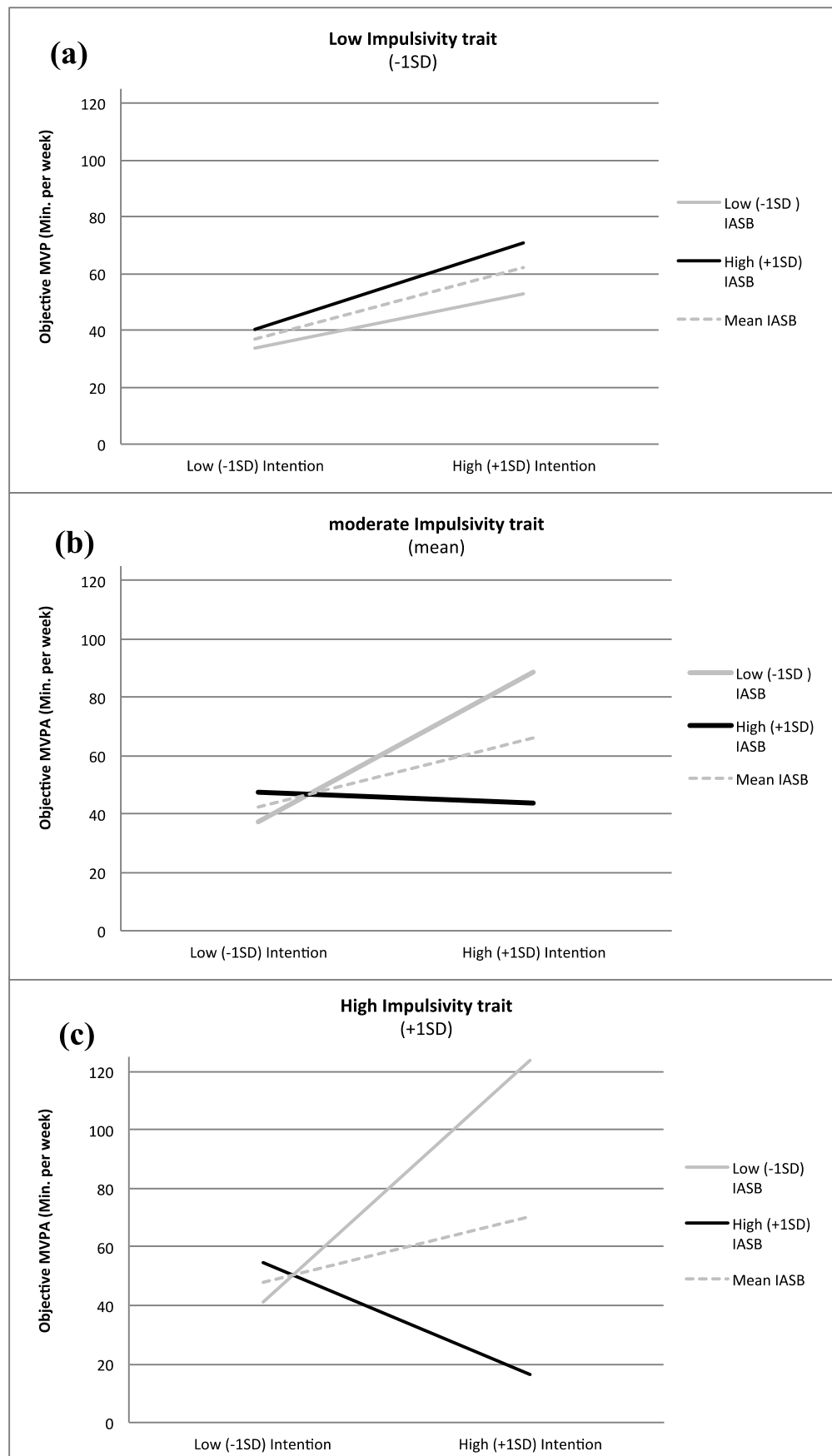
Note. ¹Women= 0, Men=1; IASB= Impulsive approach tendency towards sedentary behavior; IAPA= Impulsive approach tendency towards PA; MVPA = Moderate to vigorous PA (in min/week).

TRAIT IMPULSIVITY & IMPULSES



Note. MVPA = Moderate to vigorous physical activity; IASB= Impulsive approach tendency towards sedentary behavior.

TRAIT IMPULSIVITY & IMPULSES



Note. MVPA= Moderate to vigorous physical activity; IASB = Impulsive approach tendency towards sedentary behaviors.

Manuscrit 3²

² Cette étude a donné lieu à la rédaction d'un manuscrit en cours d'expertise : Cheval, B., Sarrazin, P., Pelletier, L.G.

Impulsive approach tendencies towards physical activity and sedentary behaviors, but not reflective intentions, prospectively predict non-exercise activity thermogenesis

Boris Cheval^{1,2}, Philippe Sarrazin², & Luc Pelletier¹

¹ School of Psychology, University of Ottawa, Canada

² Univ. Grenoble Alpes, SENS, F-38000 Grenoble, France

Word counts: 4807

Number of Table: 2

Number of Figures: 2

Correspondence concerning this article should be addressed to Philippe G. Sarrazin, Laboratory SENS, UFRAPS, University Grenoble Alpes, BP 53 38041 Grenoble, France. E-mail: philippe.sarrazin@ujf-grenoble.fr

Abstract

Understanding the determinants of non-exercise activity thermogenesis (NEAT) is crucial, given its extensive health benefits. Some scholars have assumed that a proneness to react differently to environmental cues promoting sedentary *versus* active behaviors could be responsible for inter-individual differences in NEAT. In line with this reflection and grounded on the Reflective-Impulsive Model, we test the assumption that impulsive processes related to sedentary and physical activity behaviors can prospectively predict NEAT, operationalized as spontaneous effort exerted to maintain low intensity muscle contractions within the release phases of an intermittent maximal isometric contraction task. Participants (n=91) completed a questionnaire assessing their intentions to adopt physical activity behaviors and a manikin task to assess impulsive approach tendencies towards PA behaviors (IAPA) and sedentary behaviors (IASB). Participants were then instructed to perform a maximal handgrip strength task and an intermittent maximal isometric contraction task. As hypothesized, multilevel regression analyses revealed that spontaneous effort was (a) positively predicted by IAPA, (b) negatively predicted by IASB, and (c) was not predicted by physical activity intentions, after controlling for some confounding variables such as age, sex, usual PA level and average force provided during the maximal-contraction phases of the task. These effects remained constant throughout all the phases of the task. This study demonstrated that impulsive processes may play a unique role in predicting spontaneous physical activity behaviors. Theoretically, this finding reinforces the utility of a motivational approach based on dual-process models to explain inter-individual differences in NEAT. Implications for health behavior theories and behavior change interventions are outlined.

Keywords: Physical activity, Spontaneous behaviors, NEAT, Reflective-Impulsive Model,

Impulsive approach bias towards physical activity and sedentary behaviors, but not reflective intentions, prospectively predict non-exercise activity thermogenesis

Physical inactivity has been identified as one of the major risk factors for global mortality, causing an estimated 3.2 million deaths in the world and 32.1 million disability-adjusted life years [1]. Increasing Physical Activity (PA) is therefore one of the public health priorities. PA-related thermogenesis can be decomposed into volitional exercise thermogenesis (VET) and non-exercise activity thermogenesis (NEAT) [2,3]. The former represents purposeful/deliberative PA, such as sport or scheduled PA, whereas the latter represents “physical activities other than volitional exercise, such as the activities of daily living, fidgeting, spontaneous muscle contraction, and maintaining posture when not recumbent” [2]. Although NEAT consists mainly of low-intensity behaviors, it accounts for substantial energy expenditure [2] and plays an important role in metabolic and cardiovascular health [4,5]. Accordingly, understanding the determinants of NEAT is crucial.

Genetic, biological, and environmental determinants have been speculated [3,6]. Some scholars [3] have assumed that inter-individual differences in NEAT are related to different responses to the environmental cues that promote sedentary *versus* active behaviors. This study is in line with this reflection. Grounded on the Reflective-Impulsive Model (RIM) [7] we investigated whether impulsive approach tendencies towards PA and sedentary behaviors (SB) are helpful in understanding inter-individual differences in NEAT.

The Reflective-Impulsive Model

The RIM postulates the presence of two separate systems of information processing: the *reflective* and the *impulsive*. The reflective system is slow, effortful, and based on complex executive functions. Personal standards, reasoned evaluations of pros and cons, and action plans reside in the reflective system. Typically seen as reasoned, conscious and

intentional, these plans and decisions activate proper behavioral schemata (e.g., “I intend to walk three times a week for at least 30 minutes each time to improve my health”). By contrast, the impulsive system is quick and based on automatic associative processes that the person has acquired. For example, through the repeated experience of a PA behavior (e.g., climbing stairs), an associative cluster may be formed that links (a) the concept of stairs with (b) the negative (or positive) affect felt during behavioral execution, and (c) the behavioral schema that has led to the affect (e.g., approach or avoidance towards stairs). Once established within the impulsive system, associative clusters can be reactivated quickly by mere perceptual input (e.g., seeing the stairs) and further guide attention and information processing. They are associated with largely automatic approach-avoidance tendencies towards the object, which prepare the organism to execute related behavioral schemata [8]. As a result, positive associations should increase a person’s inclination to carry out the behavior and negative ones should decrease it. Such associative processes are generally assumed to be independent of conscious awareness and to operate in an effortless manner [7].

The RIM postulates that both impulsive and reflective processes may determine behaviors, albeit to different degrees depending on the level of controllability of the behavior [9]. Specifically, the reflective system should underlie the regulation of deliberate, largely controlled forms of behavior, whereas the impulsive system should underlie the regulation of impulsive, largely automatic forms of behavior. For example, some PA-like exercise and sport carried out in highly organized and structured settings are presumably guided predominantly by reflective processes. By contrast, NEAT is presumably more influenced by impulsive processes. Indeed, if people attempted to make all of their decisions to involve themselves in such activities through reflective thought, they would quickly exhaust their limited resources for self-regulation [10].

While the RIM has proven to be useful to predict behaviors relating to employee safety [11], voting [12] and health [see 8, 13, for reviews], only two studies have assessed impulsive processes to prospectively predict PA behaviors [10,14]. The Conroy et al. study revealed that impulsive processes towards PA accounted for variability in walking behavior over a 7-day pedometer assessed monitoring period above and beyond reflective processes (e.g., behavioral intentions). Adopting a broader perspective by including impulsive processes related to SB likely to hinder PA behavior, the accelerometer assessed Cheval et al. study revealed that impulsive approach tendencies towards PA and towards sedentary behaviors predicted respectively positively and negatively moderate to vigorous PA (MVPA) over one week, over and above PA intentions. However, in these studies the use of daily step counts and MVPA as dependent variables did not allow VET and NEAT to be differentiated. Indeed, the pedometer and accelerometer assessment of PA over a one week period included activities that vary with respect to the level of spontaneity *versus* deliberation (e.g., a spontaneous walk to move from one place to another *versus* a scheduled walk every Sunday morning). Accordingly, further tests — examining spontaneous PA behaviors more accurately — are crucial in order to make the case that impulsive precursors constitute important predictors of such behaviors.

The present study

The purpose of the current study was to examine whether impulsive processes can prospectively predict NEAT. This was operationalized as spontaneous effort provided to maintain low intensity muscle contractions (SLIMC) during the relative release phases of an intermittent maximal isometric contraction (IMIC) task, during which the participants were told to maintain slight pressure on the handgrip. Impulsive approach tendencies towards PA (IAPA) and towards sedentary behaviors (IASB) were assessed using a manikin task based on work by De Houwer and colleagues [14,15], a well-validated measure of impulsive approach-

avoidance tendencies [16]. Intentions to be physically active were assessed to measure reflective precursors of PA behaviors. Based on the RIM and earlier studies, we hypothesized that SLIMC should be positively predicted by IAPA, negatively predicted by IASB, and not predicted by reflective PA intentions, after controlling for some confounding variables likely to influence both the average level and growth of the spontaneous effort.

Method

Ethics statement.

The University of Ottawa Institutional Review Board (IRB) for the Social Sciences approved this research and informed consent process (#06-12-26). Participants were given written informed consent prior to participation, and received a written debriefing at the end of each study session.

Participants and procedure.

Ninety-one University of Ottawa undergraduate students (76 women and 15 men; $M_{age} = 18.93$, $SD = 2.69$) participated in exchange for course credits. They first completed a questionnaire assessing their usual level of PA, their intentions to such behaviors over the next week, and provided some demographic information (i.e., age, sex). Participants were then seated in front of a computer in order to complete the manikin task. Immediately afterwards, they were asked to carry out two handgrip tasks: a maximal handgrip strength task and an IMIC task.

Measures.

Usual level of PA. A self-administered short version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) [17], slightly modified to measure the “usual” level of PA, was used. Specifically, questions focused on the time spent in moderate and vigorous activities of at least 10 minutes (at a time) over a “typical week”. Standard IPAQ descriptions were used to define moderate (“activities that require moderate physical effort and make you

breathe somewhat harder than normal”) and vigorous (“activities that that require hard physical effort and make you breathe much harder than normal.”) activities. Participants indicated the number of days they engaged in these activities and for how long on each occasion. Multiplying frequency and usual duration gave the average amount of time spent in exercise activities per week

Physical activity intentions. Two items assessed participants’ willingness and intention to engage in the recommended amount of PA over the next week during free time (e.g., Over the next seven days, I intend to participate in at least 30 minutes of moderate-to vigorous-intensity physical activity, 5 times a week, during my free time) using a 7-point Likert scale (1=strongly disagree, 7=strongly agree). These items correlated strongly ($r = .87$) and were combined into a single score.

Impulsive approach-avoidance tendencies towards PA and SB. IAPA and IASB were measured using the same manikin task as in the Cheval et al. study. Using Eprime software, participants were asked to move a manikin – i.e., a schematic image of a human figure – upwards or downwards by repeatedly pressing the “8” or “2” keys respectively. Each trial started with a fixation cross in the middle of the screen. Participants had to press the “5” key and keep it pressed until they began to move the manikin. The manikin could appear in either the upper or the lower half of the screen with the same probability. After the appearance of the manikin, an image of PA or SB (pictograms representing either “movement and active lifestyle” or “rest and sedentary lifestyle”; see Figure 1 for examples) was presented at the center of the screen. Depending on the condition, participants were asked to move the manikin as quickly and as accurately as possible “toward” a PA image and “away” from an SB image, or vice versa. If an incorrect response was made, error feedback appeared on the screen. Five hundred milliseconds (ms) after the third key press, the screen was cleared for 1000ms before the start of the next trial. The reaction time (RT) between the appearance of

the image and the first key press was used in the analyses. Participants completed two blocks of trials, each consisting of 12 practice trials and 64 test trials (i.e., each of the 16 images appeared twice in the top and twice in the bottom of the screen). In one block, participants were instructed to approach PA images and to avoid SB images, and in the other block, they were instructed to do the opposite. The order of the blocks was counterbalanced across participants.

Before analyzing the data we excluded incorrect responses (4.6%) as well as responses below 150 ms (<.001%) and above 1,500 ms (0.08%) as recommended by [16]. Results are presented with the median RT. Participants' impulsive approach tendencies toward PA and SB were calculated by subtracting the median avoidance RT from the median approach RT toward PA and SB images respectively. A positive score always indicates a tendency to approach rather than avoid the behavior. Past studies [15,16,18,] showed the validity and reliability of manikin tasks to assess impulsive approach-avoidance tendencies. In this study, reliability was good ($\alpha = .75$ and $.83$ for PA and SB, respectively)

Handgrip task. Isometric grip force was measured using a handgrip dynamometer (Vernier Software & Technology; accuracy, 0.6 N). This device allows the pressure induced by the force exerted on the grip to be recorded continuously at a 24-HZ frequency. Participants were seated with the dynamometer in their dominant hand, wrist neutral, elbow flexed to 90 degrees, and shoulder adducted and neutrally rotated. After a period of familiarization with the tool, the participants' maximal handgrip strength was established by asking them to squeeze the handgrip as strongly as possible for 15 s. Then, after a 5-minute rest period, they were instructed to perform the IMIC task. This consisted of twenty 5 second (s) maximal contractions with 10 s relative releases in-between the maximal contractions. Specifically, participants were instructed to squeeze the handgrip as strongly as possible on a first auditory cue, then on a second auditory cue, to recover by relaxing the force of the

squeeze but still maintain a slight pressure and to repeat this procedure twenty times. The maximal-contraction phases were designed both to prime participants with the PA context and to reduce their attention during the relative release phases. The strength involved during the relative release phases corresponds to SLIMC that individuals have to engage in to maintain certain postures in everyday life, one of the components of NEAT [2]. The data were averaged over one second, so that each participant had 190 timed measurements of spontaneous muscle contraction force. In order to control for differences in strength between participants, the SLIMC provided by participants was expressed in percentage of their maximal handgrip strength. This score was used as the dependent variable in the analyses.

Data analysis

Data were analyzed using hierarchical linear modeling (HLM), given that the present study involved a hierarchically structured data set where the SLIMC are nested within individual. HLM is a flexible approach that can be applied to evaluate inter-individual differences in intra-individual changes over time. That is, HLM separates inter-individual variance from intra-individual, so that each participant has his/her own curve [19,20]. HLM accounts for the shared variance by multiple observations within the same participant (i.e., non-independence). In other words, given that the sampling variance is taken into account, the true rate of change and the true status at each point in time can be modeled. Thus, the parameter estimates generated from HLM (particularly the standard errors) are less biased than those generated from generalized linear models.

Two models were examined. *Model 1* was an unconditional growth model that estimated the average, as well as the individual differences in intercept and growth trajectory. At level 1, time (i.e., linear development) and time squared (i.e., quadratic development) were entered as predictors to estimate the average intercept, the average linear and quadratic growth trajectories. The time was centered at the first of the 190 time measurements. Thus,

the intercept should be interpreted as the level of isometric grip force at the beginning of the relative release phases. The random effect of both the intercept and the linear slopes were included in the model. *Model 2* estimated the effect of impulsive processes (i.e., IAPA and IASB; Level 2 predictors) on an average level of SLIMC as well as the cross-level moderating role of these impulsive processes on both the linear and the quadratic growth trajectories of SLIMC. Only significant interactions were retained in order to permit more powerful tests of the remaining terms and to simplify the model as much as possible [21]. In addition, the effects of the reflective processes (i.e., PA intentions) and the control variables (i.e., age, sex, usual PA level, and mean force provided during the maximal-contraction phases of the IMIC task) on the spontaneous handgrip effort were controlled for. All predictors were centered at sample mean (i.e., grand mean centering) and the dichotomous variables were dummy coded [19].

Results

Preliminary analysis.

Means, standard deviations, and bivariate correlations are presented in Table 1.

Spontaneous handgrip effort trajectory.

Results of Model 1 (see Table 2) revealed significant negative linear effect and positive quadratic effect of time on SLIMC. Specifically, SLIMC decreased between 1 and 146 seconds, then remained constant until 175 seconds before increasing up to 190 seconds.

Effects of IAPA and IASB on spontaneous handgrip effort.

Results of Model 2 (see Table 2) revealed that SLIMC at the beginning of the task were positively related to sex (higher for men), age, and usual PA behavior. In line with our expectations, SLIMC at the beginning of the handgrip task were not predicted by PA intentions, but were predicted by IAPA and IASB (positively and negatively, respectively). Moreover, these two impulsive processes did not significantly moderate the linear ($ps > .24$)

and quadratic ($p > .37$) SLIMC trajectories. Given that IAPA and IASB moderately negatively correlated ($r = -.42, p < .01$), we decided to plot the SLIMC trajectory for participants with high IAPA and low IASB (i.e., with an impulsive system predisposing to active behavior) and for those with low IAPA and high IASB (i.e., with an impulsive system predisposing to inactive behavior). As depicted in Figure 2, participants with an impulsive system predisposing to active behavior had a higher level of SLIMC of 3.89 % of their maximum strength, as compared to those with an impulsive system predisposing to inactive behavior (8.33% *versus* 4.44% of their maximum strength on average). In other words, the more participants have an impulsive system predisposing to active behavior the more SLIMC they invested in the task. In this model, the variables under consideration explained 30.4% of the inter-individual variances in SLIMC, of which 14.5% was explained only by IAPA and IASB.

Discussion

Promoting regular PA is one of the public health priorities given its extensive health benefits [22], but low participation rates still remain [23]. PA thermogenesis can be decomposed in VET and NEAT [2]. Although NEAT consists mainly of low intensity behaviors, they account for substantial energy expenditure, up to 2000 kcal per day [24] and play an important role in metabolic and cardiovascular health [4,5]. Understanding the determinants of these kinds of behaviors is therefore crucial. Some scholars [3] have assumed that a proneness to react differently to environmental cues promoting sedentary *versus* active behaviors could be responsible for inter-individual differences in NEAT. In line with this reflection and grounded on the RIM, the current study tested the assumption that impulsive processes related to PA and SB can prospectively predict some components of NEAT, such as SLIMC, engaged in during the relative release phases of an IMIC task. While such effort appears low in intensity (5.36% of the maximum handgrip strength on average; see Table 1),

they correspond to the effort individuals have to make in everyday life when they maintain certain postures. Inter-individual differences in posture allocation are not trivial and can account for a variability of up to 352 kcal per day [2].

We hypothesized that SLIMC should be positively predicted by IAPA, negatively predicted by IASB, and not predicted by reflective PA intentions, after controlling for some confounding variables such as age, sex, usual PA level and average force provided during the maximal-contraction phases of the IMIC task. The results of our study corroborated these hypotheses. Moreover, the relationship between the two impulsive processes and SLIMC remained constant throughout all the phases of the IMIC task, and after controlling for some confounding variables. Together, IAPA and IASB led to a sizable 14.5% increase in explained SLIMC variance. This result is in agreement with those from the two previous studies showing that impulsive processes prospectively predicted PA behaviors [10,14]. However, in these studies, the use of daily step counts and MVPA as dependent variables did not allow different types of PA behavior, such as NEAT *versus* VET to be differentiated. Accordingly, we believe the present study is the first to demonstrate that impulsive precursors of behavior can prospectively predict SLIMC, one of the components of NEAT [2]. In addition, this study replicated the negative effect of IASB on PA behaviors found in an earlier study [14] and confirms the importance of not only examining impulsive processes directly related to the construct of interest (i.e., PA), but also examining impulsive processes related to behaviors that could hinder PA behavior implementation, such as sedentary behaviors.

It appears quite remarkable that reaction-time-based tasks indicating strong predispositions to approach (rather than to avoid) PA and/or activities that are at odds with PA, are positively and negatively related respectively, to SLIMC. Such tasks provide indirect measures of associative structures within the impulsive system [25]. These associative clusters connecting a concept, an affect, and a behavioral schema, prepare the organism to

evaluate and respond to the environment quickly in accordance with previous learning experiences [7]. As a result, the impulsive systems of individuals with positive association towards PA and/or negative associations towards SB predispose them to exert more effort on SLIMC when opportunities to engage in such behaviors arise, compared to participants having impulsive systems with negative association towards PA and/or positive association towards SB.

A practical implication of this result is that a comprehensive consideration of the impulsive processes involved in NEAT should be required when developing interventions to increase these kinds of PA behaviors. Specifically, the potential for information-based intervention to change NEAT is fundamentally limited, because these kinds of behaviors do not appear to be driven by reflective precursors of actions, such as intentions. Accordingly, interventions designed to directly influence automatic associative processes should be more beneficial in promoting spontaneous PA than reflective ones. For example, interventions altering or creating new associations such as evaluative conditioning [26] or retraining automatic action tendencies [27] should foster NEAT. Based on the present findings, these procedures could target either strengthening IAPA or reducing IASB, given that these impulsive processes were, respectively, positively and negatively related to NEAT.

Although the present study was designed to address some of the limitations observed in previous studies, it has a few limitations of its own. First, our study used a college student population. It is thus unclear whether conclusions could generalize to a population more heterogeneous across age range. Second, we assessed only the spontaneous effort exerted to maintain posture. NEAT are broader and include ambulation and fidgeting as well as body posture [24]. Future studies should adopt the Levine et al. [24] protocol for assessing the impact of IAPA and IASB on the different NEAT components in free-living humans. Third,

the present findings stem from laboratory data. More ecological tests, such as the prediction of the use of stairs *versus* the use of escalators, would be valuable in future research.

In conclusion, this study demonstrated that impulsive processes play a unique role in predicting spontaneous PA behaviors. It also confirms that impulsive processes can either predispose (i.e., IAPA) or compromise (i.e., IASB) such behaviors. These findings reinforce the utility of a motivational approach based on dual-process models to explain inter-individual differences in NEAT. Finally, a clear implication of the present findings is that targeting reflective processes may be ineffective in promoting NEAT, while in contrast, targeting impulsive processes seems particularly promising. We hope that these results will stimulate more research on the mechanisms involved in the regulation of such important behaviors for our health, and will stimulate initiatives to develop more comprehensive interventions targeting both impulsive and reflective mechanisms. Such dual-process-based interventions appear to hold great promise in improving public health.

References

1. World Health Organization (2010) Global recommendations on Physical Activity for Health. Available: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf
2. Levine JA, Eberhardt NL, & Jensen MD (1999) Role of nonexercise activity thermogenesis in resistance to fat gain in humans. *Science* 283: 212-214.
3. Levine JA, Lanningham-Foster LM, McCrady SK, Krizan AC, Olson LR, et al. (2005) Interindividual variation in posture allocation: Possible role in human obesity. *Science* 307: 584-586.
4. Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, Cerin E, Shaw JE, et al. (2007) Objectively measured light-intensity physical activity is independently associated with 2-h plasma glucose. *Diabetes Care* 30:1384-1389.
5. Matthews CE, Jurj AL, Shu XO, Li HL, Yang G, et al. (2007) Influence of exercise, walking, cycling, and overall nonexercise physical activity on mortality in Chinese women. *Am J Epidemiol* 165: 1343-1350.
6. Levine JA (2002) Non-Exercise activity thermogenesis (NEAT). *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 16: 679-702.
7. Strack F, Deutsch R (2004) Reflective and impulsive determinants of social behavior. *Pers Soc Psychol Rev* 8: 220-247.
8. Friesse M, Hofmann W, Wiers RW (2011) On taming horses and strengthening riders: Recent developments in research on interventions to improve self-control in health behaviors. *Self Identity* 10: 336-351.
9. Friesse M, Hofmann W, Schmitt M (2009) When and why do implicit measures predict behaviour? Empirical evidence for the moderating role of opportunity, motivation, and process reliance. *Eur Rev Soc Psychol* 19: 285-338.

10. Conroy DE, Hyde AL, Doerksen SE, Ribeiro NF (2010) Implicit attitudes and explicit motivation prospectively predict physical activity. *Ann Behav Med* 39: 112-118.
11. Xu Y, Li Y, Ding W, Lu F (2014) Controlled versus Automatic Processes: Which Is Dominant to Safety? The Moderating Effect of Inhibitory Control. *PLOS ONE* 9(2): e87881.
12. Frieze M, Smith CT, Plischke T, Bluemke M, Nosek BA (2012) Do Implicit Attitudes Predict Actual Voting Behavior Particularly for Undecided Voters? *PLOS ONE* 7(8): e44130.
13. Hofmann W, Frieze M, Wiers RW (2008) Impulsive versus reflective influences on health behavior: A theoretical framework and empirical review. *Health Psychol Rev* 1: 1-27.
14. Cheval B, Sarrazin P, Isoard-Gautheur S, Radel R, Frieze M (2014) Reflective and impulsive processes explain (in)effectiveness of messages promoting physical activity: A randomized controlled trial. *Health Psychol*: in press.
15. Mogg K, Bradley BP, Field M, De Houwer J (2003) Eye movements to smoking related pictures in smokers: relationship between attentional biases and implicit and explicit measures of stimulus valence. *Addiction* 98: 825-836.
16. Krieglmeier R, Deutsch R (2010) Comparing measures of approach–avoidance behaviour: The manikin task vs. two versions of the joystick task. *Cognition Emotion* 24: 810-828.
17. Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman AE, Booth ML, et al. (2003) International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 35: 1381-1395.
18. De Houwer J, Crombez G, Baeyens F, Hermans D (2001) On the generality of the affective Simon effect. *Cognition Emotion* 15: 189-206.
19. Raudenbush SW, Bryk AS (2002) *Hierarchical Linear Models: Applications and data*

- analysis methods, Second Edition. Newbury Park, CA: Sage. 512 p.
20. Singer JD, Willett JB (2003) Applied longitudinal data analysis: Modeling change and event occurrence. New York, NY: Oxford University Press. 644 p.
21. Aiken LS, West SG (1991) Multiple regression: Testing and interpreting interactions. Newbury Park, London: Sage. 224 p.
22. Warburton D, Charlesworth S, Ivey A, Nettlefold L, Bredin S (2010) A systematic review of the evidence for Canada's physical activity guidelines for adults. *Int J Behav Nutr Phys Act* 7:39. Available: <http://www.ijbnpa.org/content/7/1/39>
23. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, et al. (2007) Physical activity and public Health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc* 39: 1423-1434.
24. Levine J, Melanson EL, Westerterp KR, Hill (2001) Measurement of the components of nonexercise activity thermogenesis, *Am J Physiol Endocrinol Metab* 281: E670-E675.
25. Fazio RH, Olson MA (2003). Implicit measures in social cognition research: Their meaning and use. *Annu Rev Psychol* 54: 297–327.
26. Gast A, Gawronski B, De Houwer J (2012) Evaluative conditioning: Recent developments and future directions. *Learn Motiv* 43: 79-88.
27. Wiers RW, Eberl C, Rinck M, Becker ES, Lindenmeyer J (2011) Retraining automatic action tendencies changes alcoholic patients' approach bias for alcohol and improves treatment outcome. *Psychol Sci* 22: 490-497.

Table 1. Descriptive statistics and intercorrelations between variables (N = 91)

	Variables	Mean	SD	1	2	3	4	5	6	7
1	PA intentions	4.9	1.21	—						
2	IAPA	115.31	124.36	0.09	—					
3	IASB	-4.8	150.77	-0.13	-.42**	—				
4	SLIMC ¹ (% Fmax)	5.36	2.88	0.04	.30**	-.30**	—			
5	MCP ¹ (% Fmax)	48.03	10.9	.28**	0.11	-0.01	-0.12	—		
6	Age	18.93	2.69	-0.15	-0.06	-0.12	.28**	0.08	—	
7	Sex ¹ , women number (%)	76 (83.5)		-0.12	-0.13	0.19	0.19	-0.18	-0.13	—

Note. PA = physical activity; IAPA= Impulsive approach tendency towards PA; IASB = Impulsive approach tendency towards sedentary; SLIMC = spontaneous effort provided to maintain low intensity muscle contractions; MCP = maximal-contraction phases. ¹For each participant a mean score of SLIMC and MCP through all the phases of the task was calculated. ²women=-0.5, men=0.5; * $p < .05$, ** $p < .01$

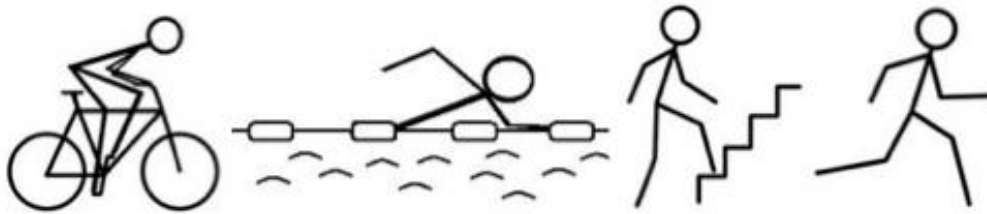
Table 2. Multilevel regression models to examine the effect of reflective and impulsive precursors on SLIMC during the relative release phases of a handgrip task.

Predictors	Model 1		Model 2	
	<i>b</i>	<i>SE</i>	<i>b</i>	<i>SE</i>
Fixed Effects				
Intercept	8.86	0.46***	9.96	0.53***
Time	-0.06	0.003***	-0.64	0.003***
Time squared	2.00E-04	1.4e-05***	2.01E-04	1.44e-05***
Sex ¹			3.28	1.07**
Age			0.43	0.15***
Usual PA behavior			0.005	0.002*
Mean Force during the MCP			-6.76	3.72
PA Intentions			-0.17	0.29
IAPA			0.009	0.003*
IASB			-0.006	0.003*
Random Effects				
Intercept	18.2	0.279***	12.67	1.96***
Time	3.22E-04	5.5e-05***	3.18E-04	5.40e-05***
Error	25.85	0.279***	25.85	0.279***
-2 Log likelihood	105941.125		105909.282	

Note. SLIMC = spontaneous effort provided to maintain low intensity muscle contractions; ¹women=-0.5, men=0.5; MCP = maximal-contraction phases; IAPA= Impulsive approach tendency towards PA; IASB = Impulsive approach tendency towards sedentary; * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Figure 1. Sample of images used in the manikin task.

