



HAL
open science

Abords expérimentaux et appliqués du contrôle temporel du comportement

Céline Clément

► **To cite this version:**

Céline Clément. Abords expérimentaux et appliqués du contrôle temporel du comportement. Psychologie et comportements. Université de Strasbourg, 2008. tel-01509491

HAL Id: tel-01509491

<https://hal.science/tel-01509491>

Submitted on 27 Apr 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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Habilitation à Diriger les Recherches

Présentée par **Céline Clément**

Abords expérimentaux et appliqués du contrôle temporel du comportement

Jury :

Anne Giersch, CR1 : Rapporteur interne

Pr. Esteve Freixa i Baque : Rapporteur externe

Pr. Jean-Louis Nandrino : Rapporteur externe

Pr. Jacques Forget : Examineur

Pr. Elisabeth Demont : Garant d'habilitation

Soutenue le 21/11/2008

Mémoire d'habilitation

À Julien et Valérie

Je tiens tout d'abord à exprimer mes remerciements aux membres du jury. Je remercie dès plus sincèrement Anne Giersch, Jean-Louis Nandrino et Esteve Freixa i Baque d'avoir accepté la responsabilité d'être rapporteurs de cette habilitation, dans des périodes où les uns et les autres ont bien d'autres activités déjà organisées. Que chacun d'entre eux trouve là une reconnaissance de son propre travail. Je remercie chaleureusement Jacques Forget d'avoir accepté d'être membre de ce jury d'habilitation. Merci Jacques de m'avoir accueillie dans ton laboratoire à l'UQÀM ; les recherches menées en son sein m'ont confortée dans l'idée que l'Analyse Expérimentale et l'Analyse Appliquée se légitimaient l'une l'autre.

Elisabeth MERCI d'avoir accepté d'être ma garante d'habilitation, mais surtout merci pour tout le reste : ta bonne humeur, ton enthousiasme, tes tableaux en couleur (!), et ton soutien inconditionnel ces dernières années.

Un merci chaleureux aux étudiants qui ont travaillé avec moi depuis huit ans. Merci de votre enthousiasme, de votre débrouillardise et de vos coups de gueule. Un merci spécialement dédié à Stéphane Hauth-Charlier pour tout ça et ses PS.

Cette habilitation n'aurait pu être présentée sans le concours des enseignants des écoles de Strasbourg, plus particulièrement les enseignants, des écoles Wurtz et Langevin du quartier de Cronembourg, de l'école du Pourtalès et de l'école Sainte Madeleine. Merci aux inspecteurs d'académie de m'avoir permis de travailler en collaboration avec ces écoles. Une partie des études présentées a été réalisée au Luxembourg, au centre thérapeutique La Passerelle et au Service de Consultation et d'Aide Psychomotrice : merci de votre accueil chaleureux.

Un grand merci également à Muriel Pédriset, aux parents et aux enfants de l'association Hyper-Super THADA-France. Les enfants, vous avez été vraiment extras !

Je remercie le Dr. Sonja Finck pour sa précieuse collaboration, qui je l'espère ne fait que débiter.

Sans le projet « *Favoriser les compétences sociales à l'école* » mené en collaboration avec le Dr. Emmanuelle Stephan, cette habilitation ne serait pas. Merci Emmanuelle d'avoir partagé avec moi tes compétences et permis l'aboutissement de ce projet unique.

Je remercie le Dr. Marc Willard, le Dr. Yann Hodé, Gabriela Anchen et Evelyne Cahen. mes collègues de l'AFTCC, qui m'ont offert des opportunités nouvelles (dont un nouveau diplôme !).

La rédaction de cette habilitation a été grandement facilitée par ma délégation à l'Université du Québec À Montréal. Merci à celles et ceux qui m'ont aidée à partir, en particulier Nelly Bruneau pour son aide précieuse dans le montage du dossier, Monique Majchrzak pour l'organisation d'un emploi du temps « personnalisé » pendant mes quelques semaines de présence, Thierry Lustremant et Elisabeth Lochert pour m'avoir envoyé mes copies ! Merci à Brigitte et Claire pour leur bonne humeur toutes ces années.

Merci également à Michel Granet pour son soutien à mes projets pendant mes années de doutes.

Merci à mes collègues de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de m'avoir accueillie, aidée et soutenue toutes ces années, et plus spécialement à Rodrigue Galani et Anne Thevenot. Rodrigue ton bureau est toujours ouvert pour moi et il fut un temps où j'ai eu bien besoin de frapper à ta porte ! Anne merci d'avoir toujours eu confiance en moi et de m'avoir aidée à faire mes premiers pas à la faculté ! Merci à Véronique Christophe qui était là à mon arrivée à Lille et qui ces derniers mois, sans le savoir peut-être, a réussi à m'envoyer des ondes positives. Grand merci à Stéphane Rusinek qui m'a fait un un plaisir immense en me permettant d'écrire sur le conditionnement et l'apprentissage.

Un merci sucré à Stéphane et Elisabeth, mes pourvoyeuses de fraises tagada, crocodiles, chocolat noir-pistaches, et autres sucreries qui ont traversé l'Atlantique pour m'éviter la déprime.

Merci à mes amies de France (!) Aurélie, Claire, Céline et Maryline de ne pas m'oublier malgré la distance. Maryline quel très heureux hasard que de t'avoir retrouvée ici et d'avoir formé avec toi cette fine équipe. Karin, merci à toi d'être là, toujours.

Un grand merci à mes amies du Québec (!), Annie Paquet, Mélina Rivard et Katrine Schuessler pour leur accueil chaleureux à Montréal, leur collaboration, leur soutien au cours de l'année écoulée, et leurs aides en tout genre ces derniers mois. Merci également à Annick Legault, la quatrième de ces demoiselles à mettre à l'honneur, qui nous a rejoint. xxx

Un merci fraternel à Olivier Gebuhrer, Simone Monsonogo, Georges Monsonogo, Jacques Lewkowicz, Hervé Berviller, Daniel Viville, et avec une mention toute spéciale à François Bonnarel. Merci à tous pour ce que nous sommes ensemble.

Merci est un bien petit mot pour saluer l'accueil unique de la librairie Zone Libre à Montréal. Monsieur Mon Libraire, merci pour TOUT et bien plus encore.

L'ensemble des travaux de recherche présentés dans cette habilitation se situe dans le cadre général de l'Analyse du Comportement, dans ses deux versants que sont l'*Analyse Expérimentale du Comportement* (ang. Experimental Analysis of the Behavior) et l'*Analyse Appliquée du Comportement* (ang. Applied Behavior Analysis ; ABA). À ce titre, mon travail s'inscrit dans l'esprit qui anime les chercheurs se référant à l'Analyse du Comportement, comme en témoigne la structuration des publications de la Division 25 de l'APA ou de l'Association for Behavior Analysis International.

Les travaux présentés ci-après s'inscrivent dans la lignée des travaux de ma thèse de doctorat (Clément, 1999). Ainsi mon travail porte sur la question générale du contrôle temporel du comportement. Cependant, le programme de recherche développé ces 8 dernières années a permis l'élaboration de problématiques originales. Trois problématiques principales se dégagent. La première concerne la compréhension de données a priori discordantes, dans le cadre de la régulation temporelle et de l'autocontrôle. La deuxième porte sur la détermination des éventuelles spécificités du contrôle temporel du comportement chez les enfants présentant un Trouble Déficitaire de l'Attention avec Hyperactivité (TDA/H). La troisième et dernière problématique développée porte quant à elle sur les modalités d'interventions comportementales en milieu scolaire visant au développement des compétences sociales impliquant le contrôle temporel du comportement.

Nous présenterons dans un premier temps les éléments fondamentaux ayant trait au contrôle temporel du comportement et à son ontogenèse. Nous nous attarderons sur le contexte d'apparition des comportements de discrimination temporelle, de régulation temporelle et d'autocontrôle. Notre contribution consiste soit en des études expérimentales menées chez l'adulte et l'enfant, ou en un travail de synthèse et de réflexion autour de données existantes. Un point de ce chapitre sera également consacré aux différentes perspectives dans la modélisation du contrôle temporel du comportement, à savoir les approches méthodologique, inférentielle et bio-comportementale.

Un deuxième chapitre sera consacré au contrôle temporel considéré dans le cadre du TDA/H. Nous présenterons entre autres les recherches sur la régulation temporelle et la discrimination temporelle que nous avons menées auprès d'enfants ayant un TDA/H. Ces recherches s'inscrivent dans l'approche méthodologique décrite dans le précédent chapitre. Cependant, les données seront éclairées à la lumière d'un modèle original du TDA/H, soit la Théorie Dynamique Développementale proposée par Sagvolden, Aase, Johansen, Russell (2005). Ce modèle s'inscrivant quant à lui dans une approche bio-comportementale.

Nous nous sommes appuyée sur les éléments théoriques et expérimentaux présentés dans les deux premiers chapitres pour proposer des interventions comportementales en milieu scolaire pour les enfants présentant des troubles du comportement. C'est ce travail que nous présenterons, en mettant en exergue certaines interventions apportant des éléments quant à la controverse autour de l'éventuel effet délétère des systèmes d'économie de jetons et portant sur une de nos thématiques en développement, soit la validité sociale.

Après avoir présenté une synthèse de notre contribution, nous proposerons un programme de recherche original. Celui-ci devrait développer deux axes. Le premier axe concerne le contrôle du comportement par les stimuli langagiers plus particulièrement chez les enfants ayant un Trouble Envahissant du Développement (TED) ou un TDA/H ; il s'appuie sur les programmes de renforcement à composante temporelle. Le second se centre sur la validation d'un programme de formation aux habiletés parentales pour les enfants ayant un TDA/H et les dynamiques du changement des comportements des parents. Là encore les versants expérimentaux et appliqués de l'analyse du comportement sont explorés.

Note de lecture

Le document comporte une série de termes propres à l'analyse du comportement. Ceux-ci sont tous définis. Cependant pour faciliter la lecture à celles et ceux qui sont plus ou moins familiers avec cette terminologie, les définitions sont présentées en notes de bas de page.

Le texte est jalonné d'encarts présentant les résumés des articles publiés ou soumis dans des revues à comité de lecture. Ils sont, en règle générale, placés à la fin des paragraphes où ils sont mentionnés.

Certaines données ayant été publiées, nous n'avons pas présenté une nouvelle fois le détail des analyses statistiques. En revanche, les données non publiées font l'objet d'une présentation plus détaillée de telles analyses.

SOMMAIRE

1	CONTROLE TEMPOREL DU COMPORTEMENT	10
1.1	DEFINITION ET PROCEDURES	10
1.1.1	<i>Programme à Intervalles Fixes</i>	11
1.1.2	<i>Procédure autocontrôle</i>	11
1.1.3	<i>Généralisation temporelle</i>	13
1.2	ONTOGENESE DU CONTROLE TEMPOREL	15
1.2.1	<i>Programme à Intervalles Fixes</i>	15
1.2.2	<i>Procédure autocontrôle</i>	19
1.2.3	<i>Généralisation temporelle</i>	24
1.3	CONCEPTUALISER LE CONTROLE TEMPOREL	32
1.3.1	<i>Approche méthodologique</i>	33
1.3.2	<i>Approche inférentielle</i>	36
1.3.3	<i>Approche bio-comportementale</i>	39
2	CONTROLE TEMPOREL DU COMPORTEMENT ET TDA/H	46
2.1	DEFINIR LE TDA/H	46
2.2	HYPOTHESES THEORIQUES	48
2.2.1	<i>Déficit de l'inhibition comportementale</i>	48
2.2.2	<i>Aversion au délai</i>	49
2.2.3	<i>Modification des mécanismes de renforcement</i>	50
2.3	CONTRIBUTION	52
2.3.1	<i>Régulation temporelle en FI</i>	52
2.3.2	<i>Discrimination temporelle</i>	58
2.4	VERS UNE THEORIE DYNAMIQUE DEVELOPPEMENTALE	66
2.4.1	<i>Hypothèse dopaminergique</i>	66
2.4.2	<i>Conséquences comportementales des dysfonctionnements neurobiologiques</i>	67
2.4.3	<i>Apports de la TDD</i>	69
2.5	CONCLUSION	71
3	PSYCHOEDUCATION ET CONTROLE TEMPOREL DU COMPORTEMENT	74
3.1	PROBLEMATIQUE	74
3.1.1	<i>Impulsivité et troubles du comportement</i>	74
3.1.2	<i>Qu'est-ce que la psychoéducation ?</i>	75
3.1.3	<i>Impulsivité et psychoéducation</i>	76
3.2	CONTRIBUTION	77
3.2.1	<i>Pour une gestion proactive de la classe</i>	77
3.2.2	<i>Psychoéducation vers les enseignants</i>	85