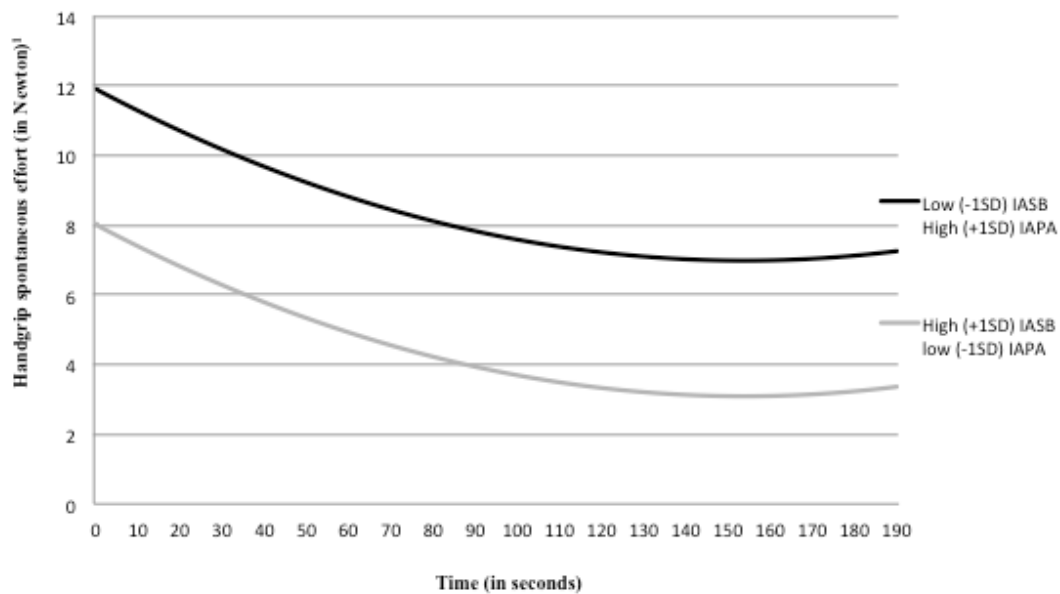
Images associated with active behavior



Images associated with sedentary behavior



Figure 2. SLIMC trajectory during the release phases of the PA handgrip task depending on the impulsive approach tendencies towards PA and SB.



Note. SLIMC = spontaneous effort provided to maintain low intensity muscle contractions; Handgrip spontaneous effort relative to maximum participants' strength in percentage; IAPA= Impulsive approach tendency towards PA; IASB = Impulsive approach tendency towards sedentary behavior.

Manuscrit 4³

³ Cette étude a donné lieu à la rédaction d'un manuscrit: Cheval, B., Sarrazin, P., Pelletier, L.G.

**Investigating the predictive validity of autonomous versus controlled reflective
motivation depending on impulsive processes on physical activity. A growth curves
analysis**

Boris Cheval^{1,2}, Philippe Sarrazin², and Luc Pelletier¹

¹ University of Ottawa, Canada

² University Grenoble Alpes, Laboratory “Sport et Environnement Social” (EA 3742), France

Abstract

Objective: Based on a theoretical integration of the Reflective-Impulsive Model (RIM; Strack & Deutsch, 2004) and the Self-Determination Theory (SDT; Deci & Ryan, 2000) the purpose of this study was to investigate whether the effect of controlled motivation on physical activity (PA) behaviors will be contingent of the impulsive system characteristics, whereas the effect of autonomous motivation on PA behaviors will be independent of the impulsive system characteristics. **Method:** Participants (n=53) completed a self-reported measure of autonomous and controlled regulation for PA and a manikin task (Krieglmeyer & Deutsch, 2010) to assess impulsive approach-avoidance tendencies toward PA and sedentary behavior (SB). Finally, they completed every two days over a period of 15 days an online survey measuring their self-reported PA. **Results:** Hierarchical linear modeling showed that autonomous motivation positively predicted the PA level and its effect was not moderated by the impulsive motivational system or by time. Controlled motivation, by contrast, positively predicted the level and the growth of PA when the impulsive motivational system promote PA behaviors (e.g., high approach towards PA and avoidance towards SB). Moreover, controlled motivation had no, or even deleterious effect, when the impulsive motivational system promote inactive behaviors (e.g., high approach towards SB and avoidance towards PA). **Conclusions:** Results provided a strong empirical support for the theoretical integration between the SDT and the RIM, highlighting the importance of considering both the impulsive and the reflective processes in combination and not in isolation.

Keywords: physical activity, sedentary behavior, Self-determination theory, Reflective-impulsive model.

Investigating the predictive validity of autonomous versus controlled reflective motivation depending on impulsive processes on physical activity. A growth curves analysis

Physical inactivity has been identified as one of the major risk factor for global mortality causing an estimated 3,2 million deaths and 32,1 million Disability-Adjusted Life Years (World Health Organization, 2010). Increasing Physical Activity (PA) is therefore part of public health priorities in many countries. The dominant theories of health behavior examining the motivational antecedents of individuals' PA behaviors focused mainly on reflective, also called explicit, precursors of action such as attitudes, intentions, or motivational regulations (e.g., Ajzen, 1991; Bandura, 1998; Deci & Ryan, 2000). These models all share the assumption that conscious thoughts are the key determinants of behavior (Sheeran, Gollwitzer, & Bargh, 2013). More recently, dual-process models of health behavior (for reviews see Frieze, Hofmann, & Wiers, 2011; Hofmann, Frieze, & Wiers, 2008; Sheeran et al., 2013) have proposed that impulsive processes such as implicit attitudes or impulsive approach-avoidance tendencies are also important for understanding health behaviors. Built on a theoretical integration of the Reflective-Impulsive Model (RIM; e.g., Strack & Deutsch, 2004) and the Self-Determination Theory (SDT; e.g., Deci & Ryan, 2000) we propose in the present study that the reflective precursors proposed by SDT (i.e., autonomous and controlled regulations) and impulsive precursors such as impulsive approach-avoidance tendencies toward PA and sedentary behaviors interact with each other to predict PA behavior.

The Reflective-Impulsive Model

The RIM (Strack & Deutsch, 2004) distinguishes between two separate but interacting systems, the *impulsive* and the *reflective* that jointly guide behavior. Personal standards, evaluations of pros and cons, and motivational goals or regulations reside in the reflective system. Here the key processes are reasoning (e.g., from knowledge about the consequences

of an action to a decision to act) and intending (Sheeran et al., 2013). For example, through a rational analysis of the situation, an individual may decide to practice PA in order to improve his/her health – what SDT calls an identified regulation (see below). Such decision activates in turn proper behavioral schemata (“I’m going to go for a swim now because it is good for my health”). By contrast, the impulsive system consists of associative stores that have been created or strengthened by temporal or spatial co-activation of external stimuli, affective reactions, and associated behavioral tendencies (Hofmann et al., 2008). The key impulsive process is spreading activation whereby perceptual input activates elements in the associative store that in turn activate other related elements (Sheeran et al., 2013). For example, through the repeated experience of a PA behavior (e.g., swimming), an associative cluster may be formed linking (a) the concept of swimming with (b) positive (or negative) affect felt during the activity, and (c) the behavioral schema that has led to the affect (e.g., a more or less lengthy swimming session). Once a valence-laden association is established in the impulsive system, a mere perceptual input (e.g., seeing swimsuit or swimming pool) could automatically trigger affective evaluations that would in turn, lead to an impulsive approach (or avoidance) tendency towards PA (Strack & Deutsch, 2004). As a result, positive associations should increase a person’s inclination to approach the behavior whereas negative associations should increase a person’s inclination to avoid it.

The RIM assumes that both the reflective and the impulsive affect behavior by activating common behavioral schemata, the core assumption being that if a certain behavioral schemata is activated above a certain threshold, behavior is enacted. Accordingly, the emergent behavior will depend on the relative strength of activation of these competitive schemas triggered by the impulsive and reflective system. This suggests an *interactive pattern* in which impulsive and reflective processes interact to predict PA behaviors. When both the reflective and the impulsive system activate common behavioral schemata then behavior

implementation is facilitated. However, the two systems may also compete if they activate incompatible schemata. In this case, the behavior implementation is hampered (Strack & Deutsch, 2004).

To assess impulsive precursors of behavior, studies have used a variety of reaction-time-based indirect measures targeting either the affective (e.g., the Implicit Association Test, Greenwald, McGhee, & Schwartz, 1998) or the behavioral approach-avoidance (e.g., the manikin task; De Houwer, Crombez, Baeyens, & Hermans, 2001) component of impulses (see Hofman et al., 2008 for a review). Findings have revealed that impulsive processes can predict health protective behaviors, such as dental flossing (Millar, 2011) or purchasing healthy food (e.g., Prestwich, Hurling, & Baker, 2011). With respect to PA, some evidences suggest that impulsive processes are related to PA behavior (e.g., Bluemke, Brand, Schweizer, & Kahlert, 2010; Calitri, Lowe, Eves & Bennett, 2009; Conroy, Hyde, Doerksen, & Ribeiro, 2010; Eves, Scott, Hoppe, & French, 2007). On the whole, results showed that people who reported higher levels of PA over the previous (Bluemke et al., 2010; Calitri et al., 2009; Eves et al., 2007) or the following (Conroy et al., 2010) week were impulsively more predisposed towards PA than those who had been more inactive.

Sedentary behaviors: competing behaviors to PA

If previous studies provide evidences of impulsive processes directly related to the construct of interest (i.e., PA), they were not focused on the impulsive mechanisms related to some concurrent behaviors such as sedentary behaviors (SB) likely to hinder PA behavior. Indeed, time-use surveys showed that people spend more and more time on SB such as watching TV and other forms of screen-based entertainment that do not increase energy expenditure substantially above the resting level (Pate, O'Neill, & Lobelo, 2008). If such activities are fun for people, they also compete with other behavior such as PA. Population-based survey (e.g., Salmon, Owen, Crawford, Bauman, & Sallis, 2003) and correlational

studies (e.g., Rhodes & Blanchard, 2008) showed that a higher preference for SB was negatively associated with time spent in PA. However, all these studies measured preference for SB using reflective precursors of behavior as intention or attitude. According to the RIM, such behavior could also be triggered by impulsive mechanisms. No study to our knowledge has examined the relationship between impulsive precursors of SB and PA, and we propose to examine such mechanisms in this study.

Self-determination theory

SDT (Deci & Ryan, 2000) is an integrative motivational framework that has been used to examine reflective motivational processes – i.e., self-reported by individuals – involved in goal-directed behavior. It has been extensively applied to health-related behaviors such as PA (see Ryan & Deci, 2007; Standage & Ryan, 2012, for reviews). The quality of individual's motivation is central to SDT, the focal distinction being between two main forms of motivation: autonomous and controlled. Autonomous motivated behaviors are enacted with a full sense of volition and choice, either because they are inherently fun or satisfying (i.e., intrinsic regulation), or because they are integrated with other aspects of the self (i.e., integrated regulation) or valuable and important to the individual (i.e., identified regulation). By contrast, when motivation is controlled, individuals feel compelled to do the behavior either for internal (i.e., introjected regulation) or external (i.e., external regulation) sources of pressures. On the whole, results showed a consistent support for a positive relation between autonomous motivation and PA behaviors, whereas controlled motivation was unrelated or negatively related to PA behaviors (Barbeau, Sweet, & Fortier, 2009; Pelletier, Fortier, Vallerand & Brière, 2001; Sebire, Standage, & Vansteenkiste, 2011; Standage, Sebire, & Loney, 2008).

Integration of RIM and SDT

These last years some studies have examined nonconscious processes in SDT

framework (see Levesque, Copeland, & Sutcliffe, 2008 for a review). The few studies that have attempted to integrate SDT and RIM in the PA domain (Banting, Dimmock, & Grove, 2011; Hodgins, Yacko, & Gottlieb, 2006; Keatley, Clarke, & Hagger, 2012, 2013; Radel, Sarrazin, & Pelletier, 2009) have focused on implicit autonomous and controlled motivational orientation at a general-level – i.e., not specific to a particular context. Results showed first that it was possible to automatically activate an autonomous or controlled motivation using supra or subliminal primes. This temporary activation elicited in turn similar outcomes to when motivation was consciously activated, namely the outcomes are better (in terms of effort, perseverance and performance) when autonomous rather than controlled regulation is activated (Banting et al., 2011; Hodgins, et al., 2006; Radel et al., 2009). A second line of researches (Keatley et al., 2012, 2013) focused on consequences of an implicit measure of global self-determined motivation orientation. Using such implicit precursor and three reflexive precursors of PA (i.e., autonomous and controlled regulation and PA intentions), the studies showed that autonomous and controlled (explicit) regulations positively predicted intentions to practice PA that in turn predicted self-reported PA. Moreover, in the Keatley et al. (2012) study, but not in the Keatley et al. (2013) one, the implicit self-determined motivation explained additional variance of PA. Nevertheless, the tool used in these studies to assess implicit motivation was designed to measure an unspecific dispositional motives operating at a *global* level of generality. The effect of such measures on specific behaviors like PA, are likely to be weaker relatively to measures assessing processes *specific* to this behavior, such as impulsive tendencies to approach/avoid PA. Moreover, the authors did not presume that reflexive and impulsive precursors of behavior could interact to predict PA.

As told by Sheeran et al. (2013), testing potential interactions between the both precursors of behavior should be routine. However, no study to our knowledge has yet examined the interaction between reflective autonomous and controlled regulations on one

hand and impulsive approach or avoidance tendencies towards PA or SB on the other hand. Given that autonomous motivation reflects personal interests and values (Deci & Ryan, 2000), it shows a great stability over time and across situations (Koestner, Bernieri, & Zuckerman, 1992) and fosters a sustained effort to achieve one's goal. As a result, such features allow to autonomous motivation to activate PA schemata to a sufficient threshold to trigger the behavior. That is why previous studies showed that autonomous motivation positively and constantly predicts PA (see Teixeira, Carraça, Markland, Silva, & Ryan, 2012 for a review). In this case, impulsive processes promoting active behaviors should not be necessary to activate the behavior. By contrast, with a controlled motivation, behavior is not endorsed by the self but regulated by external or internal pressures (Deci & Ryan, 2000). Based on a feeling of "having to" rather than truly "wanting to" participate to one behavior (Ryan, Williams, Patrick, & Deci, 2009), such motivation is more responsive to the vicissitudes of the situation. To explain why controlled motivation was not (rather than negatively) related to goal progress, Koestner, Otis, Powers, Pelletier, and Gagnon (2008) suggested that such motivation "might facilitate goal progress, at least in the short term, in environments that provide frequent cues about the importance of striving for a particular goal. In environments that do not provide goal-related cues, controlled motivation may be unrelated or negatively related to progress" (p. 1024). Thus individuals' PA behavior with a controlled motivation rests on the characteristic of their impulsive system. If they feel an impulsive approach of PA and/or an impulsive avoidance of SB, then they should carry out behavior. But if they feel an impulsive avoidance of PA and/or impulsive approach of SB, then they should not carry out behavior.

The present study

The purpose of this study was to investigate whether the explicit components of SDT (i.e., autonomous vs. controlled regulations) interact with impulsive approach or avoidance

tendencies towards PA or SB in order to predict PA behaviors over two weeks. Impulsive tendencies were assessed using the manikin task (Krieglmeyer & Deutsch, 2010), a well-validated computer task allowing to measure impulsive approach and avoidance tendencies towards PA (IApPA and IAvPA), and SB (IApSB and IAvSB) (see measure section). Connections between both explicit and impulsive variables and PA were examined by assessing the participant's self-reported free time spent by day in moderate to vigorous 10 minutes bouts of PA over a period of fifteen days. We focused on bouts on 10 minutes of PA because most international PA guidelines advocate 30 min of moderate or vigorous exercise on most days of the week and in in periods of at least 10 minutes each (e.g., Garber, et al., 2011). Self-reported PA was measured every two days during fifteen days (i.e., 8 times) in order (1) to reduce memory bias that could appear when a global self-report measure is used at the end of the study and (2) to examine whether the effect of the reflective and impulsive processes on PA behaviors varies over time.

Finally, given that accumulated research has shown that past behavior is often the best predictor of future behavior (e.g, Hagger, Chatzisarantis, & Biddle, 2002; Ouellette & Wood, 1998), the habitual level of PA was integrated in our model to provide a more stringent test of our hypothesis. Overall we expected that the effect of controlled motivation on PA behaviors would be contingent on the orientations of the impulsive system characteristics (i.e., interactive pattern), whereas the effect of autonomous motivation on PA behaviors should be independent of the impulsive system characteristics. More precisely, based on the theoretical integration of SDT and RIM, we formulated the following hypotheses. First, we hypothesized that autonomous motivation would predict directly and positively PA behaviors and should not interacts with impulsive processes (H1). Second, we hypothesized that controlled motivation would positively predict PA behaviors when the impulsive motivational system provides behavioral predisposition to be physically active (i.e., high IApPA and IAvSB and

low IApSB and IAvPA), but would be unrelated or negatively related to the PA behaviors when no impulsive system is provided or the impulsive system provides a behavioral predisposition to be inactive (i.e., low IApPA and IAvSB and high IApSB and IAvPA) (H2).

Method

Participants and procedure.

Fifty-three University of Ottawa undergraduates' students (42 women and 11 men; Mage = 19.94, SD = 5.258) participated in exchange for course credits. Participants were invited into the laboratory and tested individually. After participants signed an informed consent form, they first completed a questionnaire assessing their autonomous and controlled regulation for exercise behavior, their habitual level of PA behavior, and some demographic information (age, sex). Participants were then placed in front of a computer in order to complete the manikin task. Finally, participants were asked to fill out every two days for a period of fifteen days an online questionnaire assessing their self-reported PA behavior.

Material.

Autonomous and controlled motivation. Autonomous and controlled motives were measured in the similar way used in previous studies on physical activities (e.g., Silva et al., 2011). Participants were presented with the sentence: "If you intend (or intended) to adopt an active lifestyle during your free time, it is (would be) mainly...". Using a 7-point likert scale, the questionnaire consists of 16 items designed to tap an individual's intrinsic motivation (e.g., "for the pleasure that I feel when I do physical activity"), identified regulation (e.g., "because physical activity provides me with things that I find personally important"), introjected regulation (e.g., "because I would feel guilty at the thought of not being active enough physically"), and external regulation (e.g., "because some people are pressuring me to be physically active"). In this current study, the alpha coefficients for the regulations representing the different forms of motivation were intrinsic motivation $\alpha = .816$, identified

regulation $\alpha = .851$, introjected regulation $\alpha = .885$, and external regulation $\alpha = .848$. Finally, in agreement with SDT and previous research (e.g., Sebire et al. 2011), the intrinsic motivation and identified regulation subscales were averaged to form a score for autonomous motivation ($\alpha = .901$), whereas a score for controlled motivation ($\alpha = .859$) was created by averaging the responses provided to the introjected regulation and external regulation subscales.

Manikin task. To assess participants' spontaneous approach-avoidance tendencies toward PA and SB we used a manikin task (Krieglmeyer & Deustch, 2010). Using Eprime software, participants were asked to move the manikin – i.e., a schematic image of a human figure – upwards or downwards by repeatedly pressing the “8” or “2” keys, respectively on a numeric keypad, with their middle finger. Each trial started with a fixation cross in the middle of the screen. On seeing the cross, participants had to press the “5” key and keep it pressed until they began to move the manikin. The initial key press triggered the manikin to appear in either the upper or the lower half of the screen with the same probability. Then, 750 ms after the appearance of the manikin, an image of PA or SB was presented at the center of the screen. A pilot study allowed the identification of 8 images representing “movement and active lifestyle” and 8 images representing “rest and sedentary lifestyle”. Depending on the condition, participants were asked to move the manikin toward a PA image and away from an SB image, or vice versa. They were instructed to respond as fast and as accurately as possible by pressing the respective “8” or “2” key three times to move the manikin across the screen. If an incorrect response was made, error feedback appeared on the screen. Five hundred ms after the third key press, the screen was cleared for 1000ms before the start of the next trial. The reaction time (RT) between the onset of the image and the first key press was used in the analyses. Participants completed two blocks, each consisting of 12 practice trials and 64 test trials (i.e., each of the 16 images appeared twice in the top and twice in the bottom of the screen). In one block, participants were instructed to approach PA images and to avoid

SB images, and in the other block, they were instructed to do the opposite. The order of the blocks was counterbalanced across participants. Interestingly, researchers using implicit attitudes measures (e.g., Conroy et al., 2010) often evaluate the strength of implicit attitudes by subtracting the average response time for congruent trials (e.g., Physical activity + positive word) from the average response time for incongruent trials (e.g., physical activity + negative word). Positive and negative scores reflect a positive and negative evaluation respectively, with higher scores indicating stronger evaluation. With such procedure, low activation of both positive and negative association (i.e., neutrality or indifference) and high activation of both positive and negative association (i.e., ambivalence) yield the same scores (Cacioppo, Gardner, & Berston, 1999). In the same vein, behavioral approach biases are usually calculated as the difference between RT to avoid and RT to approach. Again, low approach and low avoidance (i.e., indifference) and high approach and high avoidance (i.e., ambivalence) yield the same score. In doing so, previous research did not consider the specific effect of positive (or approach) and negative (or avoidance) implicit processes on behavior. Therefore, to obtain IApPA, IAvPA, IApSB and IAvSB our implicit measure integrated a third block, in which participants were asked to move towards a geometric figure representing a square or away from a geometric figure representing a circle. This last block included 10-trial practice session and 24 test trials (i.e., 12 squares and 12 circles). Before analyzing data we excluded incorrect responses (1.72%) as well as responses below 150 ms (0.04%) and above 1,500 ms (0.21%) as recommended by Krieglmeier and Deutsch (2010). Next, approaches scores were calculated based on the responses latencies for approach picture while the avoidance score was calculated based on the responses latencies for avoidance picture. In keeping with previous researches on relevant tests (e.g., Cousijn, Goudriaan, & Wiers, 2011), participants' behavioral tendencies for approaching and avoiding PA-related stimuli were calculated as the median RT for responding to neutral pictures minus the median

RT for responding to physical activity-related pictures ($RT_{\text{neutral}} - RT_{\text{PA behaviors}}$), and participants' behavioral tendencies for approaching and avoiding sedentary behaviors-related stimuli were calculated as the median RT for responding to neutral pictures minus the median RT for responding to sedentary behaviors-related pictures ($RT_{\text{neutral}} - RT_{\text{SB}}$). Thus a positive score always indicated a tendency to approach (or avoid) PA/ SB related stimuli, compared to neutral stimuli. A negative score indicated the opposite.

The manikin task is a reliable and well-validated measure of impulsive approach-avoidance tendencies (e.g., De Houwer et al., 2001; Krieglmeier & Deustch, 2010; Mogg, Bradley, Field & De Houwer, 2003). In this study, reliability was good ($\alpha = .90$ and $.77$ for approach and avoidance PA pictures respectively, and $\alpha = .87$ and $.87$ for approach and avoidance SB pictures respectively).

Self-reported Physical Activity. The short version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ; Craig et al., 2003) was used to assess both the participants' habitual level of PA and PA over the last two days. To measure the habitual level of PA, questions focused first on time spent in moderate and vigorous physical activities (MVPA) "during a typical 7-Days period" for at least 10 minutes at a time. Next, to measure PA behavior over the fifteen-days period of the study, questions focused on time spent in MVPA "during the last two days" for at least 10 minutes at a time. MVPA were defined using the standard IPAQ descriptions. Moderated activity included activities that required moderated physical effort and made the participants breathe somewhat harder than normal. Vigorous activity included activities that required hard physical effort and made the participant breathe much harder than normal. Time (in minute) spent on MVPA in bouts of 10 minutes or more during a typical week or during the last two days, was used to assess habitual level of PA and PA self-reported by the participants each two days, respectively.

Data Analysis.

Data were analyzed using hierarchical linear modeling (HLM), given that the present study involved a hierarchically structured data set where self-reported PA measurements (i.e., 8 self-reports of PA) are nested within individual. HLM is a flexible approach that can be applied to evaluate inter-individual differences in intra-individual changes over time. That is, HLM separate inter-individual variance from intra-individual variance, so that each participant has his/her own curve (Raudenbush & Bryk, 2002; Singer & Willett, 2003). HLM accounts for the shared variance due to multiple observations within the same participant (i.e., non independence). In other words, given that the sampling variance is taken into account, they can model the true rate of change and the true status at each point in time. Thus, the parameter estimates generated from HLM (particularly the standard errors) are less biased than are those generated from generalized linear models (GLM). In addition, HLM does not require equal numbers of responses from each participant. Therefore, student with missing values are not excluded from the analysis but contribute less to the results (Raudenbush & Bryck, 2002, p.339).

HLM analyses were then conducted to examine whether impulsive and reflective motivational precursors can predict self-reported PA. First, an empty model and an unconditional growth model were fit to the data. Then, control variables (i.e., age, sex and the habitual PA level), the reflective and impulsive time invariant predictors (i.e., autonomous and controlled motivation, IApPA, IAvPA, IApSB and IAvSB), as well as interactions between impulsive and reflective time invariant predictors were then entered, and their interactions with time considered. Sex were centered around zero (women =-.05, men =.05). The other time invariant predictors used in this study were centered at the sample mean (Raudenbush & Bryk, 2002).

Results

Empty and Unconditional Growth Model

The empty model allowed us to address the nested nature of the data. The ICCs indicated that 47.7 % of the variance in the self-reported PA behavior was attributable to the between-person level. Put differently, intra-individual variance represented 53.3% of the total variance. Thus, PA behaviors had an inter-individual and intra-individual variances almost equal. The unconditional growth curve model allowed us to examine the random effects of time. The covariance between initial PA level of the student and the rate or change across individuals was not significant indicating that the initial PA level did not interact with the rate of change. Thus, the unstructured covariance matrix was removed from the model. The unconditional quadratic and cubic growth model fitted less the data ($p > .20$). Thus, an unconditional linear growth model with a covariance structure allowing a random effect of both the intercept and slopes was conserved. The fixed effect of the time variable was not significant ($b=1.51$, $p=.633$). However, the random effects showed that both the initial PA ($p<.001$) and the rate of change differed significantly across individuals ($p=.007$).

Conditional Growth Model

The last model we considered was a conditional growth-curve model. As table 1 shows, the -2log statistic decreased significantly between the unconditional growth model and the conditional one, Chi-square (34) = 62.821, $p<.01$, indicating that the latter represents a better fit to the data. The inter-individual variability in the intercept was reduced by 73.6% and the inter-individual variability in the slope was reduced by 56.9%. It is interesting to note that relative to a time invariant conditional reflective motivational predictor only, the inter-individual variability in the intercept was improved by 27% (from 46.5% to 73.6%) and the inter-individual variability in the slope was improved by about 43% (from 13.9% to 56.6%). Therefore, impulsive motivational processes can explain a sizeable part of the inter-individual

variability both in the level and in the rate of change of PA behavior, over the duration of the study.

An analysis of the fixed effects of the conditional growth model showed that a number of parameters were significant contributors to PA behaviors, and that the contribution of some of them changed over time. Regarding the effect of autonomous motivation on PA behaviors, results showed that it predicted positively PA behaviors ($b=24.54, p=.043$), controlling for sex ($b=84.89, p=.006$) and the habitual level of PA ($b=.152, p<.001$). Moreover, in agreement with H1 no interaction terms between autonomous motivation and impulsive processes were significant ($ps>.38$). In other words, the relationship between autonomous motivation and PA behaviors was not moderated by impulsive processes characteristics. Finally, this relationship was not moderated by time ($p=.56$): as autonomous motivation increased, students were more likely to had higher level of PA, independently to the point in time in the study and to the characteristics of the impulsive motivational system.

Regarding the effect of controlled motivation on PA behaviors, results showed in agreement with H2 no simple effect of it, but significant interaction terms. Controlling for sex ($b=84.89, p=.006$) and the habitual level of PA ($b=.152, p<.001$), controlled motivation positively interacted with the IApPA ($b=.477, p=.011$) and negatively interacted with the IApSB ($b=-.228, p=.026$). These interactive effects remained constant through the study duration. Put differently, these two interactions can explain the difference in the PA level over the study duration. The interaction between controlled motivation and IApPA is depicted in figure 1. Simple slopes analysis of this interaction revealed that PA showed a significant and negative association with controlled motivation at a low level of IApPA ($b=-43.80, p=.033$), and a significant and positive association with controlled motivation at a high level of IApPA ($b=52.36, p=.026$). In others words, as controlled motivation increased, participants were more likely to had *higher level of PA* when they had *a high level of IApPA*, but to had a *lower*

level of PA when they had a *low level of IApPA*. The interaction between controlled motivation and *IApSB* is depicted in figure 2. Simple slopes analysis of this second interaction revealed that PA showed a significant and positive association with controlled motivation at a low level of *IApSB* ($b=40.97$, $p=.037$), and a non significant association with controlled motivation at a high level of *IApSB* ($b=-32.4$, $p=.110$). In others words, as controlled motivation increased, participants were more likely to had *higher level of PA* when they had a *low level of IApSB*, but to had the same *level of PA* when they had a *high level of IApSB*. In sum, these results showed that controlled motivation positively predicts PA level only among participants with a high level of *IApPA* or with a low level of *IApSB*. In contrast, controlled motivation did not predict PA among individuals with a high level of *IApSB*, and even negatively predicts PA among individuals with a low level of *IApPA*.

Moreover, the interactive effects between controlled motivation and both *IAvPA* and *IAvSB* significantly changed through the study duration ($b=-.100$, $p=.008$; $b=.110$, $p=.008$; respectively). Put differently, these two interactions can explain the difference in the rate of change of the PA behaviors over the study duration (i.e., explain the inter-individual variability in the slopes). The interaction between controlled motivation and *IAvPA* is depicted in figure 3. At the beginning of the study, this interaction was significant ($b=.285$, $p=.039$), that is, simple slopes analysis revealed that PA showed a non significant association with controlled motivation at a low level of *IAvPA* ($b=-33.53$, $p=.141$) and a significant and positive association with controlled motivation at a high level of *IAvPA* ($b= 54.38$, $p=.015$). However, over time, the strength of this interaction decreased. In fact, at time 2 (i.e., level of PA between the third and fourth day after the beginning of the study) this interaction was no longer significant. At that time, the *IAvPA* negatively predicted PA ($b=-.346$, $p=.011$), whereas controlled motivation was not significant. This negative effect of *IAvPA* on PA behavior remained constant until time 6. Then, for the last fourth day of the study, the

interaction between controlled motivation and *IAvPA* became negatively significant ($b=-.272$, $p=.075$ at time 7; $b=-.266$, $p=.036$ at time 8). For example, at time 8, simple slopes analysis of this interaction revealed that PA showed a significant positive association with controlled motivation at a low level of *IAvPA* ($b=67.42$, $p=.014$), and a non significant association with controlled motivation at a high level of *IAvPA* ($b=-29.50$, $p=.266$). Taken together, as controlled motivation increased, participants were more likely to *decreased their level of PA over time* when they had a *high level of IAvPA*, but were more likely to *increased their level of PA over time* when they had a *low level of IAvPA*.

Finally, the interaction between controlled motivation and *IAvSB* is depicted in figure 4. At the beginning of the study, the interaction between *IAvSB* and controlled motivation was not significant ($b=-.024$, $p=.869$). More specifically, during the first fourth days, controlled motivation, *IAvSB* and the interaction between the two constructs did not significantly predict the level of PA (however, *IAvSB* marginally and positively predict PA at time 2; $b=.31$, $p=.076$). At time 3 (i.e., PA during the fifth and sixth day after the beginning of the study), *IAvSB* positively predicted PA ($b= .366$, $p=.029$), whereas neither controlled motivation neither the interaction between controlled motivation and *IAvSB* were significant. Then, from time 4 to the end of the study (i.e., PA during the seventh day to the end of the study), controlled motivation positively interacted with *IAvSB* (from $b=.305$, $p=.022$ at time 4 to $b=.690$, $p=.001$ at time 8). For example, at time 4, simple slopes analysis of this interaction revealed that PA showed a non significant association with controlled motivation at a low level of *IAvSB* ($b=-20.32$, $p=.197$), and a significant and positive association with controlled motivation at a high level of *IAvSB* ($b=44.25$, $p=.016$). The strength of this interactive effect increased over time (from $b=.309$, $p=.021$ at time 5 to $b=.69$, $p=.001$ at time 8). It is worth noting that at Time 6, PA had a marginal and negative association with controlled motivation at a low level of *IAvSB* (from $b=-39.45$, $p=.071$ at time 6; to $b=-54.06$, $p=.028$ at time 8).

Taken together, as controlled motivation increased, participants were more likely to *increased their level of PA over time* when they had a *high level IAvSB*, but were more likely to *decreased their level of PA over time* when they had a *low level of IAvSB*.

Discussion

Promoting regular PA is part of the public health priorities given its extensive health benefits (Warburton, Charlesworth, Ivey, Nettefold, & Bredin, 2010), but low participation rates still remain (Haskell et al., 2007; Sjöström et al., 2006). Thus, the need to understand psychological processes involved in this behavior is paramount in order to create effective interventions. Recently, dual-process models of health behavior have proposed that impulsive processes are also important for understanding health behaviors. However, currently, studies had examined impulsive and reflective processes independently, without considered the potential interactions between these two processes. Accordingly, based on a theoretical integration between the Self-Determination Theory (SDT, Deci & Ryan, 2000) and the RIM (RIM; Strack & Deutsch, 2004), the purpose of the current study was to examine whether the effect of controlled motivation on PA behaviors was contingent of the impulsive system characteristics, whereas the effect of autonomous motivation on PA behaviors was independent of the impulsive system characteristics. More specifically, based on the theoretical integration of both frameworks, we hypothesized that autonomous motivation should have a positive effect on PA behaviors and should not interact with impulsive processes. By contrast, we hypothesized that controlled motivation should positively predict PA behavior only when the impulsive motivational system provides behavioral predisposition to be physically active. More specifically, controlled motivation should be unrelated or negatively related to the PA behaviors when no impulsive system is provided or the impulsive system provides a behavioral predisposition to be inactive. In agreement with our hypotheses, we observed that autonomous motivation positively predicted the PA level and its effect was

not moderate by the impulsive motivational system or by the time, and by contrast that controlled motivation positively predicted level and growth of PA when the impulsive motivational system promoted PA behaviors but had no effect, or even deleterious effect, when the impulsive motivational system promoted inactive behaviors.

As expected, autonomous motivation positively predicted the PA level and its effect was not moderated by the characteristics of the impulsive motivational system. In addition, the positive effect of the autonomous motivation was constant through the study duration. In other words, autonomous motivation positively predicted PA behaviors without regard to the characteristics of the impulsive system, and without regard to the point in time. This result is consistent with previous work showing that autonomous motivation had a greater stability over time and across situations (Koestner, et al., 1992) and it suggests that autonomous motivation is a better, more robust predictor of behavior. In addition, we think that our results go beyond previous results by showing that autonomous motivation was a stable and strong predictor of PA independently of the characteristics of the “internal” impulsive motivational system (or “internal” environment). In other words, autonomous motivation showed neither contextual nor internal permeability. To our knowledge, this study is the first to report this type of effect.

As expected, the effect of controlled motivation on PA level was contingent on the characteristics of the impulsive approach-avoidance behavioral system. More specifically, results showed that as controlled motivation increased, participants were more likely to have higher level of PA only when they had a high level of *IAPPA*, or when they had a low level of *IAPSB*. In contrast, as controlled motivation increased, participants were more likely to have the same level of PA when they had a high level of *IAPSB*, and even have a lower level of PA when they had low level of *IAPPA*. In addition, interaction between controlled motivation and both *IAPPA* and *IAPSB* explained the rate of change of the PA behavior over a fifteen day

period. More specifically, our results show that as controlled motivation increased, students were more likely to decreased their level of PA over time when they had a high level of *IAvPA*, or when they had a low level of *IAvSB*. In contrast, as controlled motivation increased, students were more likely increased their level of PA over time when they had a low level of *IAvPA*, or when they had a high level of *IAvSB*. Taken together, as controlled motivation increased, students were more likely to had a *higher level* and a *positive rate of growth* of their PA behaviors only when they had an impulsive motivational system which was in line with the promotion of active behaviors, but were more likely to had a *lower level* and a *negative rate of growth* of their PA behaviors when they had an impulsive system which was in line with the promotion of inactive behaviors.

These results support and extend the SDT framework by including the dual processes models perspective (e.g., Strack & Deutsch, 2004). SDT suggests that controlled motivation might facilitate goal progress, at least in short term, in environments that provide frequent cues about the importance of striving a particular goal. In environments that do not provide goal-related cues, controlled motivation may be unrelated or negatively related to progress (Koestner, et al., 2008). Our results extent this proposition by showing that controlled motivation might facilitate the effective implementation of the behavior when the impulsive approach-avoidance behavioral tendencies (i.e., “internal” environment) provide behavioral predisposition to be physically active. However, by contrast, controlled motivation might disrupt the effective implementation of the behavior when the impulsive behavioral tendencies provide behavioral predisposition to be physically inactive. Autonomous motivation was meanwhile less permeable to the contextual and the internal contingencies.

Limitations and Conclusions

This research presented a number of findings that can improve our knowledge concerning the interactive relationship between the reflective and impulsive motivational

processes that could predict PA specifically and behavior in general. Nonetheless, some limitations should be acknowledged. First, it's important to note that the present findings were observed for a relatively a short time period. It's therefore important to examine whether these integrative pattern between impulsive and reflective processes can predict behavior over a longer period of time. Second, the dependent variable was self-reported. Future research should examine this integrative pattern using an objective measure of PA behavior (e.g., accelerometer). Finally, as underlined by Koestner et al. (2008), controlled motivation may also affect participants' cognitions and affect. That is, above the behavioral consequence it will be useful to examine the affective and cognitive collateral effect. For example, there is numerous evidence showing that controlled motivation had a negative impact on indicators of well-being (Ryan & Deci, 2007). Therefore it is also possible that association between controlled motivation and a "positive" impulsive motivational system may produce rigid behavior accompanied by a lack of flexibility (i.e., incapacity to not be physical active even if the situation requires it). For example, when individuals are injured or if the weather condition limits the possibility of being physical active, individuals may feel compelled to be physically active or they may turn toward other activities to compensate for their inactivity. Future work should examine these suggestions.

In conclusion, this study provides a better insight on the predictive validity of the reflective and the impulsive processes with regards of PA specifically and behavior in general. A key finding of this study is that PA are more likely to occur with individuals that have an autonomous motivational orientation or in contexts that promote autonomous motivation, that is contexts that promote one's autonomy, that provide good rationale and choices. PA may also occur with individuals that have a controlled motivational orientation or in contexts that promote that motivation (ex., when somebody is pressured, rewarded or punished for being physically active), however the effect of controlled motivation on PA

behaviors appears to be contingent on impulsive system characteristics. This line of research highlights the importance of considering both the impulsive and the reflective processes in combination and not in isolation. It suggests that the quality of motivational orientation, that is autonomous compared to controlled motivation, does not only play an important role in the prediction of behavior over time, it plays an important role in interaction with the impulsive processes that are likely to influence behavior. In sum, researchers and practioners alike should not only pay attention to reflective factors that are likely to promote PA, they should also consider the possibility that impulsive factors (e.g., primes or old habits) could facilitate or undermine the role of reflective factors especially in contexts that are conducive to controlled motivation.

References

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211. doi:10.1016/0749-5978(91)90020-T
- Bandura, A. (1998). Health promotion from the perspective of social cognitive theory. *Psychology & Health*, 13, 623–649. doi:10.1080/08870449808407422
- Banting, L.K., Dimmock, J.A., & Lay, B.S. (2009). The role of implicit and explicit components of exerciser self-schema in the prediction of exercise behavior. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 80-86. doi:10.1016/j.psychsport.2008.07.007
- Barbeau, A., Sweet, S.N., Fortier, M. (2009) A Path-Analytic Model of Self-Determination Theory in a Physical Activity Context, *Journal of Applied Biobehavioral Research*, 14, 103-118. doi: 10.1111/j.1751-9861.2009.00043.x
- Bluemke, M., Brand, R., Schweizer, G., & Kahlert, D. (2010). Exercise might be good for me, but I don't feel good about it: Do automatic associations predict exercise behavior? *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 32, 137–153.
- Cacioppo, J. T., Gardner, W. L., & Berntson, G. G. (1999). The affect system has parallel and integrative processing components: Form follows function. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 839–855. doi:10.1037/0022-3514.76.5.839
- Calitri, R., Lowe, R., Eves, F.F., & Bennett, P. (2009). Associations between visual attention, implicit and explicit attitude and behaviour for physical activity. *Psychology & Health*, 24, 1105-1123. doi:10.1080/08870440802245306
- Conroy, D. E., Hyde, A. L., Doerksen, S. E., & Ribiero, N. F. (2010). Implicit attitudes and explicit motivation prospectively predict physical activity. *Annals of Behavioral Medicine*, 39, 112–118. doi:10.1007/s12160-010-9161-0
- Cousijn, J., Goudriaan, A.E., Wiers, R.W., (2011). Reaching out towards cannabis : approach-bias in heavy cannabis users predicts changes in cannabis use. *Addiction*, 106, 1667-

1674. doi:10.1111/j.1360-0443.2011.03475.x

- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., ... & Oja, P. (2003). and the IPAQ Consensus Group and the IPAQ Reliability and Validity Study Group. International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): 12-country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35, 1381-1395.
- De Houwer, J., Crombez, G., Baeyens, F., & Hermans, D. (2001). On the generality of the affective Simon effect. *Cognition & Emotion*, 15, 189-206. doi: 10.1080/02699930125883
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268. doi: 10.1207/s15327965pli1104_01
- Eves, F.F., Scott, E.J., Hoppé, R., & French, D.P. (2007). Using the affective priming paradigm to explore the attitudes underlying walking behaviour. *British Journal of Health Psychology*, 12, 571–585. doi: 10.1348/135910706X153775
- Friese, M., Hofmann, W., & Wiers, R. (2011). On taming horses and strengthening riders: Recent developments in research on interventions to improve self-control in health behaviors. *Self and Identity*, 10, 336-351. doi:10.1080/15298868.2010.536417
- Garber, C.E., Blissmer, B., Deschenes, M.R., Franklin, B.A., Lamonte, M.J., ... Swain, D.P. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2011, 43:1334–1359. doi: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb.
- Greenwald, A. G., McGhee, D. E., & Schwartz, J. K. L. (1998). Measuring individual differences in implicit cognition: The Implicit Association Test. *Journal of*

- Personality and Social Psychology*, 74, 1464–1480. doi:10.1037/0022-3514.74.6.1464
- Hagger, M. S., Chatzisarantis, N. L. D., & Biddle, S. J. H. (2002). A meta-analytic review of the theories of reasoned action and planned behavior in physical activity: Predictive validity and the contribution of additional variables. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 24, 3–32.
- Haskell, W.L., Lee, I.M., Powell, K.E., Blair, S.N., Franklin, B.A., Macera, C.A.,... Bauman A. (2007). Physical activity and public Health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports and Exercise*. doi:0195-9131/07/3908-1423/0
- Hodgins, H.S., Yacko, H.A., & Gottlieb, E. (2006). Autonomy and Nondefensiveness. *Motivation and Emotion*, 30, 283–293. doi:10.1007/s11031-006-9036-7
- Hofmann, W., Friese, M., & Wiers, R.W. (2008). Impulsive versus reflective influences on health behavior: A theoretical framework and empirical review. *Health Psychology Review*, 1, 1-27. doi: 10.1080/17437190802617668
- Keatley, D., Clarke, D. D., & Hagger, M. S. (2012). Investigating the predictive validity of implicit and explicit measures of motivation on condom use, physical activity and healthy eating. *Psychology & Health*, 27, 550-569. doi: 10.1080/08870446.2011.605451
- Keatley, D., Clarke, D. D., & Hagger, M. S. (2013b). The predictive validity of implicit measures of self-determined motivation across health-related behaviours. *British Journal of Health Psychology*, 18, 2-17. doi: 10.1111/j.2044-8287.2011.02063.x
- Koestner, R., Bernieri, F., & Zuckerman, M. (1992). Self-determination and consistency between attitudes, traits, and behaviors. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 18, 52–59.

- Koestner, R., Otis, N., Powers, T. A., Pelletier, L., & Gagnon, H. (2008). Autonomous Motivation, Controlled Motivation, and Goal Progress. *Journal of Personality*, 76, 1201-1230. doi: 10.1111/j.1467-6494.2008.00519.x
- Krieglmeyer, R. & Deutsch, R. (2010). Comparing measures of approach-avoidance behaviour : The manikin task vs. two versions of the joystick task. *Cognition and emotion*, 24, 810-828. doi:10.1080/02699930903047298
- Millar, M. G. (2011). Predicting dental flossing behavior: The role of implicit and explicit responses and beliefs. *Basic and Applied Social Psychology*, 33, 7–15. doi:10.1080/01973533.2010.539949
- Mogg, K., Bradley, B. P., Field, M., & De Houwer, J. (2003). Eye movements to smoking-related pictures in smokers: relationship between attentional biases and implicit and explicit measures of stimulus valence. *Addiction*, 98, 825-836. doi: 10.1046/j.1360-0443.2003.00392.x
- Ouellette, J. A., & Wood, W. (1998). Habit and intention in everyday life: The multiple processes by which past behavior predicts future behavior. *Psychological Bulletin*, 124, 54-74. doi: 10.1037/0033-2909.124.1.54
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Lobelo, F. (2008). The Evolving Definition of "Sedentary". *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36, 173-178. doi: 10.1097/JES.0b013e3181877d1a
- Pelletier, L., Fortier, M., Vallerand, R., & Brière, N. (2001). Associations Among Perceived Autonomy Support, Forms of Self-Regulation, and Persistence: A Prospective Study. *Motivation and Emotion*, 25, 279-306. doi: 10.1023/a:1014805132406
- Prestwich, A., Hurling, R., & Baker, S. (2011). Implicit shopping: Attitudinal determinants of the purchasing of healthy and unhealthy foods. *Psychology & Health*, 26, 875-885. doi: 10.1080/08870446.2010.509797

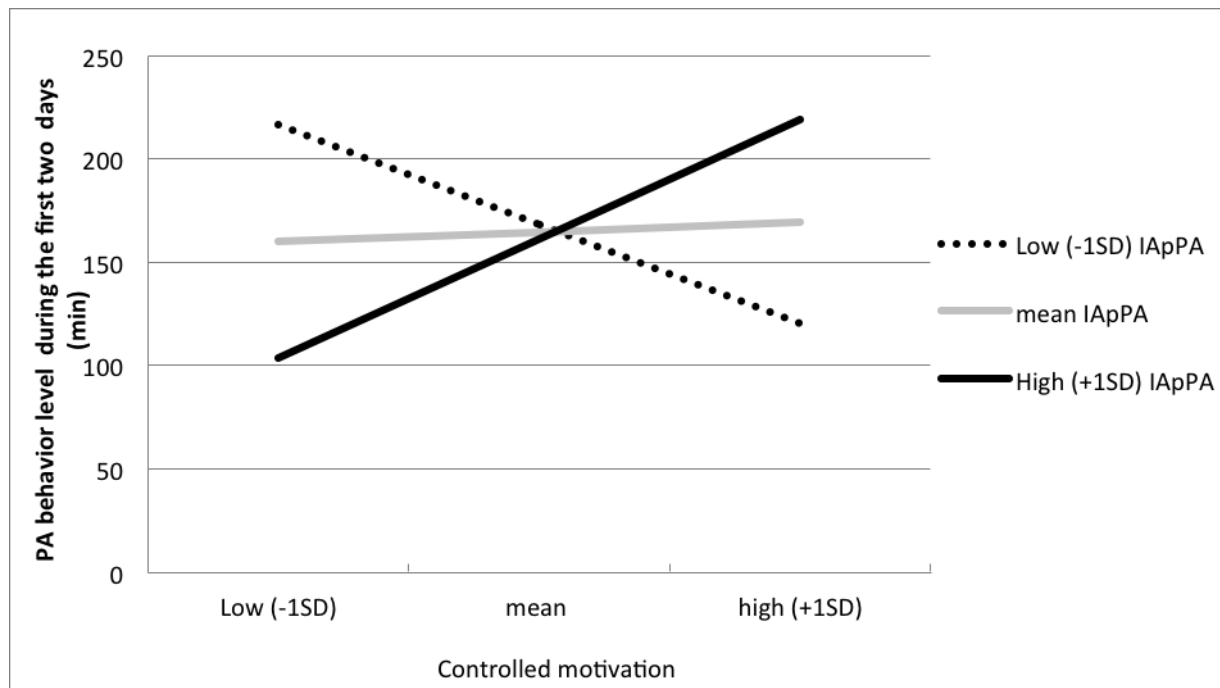
- Radel, R., Sarrazin, P., & Pelletier, L. (2009). Evidence of subliminally primed motivational orientations: the effects of unconscious motivational processes on the performance of a new motor task. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 31, 657–674.
- Raudenbush, S.W., & Bryk, A.S., (2002) Hierarchical Linear Models: Applications and data analysis methods. Vol. 2nd ed. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Rhodes, R. E., & Blanchard, C. M. (2008). Do sedentary motives adversely affect physical activity? Adding cross-behavioural cognitions to the theory of planned behaviour. *Psychology & Health*, 23, 789-805. doi: 10.1080/08870440701421578
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2007). Active human nature: Self-determination theory and the promotion and maintenance of sport, exercise, and health. In M. S. Hagger & N. L. D. Chatzisarantis (Eds.), *Intrinsic motivation and self-determination in exercise and sport* (pp. 1-19). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ryan, R. M., Williams, G. C., Patrick, H., & Deci, E. L. (2009). Self-determination theory and physical activity: The dynamics of motivation in development and wellness. *Hellenic Journal of Psychology*, 6, 107-124.
- Salmon, J., Owen, N., Crawford, D., Bauman, A., & Sallis, J. F. (2003). Physical activity and sedentary behavior: a population-based study of barriers, enjoyment, and preference. *Health Psychology*, 22, 178-188. doi: 10.1037/0278-6133.22.2.178
- Sebire, S.J., Standage, M., Vansteenkiste, M. (2011). Predicting objectively assessed physical activity from the content and regulation of exercise goals: evidence for a mediational model. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33, 175-197
- Sheeran, P., Gollwitzer, P.M, & Bargh, J.A. (2013). Nonconscious Processes and Health. *Health Psychology*, 32, 460-473 doi: 10.1037/a0029203
- Silva, M.N., Markland, D., Carraça, E.V., Vieira, P.N., Coutinho, S.R., ... Teixeira, P.J.(2011). Exercise Autonomous Motivation Predicts 3-yr Weight Loss in Women.

- Medicine & Science in Sports & Exercise*, 11, 591-601 doi: 10.1249/MSS.0b013e3181f3818f
- Singer, J. D., & Willett, J. B. (2003). Applied longitudinal data analysis: Modeling change and event occurrence. New York: Oxford University Press.
- Sjöström, M., Oja, P., Hagströmer, M., Smith, B. J., & Bauman, A. (2006). Health-enhancing physical activity across European Union countries: the Eurobarometer study. *Journal of Public Health*, 14, 291-300. doi: 10.1007/s10389-006-0031-y
- Standage, M., & Ryan, R. M. (2012). Self-determination theory and exercise motivation: Facilitating self-regulatory processes to support and maintain health and well-being. In G. C. Roberts & D. C. Treasure (Eds.), *Advances in motivation in sport and exercise* 3rd ed., (pp. 233-270). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Standage, M., Sebire, S.J., & Loney, T. (2008). Does exercise motivation predict engagement in objectively assessed bouts of moderate-intensity exercise?: A self-determination theory perspective. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 30, 337 - 352.
- Strack, F., & Deutsch, R. (2004). Reflective and impulsive determinants of social behavior. *Personality and Social Psychology Review*, 8, 220-247. doi: 10.1207/s15327957pspr0803_1
- Teixeira, P.J., Crraça, E.V., Markland, D., Silva, M.N., & Ryan, R.M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9-78 doi:10.1186/1479-5868-9-78
- Warburton, D., Charlesworth, S., Ivey, A., Nettlefold, L., & Bredin, S. (2010). A systematic review of the evidence for Canada's physical activity guidelines for adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7: 39. doi:10.1186/1479-5868-7-39

IMPULSIVE PROCESSES AND MOTIVATIONAL QUALITY

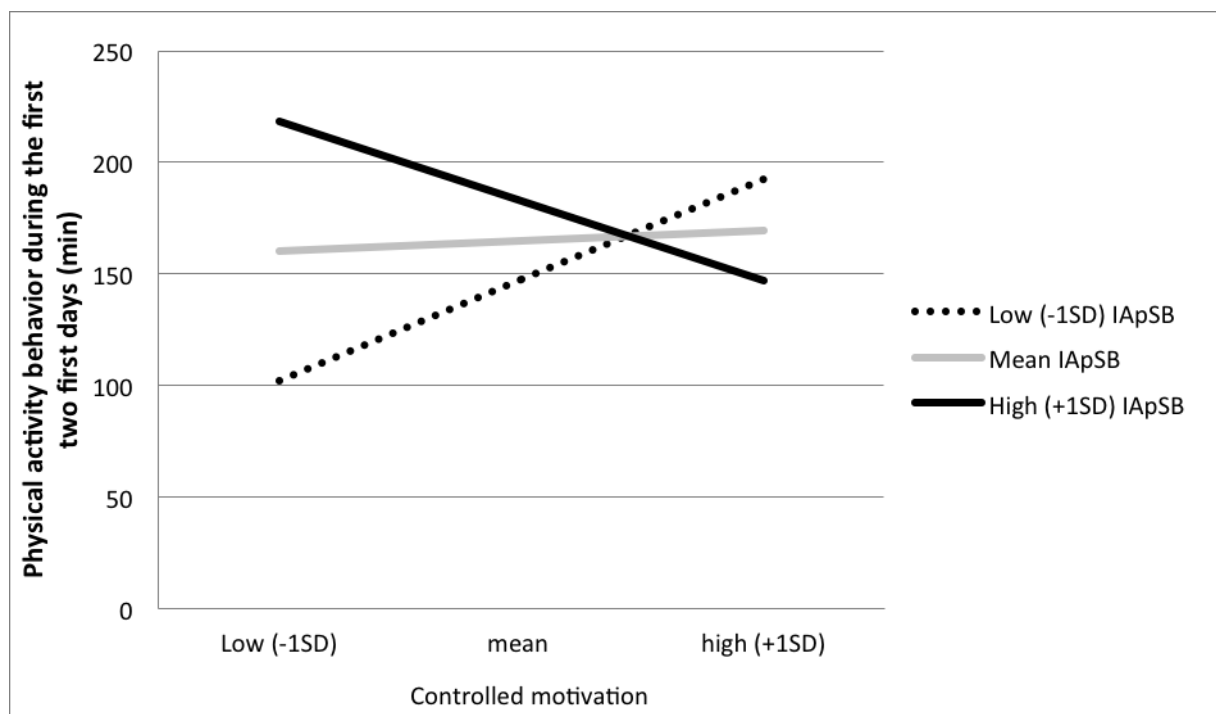
World Health Organization. (2010). Global recommendations on, Physical Activity for Health. Retrieved from http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf

Figure 1. Interaction between controlled motivation and IApPA



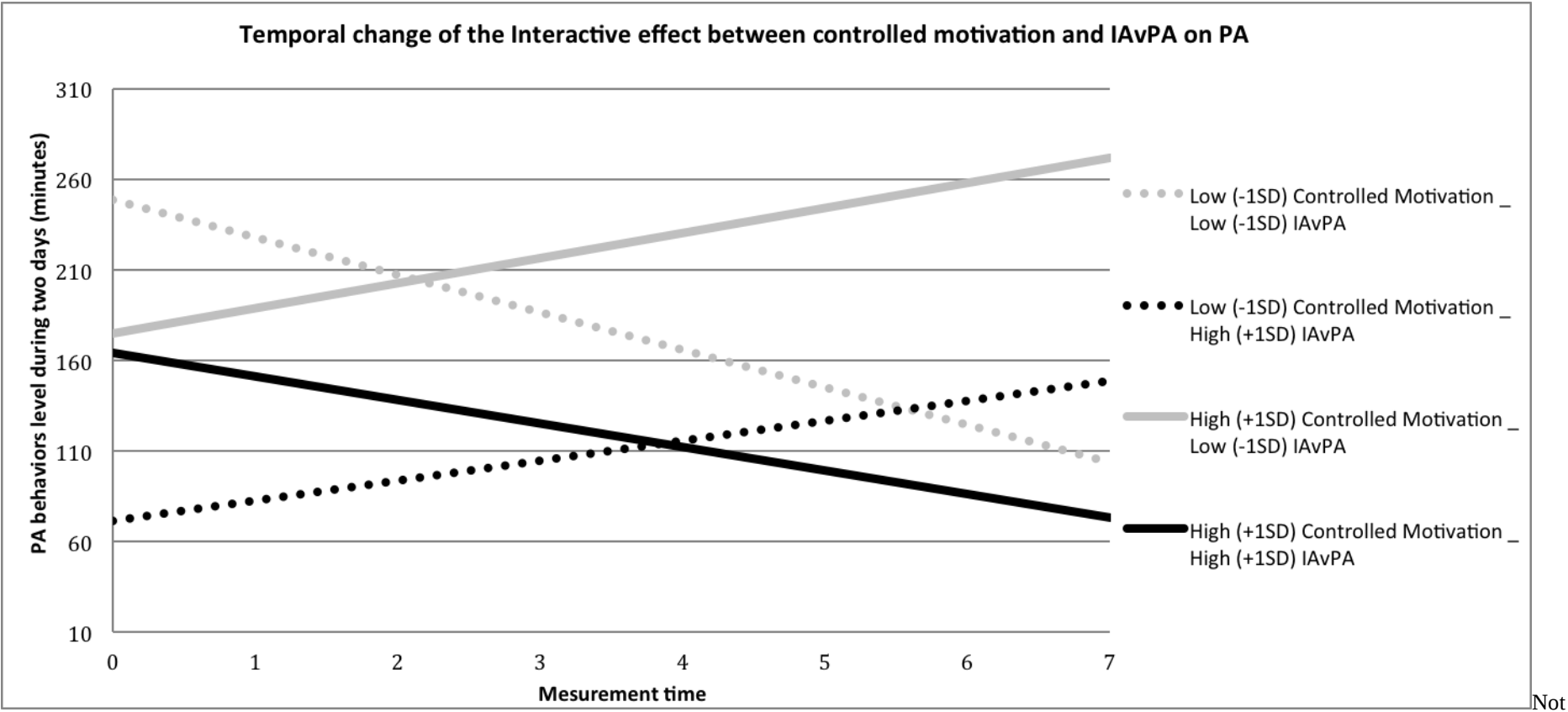
Note. PA = Physical Activity; IApPA= Impulsive approach tendency towards PA

Figure 2. Interaction between controlled motivation and IApSB



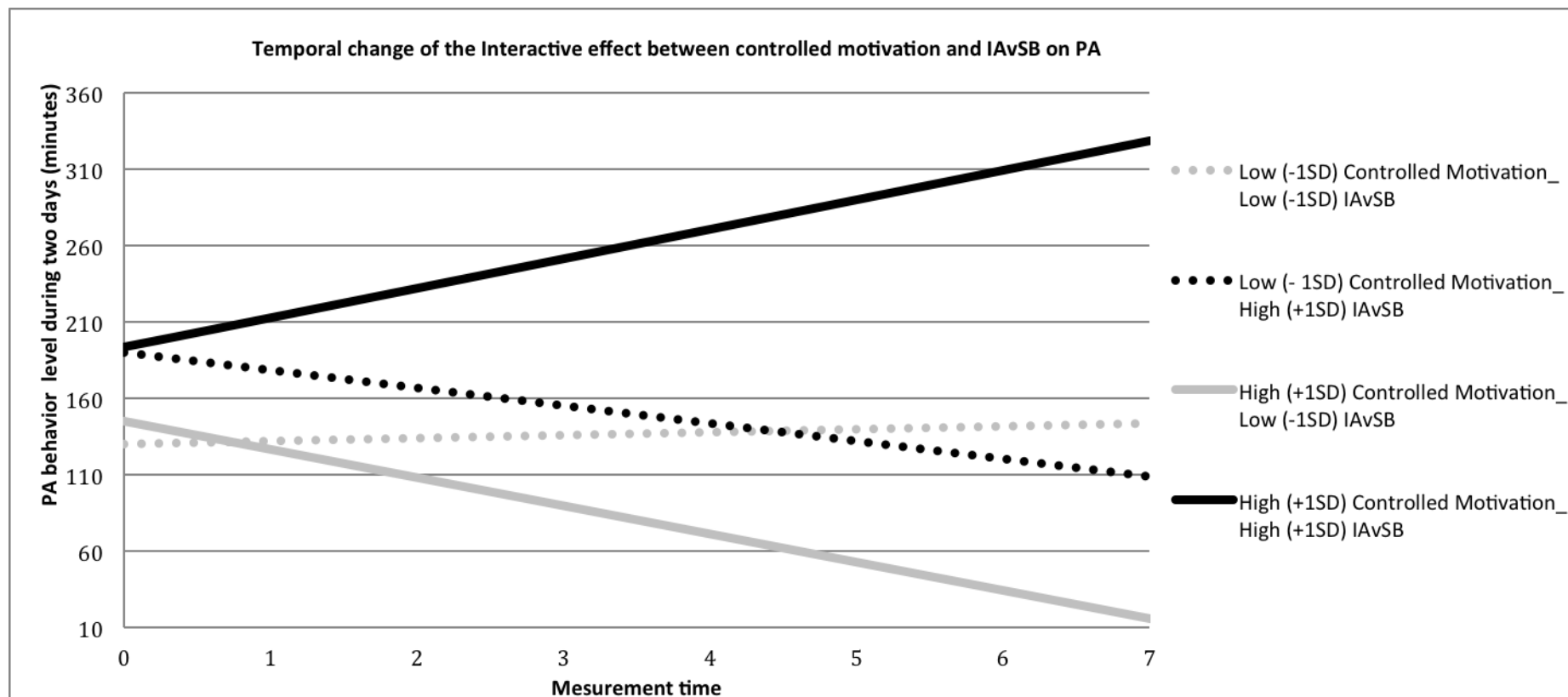
Note. SB= Sedentary Behaviors; PA = Physical Activity; IApSB= Impulsive approach tendency towards SB

Figure 3. Interaction between controlled motivation and IAvPA over time.



Note. SB = Sedentary Behaviors; PA = Physical Activity; IAvPA= Impulsive approach tendency towards PA

Figure 4. Interaction between controlled motivation and IAvSB over time.



Note. SB = Sedentary Behaviors; PA = Physical Activity; IApSB= Impulsive approach tendency towards SB

IMPULSIVE PROCESSES AND MOTIVATIONAL QUALITY

Table 1. Fixed and Random Effects of reflective and impulsive processes on PA Over Time

	Empty Model Estimation (SE)	Unconditional Growth- Curve Model Estimation (SE)	Conditional Growth-Curve Model Estimation (SE)	
			Intercept	Time (or Slope)
Fixed effect				
Intercept	144.23 (13.47)***	140.95 (14.63)***	164.75 (14.67)***	
Time		1.51 (3.14)	-2.20 (3.79)	
habitual PA level			0.15 (0.04)***	-0.01 (0.01)
Age			-1.12 (2.73)	1.19 (0.68) ^t
Sex			84.31 (30.2)**	-14.52 (7.87) ^t
Autonomous motivation			24.00 (11.71)*	-3.85 (3.04)
Controlled motivation			4.28 (11.16)	2.39 (2.95)
IAPPA			-0.03 (0.18)	-0.04 (0.04)
IAVPA			-0.35 (0.14)*	-0.01 (0.03)
IAPSB			0.11 (0.11)	0.01 (0.02)
IAVSB			0.25 (0.19)	0.05 (0.05)
Autonomous motivation x IAPPA			-0.01 (0.23)	0.03 (0.05)
Autonomous motivation x IAVPA			-0.15 (0.17)	0.06 (0.04)
Autonomous motivation x IAPSB			0.07 (0.09)	-0.01 (0.02)
Autonomous motivation x IAVSB			0.07 (0.22)	-0.03 (0.06)
Controlled motivation x IAPPA			0.47 (0.18)*	-0.04 (0.05)
Controlled motivation x IAVPA			0.28 (0.13)*	-0.10 (0.03)**
Controlled Motivation x IAPSB			-0.23 (0.10)*	0.01 (0.02)
Controlled motivation x IAVSB			-0.02 (0.14)	0.11 (0.04)**
Random Effects				
Level 2 (individual)				
Intercept: variance	7955.64 (1854.84)***	7806.17 (2002.28)***	2048.01 (794.82)*	
Slope: variance		264.57 (97.72)***	113.54 (53.18)*	
Level 1				
Residual	8702.62 (743.46)***	6990.63 (676.84)**	7104.42 (663.71)***	
- 2 log L	3980.19	3963.06	3900.24	

Note. PA=physical activity; SB= sedentary behavior; IAPPA= Impulsive approach tendency towards PA; IAPSB = Impulsive approach tendency towards sedentary behavior; IAVPA= Impulsive avoidance tendency towards PA; IAVSB = Impulsive avoidance tendency towards sedentary behavior; t p<.10*, p <.05, **p <.01, ***p <.001.