3.3	VERS L'ÉVALUATION DE LA VALIDITÉ SOCIALE DES INTERVENTIONS	86
3.3.1	<i>Qu'est-ce que la validité sociale ?</i>	86
3.3.2	<i>Économie de jetons : le point de vue de l'enseignant et des enfants</i>	87
3.3.3	<i>Retrait dans la cour de récréation : le point de vue des enseignants et des parents</i>	89
3.4	CONCLUSION.....	93
4	SYNTHÈSE DE NOTRE CONTRIBUTION	98
5	PROGRAMME DE RECHERCHES.....	103
5.1	CONTROLE DU COMPORTEMENT PAR LES RÈGLES DE RÉPONSE	104
5.1.1	<i>Problématique</i>	104
5.1.2	<i>Enfants avec un TDA/H</i>	106
5.1.3	<i>Enfants avec un TED</i>	109
5.2	PSYCHOÉDUCATION ET COMPORTEMENTS DÉFIANTS : UNE APPROCHE FAMILIALE.....	114
5.2.1	<i>Dynamique familiale</i>	115
5.2.2	<i>Adaptation et validation du programme de Barkley</i>	119
5.2.3	<i>Perspectives</i>	123
5.3	CONCLUSION.....	126
6	BIBLIOGRAPHIE	128
	ANNEXES	139

1 CONTROLE TEMPOREL DU COMPORTEMENT

Définition et procédures

Le terme désormais le plus usité pour faire référence à la sensibilité de l'organisme à la dimension temporelle de son environnement est le terme *timing* (Staddon & Cerutti, 2003). Ce terme est plus systématiquement utilisé par les tenants de l'approche cognitive, tandis que l'appellation plus ancienne de *contrôle temporel* (*ang.* temporal control) reste préférentiellement utilisée par les auteurs se situant plus clairement dans l'approche comportementale (p.ex. Clément, Darcheville, & Rivière, 2001; Higa, 1997; Higa & Pierson, 1998), bien que des exceptions existent (p.ex. Jozefowicz, Cerutti, & Staddon, 2005). Cet usage n'est pas neutre et nous partageons les considérations de Staddon et Cerutti (2003) pour qui l'appellation *contrôle temporel* a la vertu de souligner le fait que le comportement lié au passage du temps ne se développe pas sans rien, mais qu'il émerge sous les contraintes de l'environnement. Le terme de *contrôle temporel* met ainsi l'accent sur le fait que le comportement est sélectionné et maintenu sous l'action de l'environnement. L'utilisation par les auteurs des termes *timing* ou *contrôle temporel* reflète donc l'importance accordée à la dimension environnementale. En dehors de référence théorique explicite, nous utiliserons le terme de contrôle temporel, traduisant en cela un a priori épistémologique, théorique et méthodologique.

Afin de déterminer quelles conditions comportementales et environnementales – y compris temporelles – affectent le comportement de l'animal, les chercheurs utilisent des programmes de renforcement. Ceux-ci sont des agencements spécifiant les comportements dans une classe d'opérants¹ qui seront renforcés² (Catania, 1992); ils permettent de décrire complètement les termes des contingences de renforcement (Donahoe & Palmer, 1994).

La dimension temporelle est manipulée dans les programmes de discrimination/généralisation, les programmes de régulation et les programmes concurrents. Parmi l'ensemble des programmes existants (pour une revue, voir Catania, 1992) nous présenterons ci-après les programmes sur lesquels nous nous sommes appuyés au cours de nos travaux de recherche ou que nous évoquerons. Il s'agit du programme à intervalles fixes, de la procédure de discrimination/généralisation, et du programme concurrent dit autocontrôle.

¹ Du point de vue descriptif, un *opérant* est une classe de réponses (les réponses sont assignées à des classes de réponses car elles ne sont jamais identiques). Fonctionnellement un *opérant* est une classe de réponses qui est modifiée par ses conséquences (Catania, 1992).

² Une procédure de renforcement conduit à l'augmentation de la fréquence de réapparition d'un comportement (Clément, 2006a)

Programme à Intervalles Fixes

Le programme à intervalles fixes (*ang.* Fixed Intervals, FI) consiste à renforcer la première réponse émise après qu'un délai spécifique se soit écoulé depuis l'obtention du précédent renforçateur³. Les réponses émises pendant ce délai n'ont aucune conséquence (Figure 1-1). La variable la plus souvent étudiée est la *pause post-renforcement* : elle correspond à l'intervalle de temps écoulé entre la fin de la présentation de l'agent renforçateur et l'émission de la première réponse lors de l'essai suivant.

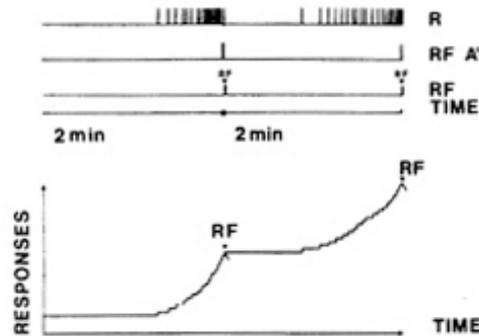


Figure 1-1 : Représentation des principaux événements dans un programme FI. De haut en bas : réponses opérantes (R) ; disponibilité du renforçateur (RF A), distribution du renforçateur (RF), temps. L'abscisse de l'enregistrement cumulatif correspond au temps écoulé et l'ordonnée au nombre de réponses cumulées au cours de la séance (Richelle & Lejeune, 1980).

Procédure autocontrôle

La procédure autocontrôle consiste à proposer aux sujets le choix entre deux composantes d'un programme de renforcement concurrent⁴ à essais discrets (Rachlin & Green, 1972). Le sujet a le choix entre un petit agent renforçateur disponible rapidement et un agent renforçateur plus important mais différé dans le temps (Figure 1-2).

³ Un stimulus est un agent renforçateur, ou stimulus de renforcement, si sa présentation augmente la probabilité de réapparition du comportement qui l'a produite (Catania, 1992).

⁴ Les programmes de renforcement concurrents permettent au sujet de choisir entre au moins deux programmes de renforcement indépendants (Catania, 1992).

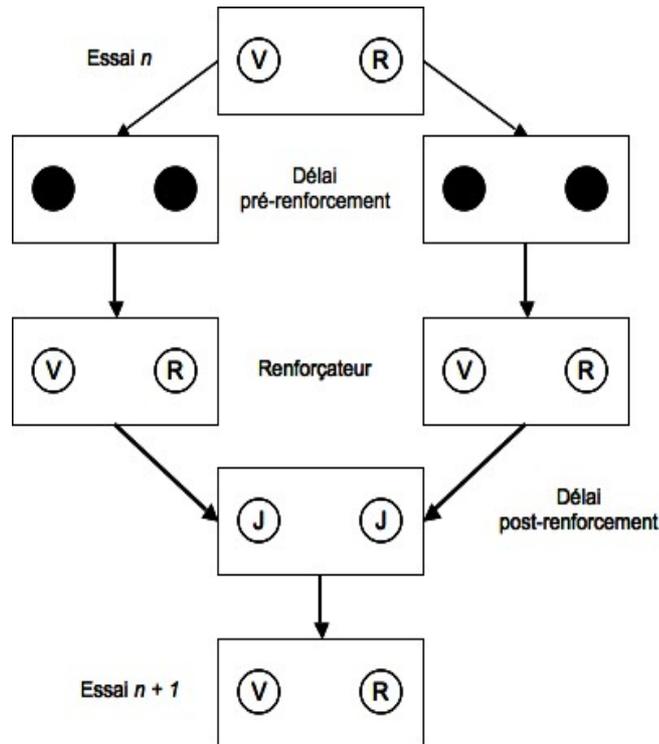


Figure 1-2 : Diagramme des essais typiques dans le programme autocontrôle. Les cercles symbolisent les clés de réponses : V (vert), R (rouge), J (jaune).

L'ajustement des délais post-renforcement permet de contrôler la fréquence relative des renforceurs. Dans les études auxquelles nous ferons référence – sauf exception qui sera mentionnée – chaque essai quelle que soit l'alternative choisie a une durée identique. Ainsi le sujet n'a pas davantage d'opportunités de gain au cours d'une séance expérimentale s'il préfère l'agent renforceur disponible tout de suite. Plusieurs conditions, incluant les conditions évaluant l'autocontrôle, peuvent être proposées (Tableau 1-1).

Tableau 1-1 : Exemple des différentes conditions de renforcement. Les délais pré-renforcement et les quantités d'agent renforceur sont indiqués en secondes (d'après Darcheville, Rivière et Wearden, 1992, 1993). Les conditions 1 et 4 évaluent un éventuel biais gauche/droite, les conditions 3 et 6 évaluent la préférence pour la quantité d'agent renforceur, et les conditions 2 et 5 évaluent l'autocontrôle proprement dit.

Conditions	Choix à gauche		Choix à droite	
	Délai	Quantité	Délai	Quantité
1	1	30	1	30
2	1	20	40	40
3	1	20	1	40
4	1	30	1	30
5	40	40	1	20
6	1	40	1	20

Dans ce type de programme, le choix du plus petit agent renforçateur disponible rapidement est appelé *impulsif* alors que le choix pour l'autre composante du programme est appelé *autocontrôle*. Ainsi le terme autocontrôle est utilisé à la fois pour décrire de façon simplifiée un type de réponse dans une situation complexe de choix inter-temporels, mais également le protocole expérimental. La variable d'intérêt est le pourcentage de choix pour la composante autocontrôle.

Généralisation temporelle

Dans cette procédure expérimentale, le sujet doit réaliser une discrimination à propos d'aspects temporels d'un événement extérieur (durée, rythme, vitesse). On parle ici de discrimination du stimulus⁵. La procédure est souvent nommée protocole de discrimination/généralisation parce qu'elle est réalisée en deux étapes qui reposent sur deux processus fondamentaux dans l'apprentissage opérant, soit la discrimination et la généralisation (Clément, 2006a). Lors d'une première étape, une réponse est renforcée en présence d'un stimulus spécifique, dit stimulus standard. Deux types de procédures d'apprentissage peuvent être proposés, non différentiel ou différentiel. Dans la procédure d'apprentissage non différentiel, un stimulus, appelé également stimulus standard ou stimulus étalon est présenté. En sa présence une réponse spécifique est renforcée. Dans la procédure d'apprentissage différentiel, deux stimuli sont présentés: un stimulus S⁺ en présence duquel une première réponse du participant est renforcée, un stimulus S⁻ en présence duquel une seconde réponse du participant est renforcée. Dans une seconde étape, quelle que soit la procédure utilisée dans la première étape, la généralisation peut être démontrée en évaluant la force de la réponse en présence d'autres stimuli – stimuli de comparaison – différent du stimulus standard sur la même dimension quantifiable (Donahoe & Palmer, 1994). Les données recueillies lors de cette seconde étape permettent de construire un *gradient de généralisation*. Il s'agit d'une représentation graphique de la proportion de réponses correspondant à l'identification du stimulus présenté comme étant l'étalon (réponses « oui ») pour chaque stimulus de comparaison (étalon compris) présenté lors de la phase de généralisation (Figure 1-3). En règle générale, la valeur modale est observée pour le stimulus standard et la proportion d'identification des stimuli comme étant l'étalon baisse d'autant plus que l'on s'éloigne de la valeur standard (Figure 1-3).

⁵ La discrimination est le processus par lequel deux éléments ayant des attributs proches sont identifiés comme différents. Dans le cas de la *discrimination du stimulus*, deux stimuli proches donnent lieu à deux réponses nettement différentes.

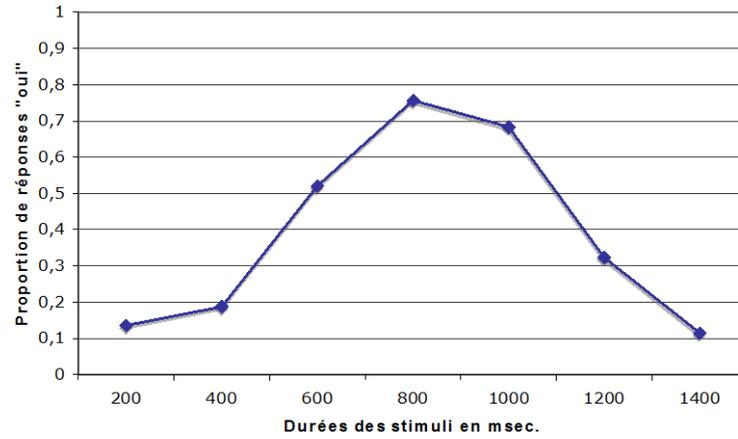


Figure 1-3 : Test de la généralisation temporelle pour des stimuli auditifs chez 16 enfants âgés en moyenne de 9;8 ans avec un stimulus étalon de 800 msec. Les données sont moyennées pour l'ensemble des enfants (Hauth-Charlier & Clément, 2007).

La procédure d'apprentissage non différentiel est la procédure classiquement utilisée chez l'humain.

Ontogenèse du contrôle temporel

Programme à Intervalles Fixes

Les recherches portant sur le programme FI sont directement issues des travaux de Skinner (Ferster & Skinner, 1957), et s'inscrivent dans la perspective du comportementalisme radical (*ang.* radical behaviorism). En cohérence avec celle-ci, l'accent est fréquemment porté sur le patron et le débit de réponses (Skinner, 1950), cependant que les études n'ont pas négligé l'importance du comportement verbal du sujet humain (Skinner, 1957). Compte tenu du fait que les comportements, verbaux et non verbaux, chez l'adulte servent de base aux comparaisons avec les comportements observés chez l'enfant, nous délaierons une présentation basée sur l'âge chronologique.

Chez l'adulte

Généralement il est considéré que deux patrons de réponses sont générés lorsque des adultes humains sont placés dans le programme de renforcement de type FI (p.ex. Clément, 1999). Le premier est un débit de réponses élevé et constant avec ou sans pause post-renforcement. Le second est un débit de réponses lent qui consiste en l'émission d'une ou quelques réponses à la fin de l'intervalle de temps. On parle dans ce cas de régulation temporelle, la valeur de la pause post-renforcement variant avec le changement de la durée du FI. Il est à noter que la régulation temporelle émerge sans qu'elle ne soit requise pour l'obtention du renforçateur.