PARTIE 5. MANIPULER LES PROCESSUS IMPULSIFS ENVERS L'AP ET LA SÉDENTARITÉ

5.1. Introduction

Comme nous l'avons souligné, la grande majorité des études dans le domaine des processus affectifs impulsifs a mobilisé des données corrélationnelles transversales ou prospectives. Dans celles-ci, les processus impulsifs des participants sont mesurés à l'aide de tests validés comme le IAT ou la *manikin task* (voir études 1 à 4), et les scores obtenus sur de telles tâches sont ensuite utilisés pour prédire le comportement étudié. Même si des précautions méthodologiques sont généralement utilisées (e.g., contrôle des variables concomitantes), ce type de plan ne permet pas de garantir la causalité des relations entre les variables impulsives et les comportements. Une covariation non causale liée à une troisième variable non mesurée pourrait expliquer les liens observés (voir Pelletier, Boivin, & Alain, 2000). Seuls les plans de recherche expérimentaux apportent des garanties concernant la causalité entre les variables. En effet, il est nécessaire de démontrer que le changement dans les processus affectifs consécutifs à une manipulation, s'accompagne d'un changement dans les comportements pour inférer la causalité (Sheeran, et al., 2013).

Il n'existe qu'un nombre limité d'études qui ont tenté de manipuler expérimentalement les tendances impulsives. Plus précisément, ces études ont examiné les effets d'interventions cherchant à modifier les associations d'approche-évitement vis-à-vis de certains comportements de santé, comme par exemple l'alimentation (e.g., Fishbach & Shah, 2006 ; Kemps, Tiggemann, Martin, & Elliott, 2013) ou la consommation d'alcool (Sharbanee, Hu, Strizke, Wiers, Rinck, & McLeod, 2014 ; Wiers, Eberl, Rinck, Becker, & Lindenmeyer, 2011 ; Wiers, Rinck, Kordts, Houben, & Strack, 2010). Dans l'ensemble, les résultats font ressortir une diminution des biais d'approche à l'égard des stimuli malsains (i.e., alimentation grasse et sucrée, alcool), après un entraînement incitant les participants à approcher les stimuli

sains et à s'éloigner des stimuli malsains, en comparaison aux participants du groupe contrôle entraînés à faire l'inverse ou n'ayant reçu aucun entraînement (Kemps et al., 2013, étude 2 ; Sharbanee et al., 2014 ; Wiers et al., 2010, 2011). De plus, les participants de la condition expérimentale ont également diminué leur quantité d'alcool consommée dans une tâche subséquente d'évaluation des saveurs d'une boisson alcoolisée (Sharbanee et al., 2014 ; Wiers et al., 2010), leur désir de manger du chocolat (Kemps et al., 2013, étude 2), et ont augmenté leur choix d'aliments sains (Fishbach & Shah, 2006). Par exemple, dans une étude portant sur des étudiants buvant de l'alcool en quantité excessive (Wiers et al., 2010), les participants ont été entraînés à faire un mouvement d'approche (i.e., tirer le joystick) ou d'évitement (i.e., pousser le joystick) en réaction à l'apparition d'images en liens *versus* sans lien avec l'alcool, apparaissant soit en format paysage, soit en format portrait. Les participants devaient décider du mouvement du joystick en fonction de la position de l'image. Dans la condition « évitement de l'alcool », 90% des images d'alcool apparaissait au format nécessitant une action d'évitement (i.e., pousser le joystick) et 10% au format nécessitant une action d'approche (i.e., tirer le joystick), avec des contingences inverses pour les images présentant des boissons sans alcool. Dans la condition « approche de l'alcool », toutes les contingences ont été inversées : 90% des images d'alcool apparaissait au format nécessitant une action d'approche et 10% au format nécessitant une action d'évitement, avec des contingences inverses pour les images présentant des boissons sans alcool. Les résultats ont montré que la tendance d'action (évaluée par un IAT) à l'égard de l'alcool a changé en accord avec les conditions d'entraînement : la tendance impulsive d'approche (vs. d'évitement) de l'alcool a davantage diminué dans la condition d'évitement des images en lien avec l'alcool, que dans la condition inverse. De plus, dans une tâche subséquente d'évaluation des saveurs d'une boisson alcoolisée, les participants ayant été entraînés à éviter les stimuli reliés à l'alcool ont consommé moins d'alcool comparés aux participants ayant été entraînés à approcher ces mêmes stimuli. Dans une autre étude (Wiers et al., 2011), le même type d'entraînement s'est

avéré efficace pour réduire le taux de rechutes de patients alcooliques en cure de désintoxication. Ce dernier était de 43% versus 59% pour les groupes intervention et contrôle, respectivement.

Concernant les comportements d'AP en revanche, aucune étude n'a à ce jour manipulé expérimentalement les processus impulsifs associés aux comportements d'AP et de sédentarité. En effet, comme nous l'avons souligné dans le chapitre 3, la majorité des études a examiné les liens entre les processus impulsifs et les comportements d'AP antérieurs (e.g., Bleumke, et al., 2010 ; Calitri, et al., 2009 ; Eves et al., 2007). Avant les études menées dans le cadre de ce travail doctoral, seule une étude (Conroy et al., 2010) avait confirmé la capacité des processus impulsifs de prédire prospectivement les comportements d'AP. Il n'existe aucune étude à notre connaissance qui ait tenté de manipuler les processus impulsifs, et vérifié l'impact de cette manipulation sur le comportement. Si les résultats des études présentées plus haut dans le cadre de comportements addictifs (i.e., alcool) ou malsains (i.e., malbouffe) sont prometteurs, il n'est pas garanti qu'ils puissent se généraliser dans le domaine de l'AP, compte tenu des spécificités de ce comportement rappelées dans la partie 2 (e.g., un comportement coûteux en temps et en effort, dont les réactions affectives ne sont pas toujours agréables, et dont les effets bénéfiques pour la santé sont souvent éloignés dans le temps).

L'objectif de la présente étude était précisément de tester la relation causale entre les processus impulsifs et les comportements d'AP. A partir d'un devis randomisé contrôlé, cette étude a examiné l'effet de la manipulation expérimentale des tendances impulsives d'approche (vs. d'évitement) des comportements d'AP et de sédentarité, sur (1) la modification de ces tendances impulsives et (2) le temps consacré à pratiquer un exercice physique dont ils devaient évaluer les qualités, dans une situation de libre choix de 5 minutes. Nous avons eu recours à une version modifiée de la *manikin task* (De Houwer, Crombez, Baeyens, & Hermans, 2001) utilisée dans les études antérieures, pour mesurer les tendances impulsives d'approche (vs. d'évitement) des comportements d'AP et de sédentarité, et pour

manipuler expérimentalement les tendances impulsives. Les participants étaient répartis dans trois conditions. Dans la première – la condition « approche de l'AP – évitement de la sédentarité » (AAPES) – ils étaient entraînés à approcher des stimuli reliés à l'AP et à s'éloigner de ceux reliés aux comportements sédentaires. Dans la seconde – la condition « approche de la sédentarité – évitement de l'AP » (ASEAP) – ils étaient entraînés à approcher des stimuli reliés aux comportements sédentaires et à s'éloigner de ceux reliés à l'AP. Dans la condition contrôle, ils réalisaient le même nombre d'approches et d'évitement de stimuli reliés à l'AP et aux comportements sédentaires.

Sur la base des travaux antérieurs, les hypothèses suivantes ont été formulées.

Hypothèse 1 (H1) : la tendance impulsive à approcher l'AP (TIAAP) devrait augmenter chez les participants de la condition AAPES, comparés à ceux des conditions ASEAP et contrôle.

Hypothèse 2 (H2) : la tendance impulsive à approcher la sédentarité (TIASED) devrait augmenter chez les participants de la condition AAPES, comparés à ceux des conditions ASEAP et contrôle.

Hypothèse 3 (H3) : le temps consacré à la pratique d'un exercice physique (dont ils devaient évaluer les qualités) devrait être plus important chez les participants de la condition AAPES, comparés à ceux des conditions ASEAP et contrôle.

Hypothèse 4 (H4) : l'effet de la manipulation expérimentale des tendances impulsives sur le temps de pratique ne devrait pas être direct mais médiatisé par le changement dans les TIAAP et/ou TIASED.

5.2. Méthode

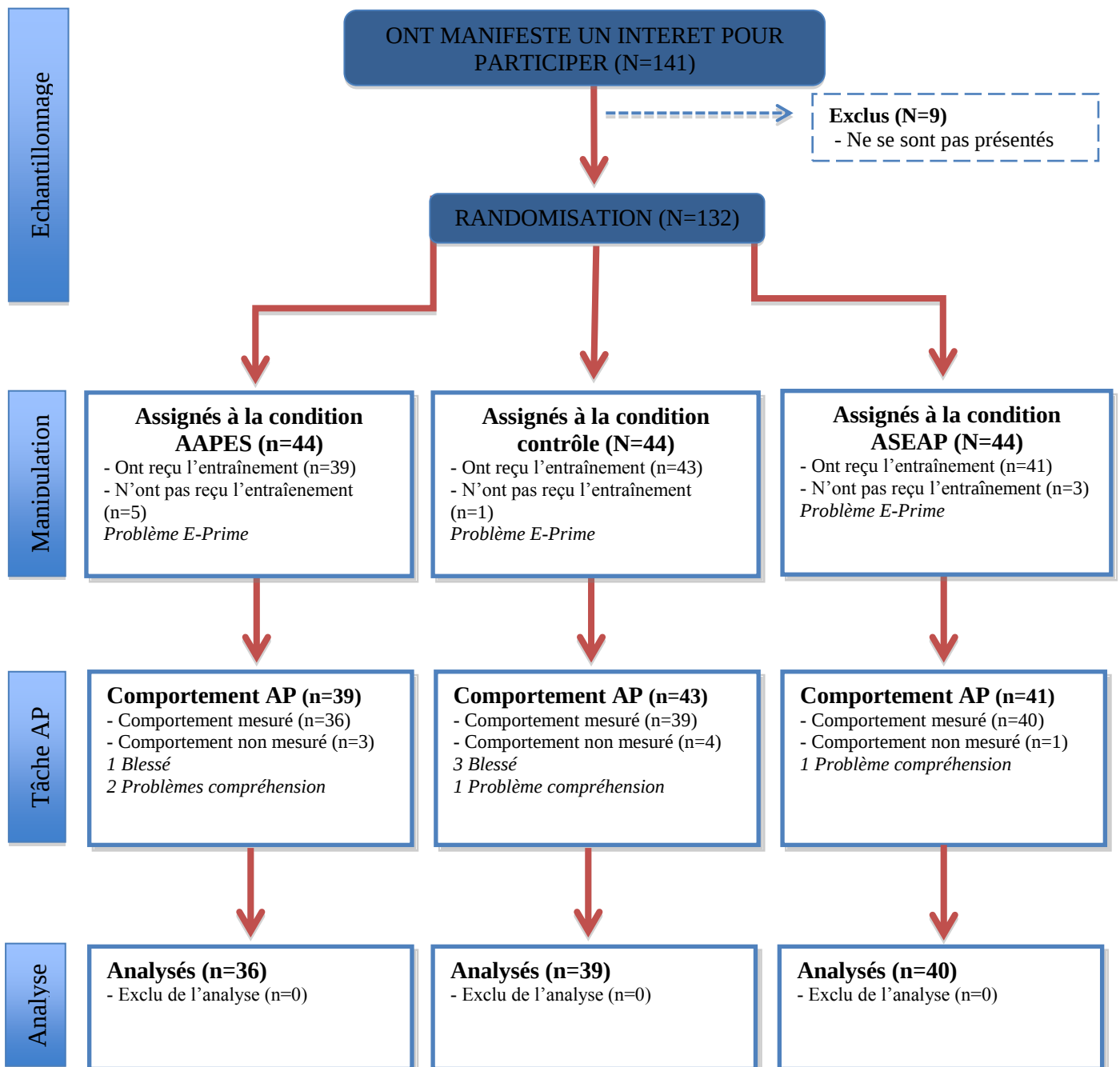
5.2.1. Participants et procédure

Cent trente deux étudiants des Universités d'Ottawa et de Grenoble (70 femmes et 62 hommes ; $M_{age}=19.74$, $ET=2.98$) ont participé à l'étude en échange de crédit de participation à

la recherche. Les participants se sont rendus individuellement au laboratoire et ont été accueillis par un assistant de recherche n'ayant pas connaissance des hypothèses de l'étude. Après avoir été informés que l'étude portait sur les comportements d'AP et avoir signé un formulaire de consentement, les participants remplissaient un questionnaire mesurant leurs niveaux d'AP et de sédentarité habituels, ainsi que leurs âge, sexe, taille et poids. Ils ont ensuite été répartis aléatoirement dans l'une des trois conditions expérimentales : entraînement AAPES, entraînement ASEAP et Contrôle. Les participants ont été installés en face d'un écran d'ordinateur dans un box expérimental, afin d'effectuer une tâche d'approche-évitement (TAE) permettant d'évaluer leurs TIAAP et TIASSED. Les participants des deux groupes expérimentaux ont ensuite réalisé un entraînement de leurs tendances impulsives. Dans la condition AAPES, ils devaient approcher les stimuli en liens avec les comportements d'AP et éviter les stimuli en liens avec les comportements de sédentarité, alors que l'inverse était demandé dans la condition ASEAP. Les participants de la condition contrôle réalisaient le même nombre de répétitions que ceux des deux conditions expérimentales, mais avec un nombre équivalent de réponses d'approche et d'évitement envers les comportements d'AP et de sédentarité. Après 1 minute d'interruption, les participants réalisaient à nouveau la TAE permettant d'évaluer leurs TIAAP et TIASSED. Les participants devaient ensuite réaliser une tâche sur ordinateur (de décision lexicale) destinée à détourner leur attention, afin qu'ils ne fassent pas le lien entre les tâches précédentes et la tâche d'AP. On leur proposait ensuite d'évaluer les qualités d'un exercice physique qu'ils pouvaient pratiquer autant de temps qu'ils voulaient pendant 5 minutes. Enfin, conformément aux recommandations de certains auteurs (e.g., Holland, Hendricks, & Aarts, 2005), l'expérimentateur a fait passer un interview en « entonnoir » à chacun des participants afin d'identifier ceux qui auraient pu détecter les objectifs véritables de l'expérience. Des questions au format de réponse ouvert étaient posées, du type « Sur quoi pensez-vous que cette étude portait ? », « Est-ce que vous pensez que la tâche dans laquelle vous deviez approcher/éviter des images en liens avec des comportements

d'AP et de sédentarité, vous a influencé ? « Si oui, de quelle manière ? ». Aucun participant n'a indiqué que la tâche de manipulation des tendances impulsives a pu influencer son temps d'engagement dans la tâche d'AP. Le Diagramme de flux de l'expérience est visible sur la Figure 7.

Figure 7. Diagramme de flux



Notes. ASEAP = condition approche de la sédentarité et évitement de l'AP ; Contrôle = condition contrôle ; AAPES = condition approche de l'AP et évitement de la sédentarité ; AP = Activité Physique.

5.2.2. Mesures

Niveau habituel d'AP et de sédentarité. La version courte, auto-administrée, et légèrement modifiée pour mesurer les niveaux « habituels » d'AP et de sédentarité du questionnaire international sur l'activité physique (International Physical Activity Questionnaire ; IPAQ ; Craig et al., 2003) a été utilisée. Plus spécifiquement, les questions portaient sur le temps libre passé assis et dans des activités physiques d'intensité modérée à vigoureuse durant au moins 10 minutes d'affilée, au cours d'une semaine typique. Les activités modérées et vigoureuses étaient définies en utilisant les descriptions standard de l'IPAQ.

Tâche d'approche-évitement (TAE). La TAE utilisée dans cette étude se décomposait en trois phases : (a) un pré-test permettant d'évaluer les TIAAP et TIASSED initiales, (b) une phase de manipulation expérimentale ou d'entraînement de ces tendances impulsives (pour les conditions AAPES et ASEAP uniquement), et (c) une évaluation post-test des TIAAP et TIASSED. En moyenne, cette TAE durait 25 minutes.

Évaluation des tendances impulsives d'approche (pré-test, post-test). Pour mesurer les TIAAP et les TIASSED avant et après la manipulation expérimentale, une version adaptée de la manikin task (De Houwer et al., 2001) a été utilisée. À partir du logiciel Eprime, les participants devaient déplacer un mannequin – i.e., une représentation schématique d'une figure humaine – vers le haut ou vers le bas en appuyant plusieurs fois respectivement sur les touches « 8 » ou « 2 » du clavier numérique, avec le majeur de leur main préférentielle. Chaque essai commençait lorsqu'une croix apparaissait au centre de l'écran. À partir de là, les participants devaient presser la touche « 5 » du clavier numérique et devaient la maintenir enfoncée jusqu'à ce qu'ils commencent à déplacer le mannequin. Le mannequin apparaissait soit dans la moitié supérieure soit dans la moitié inférieure de l'écran avec la même probabilité. Sept cent cinquante ms après l'apparition du mannequin, une image était présentée au centre de l'écran. Après avoir expliqué aux participants qu'il fallait s'imaginer

être le mannequin, il était précisé de se déplacer « vers » l'image lorsqu'elle était entourée d'un cercle, ou « loin » de celle-ci lorsqu'elle était entourée d'un carré. Les participants étaient invités à donner leurs réponses aussi rapidement et précisément que possible en appuyant sur les touches appropriées pour déplacer le mannequin à travers l'écran. En cas de réponse incorrecte, un feedback d'erreur apparaissait sur l'écran. Cinq cent ms après la pression de la touche, l'écran était nettoyé pendant une période de 1 sec avant le début de l'essai suivant. Le temps de réaction, entre l'apparition de l'image sur l'écran et la pression sur la touche, a été utilisé comme variable dépendante dans les analyses. Après une session de 12 essais d'entraînement destinée à l'assimilation des instructions, les participants complétaient un bloc de 48 essais dans lequel les images d'AP et de sédentarité apparaissaient aussi souvent dans le format « approche » (i.e. entouré d'un cercle) ou « évitement » (i.e., entouré d'un carré). Plus précisément, chacune des 12 images – 6 en lien avec l'AP et 6 en lien avec la sédentarité – sélectionnées au cours d'une étude pilote (voir étude 3, page 162) apparaissait deux fois dans le format approche et deux fois dans le format évitement.

Suivant les recommandations de Krieglmeier et Deutsch (2010), les réponses incorrectes et les TR plus courts que 150 ms et plus longs que 1500 ms ont été exclus de l'analyse. Les TR médians d'approche et d'évitement des images d'AP et de sédentarité ont tout d'abord été calculés. Les TIAAP et TIASED ont ensuite été estimés en soustrayant le TR médian d'évitement du TR médian d'approche, à l'égard des images d'AP et de sédentarité respectivement. Un score positif indique toujours une tendance à approcher plutôt qu'à éviter le comportement ; un score négatif, indique le contraire. Les travaux antérieurs (e.g., De Houwer, et al., 2001 ; Krieglmeier & Deutsch, 2010 ; Mogg et al., 2003) ont apporté des preuves sur la validité et la fiabilité de la *manikin task* pour mesurer les tendances impulsives d'approche – évitement. Dans cette étude, la fiabilité des mesures s'est avérée satisfaisante ($\alpha = .80$ et $.84$ pour TIAAP et $\alpha = .83$ et $.81$ TIASED, respectivement au pré-test et au post-test)

Tâche de manipulation expérimentale des tendances impulsives. La logique de cette tâche de manipulation expérimentale (i.e., d'entraînement des tendances impulsives) était identique à la précédente, sauf que la consigne portait directement sur le contenu de l'image (AP ou sédentarité) et non sur son format (i.e., entouré d'un cercle ou d'un carré). Autrement dit, dans cette tâche les consignes faisaient explicitement référence aux comportements d'AP et de sédentarité. Plus précisément, dans la condition AAPES il était demandé aux participants de déplacer le mannequin vers l'image lorsqu'elle était associée à des comportements d'AP ou loin de l'image lorsqu'elle était associée à des comportements de sédentarité, et l'inverse dans la condition ASEAP. Conformément aux études précédentes, la manipulation expérimentale consistait en un total de 440 essais (e.g., Wiers et al. 2010).

Tâche d'activité physique. Les participants visionnaient une vidéo présentant un exercice physique d'intensité modérée pouvant être effectué debout en face de l'écran d'ordinateur. Les participants étaient invités à évaluer l'exercice après l'avoir réalisé. La vidéo durait 1 minute, et l'exercice consistait à réaliser des demi-flexions des membres inférieurs (i.e., semi-squats). Les consignes insistaient sur la nécessité de garder les bras parallèles au sol, de maintenir le dos droit, et de réaliser l'exercice lentement en conservant le contrôle du mouvement. Les participants pouvaient pratiquer autant qu'ils le voulaient pendant 5 minutes, et avaient la possibilité de s'arrêter dès qu'ils le souhaitaient en pressant la touche « espace » du clavier, dès qu'ils pensaient avoir suffisamment d'informations pour évaluer correctement l'exercice. Prétextant devoir aller chercher des formulaires, l'expérimentateur quittait la pièce et laissait seuls les participants. Le logiciel E-prime enregistrait le temps passé dans l'exercice d'AP du participant, cette durée servant de variable dépendante pour cette tâche. Enfin, l'expérimentateur demandait au participant de donner son opinion sur cet exercice d'AP par une question orale au format de réponse ouvert, « Qu'avez-vous pensé de cet exercice d'AP ? ».

Des analyses de variance (ANOVA) à un facteur ont été réalisées pour examiner les différences initiales entre les trois conditions. Deux analyses de covariance (ANCOVA) à mesures répétées ont ensuite été conduites afin d'étudier l'évolution des TIAAP (H1) et TIASED (H2) en fonction des conditions expérimentales. L'effet des conditions expérimentales sur le temps consacré à la pratique d'un exercice physique (H3) a ensuite été testé à l'aide d'une ANCOVA. Des analyses post-hoc avec correction LSD de Fisher ont été utilisées pour préciser les différences entre les groupes. Enfin, une série d'analyses de régressions multiples a été conduite pour vérifier si l'effet de la manipulation expérimentale sur le temps de pratique d'un exercice physique était médiatisé par le changement dans la TIAAP et/ou dans la TIASED (H4). Dans toutes les analyses, les variables indépendantes ont été centrées sauf pour le sexe qui a été codé (0) pour les filles et (1) pour les garçons. Les prérequis à l'utilisation des ANCOVA et des régressions multiples ont été préalablement examinés. En particulier, l'examen des graphiques des résidus en fonction des scores prédits des variables dépendantes et en fonction des variables indépendantes a permis de vérifier si les données présentaient des caractéristiques d'hétéroscédasticité. Les histogrammes des résidus ont permis de vérifier si les résidus étaient normalement distribués et centrés en zéro. Enfin, les facteurs d'inflation de variance et le D de Cook ont permis de vérifier les signes de multicollinéarité et d'influence excessive d'une ou plusieurs observations, respectivement.

5.3. Résultats

5.3.1. Similarité des conditions expérimentales

Les caractéristiques générales des participants sont résumées dans le *Tableau 1*. Aucune différence significative entre les trois conditions n'est ressortie, concernant l'âge ($p=.15$), l'IMC ($p=.10$), le niveau habituel d'AP ($p=.48$), les comportements sédentaires habituels ($p=.43$), les TIAAP ($p=.24$) et TIASSED ($p=.14$) au pré-test. Seule la variable sexe est inégalement répartie entre les 3 groupes [χ^2 (ddl = 2) = 9.74, $p<.01$], les filles étant surreprésentées dans le groupe AAPES. Afin de contrôler statistiquement cette différence, un terme d'interaction condition $\times$ sexe a été inclus dans toutes les analyses. De plus, l'âge, l'IMC, les niveaux habituels d'AP et de CS ont été utilisés comme covariables afin de contrôler les variances résiduelles.

Table 1. Caractéristiques initiales de chacun des groupes

	Conditions expérimentales			
	AAPES	Contrôle	ASEAP	Total
Démographique	N=36	N=39	N=40	N=115
Sexe : femme (%)	28 (77.8)	19 (47.5)	18 (45)	65 (56)
Âge : moyenne (Ecart type)	19.33 (2.44)	19.2 (1.59)	20.35 (3.99)	19.59 (2.86)
IMC kg/m ² : moyenne (ET)	20.83 (4.03)	21.47 (2.50)	22.37 (2.71)	21.54 (3.14)
Comportements habituels				
AP en min./ semaine (ET)	284.028 (238.87)	432.75 (309.95)	336.92 (303.57)	356.27 (291.38)
Sédentarité en min./ semaine (ET)	1056.67 (841.87)	908.25 (561.21)	885.25 (552.49)	938.95 (654.96)
Tendances d'approches				
TIAAP (ET)	6.181 (104.03)	19.69 (120.59)	48.79 (111.39)	25.58 (112.85)
TIASED (ET)	27.64 (84.17)	-3.58 (98.01)	35.19 (90.71)	19.68 (92.09)

Notes. AAPES = approche de l'AP et évitement de la sédentarité ; ASEAP = approche de la sédentarité et évitement de l'AP ; IMC = Indice de Masse Corporelle ; TIAAP = tendance impulsive à approcher l'activité physique ; TIASSED = tendance impulsive à approcher la sédentarité ; ¹Filles=0 ; garçon=1

5.3.2. Evolution des tendances impulsives d'approche (vs. d'évitement)

Tendance impulsive à approcher l'AP

L'effet de la condition expérimentale sur la TIAAP a été testé avec une ANCOVA 2 (Temps : prétest, posttest) $\times$ 3 (Conditions : ASEAP, Contrôle, AAPES) $\times$ 2 (Sexe), le temps étant un facteur intra-participants, la condition (et le sexe) des facteurs inter-participants. L'IMC, l'âge, ainsi que le temps habituel consacré aux comportements d'AP et de sédentarité ont été ajoutés comme covariables⁴. L'examen des conditions d'applications a mis en évidence qu'une observation s'éloignait fortement de la normalité. L'exclusion de celle-ci ne change néanmoins aucun des effets présentés ci-dessous. Les résultats de l'ANCOVA sont présentés dans le *Table 2*. Ils révèlent un effet significatif de l'interaction Temps $\times$ Conditions, $F(2, 109) = 3.63, p=.029, \eta_p^2=.063$.

Table 2. Résultats de l'ANCOVA à mesures répétées sur l'évolution de la TIAAP en fonction des conditions expérimentales

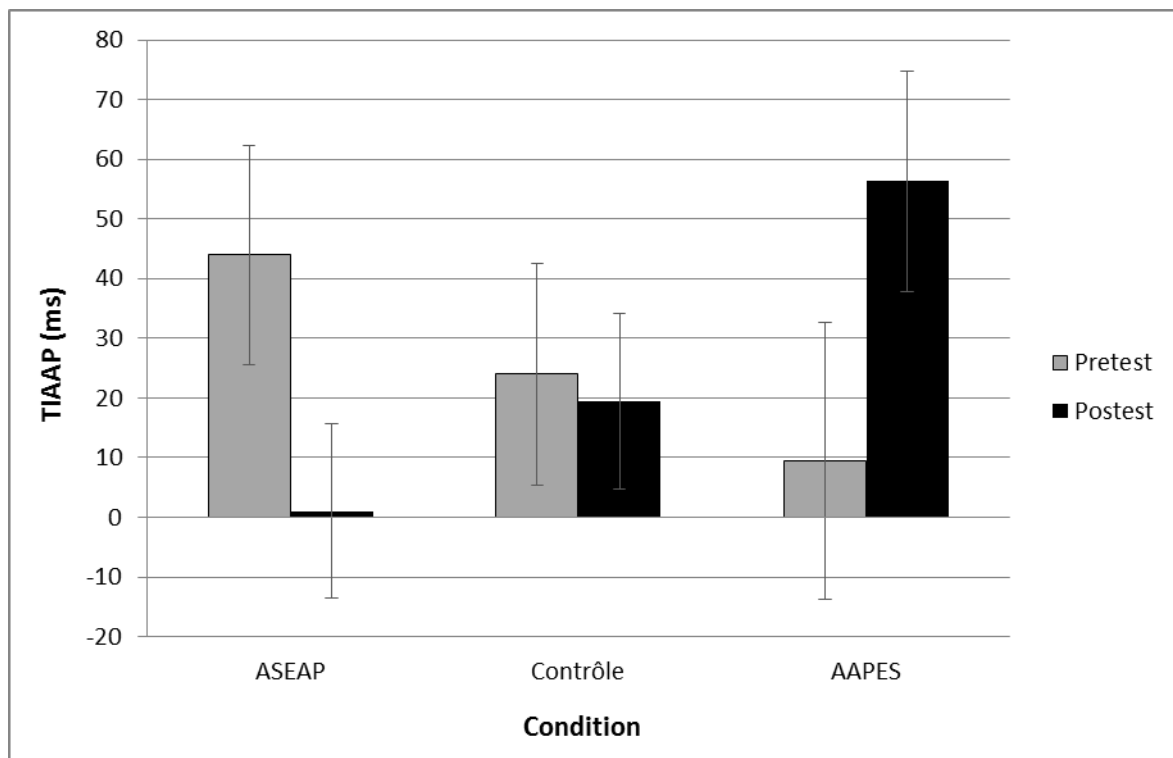
	<i>F</i>	<i>p</i>	Taille d'effet
Sexe ¹	1.583	0.211	0.015
Conditions	0.192	0.826	0.004
Sexe $\times$ Conditions	0.110	0.900	0.002
IMC	0.004	0.953	0.000
Âge	0.333	0.565	0.003
AP habituelle	0.753	0.388	0.007
CS habituels	2.292	0.133	0.021
Temps	2.812	0.103	0.025
Temps $\times$ Sexe	0.020	0.887	0.000
Temps $\times$ Conditions	3.128	0.048	0.056
Temps $\times$ Sexe $\times$ Conditions	0.354	0.703	0.007
Temps $\times$ IMC	0.001	0.975	0.000
Temps $\times$ Âge	0.000	0.989	0.000
Temps $\times$ AP Habituelle	1.401	0.239	0.013
Temps $\times$ CS habituels	1.792	0.184	0.017

Notes. AP = activité physique ; CS = comportements sédentaires ; IMC = IMC = Indice de Masse Corporelle ; TIAAP = Tendance Impulsive à approcher l'AP ; ¹Filles=0 ; garçon=1

⁴ Les variables « AP habituelle » et « CS habituels » démontraient toutes deux une forte asymétrie positive nous les avons transformées à l'aide de la fonction racine carré afin de respecter les postulats d'application de l'ANCOVA. Ces variables transformées ont été utilisées dans l'ensemble des analyses suivantes.

La figure 8 donne une représentation graphique de l'évolution de la TIAAP dans le temps en fonction de la condition expérimentale. En accord avec H1, le test des effets simples a révélé une diminution significative de la TIAAP dans la condition ASEAP (différence de moyenne = -43.93, $p=.05$, $d=0.49$, Intervalle de Confiance à 95% [-88.15, -0.28]), aucune évolution significative dans la condition contrôle (différence de moyenne = -4.54, $p=.84$, IC 95% [-49.04, 39.97]), et une augmentation marginale dans la condition AAPES (différence de moyenne = 46.85, $p=.09$, $d=0.40$, IC 95% [-8.98, 102.68]). Tous les autres effets principaux ou d'interactions se sont révélés non significatifs ($F_s < 2.82$, $p_s > .10$, tailles des effets $< .025$).

Figure 8. Evolution de la TIAAP en fonction de la condition expérimentale.



Notes. TIAAP = Tendance Impulsive à approcher l'AP ; ASEAP = approche de la sédentarité et évitement de l'AP ; AAPES = approche de l'AP et évitement de la sédentarité. Les barres verticales représentent les erreurs types de la moyenne.

Tendance impulsive à approcher la sédentarité

L'effet de la condition expérimentale sur la TIASSED a été testé avec une ANCOVA 2 (Temps : prétest, posttest) $\times$ 3 (Conditions : ASEAP, Contrôle, AAPES) $\times$ 2 (Sexe). L'IMC, l'âge, ainsi que les comportements habituels d'AP et de sédentarité ont été ajoutés comme covariables. L'examen des conditions d'applications a mis en évidence que trois observations s'éloignaient fortement de la normalité. L'exclusion de celles-ci ne change néanmoins aucun des effets présentés ci-dessous. Les résultats de l'ANCOVA sont présentés dans la *Table 3*.

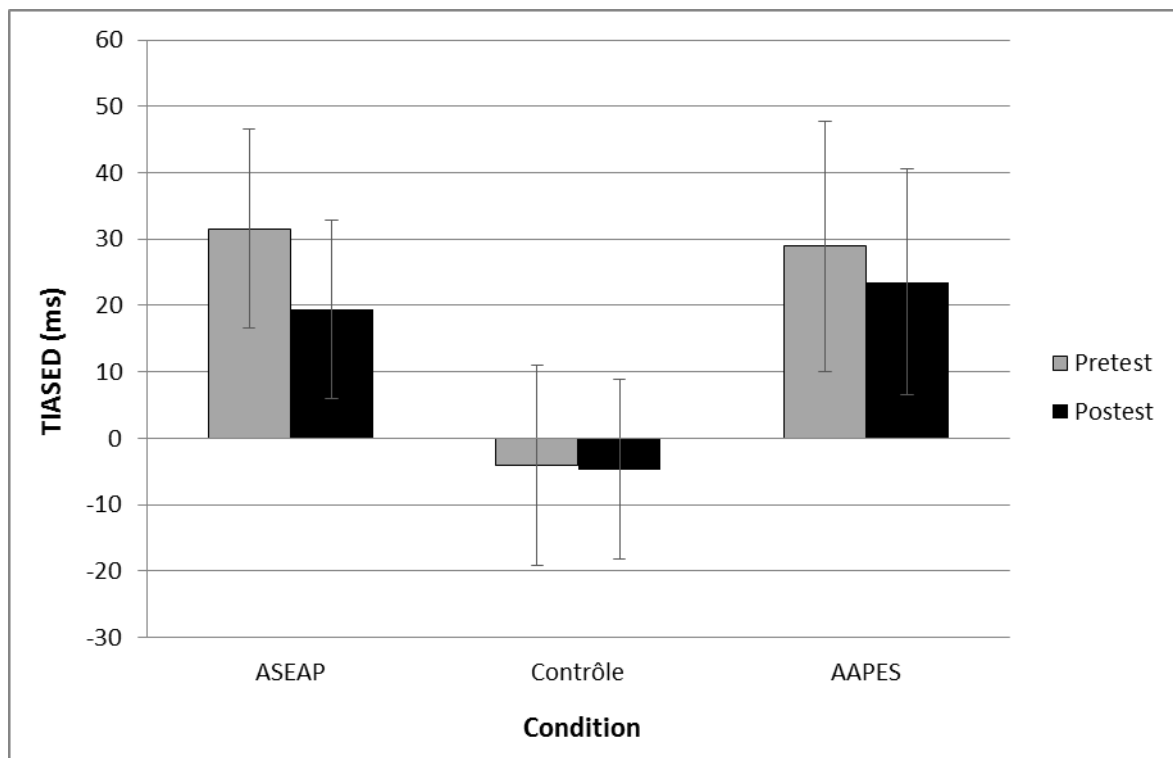
Table 3. Résultats de l'ANCOVA à mesures répétées sur l'évolution de la TIASSED en fonction des conditions expérimentales

	<i>F</i>	<i>p</i>	Taille d'effet
Sexe¹	1.504	0.223	0.014
Conditions	2.531	0.084	0.046
Sexe $\times$ Conditions	0.296	0.744	0.006
IMC	0.051	0.823	0.001
Âge	0.240	0.625	0.002
AP habituelle	0.559	0.456	0.005
CS habituels	1.181	0.280	0.011
Temps	0.067	0.796	0.001
Temps $\times$ Sexe	0.016	0.898	0.000
Temps $\times$ Conditions	0.084	0.920	0.002
Temps $\times$ Sexe $\times$ Conditions	0.917	0.403	0.017
Temps $\times$ IMC	0.001	0.974	0.000
Temps $\times$ Âge	0.110	0.741	0.001
Temps $\times$ AP Habituelle	1.786	0.184	0.017
Temps $\times$ CS habituels	0.174	0.678	0.002

Notes. AP = activité physique ; CS = comportements sédentaires TIASSED = Tendance Impulsive à approcher la sédentarité ; IMC = IMC = Indice de Masse Corporelle ; ¹Filles=0 ; garçon =1

Contrairement à H2, l'effet de l'interaction Temps $\times$ Conditions ne s'est pas révélé significatif, $F(2,105) = 0.08$, $p = .92$, $\eta_p^2 < 0.002$. La Figure 9 donne une représentation graphique de l'évolution des TIASED dans le temps en fonction des conditions expérimentales. Tous les effets principaux ou d'interactions se sont révélés non significatifs ($F_s < 2.53$, $p_s > .08$, taille d'effet $< .047$).

Figure 9. Evolution de la TIASED en fonction de la condition expérimentale.



Notes. TIASED = Tendance Impulsive à approcher la sédentarité ; ASEAP = approche de la sédentarité et évitement de l'AP ; AAPES = approche de l'AP et évitement de la sédentarité. Les barres verticales représentent les erreurs types de la moyenne.

5.3.3. Temps consacré à la pratique d'un exercice physique

Le temps consacré à la pratique de l'exercice physique dont il fallait évaluer les qualités a été analysé par une ANCOVA 3 (Conditions : ASEAP, Contrôle, AAPES) $\times$ 2 (sexe), les conditions et le sexe étant des facteurs inter-participants. L'IMC, l'âge, ainsi que les comportements habituels d'AP et de sédentarité ont été ajoutés comme covariables. L'examen des conditions d'applications a mis en évidence la présence de résidus non normalement distribués et non centrés en zéro. De plus, l'examen du graphique des résidus en fonction des valeurs prédites a révélé des preuves concernant l'hétéroscédasticité de la variance de la variable dépendante. Une transformation racine carré de celle-ci a donc été conduite dans le but de normaliser la distribution des résidus et de restaurer l'homoscédasticité des variances. Les résultats de l'ANCOVA sont présentés dans la *Table 4*. Ils révèlent un effet significatif de la condition expérimentale sur le temps consacré à la pratique de l'exercice physique, $F(2, 105)=3.51, p=.033, \eta_p^2 < 0.06$.

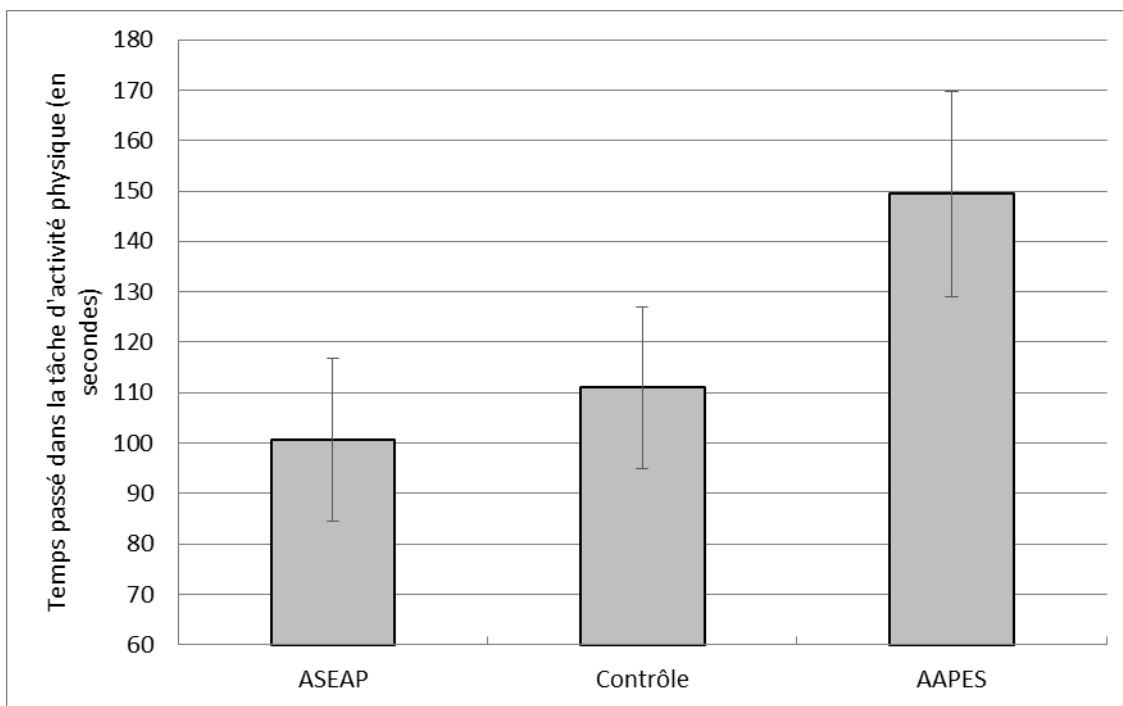
Table 4. Résultats de l'ANCOVA sur le temps consacré à la pratique de l'exercice physique en fonction des conditions expérimentales.

	<i>F</i>	<i>p</i>	Taille d'effet
Sexe¹	0.005	0.945	0.000
Conditions	3.514	0.033	0.063
Sexe * Conditions	0.581	0.561	0.011
IMC	0.849	0.359	0.008
Âge	2.139	0.147	0.020
AP habituelle	0.000	0.965	0.000
CS habituels	0.941	0.334	0.009

Notes. AP = activité physique ; CS = comportements sédentaires ; IMC = IMC = Indice de Masse Corporelle ; ¹Filles=0 ; garçon =1

En accord avec H3, les analyses post-hoc avec la correction LSD de Fisher, ont révélé une différence significative ($p=.02$) entre les conditions ACSEAP ($M=100.53$ sec.) et AAPECS ($M=149.45$ sec.). Par contre, la condition contrôle ($M=110.97$ sec.) ne s'est pas différenciée significativement ($ps >.11$) des deux autres conditions expérimentales. La *Figure 10* présente les différences de temps de pratique de l'exercice en fonction de la condition.

Figure 10. Temps consacré à la pratique de l'exercice physique en fonction des conditions expérimentales.



Notes. ASEAP = approche de la sédentarité et évitement de l'AP ; AAPES = approche de l'AP et évitement de la sédentarité. Les barres verticales représentent les erreurs types de la moyenne.

5.3.4. Analyse de médiation

Les analyses précédentes ont révélé (a) des différences dans l'évolution de la TIAAP en fonction des conditions expérimentales, mais pas dans l'évolution de la TIASSED, et (b) une différence dans le temps consacré à la pratique de l'exercice physique entre les deux conditions expérimentales. En conséquence, nous avons testé si l'effet positif de la condition AAPES, comparé à la condition ASEAP, sur le temps consacré à la pratique de l'exercice physique était médiatisé par le changement (i.e. score à T2 – score à T1) dans la TIAAP. Pour ce faire, nous avons modélisé deux contrastes orthogonaux : le premier opposait les deux conditions expérimentales (en utilisant -1, 0, et 1, respectivement pour les conditions AAPES, Contrôle, et ASEAP) ; le second opposait la condition contrôle et les deux conditions expérimentales (en utilisant 1, -2, 1, respectivement pour les conditions AAPES, Contrôle, et ASEAP). Conformément aux recommandations de Baron et Kenny (1986), nous avons tout d'abord régressé la variable dépendante (VD) (i.e., le temps consacré à la pratique de l'exercice physique) sur les variables indépendantes (VI) (i.e., les deux contrastes) (étape 1), puis la VD sur la variable médiatrice (i.e., le changement dans la TIAAP) (étape 2), et enfin, la VD sur les VI et la variable médiatrice. Dans chacune de ces analyses de régression le sexe, l'âge et l'IMC, ainsi que les comportements habituels d'AP et de sédentarité ont été contrôlés. Pour chacun de ces modèles, les conditions d'applications associées aux analyses de régression multiples étaient respectées.

Si les analyses ont fait ressortir un effet significatif des conditions sur le temps consacré à la pratique de l'exercice physique (étape 1) et sur la TIAAP (étape 2), le modèle complet (étape 3) n'a pas révélé d'effet significatif de la TIAAP sur le temps consacré à la pratique de l'exercice physique ($p > .67$) (voir table 5). Par conséquent, la TIAAP ne constitue pas le médiateur de l'effet des conditions sur le temps consacré à la pratique de l'exercice physique.

Table 5. Résultats des analyses de régression multiples afin de tester si l'effet des conditions expérimentales sur le temps consacré à la pratique de l'exercice physique est médiatisé par le changement dans la TIAAP.

Prédicteurs	Etape 1 (Temps AP)		Etape 2 (Changement TIAAP)		Etape 3 (Temps AP)	
	β	p	β	p	β	p
Sexe	-.019	0.000	.025	0.800	-.018	0.857
Age	.146	0.135	.003	0.978	.146	0.137
IMC	.082	0.389	-.007	0.940	.082	0.389
AP habituelle	.003	0.978	.012	0.247	-.007	0.941
CS habituels	.097	0.305	.135	0.154	-.103	0.284
Contraste 1	.256	0.017	.249	0.012	.245	0.018
Contraste 2	.013	0.896	.001	0.991	.013	0.896
Changement dans la TIAAP					.041	0.673

Notes. TIAAP = Tendances Impulsives à approcher l'AP ; IMC = IMC = Indice de Masse Corporelle ; ¹Filles=0 ; garçon =1 ; Contraste 1 = -1, 0 et 1, pour les conditions AAPES, Contrôle, et ASEAP, respectivement ; Contraste 2 = 1, -2 et 1 pour les conditions AAPES, Contrôle, et ASEAP, respectivement.

5.4. Discussion

Les recherches antérieures qui ont examiné l'implication des processus impulsifs dans les comportements d'AP sont toutes de nature corrélationnelle et, de ce fait, ne permettent pas d'inférer avec force la causalité des relations. Par conséquent, s'inspirant des quelques travaux ayant expérimentalement manipulé les processus impulsifs dans le domaine de l'alimentation (Fishbach & Shah, 2006) ou de la consommation d'alcool (Sharbanee et al., 2014; Wiers et al., 2010, 2011), l'objectif de la présente étude était de tester plus directement la relation causale entre les processus impulsifs et les comportements d'AP.

Une première découverte majeure de notre étude est d'avoir démontré la possibilité de modifier les tendances impulsives d'approche *versus* évitement de l'AP. En effet, la TIAAP des participants entraînés à approcher des images reliées à des CS et à éviter des images illustrant l'AP (condition ASEAP) a significativement diminué entre l'évaluation pré-test et post-test, alors que celle des participants entraînés à approcher l'AP et à éviter les CS (condition AAPES) a marginalement augmenté. La TIAAP des participants de la condition

contrôle – entraînés à approcher l'AP autant que la sédentarité – n'a, en revanche, pas évolué. Notre première hypothèse est donc vérifiée. Ce résultat est consistant avec les études récentes ayant trouvé des changements similaires dans les tendances impulsives d'approche de stimuli reliés à l'alcool (Sharbanee et al., 2014 ; Wiers et al., 2010 ; 2011) ou à des aliments malsains (Kemps et al., 2013). Il s'agit néanmoins de la première étude à notre connaissance, réalisée dans le domaine de l'AP. Un résultat intéressant de cette analyse concerne l'efficacité relative d'un entraînement à approcher l'AP *versus* éviter les CS d'une part, et d'un entraînement à approcher les CS *versus* éviter l'AP d'autre part. Il semblerait qu'il y ait plus d'effet néfaste sur la TIAAP dans la seconde condition, que d'effet positif dans la première. Un entraînement visant à renforcer les associations entre un stimulus d'AP et l'évitement de celui-ci entraîne une diminution significative de la TIAAP ($p=.05$, $d = 0.49$), alors qu'un entraînement visant à renforcer les associations entre un stimulus d'AP et l'approche de celui-ci entraîne une augmentation qui n'est que tendancielle de la TIAAP ($p=.09$, $d = 0.40$). Il est tout à fait possible que ce type de réentraînement est plus efficace pour créer des associations négatives (i.e., éviter un stimulus) qu'il ne l'est pour créer des associations positives (i.e., approcher un stimulus). Des études complémentaires doivent néanmoins être réalisées pour vérifier si ce résultat peut se répliquer ou s'il est propre à l'échantillon de cette étude. En revanche, nos résultats n'ont révélé aucun changement de la TIASED en fonction des conditions expérimentales infirmant ainsi notre seconde hypothèse. Il est possible que la TIASED soit moins malléable dans le temps que la TIAAP et/ou plus hermétique aux effets d'un entraînement comme celui qui a été proposé dans cette expérience. Plusieurs séances de réentraînement sont peut-être nécessaire pour faire évoluer la TIASED.

Une seconde découverte majeure de cette étude est de constater que la manipulation expérimentale a aussi produit des conséquences comportementales. En effet, conformément à notre troisième hypothèse, les participants ont démontré un engagement comportemental conforme à leur condition expérimentale. Ceux entraînés sur la *manikin task* à approcher l'AP

et à éviter les CS ont pratiqué près de 50% plus longtemps un exercice physique en situation de libre choix, que ceux entraînés à approcher les CS et éviter l'AP ; les participants de la condition contrôle se situant entre les deux. Ce résultat est en accord avec les études portant sur les comportements sociaux (e.g., Kawakami et al., 2007 ; Taylor & Amir, 2012), l'alimentation (e.g., Kemps et al., 2013) ou l'addiction à l'alcool (e.g., Wiers et al., 2010 ; 2011). Il montre qu'une technique de réentraînement des tendances impulsives peut non seulement provoquer la diminution des comportements nuisibles pour la santé (alcool, alimentation malsaine), mais également faciliter la mise en place d'un comportement bénéfique pour celle-ci, comme l'AP.

Pris ensemble, ces deux premiers résultats pourraient supporter la présence d'une relation causale entre le changement dans la TIAAP et le comportement d'AP. Néanmoins les résultats de nos analyses de médiation ne permettent pas de corroborer l'hypothèse selon laquelle l'effet de la manipulation expérimentale sur les conséquences comportementales est médiatisé par un changement dans la TIAAP. En d'autres termes, les résultats ne permettent pas de confirmer que l'effet positif du réentraînement des tendances impulsives sur le temps consacré à la pratique de l'exercice physique ait été causé par un changement dans la TIAAP. Jusqu'à présent, une seule étude basée sur la modification des tendances impulsives a rapporté un effet indirect significatif de la manipulation des tendances d'approche sur les comportements, par l'intermédiaire d'un changement dans ces tendances (i.e., Sharbanee et al, 2014). Néanmoins la tâche utilisée dans cette étude pour mesurer les tendances impulsives n'était pas la même que celle utilisée dans la nôtre, autrement dit, l'instrument que nous avons utilisé pour mesurer la TIAAP (une variante de la *manikin task*) peut éventuellement expliquer la différence des résultats. Si notre outil semble efficace pour discriminer des groupes, il n'est peut-être pas suffisamment sensible pour détecter des changements au sein d'un même individu (McLeod, Koster & Fox, 2009). Il est également possible que l'évolution dans la TIAAP n'ait pas été suffisante pour entraîner une évolution dans le

comportement d'AP. En effet, l'examen de la corrélation entre l'évolution de la TIAAP consécutif à la manipulation, et le temps consacré à l'AP est de .20 ($p < .09$). Ce lien, allant dans le sens attendu, laisse penser que l'absence de médiation pourrait être la conséquence d'un manque de puissance. L'augmentation du nombre de participants par condition, ou l'augmentation du poids du lien entre la variable médiatrice et la variable dépendante, par exemple, par un entraînement plus important, sont des pistes à envisager dans le futur.

Par ailleurs, d'autres mécanismes pourraient expliquer les effets de la manipulation des tendances impulsives sur les comportements, comme par exemple l'amorçage de motivations implicites (Bargh & Chartrand, 2000). L'amorçage fait référence aux activations passives, subtiles et discrètes de certaines représentations mentales par l'intermédiaire de stimuli environnementaux, présentés de manière à ce que les individus ne soient pas conscients de l'influence exercée par ces stimuli (Bargh & Chartrand, 2000). Quelques études ont mis en évidence la possibilité d'amorcer des buts d'actions (e.g., « go » *versus* « stop ») sans que le participant n'en soit conscient. Les résultats de ces études montrent que l'amorçage d'un but d'action, par rapport à l'amorçage d'un but d'inaction ou une condition neutre, influence directement les efforts mobilisés dans une tâche cognitive (Gendolla & Silvestrini, 2010), le choix de s'engager dans des comportements actifs versus passifs (Albarracin, Handley, Noguchi, McCulloch, Li et al., 2008), ou le choix de s'impliquer dans une activité physique aérobie (Hepler, Wang, & Albarracin, 2012). Dans notre étude, il est possible que des buts de mouvement, d'action, etc.. aient été amorcés chez les participants s'étant entraînés à approcher l'AP et à éviter les CS, et que des buts de repos, de préservation des ressources énergétiques, etc..., aient été amorcés chez les participants s'étant entraînés à approcher les CS et à éviter l'AP. L'effet positif du réentraînement des tendances impulsives sur le temps consacré à pratiquer l'exercice physique pourrait être la « simple » conséquence de cet effet d'amorçage.

5.5. Limites et conclusions

Bien que la présente étude apporte des résultats prometteurs quant à la prédiction des comportements d'AP par le système impulsif, plusieurs limites sont à noter. Premièrement, l'échantillon était composé d'étudiants plutôt actifs physiquement. Ils ont en effet rapporté faire en moyenne 355 minutes d'AP habituelle par semaine, soit plus du double des préconisations en matière d'AP bénéfique pour la santé. Il serait intéressant de répliquer cette étude avec un échantillon plus hétérogène au niveau de l'âge et surtout plus faiblement actif. Une autre limite concerne la mesure de la variable dépendante. Il s'agit d'un test de laboratoire, limité dans le temps, dont la validité écologique reste à démontrer. Nous ne pouvons en effet pas savoir si cette manipulation a des effets durables dans le temps, et généralisables à d'autres types d'exercices dans d'autres contextes. Le manque d'évolution de la TIASED à la suite de la manipulation, tout comme l'absence de médiation, questionnent la quantité d'entraînement utilisée dans cette étude pour manipuler la TIAAP et la TIASED. Dans les études précédentes, il est en général nécessaire de réaliser plusieurs sessions pour que le réentraînement des processus impulsifs ait un impact véritable sur les comportements. Par exemple, une seule session de réentraînement des biais attentionnels n'a pas suffi à modifier un comportement d'addiction à l'alcool (Field, et al., 2007), tandis que 4 à 5 sessions ont permis un changement de ce même comportement (Schoenmakers, et al., 2010). Dans les études futures, il serait pertinent d'augmenter le nombre de sessions et de vérifier la quantité d'entraînements nécessaires à une évolution plus importante des tendances impulsives. La question de la durabilité des évolutions mérite également d'être posée. L'évolution est-elle limitée au cadre de l'étude ou est-elle durable dans le temps ? Combien de sessions sont nécessaires pour entraîner des changements durables ? Enfin, cette étude s'est intéressée uniquement à une partie des processus impulsifs que sont les « tendances d'approche ou d'évitement ». Ces tendances renvoient à la composante comportementale des impulsions. Les

résultats de cette étude ne peuvent donc pas être généralisés à tous les processus impulsifs (e.g., cognitions et affects implicites). Il pourrait donc être intéressant de tester l'efficacité d'entraînements qui cibleraient plus spécifiquement ces mécanismes.

Une perspective intéressante à explorer serait de tenter de mieux comprendre quel type d'AP dépendrait du système impulsif. En effet, il est probable que les démarches formelles nécessairement réfléchies comme l'engagement dans un club sportif, ou un salle de sport soient davantage dépendantes du système réfléchi que du système impulsif. A l'inverse une grande partie des AP de la vie quotidienne est peu organisée ou formalisée, et doit en conséquence être davantage influencée par les processus impulsifs que réfléchis. Dans cette perspective, explorer le système impulsif pourrait aider à améliorer les prédictions de ce que Levine, Eberhardt et Jensen (1999) appellent « NEAT » (*Non exercisers activity thermogenesis*) – à savoir, les AP non intentionnelles de toutes formes incluant par exemple les régulations posturales, mais également les activités physiques associées à la vie de tous les jours (e.g., monter des escaliers au lieu de prendre l'ascenseur). Il semblerait donc intéressant de mettre en place une étude permettant de tester l'influence du système impulsif sur ce type particulier de comportement.

En conclusion, cette étude a contribué à étendre les travaux s'intéressant aux rôles des processus impulsifs dans la prédiction des comportements d'AP en montrant qu'une manipulation expérimentale des tendances impulsives d'approche *versus* évitement de l'AP et de la sédentarité pouvait changer la TIAAP et le temps consacré à la pratique d'un exercice physique en situation de libre choix. Si la relation causale entre les tendances impulsives et le comportement n'a pas pu être apportée, les résultats contribuent à la littérature scientifique en ajoutant des preuves empiriques sur (a) la possibilité de modifier les tendances impulsives (e.g., Kemps et al., 2013 ; Sharbanee et al., 2014 ; Wiers et al., 2010, 2011) et (b) les effets bénéfiques d'un tel entraînement sur la régulation comportementale (Fishbach & Shah, 2006 ;

Partie 5. Manipuler les processus impulsifs envers l'AP et la sédentarité

Sharbanee et al., 2014 ; Wiers et al., 2010, 2011), pour un comportement de santé présentant des singularités par rapport aux comportements étudiés antérieurement.

PARTIE 6. DISCUSSION GÉNÉRALE

Promouvoir la pratique régulière d'une AP fait partie des priorités de santé publique étant donné la faiblesse des taux de pratique constatée aujourd'hui dans la plupart des pays (Haskell et al., 2007), malgré ses nombreux bénéfices sur la santé (Warburton et al., 2010). Pour cela, il est primordial de mieux comprendre les processus psychologiques impliqués dans ce comportement afin de créer des interventions efficaces. Si plusieurs auteurs ont souligné la nécessité d'utiliser des modèles théoriques pour identifier les variables et processus qui régulent les comportements de santé (e.g., Rothman, 2004), force est de constater que la plupart des théories dominantes s'est focalisée sur les précurseurs conscients de l'action, comme l'intention de faire un comportement particulier (e.g., Ajzen, 1991), et ont présumé qu'il suffisait de changer les cognitions conscientes d'une personne pour entraîner un changement dans son comportement. Cependant, les résultats de méta-analyses (e.g., Rhodes & Dickau, 2012) tempèrent ce point de vue : changer les cognitions conscientes ne semble pas pouvoir garantir un changement dans les comportements de santé en général, et dans l'AP en particulier.

La question centrale de cette thèse était de savoir si l'utilisation des modèles duaux, et du modèle Réflexion-Impulsion de Strack et Deutsch (2004) en particulier, enrichissait la compréhension des mécanismes motivationnels impliqués dans la régulation du comportement d'AP. Plus précisément, cinq objectifs principaux ont été poursuivis au cours de ce travail doctoral : (a) tester l'intérêt de prendre en compte les processus impulsifs présumés par le MRI dans la prédiction du comportement d'AP, (b) examiner l'impact des processus impulsifs prédisposant aux comportements sédentaires sur les comportements d'AP, (c) identifier les patterns de relations (additif ou interactif) qui existent entre les processus impulsifs et réfléchis qui régissent l'AP et les CS, afin entre autre, de mieux saisir les mécanismes par l'intermédiaire desquels un message de santé promouvant l'AP se

transforme ou non en comportement véritable, (d) repérer des variables dispositionnelles, motivationnelles et propres aux caractéristiques du comportement pouvant moduler le poids des processus réfléchis et impulsifs sur les comportements d'AP, (e) tester plus directement la causalité de la relation entre les processus impulsifs et l'AP en manipulant expérimentalement les tendances impulsives d'approche (vs. d'évitement) de l'AP et des CS. Les cinq études que nous avons réalisées dans le cadre de cette thèse ont permis d'apporter des éléments de réponse aux questions de recherche que nous avons posées, nous allons en rappeler les résultats principaux.

6.1. Est-ce que la prise en compte de la tendance impulsive d'approche (vs. d'évitement) de l'AP augmente le pourcentage de variance expliquée dans les comportements d'AP ?

Si quelques études ont fourni des preuves de l'implication des processus impulsifs associés à l'AP dans les comportements d'AP (e.g., Bluemke et al., 2010 ; Calitri et al., 2009 ; Eves et al., 2007 ; Conroy et al., 2010), seule l'étude de Conroy et al. a confirmé l'intérêt de tels processus pour prédire l'AP. Nos résultats soutiennent et renforcent la validité incrémentielle des processus impulsifs dans la prédiction des comportements d'AP. En effet, les résultats de l'étude 1 et 3 ont confirmé que l'ajout des processus impulsifs à côté des variables réfléchies, augmentait le pourcentage de variance expliquée. Plus spécifiquement, dans l'étude 1 la prise en compte des processus impulsifs a augmenté de 8.4% le pourcentage de variance expliquée dans les comportements d'AP d'intensité modérée à intense mesurés par accélérométrie, après avoir contrôlé l'âge, le sexe, l'IMC et les processus réfléchis (i.e., intentions d'AP). Concernant l'étude 3, les résultats des analyses HLM ont révélé que les processus impulsifs ont augmenté le pourcentage de variance expliquée de 14.5 % des comportements d'AP spontanés, comme le maintien d'une légère pression sur un dynamomètre, et ce, après avoir contrôlé les processus réfléchis et plusieurs variables confondues (e.g., âge, sexe, niveau habituel d'AP).

6.2. La tendance impulsive d'approche (vs. d'évitement) de la sédentarité est-elle négativement reliée à l'AP ?

Si comme nous l'avons souligné dans la section précédente, quelques études ont fourni des preuves de l'implication des processus impulsifs associés à l'AP dans la prédiction du comportement d'AP, aucune étude n'avait jusqu'alors examiné la possibilité que des processus impulsifs régulant les comportements sédentaires puissent prédire négativement l'AP. En effet, plusieurs travaux ont montré que les comportements sédentaires pouvaient être incompatibles ou entrer en conflit avec la pratique d'une AP, dans la mesure où plus l'individu consacre du temps aux comportements sédentaires et moins il peut en consacrer à l'AP (Epstein et al., 1995 ; Rhodes & Blanchard, 2008 ; Rhodes et al., 2008). Afin d'éprouver cette hypothèse, nous avons au cours des différentes études de cette thèse introduit de manière systématique une mesure des processus impulsifs associés aux CS, en complément des mesures des précurseurs impulsifs et réfléchis de l'AP.

Nos résultats ont révélé que la TIASSED prédisait prospectivement et négativement les comportements d'AP d'intensité modérée à intense (étude 1) et les comportements spontanés d'AP (étude 3). Ces résultats soulignent la nécessité de prendre en compte non seulement les processus susceptibles d'activer le comportement d'AP, mais également ceux susceptibles d'activer des comportements pouvant entrer en tension avec l'AP, comme les comportements sédentaires.

6.3. Les processus impulsifs et réfléchis envers l'AP et les CS ont-ils des effets *additifs* ou *interactifs* sur le comportement d'AP ?

Comme nous l'avons souligné dans les deux sections précédentes, les résultats des études 1 et 3 ont confirmé le *pattern additif* suggéré par le MRI, en montrant que les TIAAP et TIASSED possédaient une validité incrémentielle sur les comportements d'AP, en

augmentant le pourcentage de variance expliqué quand les processus réfléchis (i.e., intentions d'AP) et les variables confondues sont contrôlées. Il est également possible que l'activation simultanée des mêmes schémas comportementaux par les systèmes réfléchis et impulsifs augmente la probabilité d'occurrence d'un comportement, de même qu'il est tout à fait envisageable qu'en activant deux schémas comportementaux différents (e.g., un comportement d'AP par le système réfléchi et un comportement sédentaire par le système impulsif) la probabilité d'occurrence du comportement d'AP diminue. En bref, il est possible qu'un *pattern interactif* capture mieux la complexité des relations entre les deux processus (voir Perrugini, 2005 ; Perrugini et al., 2010).

Les résultats de nos études n'ont pas soutenu l'existence d'une interaction entre les processus reliés à l'AP, à savoir les intentions réfléchies de pratiquer et la tendance impulsive à approcher l'AP. Autrement formulé, contrairement à ce qu'on aurait pu attendre, la capacité des intentions à prédire les comportements n'augmente pas avec le niveau de la TIAAP. Néanmoins, nous avons trouvé des preuves de l'existence d'un tel pattern interactif entre les processus réfléchis et impulsifs susceptibles d'activer des schémas comportementaux conflictuels, à savoir, les intentions d'AP d'une part, et la TIASSED d'autre part. Plus précisément, les résultats de l'étude 1 ont montré que les intentions d'AP prédisaient positivement les comportements d'AP, mais uniquement pour les personnes ayant une TIASSED faible ou moyenne, mais pas forte. En d'autres termes, la TIASSED semble entraver la capacité du système réfléchi à implémenter des comportements d'AP. Il apparaît tout à fait remarquable que des individus qui ont formulé de fortes intentions de s'engager dans des comportements d'AP ne le font pas lorsqu'une mesure basée sur des temps de réaction indique une forte tendance à s'engager dans des comportements qui sont en contradiction (i.e., conflits) avec l'AP.