Cependant de récents résultats issus des données d'un nombre relativement important de sujets (32 adultes âgés de 19 à 25 ans), tendent à montrer qu'il existe une variabilité interindividuelle plus forte encore, trois patrons de réponses étant retrouvés (Okouchi, 2002). Il s'agit du débit élevé et du débit lent, observés lors d'études précédentes (p.ex. Buskist, Bennett, & Miller, 1981), mais aussi d'un débit de réponses modéré (Okouchi, 2002).

Chez l'enfant

Chez l'enfant, les données ont été recueillies par les équipes de Darcheville et Lowe (Bentall & Lowe, 1987; Bentall, Lowe, & Beasty, 1985; Darcheville, Rivière, & Wearden, 1992, 1993; Lowe, Beasty, & Bentall, 1983). Une synthèse de ces données (Clément, Lattal, Rivière, & Darcheville, 2007) montre que les jeunes enfants peuvent présenter des patrons observés typiquement chez l'animal (*scallop*⁶), ou chez l'adulte humain (débit lent, débit soutenu) (Figure 1-4).

⁶ Le *scallop* consiste en une pause initiale avec peu ou pas de réponses au début de l'intervalle, suivie d'une accélération du débit de réponses Figure 1-4. Le terme « scallop » (traduction française *feston*⁶) fut donné en raison du graphisme des courbes cumulées (Skinner, 1938) La régulation temporelle est mise en évidence par l'augmentation de la pause post-renforcement proportionnelle à l'augmentation de l'intervalle du FI.

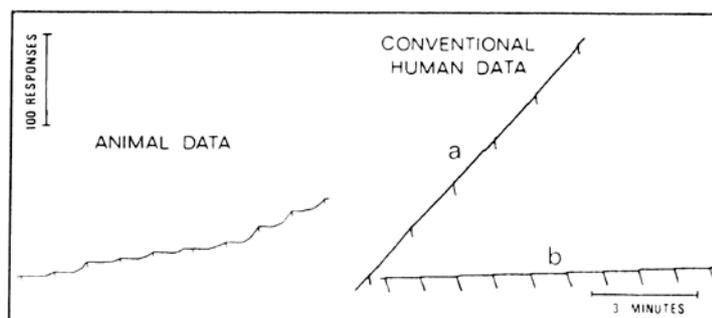


Figure 1-4 : Présentation des patrons de réponses typiques de l'animal et de l'humain en FI, sous forme de courbes cumulées. À gauche, patron de réponse typique de l'animal en FI, à droite patrons de réponse typiques de l'humain en FI : (a) débit soutenu, (b) débit lent (Lowe, 1979).

Tandis que les enfants âgés de 4 à 9 ans présentent du débit lent ou du débit soutenu quelle que soit l'étude à laquelle ils ont participé (Tableau 1-2), une telle cohérence n'est pas retrouvée chez les enfants les plus jeunes. En effet, si les bébés des études de Lowe (Bentall, et al., 1985; Lowe, et al., 1983) présentent un débit de réponse de type scalloping, les bébés des études de Darcheville et al. (1993), présentent quant à eux du débit lent ou du débit soutenu (Tableau 1-2). Les données ne permettent donc pas de préciser une trajectoire développementale du point de vue de la forme du patron de réponses (Clément, Lattal, & Darcheville, 2008).

Tableau 1-2: Patrons de réponses observés chez l'enfant dans les études de Darcheville et collaborateurs et Lowe et collaborateurs. Adapté de Clément, et al. (2008).

Étude	Age (années; mois)	Patron de réponse
Lowe et al. (1983)	0;9-4;0	Scallop
Bentall et al. (1985)	2;6-4;0	Scallop
	5;3-8;7	Débit lent ou débit soutenu
Bentall et al. (1987)	5;0-9;0	Débit lent ou débit soutenu
Darcheville et al. (1993)	0;3-0;5	Débit lent
	0;9-1;11	Débit lent ou débit soutenu
Darcheville et al. (1992)	5;4-6;9	Débit lent ou débit soutenu

Du patron de réponse à la source de contrôle

Considérant ces apparentes contradictions, nous avons émis l'hypothèse que les procédures expérimentales, en particulier le type de dispositif utilisé, peuvent affecter la dynamique de la réponse opérante dans les programmes de renforcement, et de fait affecter le patron de réponse (Clément, Lattal, et al., 2007) (Encart 1). En conséquence, il nous apparaît relativement peu pertinent de focaliser l'analyse des comportements en FI sur la seule forme du patron de réponses (Clément, Lattal, et al., 2008; Clément, Lattal, et al., 2007). Ceci nuit à l'analyse fonctionnelle du

comportement. En effet, un changement majeur a lieu au cours de l'ontogénèse et celui-ci ne porte pas tant sur le patron de réponse que sur la source de contrôle du comportement. Il y a ainsi une transition d'un comportement *façonné par les contingences de renforcement*⁷, comme c'est le cas chez l'animal, à un comportement *gouverné par les règles* (Lowe, 1979).

Effectivement, lorsqu'il est placé dans un programme de renforcement à composante temporelle, l'adulte humain tente de décrire les contingences de la situation afin d'y répondre de façon adéquate. Dans un programme FI, le sujet adulte peut considérer le programme comme un programme à ratio ou comme un programme à intervalles⁸. Dans le premier cas il pense devoir émettre un nombre minimum de réponses pour l'obtention du renforçateur, dans le second cas, il pense devoir attendre avant d'émettre une réponse (Leander, Lippman, & Meyer, 1968; Lippman & Meyer, 1967). La règle de réponse que l'on observe le plus fréquemment dans cette dernière situation est le comptage. Il s'agit de la règle de réponse la plus explicite des humains adultes placés dans les programmes de renforcement. Les sujets adultes subdivisent les intervalles de temps à estimer parce qu'ils comprennent intuitivement que le comptage améliore leur performance (Killeen, 1991).

De quelles données disposons-nous en ce qui a trait à l'implication du comportement verbal dans le contrôle du comportement dans les programmes à FI au cours de l'ontogénèse?

Bentall et al. (1985) rapportent que les enfants âgés de 5 ans et plus font une description des contingences de renforcement typique de ce qui est observé chez l'adulte. Cependant, les auteurs n'ont pas recueilli systématiquement les informations verbales. Par ailleurs ils ne présentent aucune donnée corrélant la description du programme faite par les enfants aux comportements qu'ils présentent effectivement. Cela est d'importance puisqu'à l'âge de 7 ans, âge auquel les capacités langagières semblent correctement développées, de fortes dissociations persistent entre comportement verbal et non verbal dans des tâches de différenciation temporelle où le participant doit produire une durée spécifique, en appuyant sur un bouton (Pouthas, Droit, Jacquet, & Wearden, 1990).

Darcheville et al. (1992) rapportent quelques exemples de régulation du comportement par le comportement verbal chez des enfants présentant un débit de réponse lent (pour rappel les enfants de l'étude sont âgés de 5;4 à 6;9 ans). L'un d'entre eux compte, un autre chante une chanson

⁷ *Comportement gouverné par les règles* (*ang.* rule-governed behavior) : comportement, verbal ou non, sous le contrôle d'antécédents verbaux (Catania, 1992). Dans sa forme complète, la règle spécifie une contingence à trois termes : en présence d'un stimulus discriminatif spécifié, l'occurrence d'un comportement spécifié sera suivi d'une conséquence spécifiée (Skinner, 1969) (p.160). Un stimulus discriminatif modifie la probabilité de réapparition d'une réponse opérante parce qu'il a été associé à des contingences de renforcement ou de punition spécifiques. La terminologie *comportement façonné par les contingences* (*ang.* contingency-shaped behavior) est ordinairement utilisée afin de préciser qu'un comportement n'est pas sous le contrôle d'antécédents verbaux (Catania, 1992).

⁸ Dans un *programme à ratio*, une réponse est renforcée (ou punie) en rendant le stimulus renforçateur ou punitif contingent. Dans un *programme à intervalle*, les réponses opérantes sont renforcées sur la base du temps qui passe, c'est le cas du programme FI (Clément, 2006a).

toujours identique, enfin un troisième, tout en comptant, appuie sur un bouton inopérant du dispositif expérimental.

Ces données tendent à confirmer qu'au cours de l'ontogenèse le comportement est d'abord façonné par les contingences, puis gouverné par les règles. Toutefois, nous pouvons regretter que dans aucune des études évoquées précédemment, les auteurs n'aient recueilli de façon systématique les descriptions que les sujets ont réalisées des contingences de renforcement au cours des séances expérimentales, ou après celles-ci.

Il apparaît donc impossible de dégager une trajectoire développementale du contrôle temporel dans le programme FI puisque considéré seul, le patron de réponses ne nous semble pas une variable adéquate, et que par ailleurs nous ne disposons pas de données probantes en ce qui concerne le passage d'un comportement façonné par les contingences à un comportement gouverné par les règles. Cependant, savoir que l'être humain parvient à se donner des règles de réponses et décrit correctement les contingences de renforcement n'explique pas comment il parvient à estimer correctement le temps et à donner une description correcte du programme dans lequel il est placé. À terme, la question à laquelle les chercheurs devraient répondre est : « Comment le langage devient sensible aux contingences de renforcement, et particulièrement à sa composante temporelle ? ».

Encart 1 : Clément, Lattal, Rivière & Darcheville (2007)

A critique of the operant procedures used to study the ontogenesis of temporal regulation in infants and children is presented. The main thesis is that there is a transition in such regulation from nonhuman-like contingency-governed operant behavior to verbally-governed behavior in humans. Some studies have shown that responding of infants and young children during FI and DRL⁹ schedules is typical of the behavior of nonhumans under such schedules, but other studies have yielded different results. These inconsistent data may be explained by procedural differences between the experiments. The understanding and modelling of the ontogenesis of temporal regulation in humans require further experimental analyses that take into consideration the methodological differences between human and nonhuman animal studies outlined in this review.

⁹ Le DRL (*ang.* Differential Reinforcement of Low Rate ; DRL) est un programme de renforcement à composante temporelle. Dans ce programme une réponse n'est renforcée que si elle suit le précédent renforçateur d'un intervalle de temps défini. Toute réponse émise avant la fin de l'intervalle de temps remet le compte à zéro (Catania, 1992).

Procédure autocontrôle

Chez l'enfant

Logue, Forzano, et Ackerman (1996), considérant une partie des données recueillies chez l'enfant dans des protocoles d'autocontrôle, concluaient que la proportion de choix autocontrôlés augmente de façon non monotone entre l'âge de 3 et 7 ans. Cependant, ces auteurs n'incluaient pas dans leur discussion les données atypiques recueillies auprès de bébés (Darcheville, et al., 1993), qu'ils évoquaient pourtant dans un autre contexte (Clément, Soumis). L'étude de Darcheville et al. (1993) montre en effet que tous les bébés âgés de 3 à 5 mois, et la moitié des enfants âgés de 9 à 23 mois présentent des choix majoritairement autocontrôlés, préférant ainsi un agent renforçateur important mais différé dans le temps, au détriment d'un petit agent renforçateur disponible plus rapidement.

Néanmoins la catégorisation des participants, comme autocontrôlés ou impulsifs, n'étant pas identique dans les différentes études, les comparaisons directes s'avèrent difficiles. Nous-mêmes avons donc repris l'ensemble des données recueillies chez l'enfant dans le programme autocontrôle où la fréquence relative du renforçateur est contrôlée, afin de préciser l'ontogenèse des comportements de choix ainsi que les déterminants de celle-ci. Six études pourraient être retenues (Bonvino, Ackerman et Logue, 1991, cités par Tobin & Logue, 1994; Darcheville, et al., 1992, 1993; Logue & Chavarro, 1992; Logue, et al., 1996; Sonuga-Barke, Taylor, Sembi, & Smith, 1992a). Cependant l'étude de Sonuga-Barke et al. (1992a) ne peut être incluse, les données brutes n'étant pas disponibles (Sonuga-barke, Communication personnelle, 2007). Les cinq études retenues incluent 9 groupes de sujets ; un numéro est assigné à chacun d'entre eux respectant dans la mesure du possible l'augmentation de leur âge chronologique (Tableau 1-3).

Tableau 1-3 : Numéro assigné à chacun des groupes de sujets, âge des participants en années, type de renforçateur pour chaque étude originale.