Cette étude est intéressante car elle apporte des informations sur les processus par l'intermédiaire desquels un message de santé est susceptible d'être (in)efficace pour changer

le comportement ; autrement dit, *comment* et *pour qui* il pourrait fonctionner. Si, conformément aux travaux antérieurs (e.g., Cavill & Bauman, 2004), le message promouvant l'AP adressé à nos participants ne s'est pas avéré relié à l'AP réalisée la semaine qui a suivi la présentation du message, les résultats d'une analyse de médiation modulée ont néanmoins révélé que le message pouvait être efficace si deux conditions limites étaient réunies. Il faut tout d'abord que les intentions initiales (i.e., avant la présentation du message) soient faibles ou modérées. Conformément à certains travaux antérieurs, nos résultats ont montré qu'un message ciblant principalement le *quoi* faire, *pourquoi* et *comment* le faire était efficace pour changer les intentions (Latymer et al., 2010). Néanmoins, il semble exister un « effet plafond » : les individus possédant des intentions élevées d'AP semblent moins affectés par de tels messages. La seconde condition limite concerne la TIASSED. Le message n'a été efficace que pour les participants ayant une TIASSED faible ou modérée. En accord avec le MRI, les participants qui possédaient une forte impulsion envers un comportement incompatible avec l'AP (i.e., les comportements sédentaires) n'ont pas augmenté leur niveau de pratique. Comme nous l'avons souligné plus haut, une telle caractéristique du système impulsif semble entraver la capacité du système réfléchi à implémenter des comportements d'AP

Pris ensemble, en soutenant le *pattern additif* et le *pattern interactif*, nos résultats confirment que les processus impulsifs associés aux comportements d'AP (i.e., la TIAAP) et aux comportements sédentaires (i.e., la TIASSED) possèdent une validité incrémentielle sur les comportements d'AP, et agissent indépendamment (pour la TIAAP) ou en interaction (pour la TIASSED) avec les processus réfléchis. Au niveau appliqué, ces résultats soulignent que la prise en compte simultanée des différents déterminants potentiels des comportements d'AP permet de mieux comprendre les facteurs qui peuvent garantir le succès ou l'échec des messages de promotion de l'AP.

6.4. Existe-t-il des modulateurs dispositionnels, motivationnels et propres aux comportements eux-mêmes qui pondèrent le poids des systèmes impulsifs et réfléchis dans la prédiction du comportement d'AP ?

Les résultats des études 2, 3 et 4 ont révélé que des modulateurs dispositionnels (i.e., trait d'impulsivité et trait de contrôle de soi), propres aux comportements (i.e., niveau de contrôlabilité du comportement) et motivationnels (i.e., qualité motivationnelle) pouvaient affecter le poids des précurseurs réfléchis et impulsifs sur les comportements d'AP. Premièrement, une analyse secondaire d'une partie des données de l'étude 1 (complétées par une mesure du trait de contrôle de soi et d'impulsivité), a permis d'examiner si des différences interindividuelles dans le trait de contrôle de soi (i.e., trait d'impulsivité et de contrôle de soi) permettaient de mieux comprendre la manière avec laquelle les individus géraient les conflits émergeant de l'incompatibilité des schémas comportementaux déclenchés par les systèmes réfléchi et impulsif. Nos résultats ont révélé l'existence d'un *pattern de modulation modulée* entre les intentions d'AP, la TIASSED et le trait « d'impulsivité ». L'interaction négative entre les intentions d'AP et la TIASSED sur l'AP modérée à intense, était plus prononcée lorsque le trait d'impulsivité augmentait. Plus spécifiquement, les intentions d'AP n'interagissaient pas avec la TIASSED pour prédire les comportements d'AP chez les participants avec un faible trait d'impulsivité. En revanche, la différence entre les participants avec une TIASSED faible *versus* haute qui reportaient des fortes intentions d'AP était d'autant plus grande qu'ils possédaient un trait d'impulsivité élevé plutôt que modéré. Plus précisément, avoir des intentions élevées et un fort trait d'impulsivité peut entraîner des comportements d'AP opposés en fonction de la TIASSED : ceux qui ont une faible tendance impulsive à approcher la sédentarité auront tendance à plus pratiquer que les autres. La combinaison fort trait d'impulsivité – intention élevée est associée à une AP plus importante quand la tendance impulsive à approcher la sédentarité est faible (i.e., cette dernière ne vient

pas court-circuiter les intentions délibérées). A l'inverse, ceux qui ont une forte tendance impulsive à approcher la sédentarité auront moins tendance à pratiquer que les autres. La combinaison fort trait d'impulsivité – forte tendance impulsive à approcher la sédentarité, semble court-circuiter les intentions de pratique formulées par l'individu, l'amenant même à réaliser l'inverse de ce qu'il avait prévu de manière délibérée.

Concernant le trait de « contrôle de soi », nous n'avons pas trouvé une telle modulation modulée. Néanmoins, une interaction tendancielle significative entre le trait de contrôle de soi et la TIASSED a émergé. La tendance impulsive à approcher la sédentarité prédisait négativement les comportements d'AP, chez les individus avec un trait de contrôle de soi faible ou modéré, mais pas élevé. Autrement dit, les participants qui avaient un trait de contrôle de soi élevé, semblaient être en mesure de contrecarrer les effets négatifs d'une forte tendance impulsive à approcher la sédentarité. Ce résultat est en accord avec les études antérieures (e.g., Friesse & Hofmann, 2009) ayant montré que les réactions affectives automatiques vis-à-vis de stimuli tentants étaient plus fortement reliées aux comportements parmi les individus ayant un faible trait de contrôle de soi. Cependant, la plupart des travaux antérieurs ont porté sur des comportements addictifs que l'individu cherchait à limiter (e.g., consommation d'alcool, cigarette), alors que l'AP est un comportement de prévention qu'il faut « installer ». En conséquence, nous pensons que cette étude est la première à démontrer que le trait de contrôle de soi peut aussi moduler les effets des processus impulsifs sur les comportements de protection de la santé, et pas uniquement sur les comportements néfastes pour la santé.

Deuxièmement, basée sur les postulats théoriques du MRI qui supposent que deux systèmes de traitement de l'information structurellement différents sous-tendent la production, des comportements impulsifs en grande partie automatiques d'un côté et, des comportements délibérés en grande partie contrôlés de l'autre, une seconde étude réalisée en laboratoire a permis d'examiner le rôle des processus impulsifs dans la prédiction de la

composante spontanée des comportements d'AP dénommée « thermogénèse des AP non planifiées » (NEAT ; Levine et al., 1999, 2005). En effet, si notre étude 1 a fait ressortir un lien significatif entre les TIAAP et TIASED d'une part, et l'AP mesurée par accélérométrie d'autre part, cette mesure du comportement d'AP ne permet pas de différencier l'AP volontaire et planifiée de celle qui est plus spontanée. Nous avons donc élaboré une tâche de laboratoire nous permettant d'évaluer plus spécifiquement l'impact des processus impulsifs sur la force exercée lors d'une tâche motrice de maintien requérant un effort spontané de faible intensité. En accord avec le MRI, les résultats ont révélé que le niveau moyen des efforts spontanés engagés pour maintenir des contractions musculaires de faible intensité sur un dynamomètre à main était prédit positivement et négativement par les processus impulsifs d'approche de l'AP et d'approche de la sédentarité, respectivement. Par contraste, et conformément à nos hypothèses, les processus réfléchis (i.e., les intentions de pratique d'une AP) n'étaient pas reliés aux efforts réalisés sur une telle tâche. Ce résultat confirme que les efforts placés dans des activités qui nécessitent une faible intensité musculaire, comme le maintien d'une posture corporelle, sont principalement régulés par le système impulsif.

Troisièmement, une étude longitudinale a examiné le rôle modulateur de la motivation qui sous-tend les comportements. Plus spécifiquement, cette étude a examiné le rôle de la qualité motivationnelle – autonome *versus* contrainte – présumée par la TAD (Deci & Ryan, 2000), afin de tester si les propositions théoriques du MRI pouvaient être complétées par certains postulats issus de la TAD. Consistant avec les travaux antérieurs ayant démontré que la motivation autonome était un prédicteur plus stable des comportements à travers le temps (e.g., Koestner et al., 1992), les résultats des analyses HLM ont révélé un effet positif et constant au cours du temps de la motivation autonome sur l'AP auto-rapportée tous les deux jours par les participants. Par ailleurs et comme nous l'avions présumé, cet effet positif de la motivation autonome sur les comportements d'AP n'était pas modulé par les caractéristiques du système impulsif. Concernant la motivation contrainte, en revanche, les résultats ont

démontré que son effet sur les comportements d'AP était modulé par les caractéristiques du système impulsif. Plus spécifiquement, en accord avec notre hypothèse, la motivation contrainte était positivement associée aux comportements d'AP chez les participants ayant un système impulsif facilitant les comportements actifs – i.e., des tendances impulsives à approcher, plutôt qu'à éviter l'AP ou à éviter, plutôt qu'à approcher la sédentarité. En revanche, la motivation contrainte n'était pas reliée ou était négativement reliée, aux comportements d'AP chez les participants possédant un système impulsif facilitant les comportements inactifs – i.e., des tendances impulsives à approcher, plutôt qu'à éviter la sédentarité ou à éviter, plutôt qu'à approcher l'AP.

En définitive, il semble que la motivation autonome ait un rôle « protecteur » en permettant aux individus de pratiquer une AP quelles que soient les influences négatives que pourrait générer le système impulsif (i.e., forte tendance impulsive à approcher les comportements sédentaires). A l'inverse, l'AP sous-tendue par une motivation contrainte est très dépendante des vicissitudes de la situation et des caractéristiques du système impulsif. Quand ce dernier facilite l'approche de l'AP ou l'éloignement de la sédentarité, alors les comportements d'AP seront fréquents. A l'inverse, quand le système facilite l'approche de la sédentarité ou l'éloignement de l'AP, alors les comportements d'AP seront faibles.

Pris ensemble, nous pensons que les 3 études que nous avons conduites ont enrichi les connaissances dans le domaine des processus impulsifs impliqués dans la régulation des comportements d'AP. Premièrement, en démontrant que des modulateurs dispositionnels associés aux ressources de contrôle de soi (i.e., trait de contrôle de soi et d'impulsivité) pouvaient influencer le poids relatif des systèmes réfléchi et impulsif dans la détermination des comportements d'AP, l'étude 2 est la première étude à notre connaissance à avoir identifié l'existence d'un *pattern de modulation modulée*, soulignant la nécessité de prendre en compte simultanément les processus (a) réfléchis, (b) impulsifs, ainsi que (c) les différences dans les capacités de contrôle de soi. Deuxièmement, en concevant une tâche comportementale

permettant de s'assurer du caractère spontané (plutôt que délibératif) des efforts réalisés, l'étude 3 a confirmé le rôle privilégié du système impulsif dans la prédiction des NEAT. Enfin, en montrant que l'effet de la motivation contrainte sur les comportements d'AP était dépendant des caractéristiques du système impulsif, alors que celui de la motivation autonome ne l'était pas, les résultats de l'étude 4 confirment l'existence d'un *pattern de modulation* associé à la nature de la motivation, et soulignent l'intérêt de croiser les postulats de la TAD avec ceux du MRI. Ils soulignent dans le même temps que la motivation autonome pourrait jouer un rôle protecteur face aux influences provenant du système impulsif, contrairement à la motivation contrôlée qui s'est avérée très dépendante des processus impulsifs.

6.5. Est-il possible de manipuler les processus impulsifs d'approche de l'AP et des CS afin de mieux en évaluer l'impact « causal » sur l'AP ?

Très peu d'études ont tenté de manipuler les processus impulsifs (e.g., Fishbach & Shah, 2006 ; Kemp et al., 2013 ; Sharbanee et al., 2014) ; aucune n'a été conduite dans le domaine de l'AP. Cette étape est pourtant cruciale pour garantir avec force que ce sont bien les processus impulsifs qui « causent » les changements de comportement observés. Par conséquent, nous avons conduit une étude expérimentale – incluant deux conditions expérimentales et une condition contrôle – permettant d'examiner l'effet de la manipulation de la TIAAP et de la TIASED sur (a) l'évolution de ces tendances et (b) le temps consacré à pratiquer un exercice physique dans une situation de libre choix. En accord avec les travaux antérieurs, les résultats de cette étude ont révélé que les participants ont changé leur TIAAP conformément à leur condition expérimentale. Plus spécifiquement, les participants s'étant entraînés à approcher la sédentarité et à éviter l'AP ont significativement diminué leur TIAAP, alors que ceux entraînés à approcher l'AP et à éviter la sédentarité l'ont tendanciellement augmenté. Les participants de la condition contrôle, enfin, n'ont connu aucune évolution significative de leur TIAAP. De plus, toujours en accord avec les études

antérieures (e.g., Fishbach & Shah, 2006 ; Sharbanee et al., 2014 ; Wiers et al., 2010 ; 2011), les résultats ont révélé un pattern similaire au niveau des conséquences comportementales. Les participants entraînés à approcher l'AP et à éviter la sédentarité ont pratiqué significativement plus longtemps l'exercice par rapport à ceux entraînés à approcher la sédentarité et à éviter l'AP, alors que le temps passé dans l'exercice pour les participants de la condition contrôle se situait entre les deux conditions expérimentales. Si ce résultat est conforme aux travaux antérieurs réalisés sur des comportements nuisibles pour la santé (alcool, alimentation malsaine), il est cependant novateur en montrant qu'une technique de réentraînement des tendances impulsives peut, non seulement entraîner la diminution de tels comportements, mais également faciliter la mise en place d'un comportement bénéfique pour la santé comme l'AP.

Néanmoins, les résultats n'ont pas permis de confirmer que l'effet de la manipulation expérimentale sur les conséquences comportementales était causé par le changement dans la TIAAP. Un tel résultat, contraire à nos hypothèses, a été plusieurs fois observé dans les études antérieures (e.g., Wiers et al., 2011). Cette absence de médiation pourrait être liée soit à la nature des instruments d'évaluation qui, s'ils peuvent discriminer des groupes individus, ne sont peut-être pas encore optimaux pour détecter les changements au sein d'un même individu (MacLeod et al., 2009), soit au fait que d'autres mécanismes pourraient sous-tendre les effets de la manipulation des tendances impulsives sur les comportements (e.g., réduire le conflit entre le système réfléchi et le système impulsif et ainsi augmenter la capacité des intentions de se traduire en comportement). D'autres études sont nécessaires pour mieux saisir les mécanismes psychologiques à l'œuvre au cours de cette manipulation.

IMPLICATIONS THÉORIQUES

Pris ensemble, ce travail doctoral apporte une contribution théorique importante puisqu'il permet de dépasser les limites des travaux antérieurs examinant l'implication des processus impulsifs dans la régulation des comportements d'AP. Au moment de commencer les recherches décrites dans cette thèse, quelques études avaient examiné les liens entre les processus impulsifs et les comportements d'AP (e.g., Bluemke et al., 2010 ; Calitri et al., 2009 ; Conroy et al., 2010 ; Eves et al., 2010). Néanmoins, ces études étaient essentiellement basées sur des devis de recherche rétrospectifs ne permettant pas de savoir si les processus impulsifs pouvaient prospectivement prédire l'AP. Seule l'étude de Conroy et al. (2010) avait mis en évidence que les processus impulsifs pouvaient positivement et prospectivement prédire la marche mesurée par podomètre, et ceci indépendamment des processus réfléchis. Cependant, même si cette étude a souligné la capacité des processus impulsifs à prédire les comportements d'AP, elle était en revanche insuffisante pour soutenir pleinement les postulats théoriques associés au MRI.

La validité incrémentielle des processus impulsifs révélée dans cette étude peut simplement être le résultat des limites associées à la mesure des processus impulsifs (e.g., biais de désirabilité sociale ; limites dans les capacités d'introspection des individus). Elle peut aussi être interprétée comme des mesures différentes (i.e., implicites et explicites) de la *même* attitude (e.g., Fazio, Jackson, Dunton, Williams, 1995). Autrement dit, confirmer un pattern additif, ne constitue pas une preuve absolue de l'existence de deux systèmes fonctionnant en parallèle. Ce pattern est en accord également avec une modélisation envisageant l'existence d'un système unique, avec une seule représentation attitudinale mesurée par des moyens explicites et implicites ; les deux mesures de cette même attitude permettant une prédiction distincte du comportement (voir Perugini, 2005 ; Perugini et al., 2010). Par conséquent, la mise en évidence des autres patterns de prédictions des comportements articulés à partir du

Implications théoriques

MRI (e.g., pattern de modulation, interactif) est une étape nécessaire afin de s'assurer que la mesure des processus impulsifs apporte des informations valides et qualitativement différentes de celles apportées par la mesure des processus réfléchis (Perugini et al., 2010).

Les études réalisées au cours de ce travail doctoral apportent les premières données empiriques de ces patterns de prédictions des comportements dans le domaine de l'AP. Plus spécifiquement, des patterns *additif*, de *modulation*, *interactif* (ou multiplicatif), et de *modulation modulée* (voir chapitre 1.2.4.) ont été mis en évidence. Par ailleurs, ces études sont aussi les premières à avoir examiné, à côté des processus impulsifs et réfléchis directement associés au construit d'intérêt (i.e., l'AP), l'impact des processus impulsifs reliés à des comportements pouvant entrer en conflit avec l'AP, à savoir, les comportements sédentaires. Les résultats ont permis de faire ressortir l'intérêt de prendre en compte la tendance impulsive à approcher la sédentarité, qui jusqu'alors avait été négligée, pour améliorer la validité prédictive des modèles et pour mieux comprendre la difficulté des individus à agir conformément à leurs intentions. Dans l'ensemble, la mise en évidence de ces patterns de prédiction suggère que les processus impulsifs et réfléchis apportent tous les deux des informations valides et qualitativement différentes. En conséquence, en ayant démontré la validité de ces différents patterns de prédiction, les résultats de ce travail doctoral ont permis, non seulement de démontrer la validité incrémentielle des processus impulsifs envers l'AP et la sédentarité sur les comportements d'AP, mais aussi d'intégrer parfaitement cette validité au sein du MRI.

De plus, ce travail doctoral est aussi le premier à avoir examiné si les postulats du MRI et de la TAD pouvaient se compléter. Les résultats de l'étude 4 ont supporté cette intégration en révélant que si une motivation autonome à l'égard de l'AP était positivement corrélée à ce comportement quelles que soient les caractéristiques du système impulsif, les liens entre la motivation contrainte pour l'AP et le comportement étaient dépendants des caractéristiques du système impulsif. Ces résultats constituent les premières évidences

Implications théoriques

empiriques soulignant l'intérêt d'envisager non seulement la « quantité » de la motivation (i.e., les intentions de pratique), mais également la « qualité » de celle-ci (i.e., les raisons autonomes *versus* contraintes qui sous-tendent les intentions), dans l'étude des interactions entre les processus réfléchis et impulsifs. La qualité des motivations exprimées par l'individu pourrait s'avérer décisive dans le fait de succomber ou non aux tendances impulsives.

Enfin, à notre connaissance ce travail doctoral est le premier à avoir directement examiné la question de la causalité des relations entre les processus impulsifs et les comportements d'AP. En démontrant que la manipulation expérimentale des processus impulsifs d'approche de l'AP et de la sédentarité s'accompagnait à la fois d'une modification de ces tendances et d'un temps de pratique plus important d'un exercice physique, les résultats apportent des données préliminaires particulièrement prometteuses sur le rôle « causal » que sont susceptibles de jouer les processus impulsifs dans les comportements d'AP, et sur la possibilité de réentraîner ces tendances par une intervention spécifique.

En résumé, en ayant démontré l'existence d'un conflit entre les systèmes réfléchi et impulsif, et en ayant souligné que certains facteurs dispositionnels, propres aux comportements et motivationnels pouvaient faire varier le poids relatif des deux systèmes dans la détermination des comportements, les résultats de ce travail doctoral permettent d'expliquer pour qui, quand, et comment les processus réfléchis vont se traduire ou non en comportements véritables. Ils confirment également l'intérêt d'utiliser le cadre théorique du MRI pour mieux comprendre les processus qui régulent les comportements d'AP.

PERSPECTIVES APPLICATIVES

De manière globale, une perspective applicative de nos résultats concerne la nécessité d'intégrer les processus impulsifs et les processus réfléchis dans les réflexions sur les interventions destinées à changer les comportements d'AP. En effet, la plupart des interventions qui tentent de modifier ces comportements ciblent les variables « réfléchies » présumées être reliées aux intentions d'AP futures (e.g., attitudes explicites, croyances de résultat, normes sociales, croyances d'efficacité personnelle). L'efficacité de ces interventions est potentiellement limitée étant donné que le comportement d'AP n'est pas seulement guidé par des processus réfléchis, mais aussi par des réactions impulsives envers des stimuli entraînant des actions qui peuvent être infra-consciente. Par exemple, la première étude de ce travail doctoral a montré la possibilité d'augmenter les intentions de pratique d'une AP, grâce à un message de santé ciblant le quoi, le pourquoi et le comment. Il s'agit d'une étape importante chez les personnes n'ayant pas encore développé d'intentions. Cette étape ne garantit néanmoins pas que les intentions se traduiront en comportements véritables. Une forte tendance impulsive à approcher les comportements sédentaires peut, comme nous l'avons montré, bloquer toute velléité de pratique. Par conséquent, à côté des interventions ciblant le contenu du système réfléchi, l'utilisation d'interventions conçues pour directement influencer les processus impulsifs pourrait permettre d'impacter véritablement les comportements d'AP, et ainsi améliorer les problèmes de santé publique. Par exemple, les interventions modifiant ou créant des nouvelles associations comme le conditionnement évaluatif (e.g., Gast, Gawronski, & De Houwer, 2012), ou le réentrainement des tendances automatiques d'actions (e.g., Wiers, Erbel, Rinck, Becker, & Lindenmeyer, 2011), devraient permettre au système impulsif d'agir de concert avec le système réfléchi et, in fine, de faciliter l'adoption véritable des comportements d'AP (voir Friese, Hofmann, & Wiers, 2011 pour une revue). Même si notre étude 5 n'était pas directement conçue pour tester l'effet d'un réentrainement des

tendances comportementales dans une perspective appliquée, elle apporte tout de même des données préliminaires montrant que ce type d'intervention pourrait s'avérer efficace pour promouvoir les comportements d'AP.

Par ailleurs, les résultats de ce travail doctoral permettent aussi d'identifier les personnes susceptibles de profiter particulièrement de ce type d'intervention. Par exemple, les résultats de la seconde étude ont révélé que l'effet délétère d'une TIASSED élevée (qui tend à empêcher les intentions à se traduire en comportement) était encore plus marqué chez les personnes possédant un trait d'impulsivité élevé. En conséquence, diminuer la TIASSED devrait être extrêmement profitable pour les personnes possédant une forte tendance dispositionnelle à l'impulsivité. Dans le même ordre d'idée, les résultats de la quatrième étude ont révélé que l'influence des processus impulsifs était plus forte chez les personnes possédant une motivation contrainte, que chez ceux possédant une motivation autonome pour l'AP. Si le développement d'une motivation autonome constitue une priorité de part les liens positifs et constants qui unit cette forme de motivation au comportement, le développement d'un système impulsif promouvant les comportements actifs (i.e., TIAAP élevée et TIASSED faible) pourrait être une piste complémentaire pour promouvoir l'AP des personnes motivées par des raisons contraintes. Enfin, les résultats de la troisième étude ont révélé que les processus impulsifs étaient particulièrement reliés aux comportements spontanés comme les NEAT. En conséquence, les comportements spontanés (e.g., prendre les escaliers plutôt que les escalators, rester debout plutôt que s'asseoir, marcher plutôt que prendre la voiture) devraient davantage bénéficier des interventions conçues pour directement influencer le système impulsif.

En résumé, la prise de conscience de l'implication des processus réfléchis et impulsifs dans la régulation des comportements d'AP, ainsi que des facteurs susceptibles d'influencer leur prégnance, devrait permettre aux initiatives de santé publique de changer plus

Perspectives applicatives

efficacement ces comportements. De telles interventions basées sur les modélisations duales semblent prometteuses pour améliorer les problèmes de santé publique.

FORCES, LIMITES ET PERSPECTIVES DE RECHERCHES

Afin de pallier aux limites principales identifiées dans la littérature, au cours de ce travail doctoral nous avons particulièrement veillé à (a) examiner les relations *prospectives* et non *rétrospectives* ou *transversales*, entre les processus impulsifs et les comportements d'AP, (b) tester les différents patterns de relation entre les processus réfléchis et impulsifs et les comportements d'AP (e.g., patterns additif, interactif, de modulation, de modulation modulée), (c) mesurer l'AP de manière objective afin de limiter les biais de remémoration et de désirabilité sociale liées aux mesures auto-rapportées, et appréhender la diversité des comportements d'AP, y compris ceux de la vie quotidienne, et (d) manipuler expérimentalement les motivations impulsives afin de renforcer les inférences de causalité entre ces variables et leurs conséquences comportementales. Par ailleurs, la variété des devis de recherches (corrélationnels prospectifs, longitudinaux, expérimentaux) et des analyses statistiques mobilisés (régressions linéaires multiples avec interaction, bootstrap, HLM, ANOVAs) constituent aussi une force de ce travail doctoral.

Si les études de cette thèse apportent des résultats prometteurs pour mieux saisir la complexité des processus motivationnels impliqués dans la régulation des comportements d'AP, plusieurs limites doivent cependant être notées. Premièrement, les processus impulsifs affectifs sélectionnés au cours des différentes études correspondaient à la composante *comportementale* des impulsions (i.e., tendances impulsives d'approche *versus* d'évitement). Les conclusions ne peuvent pas être généralisées à tous les processus impulsifs, comme par exemple ceux renvoyant à la composante *hédonique* des impulsions (i.e., attitudes implicites), ou au domaine des *cognitions* (i.e., biais attentionnels), ou aux *motivations implicites* (i.e., amorçage). Les recherches futures devraient tester si les résultats obtenus avec les TIAAP et TIASSED peuvent se généraliser aux autres processus impulsifs.

Deuxièmement, l'étude 5 était principalement conçue comme une étude expérimentale

sur les mécanismes impulsifs dans le but d'inférer avec plus de force la causalité des relations entre les processus impulsifs et les comportements d'AP. Cependant, le rôle médiateur des tendances impulsives d'approche de l'AP et de la sédentarité entre la manipulation expérimentale et le comportement d'AP n'a pas été confirmé. Par conséquent, même si les données empiriques obtenues au cours de ce travail doctoral ont révélé que les processus impulsifs prédisaient prospectivement les comportements d'AP, davantage de travaux expérimentaux sont nécessaires afin d'infirmer ou de confirmer un véritable lien de causalité entre ces variables.

Troisièmement, la problématique du maintien des comportements d'AP n'a pas été abordée. En effet, l'analyse des comportements d'AP en laboratoire (études 3 et 5), ou sur des périodes de 7 (étude 1 et 2) et 15 jours (étude 4), ne permet pas de s'assurer que ces processus réfléchis et impulsifs conduisent au maintien des comportements d'AP. Par exemple, certains auteurs (e.g., Rothman, Sheeran, & Wood, 2009) ont suggéré que les processus réfléchis et impulsifs impliqués dans la régulation des comportements ne devraient pas être les mêmes lorsque les individus tentent d'initier un changement dans leurs comportements ou lorsqu'ils essayent de maintenir ce changement dans le temps. A notre connaissance, aucune étude n'a cherché à examiner simultanément la contribution exacte des processus impulsifs et réfléchis dans la compréhension des mécanismes de maintien des comportements d'AP. En conséquence, si la compatibilité entre les systèmes réfléchi et impulsif devrait théoriquement conduire au maintien des comportements, les données empiriques sont actuellement manquantes pour confirmer cette hypothèse. La mise en place de protocoles longitudinaux visant à déterminer le rôle spécifique des différents processus réfléchis et impulsifs dans l'adoption et le maintien des comportements d'AP constitue donc une perspective de recherche importante.

Enfin, les résultats de l'étude 1 et 2 présument l'existence d'un « conflit » entre les systèmes réfléchi (intentions) et impulsif (TIASED), aucune preuve directe de ce conflit n'est

néanmoins rapportée. Les études basées sur les indices neurophysiologiques, en revanche, ont révélé l'existence de certaines réponses neurales reflétant la présence d'un conflit (i.e. N200) ou d'un processus d'inhibition de la réponse motrice dominante (i.e., P300) (e.g., Enriquez-Geppert, Konrad, Pantev, & Huster, 2010). Ces mesures des processus neurophysiologiques semblent donc particulièrement intéressantes pour apporter des preuves d'un conflit entre les deux systèmes et/ou d'un processus d'inhibition des tendances impulsives par le système réfléchi. Elles permettraient, par exemple, de savoir si ce sont les différences interindividuelles dans le niveau du conflit entre les deux systèmes ou des différences interindividuelles dans la capacité à inhiber les réponses dominantes qui jouent un rôle crucial dans la capacité des individus à agir conformément à leurs intentions. Les recherches futures tentant de capturer directement les processus conflictuels et d'inhibitions entre les systèmes réfléchi et impulsif pourraient s'avérer très utiles pour mieux comprendre les processus de régulation clés mis en œuvre.

CONCLUSION

Dans l'ensemble les résultats de ce travail doctoral ont montré que les comportements d'AP sont guidés non seulement par un système réfléchi, mais aussi par un système impulsif. Ces résultats soulignent ainsi l'intérêt de s'éloigner d'une analyse des comportements d'AP basée uniquement sur les processus réfléchis et de se rapprocher d'une analyse intégrant à leur côté le rôle des processus impulsifs. Les résultats clés de ce travail doctoral sont que (a) les processus impulsifs jouaient à la fois un rôle unique et un rôle interactif avec les processus réfléchis pour prédire de manière prospective les comportements d'AP, (b) la tendance impulsive d'approche (vs. d'évitement) des comportements sédentaires, qui avait jusqu'alors été négligée, jouait un rôle crucial dans la régulation de l'AP, et permettait notamment de mieux comprendre pourquoi l'intention d'AP échoue souvent à se traduire en comportements véritables, et (c) l'implication des systèmes réfléchi et impulsif dans la régulation des comportements d'AP n'était pas invariable mais était influencée par un ensemble de facteurs susceptibles de donner l'avantage à l'un de ces deux systèmes dans la prédiction des comportements.

Au niveau théorique, en ayant testé et vérifié la présence des différents patterns de prédictions des comportements qui découlent du MRI, ces résultats ont supporté la validité prédictive des processus impulsifs dans le cadre des comportements d'AP, tout en l'intégrant parfaitement à l'intérieur de ce modèle. Ces résultats confirment avec force l'utilité du MRI dans le cadre des comportements d'AP, et apportent une vision plus intégrative de la complexité des processus motivationnels, à la fois réfléchis et impulsifs, impliqués dans la régulation de ce comportement important pour notre santé. En démontrant qu'il semble bien y avoir « *something in the soul besides reason, opposing it and going against it* » (Aristotle, in Nicomachean Ethics), le MRI semble fournir un cadre théorique permettant une analyse scientifique de la problématique de l'akrasie.

Conclusion

Au niveau appliqué, ces résultats ont des implications pour mieux apprécier les facteurs susceptibles de promouvoir les comportements d'AP, et pour mieux comprendre la difficulté des interventions ciblant uniquement les facteurs réfléchis de provoquer des changements véritables dans les comportements. La prise de conscience du rôle des processus impulsifs dans la régulation des comportements d'AP devrait bénéficier aux initiatives de santé publique qui pourront exploiter les effets indépendants et interactifs du système réfléchi et du système impulsif, ainsi que des différents facteurs susceptibles de faire varier leur influence dans la prédiction des comportements d'AP. Nous espérons que les résultats de ce travail doctoral inciteront au développement d'une « nouvelle génération » de messages de santé conçue pour cibler à la fois les processus réfléchis et impulsifs impliqués dans la régulation des comportements d'AP. De telles interventions basées sur les modélisations duales apparaissent prometteuses pour améliorer les problèmes de santé publique.

BIBLIOGRAPHIE

- Aarts, H., Dijksterhuis, A. (2000). Habits as knowledge structures: Automaticity in goal-directed behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78, 53–63. doi:10.1037/0022-3514.78.1.53
- Aarts, H., Gollwitzer, P. M., & Hassin, R. R. (2004). Goal contagion: Perceiving is for pursuing. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87, 23–37. doi:10.1037/0022-3514.87.1.23
- Aiken, L. S., & West, S. G. (1991). *Multiple regression: Testing and interpreting interactions*. Newbury Park, London, Sage.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179–211. doi:10.1016/0749-5978(91)90020-T
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Albarracin, D., Handley, I.M., Noguchi, K., McCulloch, K.C., Li, H., Leeper, J. ... Hart, W.P. (2008). Increasing and Decreasing Motor and Cognitive Output: A Model of General Action and Inaction Goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 95, 510–523. doi:10.1037/a0012833
- Albarracin, D., Hepler, J., & Tannenbaum, M. (2011). General action and inaction goals: Their behavioral, cognitive, and affective origins and influence. *Current Directions in Psychological Science*, 20, 119–123. doi:10.1177/0963721411402666
- Armitage, C.J., & Conner, M. (2000). Social cognition models and health behavior: A structured review. *Psychology and Health*, 15, 173–189. doi:10.1080/08870440008400299
- Asendorpf, J. B., Banse, R., & Mücke, D. (2002). Double discrimination between implicit and explicit personality self-concept: The case of shy behavior. *Journal of Personality and*

Bibliographie

- Social Psychology*, 83, 380–393. doi:10.1037/0022-3514.83.2.380.
- Baddeley, A. (1990). *Human memory: Theory and practice*. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- Baddeley, A. (1996). Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A, 5–28. doi:10.1080/713755608
- Bandura, A. (1998). Health promotion from the perspective of social cognitive theory. *Psychology & Health*, 13, 623–649. doi:10.1080/08870449808407422
- Banting, L.K., Dimmock, J.A., & Grove, J.R. (2011). The impact of automatically activated motivation on exercise-related outcomes. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33, 569–585.
- Banting, L.K., Dimmock, J.A., & Lay, B.S. (2009). The role of implicit and explicit components of exerciser self-schema in the prediction of exercise behavior. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 80–86. doi:10.1016/j.psychsport.2008.07.007
- Barbeau, A., Sweet, S.N., Fortier, M. (2009) A Path-Analytic Model of Self-Determination Theory in a Physical Activity Context. *Journal of Applied Biobehavioral Research*, 14, 103–118. doi:10.1111/j.1751-9861.2009.00043.x
- Bargh, J. A. (1990). Auto-motives: Preconscious determinants of thought and behavior. In E. T. Higgins & R. M. Sorrentino (Eds.), *Handbook of motivation and cognition: Foundations of social behavior* (Vol. 2, pp.93–130). New York, NY: Guilford Press.
- Bargh, J. A. (1994). The four horsemen of automaticity: Awareness, intention, efficiency, and control in social cognition. In R. S. Wyer & T. K. Srull (Eds.), *Handbook of social cognition* (pp. 1–40). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bargh, J. A. (1997). The automaticity of everyday life. In R. S. Wyer, Jr. (Ed.), *Advances in social cognition* (Vol. 10, pp. 1–61). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Bargh, J., & Chartrand, T. (1999). The unbearable automaticity of being. *American Psychologist*, 54, 462–476. doi:10.1037/0003-066X.54.7.462

Bibliographie

- Bargh, J. A., & Chartrand, T. L., (2000). The mind in the middle: A practical guide to priming and automaticity research. In H. T. Reis & C. M. Judd (Eds.), *Handbook of research methods in social and personality psychology* (pp. 253–285). New York, NY: Cambridge University Press.
- Bargh, J. A., Gollwitzer, P. M., Lee-Chai, A., Barndollar, K., & Trötschel, R. (2001). The automated will: Unconscious activation and pursuit of behavioral goals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81, 1014–1027. doi:10.1037/0022-3514.81.6.1014
- Barratt, E. S. (1985). Impulsiveness subtraits: Arousal and information processing. In J. T. Spence & C. E. Izard (Eds.), *Motivation, emotion and personality* (pp. 137–146). North Holland: Elsevier Science.
- Barratt, E. S. (1994). Impulsiveness and aggression. In J. Monahan & H. J. Steadman (Eds.), *Violence and mental disorder: Developments in risk assessment* (pp. 61–79). Chicago: University of Chicago Press.
- Bauman, A., & Chau, J. (2009). The role of media in promoting physical activity. *Journal of Physical Activity and Health*, 6, S196-S210.
- Baumeister, R. F., Gailliot, M., DeWall, C. N., & Oaten, M. (2006). Self-regulation and personality: How interventions increase regulatory success, and how depletion moderates the effects of traits on behavior. *Journal of Personality*, 74, 1773–1801. doi:10.1111/j.1467-6494.2006.00428.x
- Berry, T. (2006). Who's even interested in the exercise message? Attentional bias for exercise and sedentary-lifestyle related words. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 28, 4–17.
- Berry, T. & Howe, B. (2005). The effects of exercise advertising on self-efficacy and decisional balance. *American Journal of Health Behavior*, 29, 117–126. doi:10.5993/AJHB.29.2.3

Bibliographie

- Berry, T.R., Spence, J.C., & Clark, M.E. (2011). Exercise Is In! Implicit Exercise and Sedentary-Lifestyle Bias Held by In-Groups. *Journal of Applied Social Psychology*, 41, 2985–2998. doi: 10.1111/j.1559-1816.2011.00857.x
- Berry, T.R., & Strachan, S.M. (2012). Implicit and Explicit Exercise and Sedentary Identity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 83, 479–484. doi:10.1080/02701367.2012.10599883
- Biddle, S. (2007). Sedentary behavior. *American Journal of Preventive Medicine*, 33, 502–504.
- Biddle, S. J., O’Connell, S., & Braithwaite, R. E. (2011). Sedentary behaviour interventions in young people: A meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 45, 937–942. doi:10.1136/bjsports-2011-090205
- Bluemke, M., Brand, R., Schweizer, G., & Kahlert, D. (2010). Exercise might be good for me, but I don’t feel good about it: Do automatic associations predict exercise behavior? *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 32, 137–153.
- Burton, K. D., Lydon, J. E., D’Alessandro, D. U., & Koestner, R. (2006). The differential effects of intrinsic and identified motivation on well-being and performance: Prospective, experimental, and implicit approaches to self-determination theory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91, 750–762. doi:10.1037/0022-3514.91.4.750
- Cacioppo, J. T., Gardner, W. L., & Berntson, G. G. (1999). The affect system has parallel and integrative processing components: Form follows function. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76, 839–855. doi:10.1037/0022-3514.76.5.839
- Calitri, R., Lowe, R., Eves, F.F., & Bennett, P. (2009). Associations between visual attention, implicit and explicit attitude and behaviour for physical activity. *Psychology and Health*, 24, 1105–1123. doi:10.1080/08870440802245306

Bibliographie

- Calitri, R., Pothos, E. M., Tapper, K., Brunstrom, J. M., & Rogers, P. J. (2010). Cognitive biases to healthy and unhealthy food words predict change in BMI. *Obesity, 18*, 2282–2287. doi:10.1038/oby.2010.78
- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1981). *Attention and self-regulation: A control-theory approach to human behavior*. New York: Springer-Verlag.
- Cavill, N., & Bauman, A. (2004). Changing the way people think about health-enhancing physical activity: Do mass media campaigns have a role? *Journal of Sports Sciences, 22*, 771–790. doi:10.1080/02640410410001712467
- Chaiken, S., Liberman, A., & Eagly, A. H. (1989). Heuristic and systematic processing within and beyond the persuasion context. In J. S. Uleman & J. A. Bargh (Eds.), *Unintended thought* (pp. 212–252). New York: Guilford Press.
- Chaiken, S., & Trope Y. (Eds.). (1999). *Dual-Process Theories in Social Psychology*. New York: Guilford
- Chartrand, T. L., & Bargh, J. A. (1996). Automatic activation of social information processing goals: Unconscious priming reproduces effects of explicit conscious instructions. *Journal of Personality and Social Psychology, 71*, 464–478. doi:10.1037/0022-3514.71.3.464
- Chen, S., Lee-Chai, A. Y., & Bargh, J. A. (2001). Relationship orientation as a moderator of the effects of social power. *Journal of Personality and Social Psychology, 80*, 173–187. doi:10.1037/0022-3514.80.2.173
- Clément-Guillotin, C., Chalabaev, A., & Fontayne, P. (2012). Is sport still a masculine domain? A psychological glance. *International Journal of Sport Psychology, 43*, 67–78.
- Cheval, B., Radel, R., & Sarrazin, P. (2014). *Processus non conscients et comportements d'activité physique*. Manuscrit soumis à la revue Science et Motricité.
- Conner, M. T., Perugini, M., O’Gorman, R., Ayres, K., & Prestwich, A. (2007). Relations

- between implicit and explicit measures of attitudes and measures of behavior: Evidence of moderation by individual difference variables. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 33, 1727–1740. doi:10.1177/0146167207309194
- Conroy, D. E., Hyde, A. L., Doerksen, S. E., & Ribiero, N. F. (2010). Implicit attitudes and explicit motivation prospectively predict physical activity. *Annals of Behavioral Medicine*, 39, 112–118. doi:10.1007/s12160-010-9161-0
- Conroy, D.E., Maher, J.P., Elavsky, S., Hyde, A.L., & Doerksen, S.E. (2013). Sedentary Behavior as a Daily Process Regulated by Habits and Intentions. *Health Psychology*, 32, 647–646. doi: 10.1037/a0031629
- Corder, K., Ekelund, U., Steele, R. M., Wareham, N. J., & Brage, S. (2008). Assessment of physical activity in youth. *Journal of Applied Physiology*, 105, 977–987. doi:10.1152/jappphysiol.00094.2008
- Cousijn, J., Goudriaan, A.E., Wiers, R.W., (2011). Reaching out towards cannabis: approach-bias in heavy cannabis users predicts changes in cannabis use. *Addiction*, 106, 1667–1674. doi:10.1111/j.1360-0443.2011.03475.x
- Cox, W. M., Fadardi, J. S., & Pothos, E. M. (2006). The addiction-Strooptest: Theoretical considerations and procedural recommendations. *Psychological Bulletin*, 132, 443–476. doi:10.1037/0033-2909.132.3.443
- Cox, W. M., Hogan, L. M., Kristian, M. R., & Race, J. H. (2002). Alcohol attentional bias as a predictor of alcohol abusers' treatment outcome. *Drug and Alcohol Dependence*, 68, 237–243. doi:10.1016/S0376-8716(02)00219-3
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjostrom, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., . . . Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 1381–1395. doi:10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB
- De Bruijn, G. J., Kremers, S. P. J., Singh, A., Van den Putte, B., & Van Mechelen, W. (2009).

Bibliographie

- Adult active transportation: Adding habit strength to the Theory of Planned Behavior. *American Journal of Preventive Medicine*, 36, 189–194. doi:10.1016/j.amepre.2008.10.019.
- De Bruijn, G.J., Keer, M., Conner, M. & Rhodes, R.E. (2012). Using implicit associations towards fruit consumption to understand fruit consumption behaviour and habit strength relationships. *Journal of Health Psychology*, 17, 479–489. doi:10.1177/1359105311421049.
- De Houwer, J. (2003). The Extrinsic Affective Simon Task. *Experimental Psychology*, 50, 77–85. doi:10.1026//1618-3169.50.2.77
- De Houwer, J., Crombez, G., Baeyens, F., & Hermans, D. (2001). On the generality of the affective Simon effect. *Cognition and Emotion*, 15, 189–206. doi:10.1080/02699930125883
- De Houwer, J., & Moors, A. (2010). Implicit measures: Similarities and differences. In B. Gawronski, & B.K. Payne (Eds.), *Handbook of implicit social cognition: Measurement, theory, and applications*. New York: Guilford Press.
- De Houwer, J., Thomas, S., Baeyens, F. (2001). Association learning of likes and dislikes: A review of 25 years of research on human evaluative conditioning. *Psychological bulletin*, 127, 853–869. doi :10.1037/0033-2909.127.6.853
- deCharms, R. (1968). *Personal causation: The internal affective determinants of behavior*. New York: Academic Press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). The general causality orientations scale: Self-determination in personality. *Journal of Research in Personality*, 19, 109–134. doi:10.1016/0092-6566(85)90023-6
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227–268. doi:10.1207/s15327965pli1104_01

Bibliographie

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). *Handbook of self-determination research*. Rochester, New York: University of Rochester Press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Facilitating optimal motivation and psychological well-being across life's domains. *Canadian Psychology*, 49, 14–23. doi:10.1037/0708-5591.49.1.14
- Dehaene, S. (2008). Conscious and nonconscious processes: Distinct forms of evidence accumulation? In C. Engel and W. Singer (Eds.), *Better than conscious? Decision making, the human mind, and implications for institutions* (pp. 21–49). Cambridge, MA: MIT Press.
- Devine, P. G. (1989). Stereotypes and prejudice: Their automatic and controlled components. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 5–18. doi:10.1037/0022-3514.81.2.181
- Dijksterhuis, A., Bos, M.W., Nordgren, L.F., von Baaren, R.B. (2006). On making the right choice: the deliberation-without-attention effect. *Science* 311, 1005–7 doi:10.1126/science.1121629
- Dobson, K.S. & Dozsois, J.A. (2004). Attentional biases in eating disorders: A meta-analytic review of Stroop performance. *Clinical Psychology Review*, 23, 1001–1022. doi:10.1016/j.cpr.2003.09.004
- Domjan, M. (2003). *The principles of learning and behavior* (5th ed.). Belmont, CA: Thomson/Wadsworth.
- Dovidio, J. F., Kawakami, K., & Gaertner, S. L. (2002). Implicit and explicit prejudice and interracial interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82, 62–68. doi:10.1037//0022-3514.82.1.62
- Dovidio, J. F., Kawakami, K., Johnson, C., Johnson, B., & Howard, A. (1997). On the nature of prejudice: Automatic and controlled processes. *Journal of Experimental Social Psychology*, 33, 510–540. doi:10.1006/jesp.1997.1331

Bibliographie

- Easdon, C.M., & Vogel-Sprott, M. (2000). Alcohol and behavioral control: Impaired response inhibition and flexibility in social drinkers. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 8, 387–394. doi:10.1037/1064-1297.8.3.387
- Engel, P., (1984). Aristote, Davidson et l'akrasia. *Philosophie*, 3, 11–20.
- Enriquez-Geppert, S., Konrad, C., Pantev, C. & Huster, R. J. (2010). Conflict and inhibition distinctively affect the N200/P300 complex in a combined go/nogo and stop-signal task. *NeuroImage*, 51, 877–887.
- Epstein, S. (1994). Integration of the cognitive and the psychodynamic unconscious. *American Psychologist*, 49, 709–724. doi:10.1037/0003-066X.49.8.709
- Epstein, S., & Pacini, R. (1999). Some basic issues regarding dual-process theories from the perspective of Cognitive-Experiential Self-Theory. In S. Chaiken, & Y. Trope (Eds.), *Dual-process theories in social psychology* (pp. 462–482). New York: Guilford Press.
- Epstein, L. H., Saelens, B. E., Myers, M. D., & Vito, D. (1997). Effects of decreasing sedentary behaviors on activity choice in obese children. *Health Psychology*, 16, 107–113. doi:10.1037/0278-6133.14.2.109
- Epstein, L. H., Saelens, B. E., & O'Brien, J. G. (1995). Effects of reinforcing increases in active behavior versus decreases in sedentary behavior for obese children. *International Journal of Behavioral Medicine*, 2, 41–50. doi:10.1207/s15327558ijbm0201_4
- Evans J.St.B.T. (1989). *Bias in Human Reasoning: Causes and Consequences*. Brighton, UK: Erlbaum
- Evans J.St.B.T. (2003). In two minds: dual process accounts of reasoning. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 454–59. doi:10.1016/j.tics.2003.08.012
- Evans, J.St.B.T. (2008). Dual-Processing Accounts of Reasoning, Judgment, and Social Cognition. *Annual Review of Psychology*, 59, 255–278, doi:10.1146/annurev.psych.59.103006.093629

Bibliographie

- Evans, J.St.B.T., Over, D.E., (1996). *Rationality and Reasoning*. Hove, UK: Psychol. Press
- Eves, F.F., Scott, E.J., Hoppé, R., & French, D.P. (2007). Using the affective priming paradigm to explore the attitudes underlying walking behaviour. *British Journal of Health Psychology*, 12, 571–585. doi:10.1348/135910706X153775
- Eysenck, S. B. G., & Eysenck, H. J. (1977). The place of impulsiveness in a dimensional system of personality description. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 16, 57–68. doi:10.1111/j.2044-8260.1977.tb01003.x
- Fadardi, J. S., & Cox, W. M. (2008). Alcohol-attentional bias and motivational structure as independent predictors of social drinkers' alcohol consumption. *Drug and Alcohol Dependence*, 97, 247–256. doi:10.1016/j.drugalcdep.2008.03.027
- Fadardi, J. S., & Cox, W. M. (2009). Reversing the sequence: Reducing alcohol consumption by overcoming alcohol attentional bias. *Drug and Alcohol Dependence*, 101, 137–145. doi:10.1016/j.drugalcdep.2008.11.015
- Fazio, R. H. (1990). Multiple processes by which attitudes guide behavior: The MODE model as an integrative framework. *Advances in Experimental Social Psychology*, 23, 75–109.
- Fazio, R. H. (2007). Attitudes as object-evaluation associations of varying strength. *Social Cognition*, 25, 603–637. doi:10.1521/soco.2007.25.5.603
- Fazio, R. H., Jackson, J. R., Dunton, B. C., & Williams, C. J. (1995). Variability in automatic activation as an unobtrusive measure of racial attitudes: A bona fide pipeline? *Journal of Personality and Social Psychology*, 69, 1013–1027. doi:10.1037/0022-3514.69.6.1013
- Fazio, R. H., & Towels-Schwen, T. (1999). The MODE model of attitude–behavior processes. In S. Chaiken & Y. Trope (Eds.), *Dual-process theories in social psychology* (pp. 97–116). New York, NY: Guilford Press.
- Ferguson, M. J., Hassin, R., & Bargh, J. (2007). Implicit motivation: Past, present, and

Bibliographie

- future. In J. Shah & W. Gardner (Eds.), *Handbook of motivational science*. NY: Guilford.
- Field, M., & Cox, W. M. (2008). Attentional bias in addictive behaviors: A review of its development, causes, and consequences. *Drug and Alcohol Dependence*, 97, 1–20. doi:10.1016/j.drugalcdep.2008.03.030
- Field, M., Duka, T., Eastwood, B., Child, R., Santarcangelo, M., & Gayton, M. (2007). Experimental manipulation of attentional biases in heavy drinkers: Do the effects generalise? *Psychopharmacology*, 192, 593–608. doi:10.1007/s00213-007-0760-9
- Fishbach, A., & Shah, J.Y. (2006) Self-Control in Action: Implicit Dispositions Toward Goals and Away From Temptations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90, 820–832. doi:10.1037/0022-3514.90.5.820
- Fitzsimons, G. M., & Bargh, J. A. (2003). Thinking of you: Unconscious pursuit of interpersonal goals associated with relationship partners. *Journal of Personality and Social Psychology*, 84, 148–164. doi:10.1037/0022-3514.84.1.148
- Fredricks, J.A., & Eccles, J.S. (2005). Family Socialization, Gender, and Sport Motivation and Involvement. *Journal of sport and Exercise Psychology*, 27, 3–31.
- Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 777–781. doi:10.1097/00005768-199805000-00021
- Friese, M., & Hofmann, W. (2009). Control me or I will control you: Impulses, trait-self-control, and the guidance of behavior. *Journal of Research in Personality*, 43, 795–805. doi:10.1016/j.jrp.2009.07.004
- Friese, M., & Hofmann, W., & Schmitt, M. (2008). When and why do implicit measures predict behavior? Empirical evidence for the moderating role of opportunity, motivation, and process reliance. *European Review of Social Psychology*, 19, 285–338. doi:10.1080/10463280802556958

Bibliographie

- Friese, M., Hofmann, W., & Wänke, M. (2008). When impulses take over: Moderated predictive validity of implicit and explicit attitude measures in predicting food choice and consumption behavior. *British Journal of Social Psychology*, 47, 397–419. doi:10.1348/014466607X241540
- Friese, M., Hofmann, W., & Wiers, R. W. (2011). On taming horses and strengthening riders: Recent developments in research on interventions to improve self-control in health behaviors. *Self and Identity*, 10, 336–351. doi:10.1080/15298868.2010.536417
- Gagnon, J.H. (2002). Spinoza et le problème de l'akrasia : Un aspect souvent négligé de l'ordo geometricus. *Philosophiques*, 29, 57–71. doi:10.7202/009563ar
- Gailliot, M. T., & Baumeister, R. F. (2007). Self-regulation and sexual restraint: Dispositionally and temporarily poor self-regulatory abilities contribute to failures at restraining sexual behavior. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 33, 173–186. doi:10.1177/0146167206293472
- Garber, C.E., Blissmer, B., Deschenes, M.R., Franklin, B.A., Lamonte, M.J., ... Swain, D.P. (2011). Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43, 1334–1359. doi:10.1249/MSS.0b013e318213feff.
- Gardiner, P. A., Eakin, E. G., Healy, G. N., & Owen, N. (2011). Feasibility of reducing older adults' sedentary time. *American Journal of Preventive Medicine*, 41, 174–177. doi:10.1016/j.amepre.2011.03.020
- Gardner, B., De Bruijn, G. J., & Lally, P. (2011). A systematic review and meta-analysis of applications of the Self-Report Habit Index to nutrition and physical activity behaviors. *Annals of Behavioral Medicine*, 42, 174–187. doi:10.1007/s12160-011-9282-0.

Bibliographie

- Gast, A., Gawronski, B., & De Houwer, J. (2012). Evaluative conditioning: Recent developments and future directions. *Learning and Motivation*, 43, 79–88. doi:10.1016/j.lmot.2012.06.004
- Gawronski, B., & Bodenhausen, G. V. (2006). Associative and propositional processes in evaluation: An integrative review of implicit and explicit attitude change. *Psychological Bulletin*, 132, 692–731. doi:10.1037/0033-2909.132.5.692
- Gawronski, B., & De Houwer, J. (2012). Implicit measures in social and personality psychology. In H. Reis & C. Judd (Eds.), *Handbook of research methods in social and personality psychology* (2nd ed.). New York, NY, USA: Cambridge University Press.
- Gawronski, B., & Creighton, L.A., (2012). Dual-Process Theories. In D.E. Carlston (Ed.), *The Oxford handbook of social cognition*. New York: Oxford University Press.
- Gendolla, G.H.E., & Silvestrini, N. (2010). The Implicit « Go »: Masked Action Cues Directly Mobilize Mental Effort. *Psychological Science*, 21, 1389–1393. doi:10.1177/0956797610384149
- Gibson, B. (2008). Can evaluative conditioning change attitudes toward mature brands? New evidence from the Implicit Association Test. *Journal of Consumer Research*, 35, 178–188.
- Gilbert, D. T. (1989). Thinking lightly about others: Automatic components of the social inference process. In J. S. Uleman & J. A. Bargh (Eds.), *Unintended thought* (pp. 189–211). New York: Guilford Press.
- Gilbert, D. T., & Hixon, J. G. (1991). The trouble of thinking: Activation and application of stereotypic beliefs. *Journal of Personality and Social Psychology*, 60, 509–517. doi:10.1037/0022-3514.60.4.509
- Gillison, F. B., Standage, M., & Skevington, S. M. (2006). Relationships among adolescents' weight perceptions, exercise goals, exercise motivation, quality of life and leisure-time

- exercise behaviour: a self-determination theory approach. *Health Education Research*, 21, 836–847. doi:10.1093/her/cyl139
- Godin, G., & Shephard, R. J. (1985). A simple method to assess exercise behavior in the community. *Canadian Journal of Applied Sport Science*, 10, 141–146.
- Greenwald, A. G., McGhee, D. E., & Schwartz, J. K. L. (1998). Measuring individual differences in implicit cognition: The Implicit Association Test. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 1464–1480. doi:10.1037/0022-3514.74.6.1464
- Grenard, J. L., Ames, S. L., Wiers, R. W., Thush, C., Sussman, S., & Stacy, A. W. (2008). Working memory capacity moderates the predictive effects of drug-related associations on substance use. *Psychology of Addictive Behaviors*, 22, 426–432. doi:10.1037/0893-164X.22.3.426.
- Guérin, E., & Fortier, M. S. (2012). Situational motivation and perceived intensity: their interaction in predicting changes in positive affect from physical activity. *Journal of Obesity*, ID 269320, 7 pages. doi:10.1155/2012/269320
- Hagger, M.S., & Chatzisarantis, N. (2007). *Intrinsic motivation and self-determination in exercise and sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hagger, M., Chatzisarantis, N., & Biddle, S. (2002). A meta-analytic review of the theories of reasoned action and planned behavior in physical activity: Predictive validity and the contribution of additional variables. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 24, 3–32.
- Hakamata, Y., Lissek, S., Bar-Haim, Y., Britton, J. C., Fox, N. A., Leibenluft, E., Ernst, M., & Pine, D. S. (2010). Attention Bias Modification Treatment: A meta-analysis toward the establishment of novel treatment for anxiety. *Biological Psychiatry*, 68, 982–990. doi:10.1016/j.biopsych.2010.07.021

Bibliographie

- Harju, B. L., & Reed, J. M. (2003). Potential clinical implications of implicit and explicit attitudes within possible exercise selves schemata: A pilot study. *Journal of Clinical Psychology in Medical Settings*, 10, 201–208. doi:10.1023/A:1025414913130
- Harris, J. L., Bargh, J. A., & Brownell, K. D. (2009). Priming effects of television food advertising on eating behavior. *Health Psychology*, 28, 404–413. doi:10.1037/a0014399
- Haskell, W.L., Lee, I.M., Pate, R.R., Powell, K.E., Blair, S.N., Franklin, B.A.,... Bauman A. (2007). Physical activity and public Health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 39, 1423–1434. doi:0195-9131/07/3908-1423/0
- Hayes, A.F. (2009). Beyond Baron and Kenny: Statistical Mediation Analysis in the New Millennium. *Communication Monographs*, 76, 408–420. doi:10.1080/03637750903310360
- Hayes, A.F. (2013). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis. A regression-based approach*. New York: Guilford Press.
- Healy, G.N., Dunstan, D.W., Salmon, J., Cerin, E., Shaw, J.E., Zimmet, P.Z., Owen, N. (2007). Objectively measured light-intensity physical activity is independently associated with 2-h plasma glucose. *Diabetes Care*, 30, 1384–1389. doi:10.2337/dc07-1795
- Hepler, J., Wang, W., Albarracin, D. (2012). Motivating exercise: The interactive effect of general action goals and past behavior on physical activity. *Motivation and Emotion*, 36, 365–370. doi:10.1007/s11031-011-9267-0
- Hodgins, H.S., Yacko, H.A., & Gottlieb, E. (2006). Autonomy and Nondefensiveness. *Motivation and Emotion*, 30, 283–293. doi:10.1007/s11031-006-9036-7
- Hofmann, W., & Friese, M. (2008). Impulses got the better of me: Alcohol moderates the

- influence of the impulsive vs. reflective system on eating behavior. *Journal of Abnormal Psychology*, 117, 420–427. doi:10.1037/0021-843X.117.2.420
- Hofmann, W., Friese, M., & Wiers, R.W. (2008). Impulsive versus reflective influences on health behavior: A theoretical framework and empirical review. *Health Psychology Review*, 1, 1–27. doi:10.1080/17437190802617668
- Hofmann, W., Gschwendner, T., Wiers, R., Friese, M., & Schmitt, M. (2008). Working memory capacity and self-regulation: Towards an individual differences perspective on behavior determination by automatic versus controlled processes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 95, 962–977. doi:10.1037/a0012705
- Hofmann, W., Rauch, W., & Gawronski, B. (2007). And deplete us not into temptation: Automatic attitudes, dietary restraint, and self-regulatory resources as determinants of eating behavior. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43, 497–504. doi:10.1016/j.jesp.2006.05.004
- Holland, R. W., Hendriks, M., & Aarts, H. (2005). Smells like clean spirit: Unconscious effects of scent on cognition and behavior. *Psychological Science*, 16, 689–693. doi:10.1111/j.1467-9280.2005.01597.x
- Hollands, G. J., Prestwich, A., & Marteau, T. M. (2011). Using aversive images to enhance healthy food choices and implicit attitudes: An experimental test of evaluative conditioning. *Health Psychology*, 30, 195–203. doi:10.1037/a0022261
- Houben, K., Havermans, R. C., & Wiers, R. W. (2010). Learning to dislike alcohol: Conditioning negative implicit attitudes towards alcohol and its effect on drinking behavior. *Psychopharmacology*, 211, 79–86. doi:10.1007/s00213-010-1872-1
- Huijding, J., & de Jong, P. S. (2006). Specific predictive power of automatic spider-related affective associations for controllable and uncontrollable fear responses toward spiders. *Behaviour Research and Therapy*, 44, 161–176. doi:10.1016/j.brat.2005.01.007

Bibliographie

- Kahneman, D., & Frederick, S. (2002). Representativeness revisited: attribute substitution in intuitive judgement. In T. Gilovich, D. Griffin, & D. Kahneman (Eds.), *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment* (pp. 49–81). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Kahneman, D., Frederick, S. (2005). A model of heuristic judgment. In K. Holyoak & R.G. Morrison (Eds.), *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning* (pp. 267–94). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Karpinski, A., Steinman, R.B., (2006). The Single Category Implicit Association Test as a measure of implicit social cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91, 16–32. doi:10.1037/0022-3514.91.1.16
- Kawakami, K., Phills, C. E., Steele, J. R., & Dovidio, J. F. (2007). (Close) distance makes the heart grow fonder: Improving implicit racial attitudes and interracial interactions through approach behaviors. *Journal of Personality and Social Psychology*, 92(6), 957-971. doi:10.1037/0022-3514.92.6.957
- Kay, A. C., Wheeler, S. C., Bargh, J. A., & Ross, L. (2004). Material priming: The influence of mundane physical objects on situational construal and competitive behavioral choice. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 95, 83–96. doi:10.1016/j.obhdp.2004.06.003
- Keatley, D., Clarke, D. D., & Hagger, M. S. (2012). Investigating the predictive validity of implicit and explicit measures of motivation on condom use, physical activity and healthy eating. *Psychology and Health*, 27, 550–569. doi:10.1080/08870446.2011.605451
- Keatley, D., Clarke, D. D., & Hagger, M. S. (2013). The predictive validity of implicit measures of self-determined motivation across health-related behaviours. *British Journal of Health Psychology*, 18, 2–17. doi:10.1111/j.2044-8287.2011.02063.x

Bibliographie

- Kemps, E., Tiggermann, M., Martin, R., & Elliot, M. (2013). Implicit approach-avoidance associations for craved food cues. *Journal of Experimental psychology*, 19, 30–38. doi:10.1037/a0031626
- Klein, G. (1999). *Sources of Power*. Cambridge, MA: MIT Press
- Klein, S. B. & Mowrer, R. R. (1989). *Contemporary learning theories: Pavlovian conditioning and the status of traditional learning theory*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Koestner, R., Bernieri, F., & Zuckerman, M. (1992). Self-determination and consistency between attitudes, traits, and behaviors. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 18, 52–59. doi:10.1177/0146167292181008
- Koestner, R., Otis, N., Powers, T. A., Pelletier, L., & Gagnon, H. (2008). Autonomous Motivation, Controlled Motivation, and Goal Progress. *Journal of Persnality*, 76, 1201–1230. doi: 10.1111/j.1467-6494.2008.00519.x
- Kozey-Keadle, S., Libertine, A., Staudenmayer, J., & Freedson, P. (2012). The feasibility of reducing and measuring sedentary time among overweight, non-exercising office workers. *Journal of Obesity*, ID 282303, 10 pages. doi:10.1155/2012/282303
- Kremers, S.P.J., Brug, J. (2008). Habit strength of physical activity and sedentary behavior among children and adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 20, 5–17.
- Krieglmeyer, R. & Deutsch, R. (2010). Comparing measures of approach-avoidance behaviour : The manikin task vs. two versions of the joystick task. *Cognition and emotion*, 24, 810–828. doi:10.1080/02699930903047298
- Lally, P., Van Jaarsveld, C. H. M., Potts, H. W. W., & Wardle, J. (2009). How are habits formed: Modelling habit formation in the real world. *European Journal of Social Psychology*, 40, 998–1009. doi:10.1002/ejsp.674

Bibliographie

- Landry, J. B., & Solmon, M. A. (2004). African American Women's Self-Determination Across the Stages of Change for Exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 26, 457–469.
- Latimer, A., Brawley, L., & Bassett, R. (2010). A systematic review of three approaches for constructing physical activity messages: What messages work and what improvements are needed? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7, 36. doi:10.1186/1479-5868-7-36
- Levesque, C., & Brown, K. W. (2007). Mindfulness as a moderator of the effect of implicit motivational self-concept on day-to-day behavioral motivation. *Motivation and Emotion*, 31, 284–299. doi:10.1007/s11031-007-9075-8
- Levesque, C., & Pelletier, L.G. (2003). On the Investigation of Primed and Chronic Autonomous and Heteronomous Motivational Orientations. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29, 1570–1584. doi:10.1177/0146167203256877
- Levine, J.A. (2002). Non-Exercise activity thermogenesis (NEAT). *Best Practice and Research Clinical Endocrinology and Metabolism*, 16, 679–702. doi:10.1053/beem.2002.0227
- Levine J.A., Eberhardt, N.L., & Jensen, M.D. (1999). Role of nonexercise activity thermogenesis in resistance to fat gain in humans. *Science*, 283, 212–214. doi: 10.1126/science.283.5399.212
- Levine, J.A., Lanningham-Foster, L.M., McCrady, S.K., Krizan, A.C., Olson, L.R., Kane, P.H., ... Clark, M.M. (2005). Interindividual variation in posture allocation: Possible role in human obesity. *Science*, 307, 584–586. doi:10.1126/science.1106561
- Lieberman, M. D. (2003). Reflective and reflexive judgment processes: A social cognitive neuroscience approach. In J. P. Forgas, K. R. Williams, & W. von Hippel (Eds.), *Social judgments: Implicit and explicit processes* (pp. 44-67). New York: Cambridge University Press.