Groupe	Etude originale	Age des participants en années	Type de renforçateur
1	Darcheville et al. (1993)	0;3-0;5	Dessin Animé
2	Darcheville et al. (1993)	0;9-1;11	Dessin Animé
3	Bonvino et al. (1991)	3;0	Nourriture
4	Logue et al. (1996)	3;2-3;11	Nourriture
5	Logue & Chavarro (1992)	3;5-5;11	Autocollants
6	Bonvino et al. (1991)	5;0	Nourriture
7	Logue et al. (1996)	5;0-5;8	Nourriture
8	Darcheville, et al. (1992)	5;4-6;9	Dessin Animé
9	Logue et al. (1996)	7;2-8;0	Nourriture

Dans l'ensemble des études évoquées, les auteurs calculent la proportion de choix autocontrôles pour chaque enfant (pour rappel des conditions évaluant spécifiquement l'impulsivité vs l'autocontrôle, voir §1.1.2). Cela permet à la fois de dégager des profils individuels et de calculer la proportion de sujets « autocontrôle » par groupe. Cependant, si les auteurs catégorisent les participants en fonction de leur pourcentage de choix autocontrôle, ce pourcentage et les catégorisations varient d'une étude à l'autre, ce qui ne permet pas de comparaisons directes, tel que nous l'avons souligné précédemment. Ainsi Darcheville et al. (1992, 1993) catégorisent un participant comme autocontrôle lorsqu'il fait plus de 50% de choix vers la composante autocontrôle dans l'une des deux ou dans les deux conditions évaluant cet aspect. La catégorisation est identique chez Logue et Chavarro (1992), mais les auteurs moyennent pour un même sujet les résultats des deux conditions évaluant l'autocontrôle. Logue et al. (1996) ne proposent quant à eux aucune catégorisation. Finalement, nous retenons la classification proposée par Tobin et Logue (1994). Ces derniers proposent 3 catégories constituées en fonction de la proportion de choix émis en faveur de la composante autocontrôle: (1) impulsif [0-30%]; (2) indifférent [30-70%]; (3) autocontrôle [70-100%] (Tobin & Logue, 1994). Nous avons ainsi calculé à partir des données brutes la proportion d'enfants émettant des choix impulsifs, autocontrôles et indifférents pour chaque groupe (Figure 1-5).

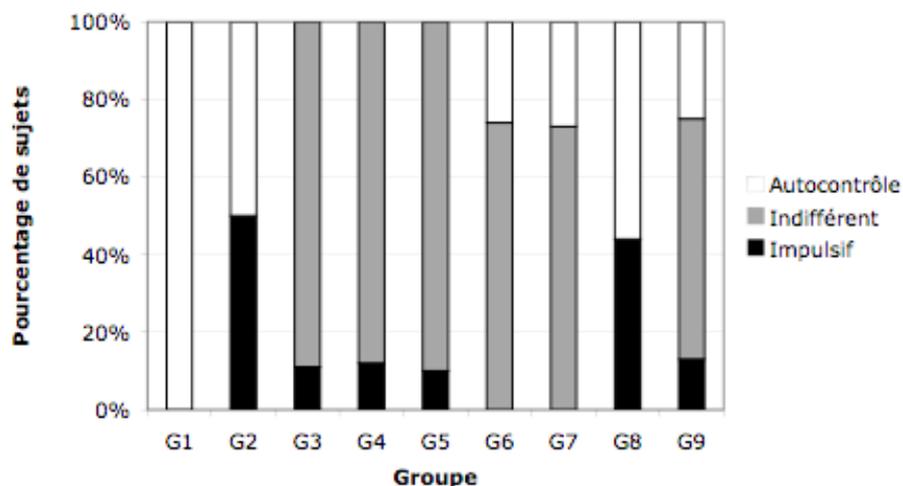


Figure 1-5 : Pourcentage d'enfants catégorisés comme « autocontrôle », « indifférent », et « impulsif » dans les 9 groupes de sujets (Clément, Soumis).

L'analyse de l'ensemble de ces données recueillies chez l'enfant dans le programme autocontrôle, ne permet pas de conclure à une baisse de l'impulsivité au cours de l'enfance contredisant en cela Logue et al. (1996) (Clément, Soumis) (Encart 2). En effet, c'est le groupe 1, avec les enfants les plus jeunes – 3 à 5 mois – où l'on observe un pourcentage maximum d'enfants catégorisés comme « autocontrôles », soit 100%. Dans le groupe 2, où les enfants sont âgés de 9 à 23 mois, ce sont 50% d'entre eux qui sont considérés comme autocontrôles. Par ailleurs, ce qui tend à caractériser les comportements de choix des enfants plus âgés est l'indifférence (taux de choix en faveur de la composante autocontrôle oscillant entre 30 et 70%). Ainsi les sujets aux choix indifférents représentent plus de 7 sujets sur dix des groupes 3, 4, 5, 6, 7, et 9. Seule exception notable, les enfants du groupe 8 où 50% d'entre eux sont catégorisés comme « autocontrôles » et 50% comme « indifférents ». Il apparaît donc qu'il n'y a pas d'augmentation des choix autocontrôles avec l'âge, ce type de choix étant majoritairement observé chez les enfants âgés de 3 à 5 mois.

Dans une logique comparable à celle qui nous a guidé dans le cadre de la régulation temporelle (Clément, Lattal, et al., 2007), il nous semble pertinent pour comprendre ces résultats d'évoquer des différences de procédure, considérées a priori comme mineures par Logue et al. (1996). Parmi celles-ci, le nombre de séances par condition expérimentale et les différents agents renforçateurs utilisés, nous semble particulièrement pertinent (Clément, Soumis).

Ainsi chez Darcheville et al. (1992, 1993), les comportements des sujets doivent être stables sur 3 ou 5 séances consécutives pour que les conditions évaluant l'autocontrôle soit interrompues. Ainsi, les participants des groupes 1, 2 et 8 n'ont été catégorisés comme autocontrôles qu'après avoir été soumis à plusieurs reprises à une même condition expérimentale. Ceci ne peut s'observer dans les études de l'équipe de Logue, puisqu'une seule séance expérimentale est effectuée pour chacune des deux conditions évaluant l'autocontrôle.

Par ailleurs, l'équipe de Logue choisit dans deux de ses trois études la nourriture comme agent renforçateur (Bonvino et al., 1991, cités par Tobin et Logue, 1994, Logue et al., 1996) et ce

afin de mettre l'accent sur la variabilité interindividuelle et l'impulsivité (Logue et al., 1996). Il apparaît que les enfants des groupes 3, 4, 6, 7 et 9 chez qui la nourriture est utilisée, font majoritairement des choix relevant de la catégorie « indifférent ». Or, la nourriture conduit au fur et à mesure de la séance à une baisse du taux de réponse dans des procédures instrumentales chez l'enfant en conséquence d'un phénomène d'habituation (Temple, Giacomelli, Roemmich, & Epstein, 2008). Dans la procédure autocontrôle, le taux de réponse ne peut baisser puisque le sujet doit émettre une réponse lors de chaque essai. Puisque la nourriture tend à favoriser les choix impulsifs (Kirk & Logue, 1997; Logue & King, 1991), cet effet devrait se manifester plus probablement en début de séance expérimentale. La réduction de la faim devrait dès lors se manifester par une variabilité intraséance dans le type de choix effectué, ce qui se traduirait sur la totalité de la séance par une indifférence face aux deux composantes de choix (Clément, Soumis). En revanche, la variation de la puissance du dessin animé, avec d'éventuelles conséquences sur le patron de réponse final, est peu probable dans les études de Darcheville et al. (1992, 1993), celui-là ayant l'avantage de conserver une forte puissance de renforcement à la suite de nombreuses séances (Pouthas, 1995).

Si les effets de contexte semblent importants chez l'enfant, rendant difficile de dégager une trajectoire de l'ontogenèse des comportements de choix pendant l'enfance, qu'en est-il chez l'adulte?

Chez l'adulte

Les adultes tendent à présenter un autocontrôle exclusif lorsque le renforçateur consiste en des points échangeables contre de l'argent à la fin de la séance expérimentale (Logue, 1988; Tobin & Logue, 1994). Cependant, une plus grande variabilité se fait jour lorsque le renforçateur consiste en de la nourriture, allant de l'autocontrôle exclusif à l'impulsivité exclusive (Forzano & Logue, 1992; Kirk & Logue, 1997; Logue & King, 1991).

Les délais d'échange des jetons affectent aussi les comportements de choix chez les adultes. Alors qu'ils choisissent majoritairement la composante autocontrôle lorsque l'échange de jetons a lieu dans la journée (contre un échange immédiat dans la composante impulsive), les choix deviennent majoritairement impulsifs avec l'allongement de la période d'échange - jusqu'à trois semaines (Hyten, Madden, & Field, 1994).

Dimensions contextuelles du comportement de choix

Il apparaît que ce sont les bébés âgés de 3 à 5 mois, dépourvus de langage, qui sont les sujets les plus sensibles aux quantités d'agent renforçateur, en présentant systématiquement des choix autocontrôles. Ces choix leur permettent une maximisation du taux de renforcement alors que les comportements des enfants âgés de 4 à 7 ans semblent davantage fonction d'autres paramètres, tels que le type d'agent renforçateur. Quant aux comportements des adultes, ils varient quant à eux également en fonction d'autres paramètres du programme tels que les délais d'échanges ou le type d'agent renforçateur.

Cette dimension contextuelle du comportement de choix s'observe en dépit des compétences langagières du sujet. En effet des sujets adultes placés dans un programme autocontrôle affirment en entrevue post-expérimentale déterminer leurs choix en tentant d'évaluer le temps écoulé. Cependant ces choix ne sont pas systématiquement autocontrôlés (Logue, Pena-Correal, Rodriguez, & Kabela, 1986). Selon Pouthas (1993), la capacité à décrire les composantes temporelles des programmes de renforcement et à s'y ajuster commence à se développer vers l'âge de 4/5 ans. Néanmoins, si le comportement des enfants dans ces programmes à composante temporelle passe sous le contrôle du langage, ce contrôle est imparfait (Pouthas, et al., 1990). Il en est de même dans le programme autocontrôle. Dans un questionnaire post-expérimental proposé à des enfants de 4 ans placés dans une procédure sans contrôle du taux relatif de renforcement, ceux-ci indiquaient tous qu'ils préféreraient le grand agent renforçateur différé, alors que dans la plupart des cas ils choisissaient le plus petit (Sonuga-Barke, Lea, & Webley, 1989).

Nous pouvons conclure de l'ensemble de ces éléments, chez l'adulte et l'enfant, qu'une description correcte de la tâche et une meilleure capacité à suivre les auto-consignes ne permettent pas nécessairement de réaliser des choix maximisant les taux de renforcement, en particulier face à la nourriture. Ceci est confirmé par Logue et al. (1996) qui montrent que l'autocontrôle n'est pas relatif aux compétences langagières, tout au moins dans la procédure évoquée ici. Selon nous, les résultats que nous avons liés aux procédures expérimentales, mettent en lumière un aspect essentiel de l'autocontrôle considéré dans un abord comportemental, soit sa dimension contextuelle (Green & Fisher, 1988).

En effet, il est intéressant de relever que ces résultats considérés dans leur ensemble sont a priori en contradiction avec ceux recueillis dans les tâches d'attente de récompense, où l'autocontrôle est en relation avec le niveau de développement du langage (p.ex. Cournoyer, Solomon, & Trudel, 1998). Dans le protocole d'attente de récompense, également dénommé tâche de délai de gratification, l'enfant est face à deux renforçateurs attractifs (p.ex. un bonbon à la guimauve vs deux bonbons à la guimauve). Il obtient les deux bonbons s'il attend quelques minutes le retour de l'expérimentateur, et un seul s'il fait retentir une clochette pour accélérer le retour de l'expérimentateur (p.ex. Mischel et Ebbesen, 1970). En dépit de ressemblances entre le protocole d'attente de récompense et le protocole autocontrôle, les contingences de renforcement sont différentes dans les deux types de procédures. On relève dans le protocole de délai de gratification, la possibilité de changer de choix au cours de l'essai, la présence d'adultes (les parents et/ou l'expérimentateur) pourvoyeurs des normes sociales d'autocontrôle, ainsi qu'une formulation des choix possibles par un adulte.

Encart 2 : Clément (soumis)

Lors d'études expérimentales, l'autocontrôle est défini comme le choix de l'agent renforçateur le plus important différé retardé dans le temps au détriment de l'agent renforçateur plus petit disponible plus rapidement ; l'impulsivité est définie comme l'opposé. L'objectif de cet article est de présenter une revue critique des études portant sur l'ontogenèse des comportements de choix dans le protocole d'autocontrôle. Cinq études, réalisées par les équipes respectives de Darcheville et Logue, ont été retenues. Les enfants âgés de 3 à 5 mois présentent systématiquement des comportements d'autocontrôle ainsi que la moitié des enfants âgés de 9 à 23. À l'exception d'une étude, la majorité des enfants âgés de 3 à 8 ans émettent des choix indifférents, alternant entre les deux réponses. En contradiction avec ce qu'il est communément admis, ces données indiquent qu'il n'y a pas d'augmentation des choix autocontrôlés au cours de l'enfance. Les résultats sont discutés en considérant les comportements dans leur dimension contextuelle, et confrontés aux données recueillies chez l'adulte. De nouvelles perspectives de recherche sont proposées en lien avec les tâches de délai de gratification.

Généralisation temporelle

De nombreuses études, tout à fait comparables entre elles, ont été réalisées depuis l'adaptation du protocole au sujet humain (Wearden, 1992).

Chez l'enfant, il peut être observé un gradient de généralisation dès l'âge de 3 ans, la valeur modale étant généralement observée pour le stimulus étalon (Droit-Volet, 2002; Droit-Volet, Clément, & Wearden, 2001; McCormack, Brown, Maylor, Darby, & Green, 1999). On observe au cours de l'ontogenèse un raidissement des gradients, ces derniers apparaissant d'autant plus plats que les enfants sont jeunes (Figure 1-6). Ce resserrement du gradient autour du standard, signe une amélioration de la qualité de la discrimination temporelle au cours du développement. De même, la proportion de réponses « oui » pour la valeur standard augmente comme le montre la figure 1-6.

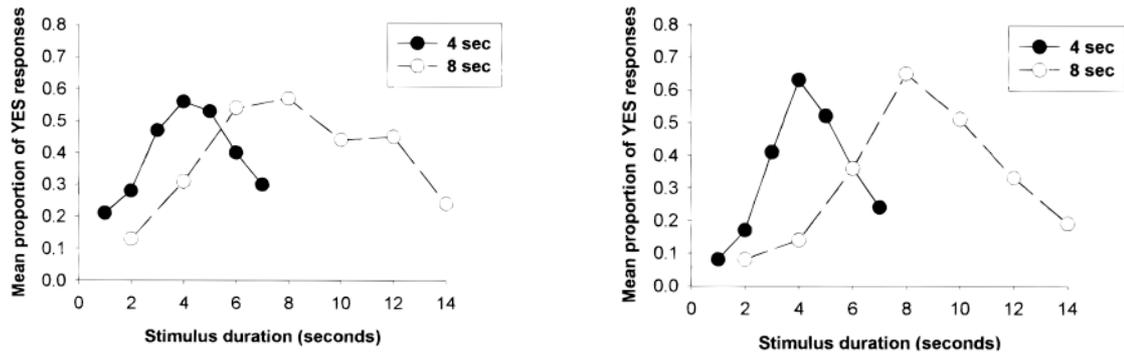


Figure 1-6 : Proportion de réponses « oui » en fonction des durées, pour des stimuli étalon de 4 et 8 sec. A gauche, gradients pour des enfants âgés de 5 ans, à droite, gradients pour des enfants âgés de 8 ans (Droit-Volet, et al., 2001).

Ainsi chez le jeune adulte, les gradients se présentent sous une forme resserrée, la valeur modale pour la durée standard pouvant dépasser une proportion de 0,8 (Wearden, 1992). Cependant, la discrimination semble décliner avec l'âge, les gradients s'aplatissant au cours du processus involutif (McCormack, et al., 1999).

Le changement au cours de l'ontogenèse n'est pas uniquement quantitatif, il peut également être noté un changement qualitatif. Ainsi le plus souvent, chez les plus jeunes enfants, le gradient est biaisé vers la gauche ou symétrique, tandis qu'il est le plus souvent biaisé vers la droite chez les enfants de 7/8 ans, de même que chez les adultes. Cependant, il est à noter que les gradients de généralisation tels que présentés dans les publications résultent de la moyenne des données individuelles, ce qui tend à masquer les variabilités interindividuelles. Ainsi tous les enfants de 8 ans ne présentent pas une asymétrie à droite, telle qu'évoquée précédemment (Figure 1-7). La figure 1.7 montre que si le gradient moyen présente une asymétrie à droite, celle-ci résulte principalement des données de l'un des deux sujets considéré.

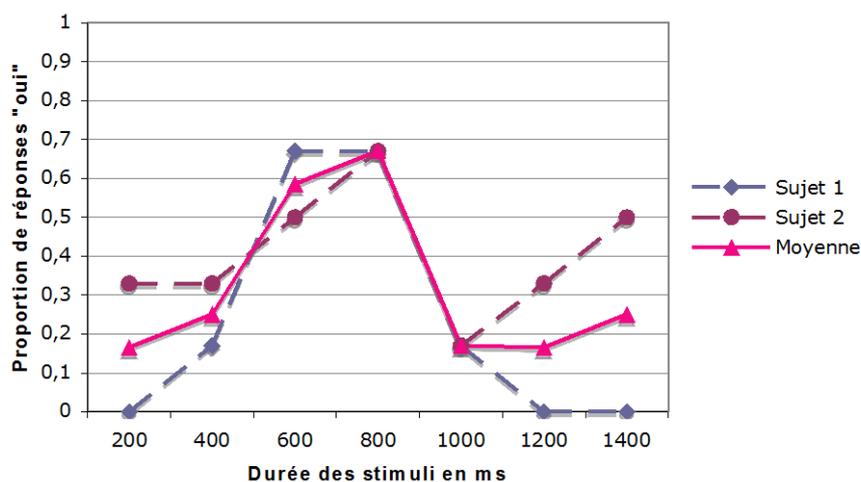


Figure 1-7 : Gradients de généralisation de deux enfants de 8 ans pour des stimuli auditifs (durée étalon de 800ms) (Clément, Strohbach, & Schaeffer, 2008).

Il est à noter que dans les travaux développés par les équipes de Droit-Volet, Wearden ou McCormack, une rétroaction au cours de la phase de généralisation est proposée après chaque réponse, tandis que nous ne l'utilisons pas, préférant procéder à une phase de modelage où le stimulus standard est associé à la réponse opérante (§1.1.3) (Clément, Strohbach, et al., 2008; Hauth-Charlier & Clément, 2007). Dans ce cas, aucun renforçateur n'est présenté en phase de généralisation. Cependant un effet de la rétroaction après chaque réponse en phase de généralisation a été montré. Ainsi comparé au gradient sans rétroaction, le gradient de généralisation est plus resserré lorsque chaque réponse est suivie d'une rétroaction indiquant si la réponse est exacte ou non, et ce quel que soit l'âge des sujets (adultes, enfants de 3,5 et 8 ans) (Droit-Volet & Izaute, 2005) (Figure 1-8). Cette rétroaction tend à réduire l'asymétrie des gradients et l'effet est d'autant plus important chez les enfants les plus jeunes.

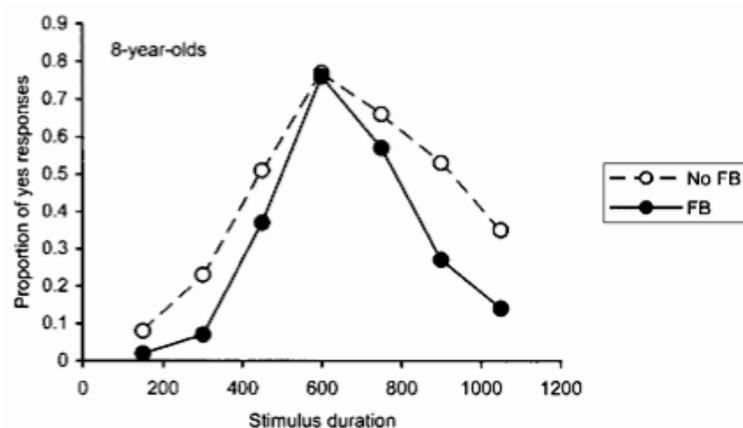


Figure 1-8 : Proportion de réponses « oui » en fonction de la durée des stimuli, et de la présence ou non de rétroaction après les réponses chez des enfants de 8 ans (Droit-Volet & Izaute, 2005).

Techniquement, la rétroaction où l'on confirme les bonnes réponses, consiste en des procédures de renforcement de la réponse lorsque l'on signifie au participant que sa réponse était exacte. L'effet de la rétroaction peut donc être interprété comme l'effet du renforcement sur la discrimination temporelle, le renforçateur augmentant le contrôle par le stimulus.

Dans cette perspective, nous avons évalué l'effet du type d'apprentissage sur la qualité de la discrimination. Il n'existe qu'une étude chez l'humain utilisant un protocole d'apprentissage différentiel, celle-ci ne proposant aucune comparaison quant à la procédure utilisée en phase de discrimination (Wearden, Denovan, Fakhri, & Haworth, 1997).

Les participants de notre étude sont 34 adultes et 30 enfants, placés soit dans une condition d'apprentissage non différentiel, soit dans une condition d'apprentissage différentiel. Les caractéristiques de chacun des groupes de sujets se présentent comme suit :

Tableau 1-4 : Nombre, âge et sexe des sujets dans chacun des groupes.

	Nombre	Age	Sexe
Adultes Non Diff	19	21 ;8 ans	11 garçons et 9 filles
Adultes Diff.	14	21 ;7 ans	7 garçons et 7 filles
Enfants Non Diff.	16	7 ;3 ans	9 garçons et 7 filles
Enfants Diff	14	7 ;5 ans	9 garçons et 5 filles

La tâche est programmée sur ordinateur avec le logiciel SuperLab Pro2®. Dans la condition non-différentielle, lors de la phase d'apprentissage, suite à la présentation du stimulus standard, le participant doit répondre sur la touche verte du clavier (Figure 1-9). Le stimulus standard consiste en un son de 500 hz d'une durée de 800 ms. Il est présenté six fois. Chaque bonne réponse est suivie d'une rétroaction affichée sur l'écran de l'ordinateur « Super tu as tout compris ».



Figure 1-9 : Représentation du dispositif expérimental utilisé dans le protocole de généralisation temporelle.

Dans la condition différentielle, le stimulus S⁺ est identique au stimulus standard de la condition non différentielle, soit un son de 500 hz de 800 ms ; le stimulus S⁻ est un son de 500 hz de 1200 ms. Dans une première phase, dite de modelage, le S⁺ et le S⁻ sont présentés chacun une fois : il est demandé au participant d'appuyer sur la touche verte du clavier lorsque le S⁺ est présenté et sur la touche rouge lorsqu'il s'agit du S⁻ (Figure 1-9). Dans une seconde phase, dite de discrimination, les deux durées sont présentées cinq fois chacune dans un ordre aléatoire. Le participant doit répondre après la présentation de chacun des sons. Chaque bonne réponse est suivie d'une rétroaction identique à celle décrite précédemment. Le participant qui émet une réponse erronée doit corriger celle-ci pour passer à l'essai suivant.

Lors de la phase test, quelle que soit la condition, sept stimuli auditifs variant de 200 à 1400 ms, espacés de 200 ms chacun sont présentés. Cette phase comporte six blocs, chacun étant constitué par la présentation des sept stimuli. L'ordre de présentation des stimuli est aléatoire. Les participants appuient sur la touche verte s'ils considèrent que le stimulus présenté est identique au stimulus standard, et sur la touche rouge s'ils considèrent que le stimulus est différent du stimulus standard. Sous l'effet du renforcement différentiel, les gradients de généralisation devraient être plus resserrés en condition d'apprentissage différentiel, comparée à la condition d'apprentissage non différentiel, et décalés vers la droite du stimulus standard (pour une revue, voir Donahoe & Palmer, 1994).

L'analyse statistique, ANOVA à mesures répétées, s'intéresse aux facteurs « durées de comparaisons » (i.e. les sept stimuli auditifs), type d'apprentissage, et âge. Les analyses montrent un effet de la durée des stimuli de comparaison [$F(6,354)=57,300$; $p<0,0001$], ce qui signifie que les participants, groupes et types d'apprentissage confondus, répondent de façon différentielle en fonction de la durée des stimuli présentés. Un effet du facteur âge est également relevé [$F(1,59)=8,96$; $p<0,005$]. Les enfants émettant en moyenne plus de réponses « oui » que les adultes (moyennes respectives 0,38 et 0,32 ; les écarts-types des distributions sont identiques : 0,02). Une interaction âge/durées de comparaison est également repérée [$F(6,354)=7,18$; $p<0,001$]. Une analyse post-hoc via un test de Newman-Keuls a été menée. Si nous nous

intéressons à la comparaison de la proportion de réponses « oui » pour une même durée, nous observons une différence significative pour la durée 400 ms (respectivement 0,03 pour les adultes et 0,26 pour les enfants), de même que pour la durée 800 ms (respectivement 0,24 pour les adultes et 0,6 pour les enfants), confirmant l'inspection visuelle des données (Figure 1-10). Ces résultats sont cohérents avec de précédentes études montrant une meilleure qualité de la discrimination chez les adultes avec un gradient plus resserré (McCormack, et al., 1999)

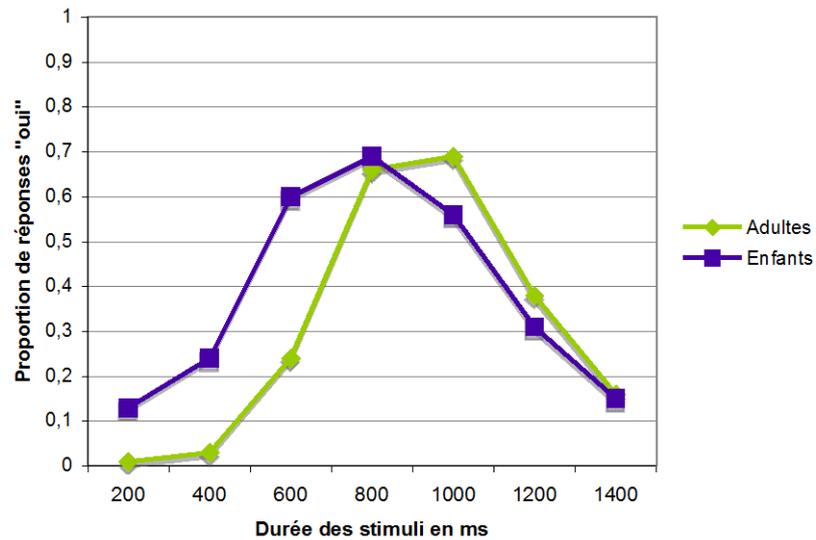


Figure 1-10 : Proportion de réponses « oui » en fonction de la durée des stimuli et du groupe (Clément, Strohbach, et al., 2008).