Bibliographie

- Lynch, B. M. (2010). Sedentary behavior and cancer: A systematic review of the literature and proposed biological mechanisms. *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, 19, 2691–2709. doi:10.1158/1055-9965.EPI-10-0815
- MacLeod, C., Koster, E.H., & Fox, E. (2009). Whither cognitive bias modification research? Commentary on the special section articles. *Journal of Abnormal Psychology*, 118, 89–99. doi:10.1037/a0014878.
- MacLeod, C., Mathews, A., & Tata, P. (1986). Attentional bias in emotional disorders. *Journal of Abnormal Psychology*, 95, 15–20. doi: 10.1037/0021-843X.95.1.15
- MacLeod, C., Rutherford, E., Campbell, L., Ebsworthy, G., & Holker, L. (2002). Selective attention and emotional vulnerability: Assessing the causal basis of their association through the experimental manipulation of attentional bias. *Journal of Abnormal Psychology*, 111, 107–123. doi:10.1037/0021-843X.111.1.107
- Maloney, P.W., Grawitch, M.J., & Barber, L.K. (2012). The multi-factor structure of the Brief Self-Control Scale: Discriminant validity of restraint and impulsivity. *Journal of Research in Personality*, 46, 111–115. doi:10.1016/j.jrp.2011.10.001
- Marcus, B., Owen, N., Forsyth, L., Cavill, N., & Fridinger, F. (1998). Physical activity interventions using mass media, print media, and information technology. *American Journal of Preventive Medicine*, 15, 362–378. doi:10.1016/S0749-3797(98)00079-8
- Marcus, B. H., Selby, V. C., Niaura, R. S., & Rossi, J. S. (1992). Self-efficacy and the stages of exercise behavior change. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63, 60–66. doi:10.1080/02701367.1992.10607557
- Marshall, S.J., Levy, S.S., Tudor-Locke, C.E., Kolkhorst, F.W., Wooten, K.M., Ming Ji, M.A., ... Ainsworth, B.E. (2009). Translating Physical Activity Recommendations into a Pedometer-Based Step Goal: 3000 Steps in 30 Minutes. *American Journal of Preventive Medicine*, 36, 410–415. doi:10.1016/j.amepre.2009.01.021.
- Marshall, S. J., & Ramirez, E. (2011). Reducing sedentary behavior: A new paradigm in

Bibliographie

- physical activity promotion. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 5, 518–530.
doi:10.1177/1559827610395487
- Matthews, C. E., Chen, K. Y., Freedson, P. S., Buchowski, M. S., Beech, B. M., Pate, R. R., & Troiano, R. P. (2008). Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003–2004. *American Journal of Epidemiology*, 167, 875–881.
doi:10.1093/aje/kwm390
- Matthews, C. E., Hagströmer, M., Pober, D. M., & Bowles, H. R. (2012). Best Practices for Using Physical Activity Monitors in Population-Based Research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44, S68–S76. doi:10.1249/MSS.0b013e3182399e5b
- Matthews, C.E., Jurj, A.L., Shu, X.O., Li, H.L., Yang, G., Li, Q., Gao, Y.T, Zheng, W. (2007). Influence of exercise, walking, cycling, and overall nonexercise physical activity on mortality in Chinese women. *American Journal of Epidemiology*, 165, 1343–1350. doi:10.1093/aje/kwm088
- McClelland, J. L., McNaughton, B. L., & O'Reilly, R. C. (1995). Why there are complementary learning systems in the hippocampus and neocortex: Insights from the successes and failures of connectionist models of learning and memory. *Psychological Review*, 102, 419–457.
- McCulloch, K. D., Ferguson, M. J., Kawada, C., & Bargh, J. A. (2008). Taking a closer look: On the operation of unconscious impression formation. *Journal of Experimental Social Psychology*, 44, 614–623. doi:10.1016/j.jesp.2007.02.001
- Metcalfe, J., & Mischel, W. (1999). A hot/cool-system analysis of delay of gratification. Dynamics of willpower. *Psychological Review*, 106, 3–19.
- 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. doi:10.1037/h0031564

Bibliographie

- Michie, S., Ashford, S., Sniehotta, F. F., Dombrowski, S. U., Bishop, A., & French, D. P. (2011). A refined taxonomy of behaviour change techniques to help people change their physical activity and healthy eating behaviours: The CALO-RE taxonomy. *Psychology and Health*, 26, 1479–1498. doi:10.1080/08870446.2010.540664
- Millar, M. G. (2011). Predicting dental flossing behavior: The role of implicit and explicit responses and beliefs. *Basic and Applied Social Psychology*, 33, 7–15. doi:10.1080/01973533.2010.539949
- Mogg, K., Bradley, B. P., Field, M., & De Houwer, J. (2003). Eye movements to smoking-related pictures in smokers: relationship between attentional biases and implicit and explicit measures of stimulus valence. *Addiction*, 98, 825–836. doi:10.1046/j.1360-0443.2003.00392.x
- Moskowitz, G. B., Li, P., & Kirk, E. (2004). The implicit volition model: On the preconscious regulation of temporarily adopted goals. In M. P. Zanna (Eds.), *Advances in Experimental Social Psychology* (pp. 317–413). San Diego, CA: Academic Press.
- Muraven, M., & Baumeister, R. F. (2000). Self-regulation and depletion of limited resources: Does self-control resemble a muscle? *Psychological Bulletin*, 126, 247–259. doi:10.1037//0033-2909.126.2.247
- Muraven, M., Shmueli, D., & Burkley, E. (2006). Conserving self-control strength. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91, 524–537. doi:10.1037/0022-3514.91.3.524
- Napolitano, M. & Marcus, B. (2002). Targeting and tailoring physical activity information using print and information technologies. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 30, 122–128. doi:10.1097/00003677-200207000-00006
- Norman, D. A., & Shallice, T. (1986). Attention to action. Willed and automatic control of behavior. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self regulation: Advances in research* (pp. 1–18). New York: Plenum Press.

Bibliographie

- Nosek, B.A., & Banaji, M.R. (2001). The go/no-go association task. *Social Cognition*, 19, 625–666.
- Olson, M. A., & Fazio, R. H. (2009). Implicit and explicit measures of attitudes: The perspective of the MODE model. In R. E. Petty, R. H. Fazio, & P. Briñol (Eds.), *Attitudes: Insights from the new implicit measures* (pp. 19–63). New York: Psychology Press.
- Orbell, S. & Verplanken, B. (2008). The automatic component of habit in health behavior : habit as cue-contingent automaticity. *Health Psychology*, 29, 374–383. doi:10.1037/a0019596.
- Otten, J. J., Jones, K. E., Littenberg, B., & Harvey-Berino, J. (2009). Effects of television viewing reduction on energy intake and expenditure in overweight and obese adults: A randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine*, 169, 2109–2115. doi:10.1001/archinternmed.2009.430
- Ouellette, J. A., & Wood, W. (1998). Habit and intention in everyday life: The multiple processes by which past behavior predicts future behavior. *Psychological Bulletin*, 124, 54–74. doi: 10.1037/0033-2909.124.1.54
- Owen, K. B., Astell-Burt, T., & Lonsdale, C. (2013). The relationship between self-determined motivation and physical activity in adolescent boys. *The Journal Of Adolescent Health: Official Publication Of The Society For Adolescent Medicine*, 53, 420–422. doi: 10.1016/j.jadohealth.2013.05.007
- Owen, N., Sparling, P. B., Healy, G. N., Dunstan, D. W., & Matthews, C. E. (2010). Sedentary behavior: Emerging evidence for a new health risk. *Mayo Clinic Proceedings*, 85, 1138–1141. doi:10.4065/mcp.2010.0444
- Papies, E. K., Stroebe, W., & Aarts, H. (2009). Understanding dieting: A social cognitive analysis of hedonic processes in self-regulation. *European Review of Social Psychology*, 19, 339–383. doi:10.1080/ 10463280802563723

Bibliographie

- Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Lobelo, F. (2008). The Evolving Definition of "Sedentary". *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36, 173–178. doi:10.1097/JES.0b013e3181877d1a
- Payne, B. K., Cheng, C. M., Govorun, O., & Stewart, B. D. (2005). An inkblot for attitudes: Affect misattribution as implicit measurement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 89, 277–293. doi:10.1037/0022-3514.89.3.277
- Pelletier, L. G., Boivin M., & Alain M. (2000). Les plans de recherche corrélationnels. In R.J. Vallerand & U. Hess (Eds.), *Méthodes de Recherche en Psychologie* (pp.193-238). Montréal : Gaëtan Morin.
- Perugini, M. (2005). Predictive models of implicit and explicit attitudes. *British Journal of Social Psychology*, 44, 29–45. doi:10.1348/014466604X23491
- Perugini, M., Richetin, J., & Zogmaister, C. (2010). Prediction of behavior. In B. Gawronski & B.K. Payne (Eds.), *Handbook of Implicit Social Cognition: Measurement, Theory, and Applications* (pp. 255–277). New York: Guilford Press.
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986). The Elaboration Likelihood Model of persuasion. *Advances in Experimental Social Psychology*, 19, 123–205.
- Posner, M. I., & Snyder, C. R. R. (1975). Attention and cognitive control. In R. L. Solso (Eds.), *Information processing and cognition: The Loyola Symposium*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Prestwich, A., Hurling, R., & Baker, S. (2011). Implicit shopping: Attitudinal determinants of the purchasing of healthy and unhealthy foods. *Psychology and Health*, 26, 875–885. doi:10.1080/08870446.2010.509797
- Prochaska, J. O., & DiClemente, C. C. (1983). Stages and processes of self-change of smoking: Toward an integrative model of change. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 51, 390–395. doi:10.1037/0022-006X.51.3.390
- Proper, K. I., Singh, A. S., van Mechelen, W., & Chinapaw, M. J. M. (2011). Sedentary

Bibliographie

- behaviors and health outcomes among adults: A systematic review of prospective studies. *American Journal of Preventive Medicine*, 40, 174–182. doi:10.1016/j.amepre.2010.10.015
- Rachlin, H., Kagel, J. H., & Battalio, R. C. (1980). Substitutability in time allocation. *Psychological Review*, 87, 355–374. doi:10.1037/0033-295X.87.4.355
- Radel, R., Sarrazin, P., Jehu, M., & Pelletier, L. (2013). Priming motivation through unattended speech. *British Journal of Social Psychology*, 52, 763–772. doi:10.1111/bjso.12030
- Radel, R., Sarrazin, P., Legrain, P., & Gobancé, L. (2009). Subliminal priming of motivational orientation in educational settings: Effect on academic performance moderated by mindfulness. *Journal of Research in Personality*, 43, 695–698. doi:10.1016/j.jrp.2009.02.011
- Radel, R., Sarrazin, P., Legrain, P., & Wild, T. C. (2010). Social contagion of motivation between teacher and student: Analyzing underlying processes. *Journal of Educational Psychology*, 102, 577–587. doi:10.1037/a0019051
- Radel, R., Sarrazin, P., & Pelletier, L. (2009). Evidence of subliminally primed motivational orientations: the effects of unconscious motivational processes on the performance of a new motor task. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 31, 657–674.
- Raudenbush, S.W., & Bryk, A.S., (2002). Hierarchical Linear Models: Applications and data analysis methods. Vol. 2nd ed. Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Reyna VF. 2004. How people make decisions that involve risk: a dual-processes approach. *Current Directions in Psychological Sciences* 13, 60–66. doi:10.1111/j.0963-7214.2004.00275.x
- Rhodes, R. E., & Blanchard, C. M. (2008). Do sedentary motives adversely affect physical activity? Adding cross-behavioural cognitions to the theory of planned behaviour. *Psychology and Health*, 23, 789–805. doi:10.1080/08870440701421578

Bibliographie

- Rhodes, R.E., Blanchard, C.M. & Bellows, K.H. (2008). Exploring cues to sedentary behaviour as processes of physical activity action control. *Psychology of Sport and Exercise*, 9, 211–224. doi:10.1016/j.psychsport.2007.03.001.
- Rhodes, R. E. & Dickau, L. (2012). Experimental Evidence for the Intention–Behavior Relationship in the Physical Activity Domain: A Meta-Analysis. *Health Psychology*, 31, 724–727. doi:10.1037/a0027290
- Rhodes, R.E., & Pfaeffli, L.A. (2010). Mediators of physical activity behavior change among adult non-clinical populations: A review update. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7:37. doi:10.1186/1479-5868-7-37
- Rogers, R. W. (1983). Cognitive and physiological processes in fear appeals and attitude change: A revised theory of protection motivation. In J. T. Cacioppo & R. E. Petty (Eds.), *Social psychophysiology: A source book* (pp. 153–176). London, United Kingdom: Guilford.
- Rosenstock, I. M. (1974). Historical origins of the health belief model. *Health Education Monographs*, 2, 1–8.
- Rothman, A. (2004). « Is there nothing more practical than a good theory? »: Why innovations and advances in health behavior change will arise if interventions are used to test and refine theory. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 1:11. doi:10.1186/1479-5868-1-11
- Rothman, A.J., Sheeran, P., & Wood, W. (2009). Reflective and Automatic Processes in the Initiation and Maintenance of Dietary Change. *Annals of Behavioral Medicine*, 38 (suppl. 1), S4–S17. doi:10.1007/s12160-009-9118-3
- Russell, K. L., & Bray, S. R. (2009). Self-determined motivation predicts independent, home-based exercise following cardiac rehabilitation. *Rehabilitation Psychology*, 54, 150–156. doi:10.1037/a0015595

Bibliographie

- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2007). Active human nature: Self-determination theory and the promotion and maintenance of sport, exercise, and health. In M. S. Hagger & N. L. D. Chatzisarantis (Eds.), *Intrinsic motivation and self-determination in exercise and sport* (pp. 1–19). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ryan, R. M., Williams, G. C., Patrick, H., & Deci, E. L. (2009). Self-determination theory and physical activity: The dynamics of motivation in development and wellness. *Hellenic Journal of Psychology*, 6, 107–124.
- Salmon, J., Owen, N., Crawford, D., Bauman, A., & Sallis, J. F. (2003). Physical activity and sedentary behavior: a population-based study of barriers, enjoyment, and preference. *Health Psychology*, 22, 178–188. doi:10.1037/0278-6133.22.2.178
- Sarrazin, P., Cheval, B., & Isoard-Gautheur, S. (in press). La théorie de l'autodétermination : un cadre pour comprendre et nourrir la motivation dans le domaine de l'activité physique pour la santé et du sport. In Y. Paquet, N. Carbonneau, et R. Vallerand (Eds.), *Théorie de l'autodétermination : Aspects théoriques et appliqués*. Bruxelles: de Boeck
- Sarrazin, P., Pelletier, L., Deci, E., & Ryan, R. (2011). Nourrir une motivation autonome et ses conséquences positives dans différents milieux de vie : les apports de la théorie de l'autodétermination. Dans C. Martin-Krumm, & C. Tarquinio, *Traité de psychologie positive* (pp. 273-312). Bruxelles: de Boeck.
- Scarapicchia, T.M.F., Sabiston, C.M., Andersen, R.E., & Bengoechea, E. (2013). The Motivational Effects of Social Contagion on Exercise Participation in Young Female Adults. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 35, 563–575.
- Schoenmakers, T. M., de Bruin, M., Lux, I. F., Goertz, A. G., Van Kerkhof, D. H., & Wiers, R. W. (2010). Clinical effectiveness of attentional bias modification training in abstinent alcoholic patients. *Drug and Alcohol Dependence*, 109, 30–36. doi:10.1016/j.drugalcdep.2009.11.022

Bibliographie

- Sebire, S. J., Jago, R., Fox, K. R., Edwards, M. J., & Thompson, J. L. (2013). Testing a self-determination theory model of children's physical activity motivation: a cross-sectional study. *The International Journal Of Behavioral Nutrition And Physical Activity*, 10:111. doi:10.1186/1479-5868-10-111
- Sebire, S.J., Standage, M., Vansteenkiste, M. (2011). Predicting objectively assessed physical activity from the content and regulation of exercise goals: evidence for a mediational model. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33, 175–197
- Seibt, B., Häfner, M., & Deutsch, R. (2007). Prepared to eat: How immediate affective and motivational responses to food cues are influenced by food deprivation. *European Journal of Social Psychology*, 37, 359–379. doi:10.1002/ejsp.365.
- Sharbanee, J.M., Hu, L., Stritzke, W.G.K., Wiers, R.W., Rinck, M., & MacLeod, C. (2014) The Effect of Approach/Avoidance Training on Alcohol Consumption Is Mediated by Change in Alcohol Action Tendency. *PLoS ONE* 9(1): e85855. doi:10.1371/journal.pone.0085855
- Sheeran, P. (2011). More gym: The impact of priming endurance. Unpublished raw data. University of Sheffield, Sheffield, United Kingdom.
- Sheeran, P., Gollwitzer, P.M, & Bargh, J.A. (2013). Nonconscious Processes and Health. *Health Psychology*, 32, 460–473 doi:10.1037/a0029203
- Sherry, D.F., Schacter, D.L. (1987). The evolution of multiple memory systems. *Psychological Review*, 94, 439–54. doi:10.1037/0033-295X.94.4.439
- Shiffrin, R., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending and a general theory. *Psychological Review*, 84, 127–190. doi:10.1037/0033-295X.84.2.127
- Shiv, B., & Fedorikhin, A. (1999). Heart and mind in conflict: The interplay of affect and cognition in consumer decision making. *Journal of Consumer Research*, 26, 278–292. doi:10.1086/209563

Bibliographie

- Silva, M.N., Markland, D., Carraça, E.V., Vieira, P.N., Coutinho, S.R., ... Teixeira, P.J. (2011). Exercise Autonomous Motivation Predicts 3-yr Weight Loss in Women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 11, 591–601 doi:10.1249/MSS.0b013e3181f3818f
- Singer, J. D., & Willett, J. B. (2003). Applied longitudinal data analysis: Modeling change and event occurrence. New York: Oxford University Press.
- Sjöström, M., Ainsworth, B., Bauman, A., Bull, F., Craig, C., & Sallis, J. (2002). *International Physical Activity Questionnaire*. Solna, Sweden: Karolinska Institute.
- Sjöström, M., Oja, P., Hagströmer, M., Smith, B. J., & Bauman, A. (2006). Health-enhancing physical activity across European Union countries: the Eurobarometer study. *Journal of Public Health*, 14, 291–300. doi:10.1007/s10389-006-0031-y
- Sloman, S. A. (1996). The empirical case for two systems of reasoning. *Psychological Bulletin*, 119, 3–22. doi:10.1037/0033-2909.119.1.3
- Smith, E. R., & DeCoster, J. (2000). Dual-process models in social and cognitive psychology: Conceptual integration and links to underlying memory systems. *Personality and Social Psychology Review*, 4, 108–131. doi:10.1207/S15327957PSPR0402_01
- Standage, M., & Ryan, R. M. (2012). Self-determination theory and exercise motivation: Facilitating self-regulatory processes to support and maintain health and well-being. In G. C. Roberts & D. C. Treasure (Eds.), *Advances in motivation in sport and exercise* 3rd ed., (pp. 233–270). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Standage, M., Sebire, S.J., & Loney, T. (2008). Does exercise motivation predict engagement in objectively assessed bouts of moderate-intensity exercise?: A self-determination theory perspective. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 30, 337–352.
- Stanovich, K.E., (1999). *Who is Rational? Studies of Individual Differences in Reasoning*. Mahwah, NJ: Elrbaum
- Stanovich K.E., (2004). *The Robot's Rebellion: Finding Meaning in the Age of Darwin*.

Chicago: Chicago Univ. Press

- Strack, F., & Deutsch, R. (2004). Reflective and impulsive determinants of social behavior. *Personality and Social Psychology Review*, 8, 220–247. doi:10.1207/s15327957pspr0803_1
- Taylor, C. T., & Amir, N. (2012). Modifying automatic approach action tendencies in individuals with elevated social anxiety symptoms. *Behaviour Research and Therapy*, 50(9), 529-536. doi:10.1016/j.brat.2012.05.004
- Tangney, J. P., Baumeister, R. F., & Boone, A. L. (2004). High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. *Journal of Personality*, 72, 271–322. doi:10.1111/j.0022-3506.2004.00263.x
- Teixeira, P.J., Carraça, E.V., Markland, D., Silva, M.N., & Ryan, R.M. (2012). Exercise, physical activity, and self-determination theory: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9–78. doi:10.1186/1479-5868-9-78
- Thøgersen-Ntoumani, C., & Ntoumanis, N. (2006). The role of self-determined motivation in the understanding of exercise-related behaviours, cognitions and physical self-evaluations. *Journal of Sports Sciences*, 24, 393–404. doi :10.1080/02640410500131670
- Thush, C., Wiers, R.W., Ames, S.L., Grenard, J.L., Sussman, S., & Stacy, A.W. (2008). Interactions between implicit and explicit cognition and working memory capacity in the prediction of alcohol use in at-risk adolescents. *Drug and Alcohol Dependence*, 94, 116–124. doi:10.1016/j.drugalcdep.2007.10.019
- Thush, C., Wiers, R.W., Moerbeek, M., Ames, S.L., Grenard, J.L., Sussman, S., & Stacy, A.W. (2009). Influence of motivational interviewing on explicit and implicit alcohol-related cognition and alcohol use in at-risk adolescents. *Psychology of Addictive Behaviors*, 23, 146–151. doi:10.1037/a0013789.

Bibliographie

- Van Tuyckom, C., Scheerder, J., & Bracke, P. (2010). Gender and age inequalities in regular sports participation: A cross-national study of 25 European countries. *Journal of Sports Sciences*, 28, 1077–1084. doi:10.1080/02640414.2010.492229
- Verplanken, B., & Orbell, S. (2003). Reflections on past behavior: A self-report index of habit strength. *Journal of Applied Social Psychology*, 33, 1313–1330. doi:10.1111/j.1559-1816.2003.tb01951.x
- Vohs, K. D. (2006). Self-regulatory resources power the reflective system: Evidence from five domains. *Journal of Consumer Psychology*, 16, 215–221. doi:10.1207/s15327663jcp1603_3
- Vuchinich, R. E., & Tucker, J. A. (1983). Behavioral theories of choice as a framework for studying drinking behavior. *Journal of Abnormal Psychology*, 92, 408–416. doi:10.1037/0021-843X.92.4.408
- Wagner, D.D., Dal Cin, S., Sargent, J.D., Kelley, W.M., Heatherton, T.F., (2011). Spontaneous Action Representation in Smokers when Watching Movie Characters Smoke. *The Journal of Neuroscience*, 31, 894–898. doi:10.1523/JNEUROSCI.5174-10.2011
- Warburton, D., Charlesworth, S., Ivey, A., Nettlefold, L., & Bredin, S. (2010). A systematic review of the evidence for Canada's physical activity guidelines for adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7:39. doi:10.1186/1479-5868-7-39
- Webb, T. L., & Sheeran, P. (2006). Does changing behavioral intentions engender behavior change? A meta-analysis of the experimental evidence. *Psychological Bulletin*, 132, 249–268. doi:10.1037/0033-2909.132.2.249
- Weiner, B. (1991). Metaphors in motivation and attribution. *American Psychologist*, 46, 921–930. doi:10.1037/0003-066X.46.9.921

Bibliographie

- World Health Organization. (2010). Global recommendations on, Physical Activity for Health. Retrieved from http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf
- Wiers, R.W., Rinck, M., Kordts, R., Houben, K., & Strack, F. (2010). Retraining automatic action-tendencies to approach alcohol in hazardous drinkers. *Addiction*, 105, 279–287. doi:10.1111/j.1360-0443.2009.02775.x.
- Wiers, R. W., Eberl, C., Rinck, M., Becker, E., & Lindenmeyer, J. (2011). Retraining automatic action tendencies changes alcoholic patients' approach bias for alcohol and improves treatment outcome. *Psychological Science*, 22, 490–497. doi:10.1177/0956797611400615
- Wilmot, E. G., Davies, M. J., Edwardson, C. L., Gorely, T., Khunti, K., Nimmo, M., . . . Biddle, S. J. H. (2011). Rationale and study design for a randomised controlled trial to reduce sedentary time in adults at risk of Type 2 diabetes mellitus: Project STAND (Sedentary Time ANd Diabetes). *BMC Public Health*, 11:908. doi:10.1186/14712458-11-908
- Wilson, P. M., Rodgers, W. M., Blanchard, C. M., & Gessell, J. (2003). The Relationship Between Psychological Needs, Self-Determined Motivation, Exercise Attitudes, and Physical Fitness. *Journal of Applied Social Psychology*, 33, 2373–2392. doi:10.1111/j.1559-1816.2003.tb01890.x
- Zhao, X., Lynch, J. G., Chen, Q. (2010). Reconsidering Baron and Kenny: Myths and truths about mediation analysis. *Journal of Consumer Research*, 37, 197–206. doi:10.1086/651257

Bibliographie

RESUME

Titre : Déterminants réfléchis et impulsifs des comportements d'activité physique : l'apport des modèles duaux

Résumé : Promouvoir la pratique d'une activité physique (AP) régulière fait partie des priorités de santé publique étant donné la faiblesse des taux de pratique constatée aujourd'hui dans la plupart des pays, malgré ses nombreux bénéfices sur la santé. Les théories dominantes des comportements de santé se focalisent sur les précurseurs « réfléchis » de l'action et supposent qu'il suffit de changer les cognitions conscientes d'une personne pour changer son comportement. Pourtant, les résultats de plusieurs méta-analyses indiquent qu'un changement dans les cognitions conscientes n'est que faiblement associé à une modification du comportement. Ces dernières années, des modèles duaux comme le Modèle Réflexion-Impulsion (MRI ; Strack & Deutsch, 2004) ont suggéré l'existence de précurseurs « impulsifs » susceptibles d'influencer les comportements à côté des cognitions conscientes. La question centrale de cette thèse est de savoir si l'utilisation des tels modèles enrichit la compréhension des mécanismes motivationnels impliqués dans la régulation du comportement d'AP. Prenant appui sur le MRI, un programme de recherche constitué de 5 études a été conduit afin (a) de tester l'intérêt de prendre en compte les processus impulsifs présumés par le MRI dans la prédiction du comportement d'AP, (b) d'examiner l'impact de la tendance impulsive d'approche (vs. d'évitement) des comportements sédentaires (CS) sur les comportements d'AP, (c) d'identifier les patterns de relations (e.g., additifs ou interactifs) qui existent entre les processus impulsifs et réfléchis qui régissent l'AP et les CS, (d) de repérer des variables dispositionnelles, motivationnelles et propres aux caractéristiques du comportement pouvant moduler le poids des processus réfléchis et impulsifs sur les comportements d'AP, et (e) tester plus directement la causalité de la relation entre les processus impulsifs et l'AP en manipulant expérimentalement les tendances impulsives d'approche de l'AP et des CS. Dans ce qu'ils ont d'essentiel, les résultats font apparaître que (a) l'intégration des processus impulsifs augmente le pourcentage de variance expliquée de l'AP (études 1 et 3) ; (b) la tendance impulsive d'approche (vs. évitement) des CS prédit prospectivement et négativement les comportements d'AP (études 1 et 3) ; (c) les processus impulsifs d'approche de l'AP et des CS ont des effets additifs (études 1 et 3) et interactifs (étude 1) qui permettent, entre autre, de mieux saisir les mécanismes par l'intermédiaire desquels un message de santé promouvant l'AP se transforme ou non en comportement véritable ; (d) plusieurs variables modulent le poids des processus réfléchis et impulsifs, comme (i) des différences interindividuelles dans le trait d'impulsivité (qui modulent l'interaction négative entre les intentions de pratique et la tendance impulsive à approcher les CS) (étude 2), (ii) le type de comportement (les AP spontanées de faible intensité sont principalement régulées par le système impulsif) (étude 3), (iii) la nature de la motivation (l'AP sous-tendue par une motivation contrainte est dépendante du système impulsif, ce qui n'est pas le cas pour une motivation autonome) (étude 4) ; et (e) la manipulation expérimentale des tendances impulsives à approcher (vs. éviter) l'AP et les CS provoque à la fois une modification de ces tendances et un temps de pratique plus important d'un exercice physique (étude 5). Pris ensemble, les résultats de ce travail doctoral supportent la validité prédictive des précurseurs impulsifs dans le cadre des comportements d'AP. Ils confirment l'intérêt du MRI pour mieux comprendre la complexité des processus motivationnels – impulsifs et réfléchis – impliqués dans la régulation des comportements d'AP. Au niveau des implications pratiques, ces résultats devraient inciter à développer des interventions ciblant non seulement la composante réfléchie, mais aussi la composante impulsive des AP.

Mots-clés : Santé, Activité physique, Comportements sédentaires, Motivation, Modèle Réflexion-Impulsion

Title: Reflective and impulsive determinants of physical activity behaviors: contribution of dual process models

Abstract: Promoting regular physical activity is part of the public health priorities given its extensive health benefits, but low participation rates still remain (Haskell et al., 2007). The dominant theories of health behaviors focus on reflective precursors of action and assume that changing person's conscious cognitions will engender substantial changes in behavior. However, meta-analyses indicate that changing conscious thought does not, it seems, guarantee PA behavior change. In recent years, dual-process models such as the Reflective-Impulsive Model (RIM; Strack & Deutsch, 2004) have suggested that impulsive processes also exert some influence on health behaviors. The main question of the present dissertation is whether the use of dual-process models enriches the understanding of the motivational mechanism involved in the regulation of PA behaviors. Building on the RIM, a program of research comprising 5 studies was conducted to (a) test the value of taking into account impulsive processes presumed by the RIM in predicting PA behaviors, (b) examine the impact of impulsive approach (vs. avoidance) tendency towards sedentary behavior (SB) on PA behavior, (c) identify the patterns of relationships (e.g., additive or interactive) between impulsive and reflective processes that govern PA and SB, (d) identify dispositional, motivational and specific behavioral characteristics that can modulate the weight of reflective and impulsive process on PA, and (e) test more directly the causality of the relationship between impulsive processes and PA in experimentally manipulating impulsive approach (vs. avoidance) tendencies towards PA and SB. Essentially, results show that (a) the integration of impulsive processes increases the percentage of variance explained (studies 1 and 3); (b) impulsive approach (vs. avoidance) tendency toward SB prospectively and negatively predict PA behaviors (studies 1 and 3); (c) impulsive processes toward PA and SB have additive (studies 1 and 3) and interactive (study 1) effects, which allow, among other, to better understand the mechanisms through which PA-promoting message is effective or ineffective in promoting PA behavior; (d) several variables moderate the relative weight of impulsive versus reflective precursors on behavior determination, such as, (i) inter-individual differences in trait impulsivity (which moderates the negative interaction between intention to adopt PA and the impulsive approach tendency toward SB (study 2), (ii) the type of behavior (Spontaneous PA of low intensity are mainly regulated by the impulsive system) (study 3), (iii) the nature of motivation (activity underpinned by a controlled motivation is dependent of the impulsive system, which is not the case for autonomous motivation) (study 4); and (e) experimental manipulation of impulsive approach tendencies causes changes in the impulsive tendency to approach (vs. avoid) PA and is accompanied by a change in the regulation of PA behavior (study 5). Taken together, results of this dissertation support the predictive validity of the impulsive system in the PA context. They confirm the utility of the RIM to better understand the complexity of the motivational processes – reflective and impulsive – involved in the regulation of PA behaviors. A clear implication of the present findings is that changing PA is likely to be more effective if interventions are designed to target both reflective and impulsive component of AP behavior.

Keywords: Health, Physical activity, Sedentary behaviors, Motivation, Reflective-Impulsive Model