En revanche, nous n'observons pas d'effet du type d'apprentissage [$F(1,59)=2,94$; $p=0,09$], une proportion plus importante de réponses « oui » étant même émise en situation d'apprentissage différentiel (0,37) comparée à l'apprentissage non différentiel (0,33), en contradiction avec notre hypothèse de base.

Finalement, une interaction durées de comparaison/âge/type d'apprentissage est relevée [$F(6,354)=2,64$; $p<0,02$]. Si nous nous intéressons aux valeurs modales, nous constatons qu'elles divergent non pas en fonction du type d'apprentissage, mais bien en fonction du groupe (Tableau 1-5), avec une valeur modale à 1000 ms pour les adultes et 800 ms pour les enfants.

Tableau 1-5 : Valeur modale, moyenne et écart-type de chaque distribution, pour chaque groupe et chaque condition (A. : adultes ; E. : enfants ; Diff. : différentiel ; Non Diff. : non différentiel).

	Mode de la distribution	Moyenne (écart-type)
A. Diff.	1000 ms	0,67 (0,08)
A. Non Diff.	1000 ms	0,71 (0,07)
E. Diff.	800 ms	0,72 (0,07)
E. Non Diff.	800 ms	0,67 (0,07)

La représentation de chacun des gradients de généralisation permet de préciser les effets (Figure 1-11). Tandis que chez les enfants, les deux gradients tendent à se superposer sur la gauche, chez les adultes, c'est à droite que les gradients tendent à se superposer. De même, l'apprentissage différentiel tend à « pousser » le gradient à droite chez les enfants, en conformité avec les données recueillies chez l'animal, tandis qu'aucun effet de ce type n'est repéré chez l'adulte. Trois hypothèses peuvent être proposées quant à cet effet différencié de la procédure en fonction du groupe et des durées. La première est que le gradient étant asymétrique à droite chez l'adulte dans la procédure d'apprentissage non différentiel, l'effet de la procédure d'apprentissage différentiel se heurte à un effet plafond. La deuxième hypothèse est que les procédures ne fonctionnent comme des procédures de renforcement que chez les enfants, les renforçateurs n'étant pas assez puissants chez l'adulte. La troisième hypothèse est la conjonction des deux précédentes.

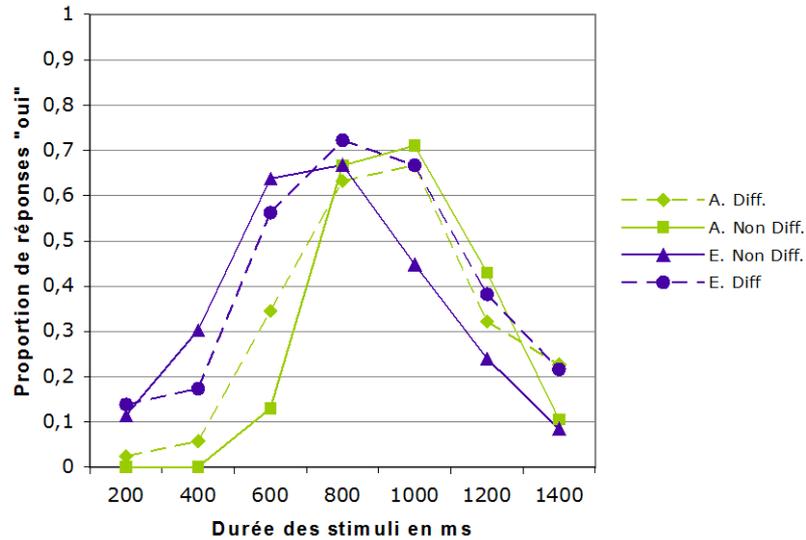


Figure 1-11 : Représentation sous forme de gradients de généralisation des données de chaque groupe (A. Diff. : groupe adulte apprentissage différentiel ; A. Non Diff. : groupe adulte apprentissage non différentiel ; E. Diff. : groupe enfant apprentissage différentiel ; E. Non Diff. : groupe enfant apprentissage non différentiel) (Clément, Strohbach, et al., 2008).

Pour conclure sur le protocole de généralisation temporelle, il est à noter un effet important de la modalité du stimulus sur le gradient de généralisation chez l'adulte (Wearden, Edwards, Fakhri, & Percival, 1998). Nous avons observé ce même effet chez des enfants âgés en moyenne de 9 à 11 ans dans une procédure d'apprentissage non différentiel, identique dans sa conception à celle présentée plus haut (Hauth-Charlier & Clément, 2007) (Figure 1-12).

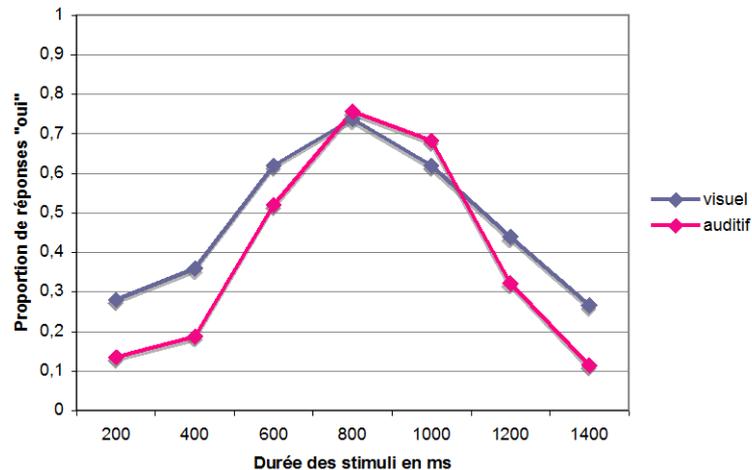


Figure 1-12 : Gradients de généralisation moyens pour des stimuli auditifs et visuels chez 16 enfants (moyenne 9,8 ans) avec un stimulus étalon de 800 ms (Adapté de Hauth-Charlier & Clément, 2007).

La figure 1.12 montre clairement que la majorité des stimuli visuels est confondue plus fréquemment que les stimuli auditifs avec le stimulus standard. Ceci montre que le contrôle du

comportement est moins effectif lorsque le stimulus est présenté en modalité visuelle qu'en modalité auditive.

D'une façon générale, le comportement du sujet humain, considéré dans sa dimension temporelle, est largement affecté par les éléments contextuels. Ainsi nous avons souligné que la régulation temporelle dans le programme FI dépendait chez les jeunes enfants de la réponse opérante choisie (Clément, Lattal, et al., 2007) (§1.2.1.2). Dans le programme autocontrôle, les comportements de choix sont influencés par plusieurs variables du programme que sont par exemple les délais, mais aussi le type d'agent renforçateur (Clément, Soumis). Enfin dans la procédure de généralisation temporelle, la qualité de la discrimination est affectée par la modalité du stimulus (Hauth-Charlier & Clément, 2007), le type d'apprentissage, même si notre étude exploratoire ne montre qu'un effet limité (Clément, Strohbach, et al., 2008), ou encore le renforcement (Droit-Volet & Izaute, 2005). Cette approche contextuelle du contrôle temporel du comportement, abolit la distinction entre compétence et performance et permet de penser le contrôle du comportement par la dimension temporelle comme le produit d'une situation unique « le sujet dans la tâche » (Clément, 1999; Thelen & Smith, 1994). L'exploration systématique des différents facteurs affectant le contrôle temporel du comportement est le propre de l'approche méthodologique, qui est l'une des différentes approches conceptuelles que l'on peut retenir dans le cadre du contrôle temporel du comportement.

Conceptualiser le contrôle temporel

Plusieurs modèles du contrôle temporel du comportement ont été élaborés au cours des trente dernières années (Gibbon, Church, & Meck, 1984; Hoyert, 1992; Killeen & Fetterman, 1988; Machado, 1997; Staddon, 2005; Staddon, Higa, & Chelaru, 1999). Ayant précédemment réalisé une revue des modèles précédemment cités (Clément, et al., 2001), d'autres publications s'intéressant par ailleurs au développement des modèles d'horloge interne (p.ex. Wearden, 2005), ou ayant confronté plusieurs d'entre eux (Lejeune, Richelle, & Wearden, 2006), nous nous proposons de nous attarder sur les approches sous-tendant les modèles théoriques du contrôle temporel plutôt que sur leurs caractéristiques détaillées. En cohérence avec la vision que nous avons déjà évoquée (Clément, 2006a), nous précisons les trois grands types d'approches propres à la psychologie expérimentale pour comprendre le comportement complexe, soit l'approche méthodologique, l'approche inférentielle et l'approche bio-comportementale (Donahoe & Palmer, 1994). Ces approches seront illustrées avec les éléments propres à la question du contrôle temporel du comportement.

Approche méthodologique

Définition

L'approche méthodologique s'intéresse exclusivement aux relations fonctionnelles entre environnement et comportements. Le chercheur manipule l'environnement et mesure l'évolution de ces comportements en fonction des manipulations opérées. Aucun intérêt n'est porté vers les comportements inobservables, internes à l'organisme, ni aux processus internes (processus sous-comportementaux) qui interviennent entre la réception des stimuli et l'occurrence du comportement observé. Cette approche caractérise les vues classiques de l'analyse du comportement : les comportements inobservables, à l'exception du langage interne, n'appartiennent pas à l'objet d'étude de la psychologie telle que définie dans la tradition comportementale (Clément, 2006a). Les manipulations expérimentales permettent d'inférer les variables affectant le comportement à un niveau strictement comportemental (Figure 1-13).

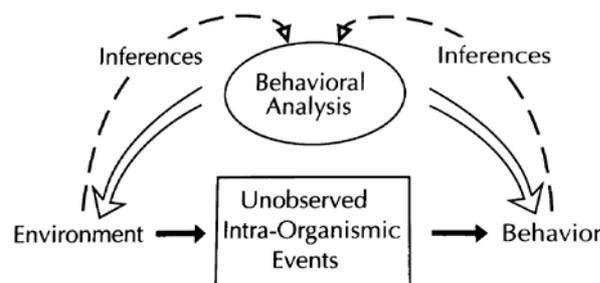


Figure 1-13 : Schématisation de l'approche méthodologique du comportement complexe (Donahoe & Palmer, 1994).

En caricaturant, l'approche méthodologique accumule les données au niveau comportemental et éventuellement formalise celles-ci en terme de lois (Clément, 2006a). Ceci est en parfaite cohérence avec les propositions de Skinner pour qui programme scientifique « acceptable » est de collecter des données montrant les changements caractéristiques lors du processus d'apprentissage et d'associer celles-ci à des variables manipulables (Skinner, 1950). Cependant ceci ne signifie pas pour autant que les comportements inobservables sont inintéressants en soi. Ainsi pour Skinner :

« Le physiologiste du futur nous dira tout ce qui peut être su concernant ce qui se passe à l'intérieur de l'organisme.... Ce qu'il découvrira n'invalidera pas les lois d'une science du comportement, mais il rendra l'image de l'action humaine plus complète » (Skinner, 1974).

Il s'agit donc dans l'approche méthodologique, de formaliser les conditions dans lesquelles les variations des antécédents du comportement, ainsi que les variations des conséquences de celui-ci, modifient ce comportement et sa probabilité de réapparition.

De par la définition de l'objet de la psychologie que nous retenons, soit l'étude des comportements observables, et notre inscription théorique, soit l'analyse du comportement, c'est naturellement dans l'approche méthodologique que s'inscrivent nos travaux, comme en témoignent les contributions expérimentales que nous avons précédemment présentées (§1.2.3). L'exemple de la Loi de l'appariement permet d'illustrer cette approche.

Exemple : la loi de l'appariement

Les programmes de renforcement concurrents, dont le programme autocontrôle, ont été particulièrement étudiés dans une optique méthodologique. Ainsi, la loi de l'appariement développée par Herrnstein est sans doute l'une des relations fonctionnelles les plus étudiées en analyse du comportement (Clément, 1995). Dans un programme de renforcement concurrent où deux sources de renforcement sont disponibles, la distribution des réponses vers ces deux composantes est approximativement égale à la fréquence relative de ces deux composantes (Herrnstein, 1970), soit :

$$\frac{B_1}{B_1 + B_2} = \frac{r_1}{r_1 + r_2} \quad \text{Équation 1-1}$$

où B_1 et B_2 sont le nombre de réponses au cours d'une séance expérimentale pour respectivement les composantes 1 et 2, et r_1 et r_2 sont les fréquences de renforcement pour chacune des composantes. Les fréquences de renforcement résument en quelque sorte la quantité d'agent renforçateur et le délai d'accès à celui-là, pour chacune des composantes. Le comportement est contrôlé par le débit relatif de renforcement plutôt que par le débit absolu.

Cependant, pour rendre compte des déviations de la relation d'appariement idéale, constatées lors d'expérimentations, une modification de l'équation 1-1 est proposée (Baum, 1974) :

$$\frac{B_1}{B_2} = k \left[\frac{r_1}{r_2} \right]^a \quad \text{Équation 1-2}$$

où B_1 , B_2 , r_1 et r_2 sont définis comme dans l'équation 1-1, et k et a sont des paramètres libres. La variable k correspond à un biais vers l'une des composante (par exemple un biais droite/gauche ou pour l'un des renforçateurs du programme dans le cas où les deux sont différents). Ce biais serait issu de variables incontrôlables telles que des contraintes phylogénétiques, ontogénétiques ou contextuelles indépendantes du taux de renforcement (Baum, 1979). La variable a correspond à la sensibilité aux changements des conditions de renforcement en cours. Les termes de sur-appariement et de sous-appariement traduisent ce degré de changement de la réponse en fonction du changement de programme de renforcement. Si le taux relatif de la réponse s'ajuste et correspond au changement du taux relatif de renforcement (entre 0,90 et 1,11), il est évoqué un appariement parfait. Si le changement dans le taux relatif de la réponse est moins rapide que le changement du programme (moins de 0,90), il est évoqué un sous-appariement. Si le changement de la réponse est plus rapide que le changement du programme (plus de 1,11), il est évoqué un sur-

appariement. La loi généralisée de l'appariement correspond à une approche molaire du comportement puisqu'il s'agit de prédire la fréquence moyenne et relative d'apparition d'un comportement en fonction des taux moyens et relatifs de renforcement qui lui sont accordés (Forget, Donais, & Giroux, 2001).

Si les données récoltées chez l'animal tendent à se conformer aux prédictions de la loi généralisée de l'appariement, la situation est bien différente chez l'humain. De nombreuses études montrent en effet que les données ne sont pas correctement prédites par celle-là (pour une présentation plus détaillée voir par exemple, Ito & Nakamura, 1998; Lowe & Horne, 1985; Tobin & Logue, 1994). Lowe et Horne (1985) envisagent le rôle du langage pour expliquer les déviations de la loi, tandis que Ito et Nakamura (1998) posent l'hypothèse selon laquelle les choix des sujets humains seraient influencés par la densité globale de renforcement plutôt que par la densité locale. La loi généralisée de l'appariement appliquée aux situations de choix dans des programmes autocontrôle serait ainsi transformée dans la fonction suivante :

$$\frac{B_1}{B_2} = k \left[\frac{ORD_1}{ORD_2} \right]^{a_{ord}} \quad \text{Équation 1-3}$$

où B_1 et B_2 sont définis comme précédemment, soit le nombre de réponses au cours d'une séance expérimentale pour les composantes 1 et 2, ORD_1 et ORD_2 sont les densités globales de renforcement pour chacune de ces composantes. Les paramètres libres k et a correspondent respectivement à un biais vers l'une des composante et à la sensibilité à la densité globale du renforcement.

D'autres propositions existent quant aux lois qui gouvernent le comportement dans les programmes concurrents en fonction des variables étudiées, comme par exemple, la probabilité du renforçateur ou la dévalorisation temporelle des renforçateurs différés dans le temps (Rachlin, Raineri, & Cross, 1991). Cependant notre propos n'est pas de toutes les présenter. La loi d'Herrnstein et sa dérivée, la loi généralisée de l'appariement, illustrent en effet parfaitement l'approche méthodologique décrite par Donahoe et Palmer (1994). Ainsi, les chercheurs réalisent une série d'expériences afin d'étudier les relations fonctionnelles entre les variables et en déduisent les lois gouvernant les relations comportement-environnement. Lorsque les comportements observés ne sont pas en adéquation avec les lois, de nouvelles expériences sont réalisées afin de préciser ces dernières, sans référence aux processus sous-comportementaux.

La Loi généralisée de l'appariement trouve des applications en psychologie de l'éducation (Forget & Donais, 1994; Forget, et al., 2001), et plus généralement dans les interventions se fondant sur l'analyse appliquée du comportement (ABA) (Clément, 1995). Ainsi la Loi généralisée de l'appariement peut être utilisée comme support théorique pour évaluer le degré de sensibilité sociale chez les enfants présentant un Trouble Envahissant du Développement (TED) ce qui permet d'envisager des programmes individualisés, par exemple pour l'apprentissage du langage (Rivard, 2006).

Ceci illustre l'intérêt majeur de l'approche méthodologique pour les psychologues. En effet, puisqu'elle précise les conditions environnementales d'émergence, de maintien et d'extinction du

comportement, elle permet l'analyse des comportements, ou analyse fonctionnelle. L'analyse fonctionnelle permet lorsque cela s'avère nécessaire l'élaboration de programmes d'intervention afin d'augmenter ou de réduire la fréquence d'apparition de comportement.

Par ailleurs, l'une des critiques que l'on peut émettre concernant l'approche méthodologique est que sa définition dans une perspective purement skinnérienne a pu freiner l'élaboration théorique (Staddon, 1993), empêchant de fait une compréhension holistique du comportement. C'est sans doute l'une des raisons ayant conduit à l'émergence de l'approche inférentielle, cherchant à intégrer des processus sous-comportementaux pour la compréhension du comportement (Skinner, 1950).

Approche inférentielle

Définition

Dans ce type d'approche, l'étude des relations fonctionnelles entre le comportement et les événements de l'environnement sert de base à l'inférence de processus sous-comportementaux censés être à la base des relations fonctionnelles (Figure 1-14). Cependant, ces processus sous-comportementaux ne sont pas directement observés. Seuls les événements environnementaux et comportementaux sont manipulés et observés.

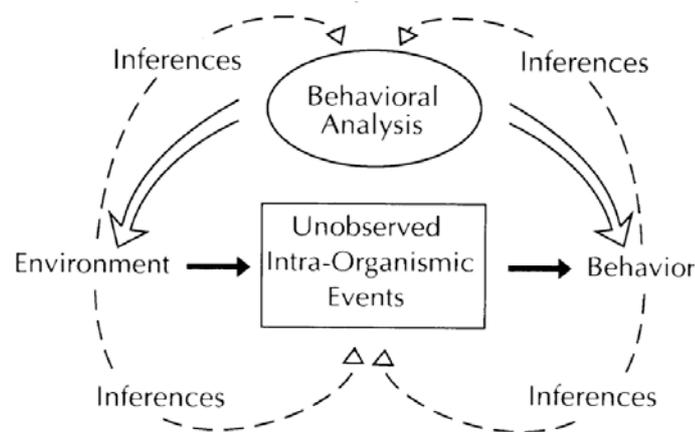


Figure 1-14 : Schématisation de l'approche inférentielle du comportement complexe (Donahoe & Palmer, 1994).

Il s'agit donc d'inférer les caractéristiques des événements internes à l'organisme, non observés, réels ou hypothétiques, à partir des résultats de la seule analyse des comportements.

Exemple : le modèle de la SET

Dans le cadre de l'étude du contrôle temporel du comportement, nombre d'études ont précisé les caractéristiques statistiques des comportements (p.ex. Gibbon, 1977; Wearden, 1985; Zeiler & Powell, 1994). Pour ce qui a trait à la discrimination temporelle du comportement ou de la

régulation temporelle dans le programme FI, la propriété statistique mise en exergue est connue sous le nom d'invariance d'échelle (Staddon & Cerutti, 2003), elle même résulte de deux propriétés des patrons de réponses : la proportionnalité et de la Loi de Weber appliquée à la dimension temporelle.

En FI, la proportionnalité peut être repérée avec la durée de la pause post-renforcement, qui varie proportionnellement à l'intervalle de temps à estimer. Dans la procédure de discrimination temporelle, la valeur modale est centrée sur le stimulus étalon (dans le cas d'un apprentissage non différentiel). Ce pic temporel n'est pas seulement proportionnel à la valeur de l'intervalle (§1.2.1), son coefficient de variation (écart-type/moyenne) est constant. Il s'agit ici de la propriété scalaire. Celle-ci fait valoir que l'augmentation en durée, ΔT , requise pour produire un niveau fixe mais arbitraire de discriminabilité, est une proportion constante de la durée standard, T (Allan, 1979; Getty, 1975). Il en découle que la variance du temps estimé augmente avec le carré de la moyenne. Ainsi, quand la différence relative entre deux durées est constante, le coefficient de variation devrait être constant. Cette propriété appliquée à la dimension temporelle est dénommée temps scalaire (*ang.* scalar timing) (Gibbon, 1977). La propriété scalaire apparaît comme une similarité entre les processus sensoriels et l'estimation du temps et a conduit à l'élaboration de modèles de timing imposant la nécessité d'une horloge dédiée au traitement de l'information temporelle. Ainsi le modèle de la Scalar Expectancy Theory (SET) précise les trois étapes qui seraient nécessaires au traitement de l'information temporelle (Church, 1984) et rend compte de la propriété scalaire à l'état stable. Ce modèle peut être considéré comme la référence contemporaine des modèles de timing (Clément, 2004; Clément, et al., 2001; Droit-Volet, Provasi, Delgado, & Clément, 2005; Lejeune, et al., 2006).



Figure 1-15 : Modèle d'horloge interne (D'après Gibbon, et al., 1984).

Quand un stimulus à caractère temporel apparaît, l'interrupteur se ferme, permettant ainsi aux impulsions de l'oscillateur d'être envoyées dans l'accumulateur (Figure 1-15). L'interrupteur

s'ouvre à la fin de la présentation de ce stimulus. Cette étape permettrait la transformation du temps physique en temps psychologique. Les impulsions sont transférées en mémoire de référence. Un processus décisionnel permettant la comparaison entre les impulsions accumulées en mémoire de travail et celles en mémoire de référence, amène à l'émission ou non d'une réponse.

Les principales critiques concernant ce type d'approche concernent le fait que les structures, dans le cas présent l'horloge, n'ont pas de justification indépendamment des observations et ne permettent pas d'expliquer les comportements. Ainsi l'observation de propriétés du comportement, aussi régulières que si une horloge était utilisée, ont conduit à bâtir par analogie l'hypothèse selon laquelle l'animal utilise une telle horloge afin d'estimer le temps (Machado, 1997; Marr, 1999; Zeiler, 1998). De fait, l'horloge interne est une structure sous-comportementale, dont l'existence est inférée, à un autre niveau que celui du comportement observé. Notons d'ailleurs qu'il est fait référence dans la littérature à la métaphore de l'horloge interne (Droit-Volet, et al., 2005) ou à un mécanisme hypothétique (Buonomano & Karmarkar, 2002). Par ailleurs, si la métaphore de l'horloge semble être une bonne description du comportement observé, son utilisation tend à faire confondre au chercheur le fonctionnement de la métaphore (i.e., l'horloge) au fonctionnement de son sujet d'étude (Clément, 2004). Ainsi :

“... nous pouvons entraîner un rat à se comporter comme une horloge, mais nous oublions qu'après tout il n'est pas une horloge, mais un rat. L'objet de la théorie et de l'expérimentation doit toujours être de comprendre le rat, pas l'horloge” (Staddon, et al., 1999)(p.301, traduit par nous),

Si on affirme que l'idée de l'horloge est confirmée parce que les données expérimentales vont en ce sens, cela démontre simplement la cohérence et la constance des données recueillies par une même technique : ceci est un signe de fiabilité, pas de validité (Clément, 2006a). On relève ainsi dans la littérature consacrée à l'horloge interne que de nouvelles instances cognitives sont inférées afin de rendre compte de comportements qui ne peuvent être expliqués par le modèle (Staddon, 2006) ou encore que les auteurs choisissent la version du modèle s'ajustant le mieux aux données (Clément, 2004) :

« Ici, nous décrivons la version du modèle utilisée pour s'ajuster aux données des deux expériences » (Allan & Gibbon, 1991) (p.41, traduit par nous).

En dépit de modifications apportées au modèle de base de la SET (Church & Broadbent, 1991; Wearden, 1992) ceci conduit l'approche inférentielle à figer les programmes de recherche autour de la seule étude du fonctionnement d'une horloge dont l'existence est hypothétique tandis que les données sont interprétables par d'autres modèles (Staddon, 2006). La réalité neurobiologique sur laquelle l'horloge est censée reposer tarde à trouver un substrat neuronal (Droit-Volet, et al., 2005; Pouthas & Macar, 2005). Le modèle pouvant même être considéré comme incompatible avec les données neurobiologiques (Droit-Volet, Meck, & Penney, 2007; Meck & N'Diaye, 2005). Les données évoquées par ces auteurs tendent à montrer toute la complexité des

mécanismes impliqués au niveau neurobiologique et confortent ainsi une approche intégrant l'étude indépendante du niveau comportemental et du niveau neurobiologique.

Approche bio-comportementale

Définition

Comme l'approche méthodologique (§1.3.1), l'approche bio-comportementale s'intéresse aux relations fonctionnelles entre l'environnement et le comportement ; comme l'approche inférentielle (§1.3.2), l'approche bio-comportementale s'intéresse aux événements sous-comportementaux. Cependant, à la différence de l'approche inférentielle, l'approche bio-comportementale n'infère pas les caractéristiques des processus sous-comportementaux par l'intermédiaire de l'observation des interactions entre comportement et environnement. Dans l'approche bio-comportementale, les relations fonctionnelles impliquant des processus sous-comportementaux donnent lieu à des expériences indépendantes (Donahoe & Palmer, 1994) (Figure 1-16). Il s'agit donc pour rendre compte des comportements, de comprendre les relations fonctionnelles entre les événements de façon indépendante, sans mélanger les niveaux d'explication.

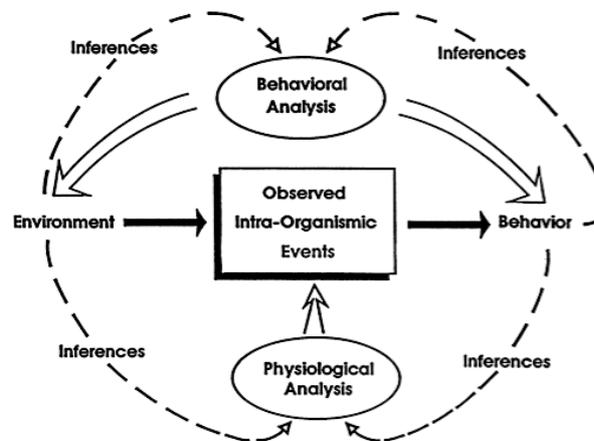


Figure 1-16 : Schématisation de l'approche bio-comportementale du comportement complexe. L'analyse expérimentale du comportement, concernée par les effets des manipulations de l'environnement sur le comportement, est complétée par l'analyse expérimentale de la physiologie, qui elle est concernée par les effets des manipulations internes à l'organisme sur les événements et comportements internes à l'organisme (Donahoe, Burgos, & Palmer, 1993).

L'approche bio-comportementale complète l'approche méthodologique, confinée à l'analyse des événements observables de l'environnement et du comportement, avec l'analyse physiologique d'événements *observés* à l'intérieur de l'organisme. Elle est une voie pour répondre à l'une des problématiques qui nous a intéressée dès l'élaboration des travaux de thèse, à savoir l'intégration des différents niveaux d'explication, en l'occurrence le niveau comportemental et le niveau neurobiologique, pour une compréhension globale des comportements (Clément, 1999).

Exemples

Avant tout, il importe de rappeler que la seule référence à des réseaux de neurones ou à des aspects neurobiologiques dans la perception du temps ou dans la régulation temporelle ne permet pas de constituer nécessairement un modèle bio-comportemental. Ainsi, l'un des biais des recherches consiste selon nous à localiser les différents éléments d'une hypothétique horloge interne (Pouthas & Macar, 2005), cette recherche s'apparentant à une quête du graal. En effet, bien que des zones cérébrales semblent spécifiquement impliquées dans ce que Pouthas et Macar (2005) nomment la « perception du temps » (p.ex. le cortex préfrontal ventrolatéral, le cortex mésiofrontal), la localisation de régions impliquées dans les tâches expérimentales ne permet pas nécessairement de comprendre comment celles-ci contribuent à la cognition et au comportement (Meck & N'Diaye, 2005). De plus, les tenants d'une approche bio-comportementale insistent sur le fait que les recherches doivent être réalisées de façon indépendante au niveau sous-comportemental et comportemental (Donahoe, et al., 1993; Donahoe & Palmer, 1994). Or, les mécanismes sous-comportementaux envisagés par Pouthas et Macar (2005), le sont en référence à l'hypothèse d'horloge interne :

« Si on fait l'hypothèse que les processus d'encodage de la durée correspondent à l'accumulation d'impulsions [...] on peut penser qu'une accumulation importante correspond à un taux d'activation neuronale élevé » (Pouthas et Macar, 2005, p.31).

Dans le cas présent les données recueillies à un niveau sous-comportemental sont inférées à la lumière du modèle d'horloge interne, horloge interne qui nous l'avons vu est considérée comme une métaphore ou une hypothèse peu plausible du point de vue neurobiologique. Cette procédure exclue l'indépendance des deux niveaux dans l'élaboration d'un modèle.

Une autre voie existe, consistant à l'élaboration et à l'évaluation de réseaux de neurones. Certains modèles ne reposent pas sur des bases neurobiologiques, mais ils permettent de conceptualiser le contrôle temporel du comportement (Buonomano & Merzenich, 1997; Dragoi, Staddon, Palmer, & Buhusi, 2003). Les auteurs de ces trois modèles concluent de leurs travaux que le contrôle temporel peut émerger en l'absence d'horloge(s) dédiée(s) à la perception du temps. Le modèle de Buonomano et Merzenich (1997), que les auteurs eux-mêmes décrivent eux-mêmes comme un modèle de traitement de l'information temporelle, est en mesure de discriminer des intervalles de temps et montre des capacités à généraliser dans la dimension temporelle. Le réseau est également en mesure de coder des informations temporelles sans qu'il ait été pour autant nécessaire de postuler un mécanisme explicite de codage de ce type d'information.

Cette approche sélectionniste est également retenue par Dragoi et al. (2003). Leur modèle ne repose que sur deux hypothèses : a) la variation et la sélection des réponses par la compétition entre le comportement renforcé et tous les autres comportements et b) la modulation de la force de la compétition entre les réponses par la mémorisation des renforcements récents. Dans cette

approche, le contrôle temporel peut être considéré comme une propriété émergente du comportement (Dragoi, et al., 2003). De fait, il est tout à fait paradoxal que le modèle proposé par Dragoi et al. (2003) ait pu être dénommé *Adaptative Timer Model* par d'autres (Lejeune, et al., 2006) puisque le propre du modèle est de se départir de l'idée d'horloge ! Ceci semble témoigner de l'impossibilité pour les auteurs de se départir de l'idée d'horloge, tandis que le contrôle temporel peut émerger sans qu'il ne soit nécessaire d'invoquer le temps lui-même (Clément, 2004; Donahoe & Burgos, 1999) (Encart 3). Si la voie des réseaux de neurones est prometteuse pour l'élaboration d'un modèle bio-comportemental (Donahoe, et al., 1993), et même si ces réseaux sont en mesure de présenter des comportements typiques de ceux observés chez l'animal ou l'humain, ils ne peuvent être considérés comme des modèles de ce type puisqu'ils n'ont pas de réalité neurobiologique.

Une troisième voie est constituée par des modèles issus de la convergence de données de la neurobiologie ou de la neuropsychologie, de la psychologie et des modélisations des réseaux de neurones. Il en est ainsi du modèle de Buonomano et Karmarkar qui s'intéresse à la discrimination de durées courtes (entre 0 et 1000 ms) (Buonomano & Karmarkar, 2002; Karmarkar & Buonomano, 2007) et du modèle dit *Striatum Beat Frequency* (SBF) (Matell & Meck, 2004; Meck & N'Diaye, 2005). Ce dernier, sur lequel nous pouvons quelque peu nous attarder, est avant tout un modèle neurobiologique dont la plausibilité est testée via l'élaboration d'un réseau de neurones. Il repose sur un corpus de données montrant l'implication des structures corticales et des ganglions de base, plus particulièrement le striatum, dans la perception et l'estimation temporelle, mais également dans la mémoire de travail (Meck & N'Diaye, 2005) (Figure 1-17). Il intègre également le fait que le renforcement au niveau comportemental se traduit par des modifications au niveau neurobiologique, plus particulièrement par la libération de dopamine (Figure 1-17). Cependant, l'un des problèmes majeurs posé par le modèle est qu'il repose sur un postulat jusqu'alors non vérifié (Meck & N'Diaye, 2005), à savoir que les neurones du cortex pré-frontal se projetant sur le striatum déchargent de façon oscillatoire et que les afférences des neurones striataux auraient différentes périodes (Figure 1-17).

Si ce modèle tente d'intégrer des données issues de données comportementales, la démarche n'est pas sans poser de problème, outre la question des oscillations et des périodicités. En effet, les auteurs se fixent comme objectif de modéliser la propriété d'échelle. Or, il est avéré que si celle-ci est fréquemment rencontrée, il existe de nombreuses situations où elle n'est pas vérifiée (p.ex. Allan, 1979; Rivière, 1992; Treisman, 1963; Zeiler & Powell, 1994). De plus, afin de modéliser cette propriété, la variabilité est introduite dans les paramètres du réseau. Or, les travaux issus des théories des systèmes dynamiques nous apprennent que la variabilité comportementale peut tout à fait être le produit des interactions du système – le sujet dans la tâche – sans qu'elle n'ait besoin d'être introduite dans les composantes de ce système. Ceci est également valable pour ce qui a trait au contrôle temporel du comportement (Clément, 2004; Hoyert, 1992) (Encart 3). Enfin, ce modèle, par sa constitution de modèle neurobiologique, délaisse de fait les aspects environnementaux au profit quasi-exclusif des aspects neurobiologiques.

De fait, il n'existe pas à proprement parler de modèle du contrôle temporel du comportement se fondant sur une approche bio-comportementale, bien que des tentatives de lier les aspects neurobiologiques et comportementaux existent. Cependant jusqu'alors les modèles intégrant les aspects neurobiologiques délaissent les aspects comportementaux, même si le modèle SBF fait référence au rôle du renforcement dans la libération de dopamine. Or, un modèle bio-comportemental valide du contrôle temporel du comportement ne peut faire l'économie de cet aspect, compte tenu des nombreuses données démontrant l'influence de l'environnement sur les comportements, par le processus de sélection par le renforcement (voir par exemple l'étude de l'effet de la rétroaction sur la discrimination temporelle ; Droit-Volet et Izaute, 2005 ; §1.2.3). L'un des risques est celui du réductionnisme biologique qui prétendrait que le comportement ne trouve explication qu'à ce niveau (Clément, 2006a; Thelen & Smith, 1994). Par ailleurs Meck et N'Diaye (2005) notent que les réponses neuronales et comportementales peuvent être dissociées, ce qui conforte l'idée d'étudier indépendamment les niveaux neurobiologiques et comportementaux et nous met en garde contre les velléités d'établir des inférences hasardeuses entre le niveau comportemental et le niveau neurobiologique. Nous avons d'ailleurs émis cette hypothèse de réponses dissociées en fonction des niveaux (Clément, 2004), en suggérant que si l'humain se comportait dans les programmes de renforcement comme s'il était guidé par une horloge, par exemple en découpant et comptant les intervalles de temps, il était peu probable que l'évolution ait trouvé au niveau neurobiologique une telle solution (Encart 3).

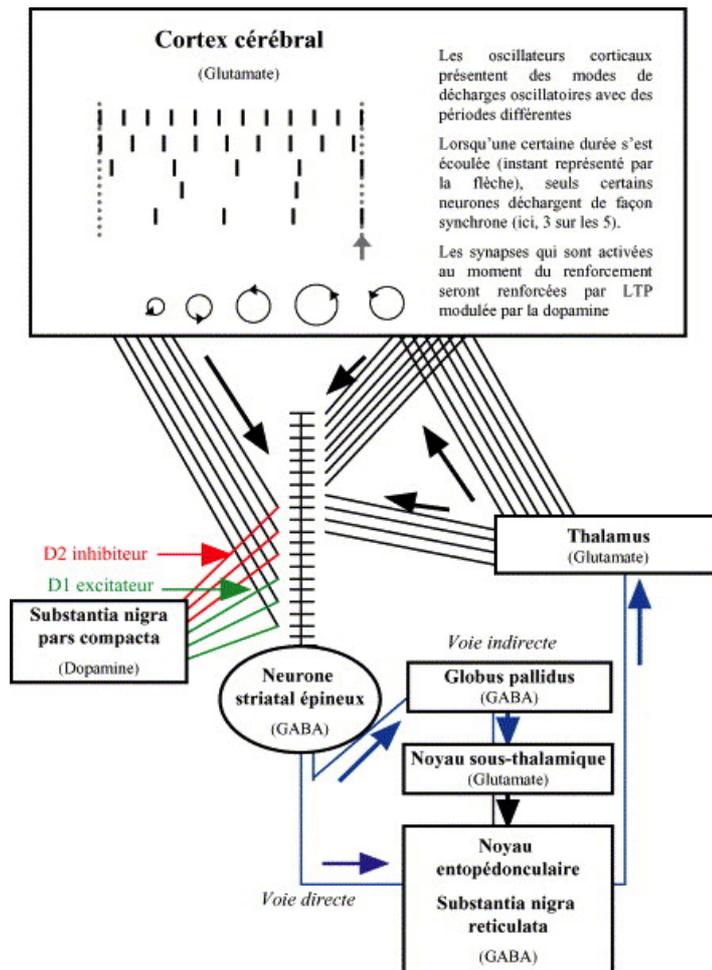


Figure 1-17 : Principaux éléments du modèle SBF. L'activité neuronale corticale est synchronisée par l'occurrence d'un stimulus pertinent puis se poursuit sous forme d'une distribution d'oscillations de différentes fréquences. L'activité coïncidente d'un sous-ensemble de ces neurones est détectée par des neurones épineux du striatum pour lesquels cet état oscillatoire a été renforcé par apprentissage par un mécanisme de type potentiation /dépression à long terme (LTP/LTD). Cette activité synchrone marque la fin de la durée apprise. Le signal de sortie des neurones striataux est intégré au niveau des noyaux de sortie des ganglions de la base (globus pallidus, noyau sous-thalamique, noyau entopédonculaire, substantia nigra pars reticulata) et relayé par le thalamus en vue d'une réponse comportementale. L'activité thalamique peut aussi moduler dynamiquement l'activité corticale et striatale via un ensemble de boucles ouvertes ou fermées. Les neurotransmetteurs excitateurs (dopamine, glutamate) ou inhibiteurs (GABA) sont indiqués au niveau des principales connexions sur le schéma (Adapté de Matell et Meck, 2000) (Meck & N'Diaye, 2005).

Finalement, l'une des voies s'offrant aux chercheurs pour élaborer un modèle bio-comportemental consiste à s'appuyer sur des recherches réalisées dans le cadre de pathologies où le contrôle temporel est spécifiquement altéré. Le Trouble Déficitaire de l'Attention avec Hyperactivité (TDA/H) où l'impulsivité est une caractéristique du trouble, pourrait répondre à cette spécification.

Encart 3 : Clément (2004)

Tenter de comprendre les processus à l'œuvre dans la discrimination temporelle est un sujet récurrent en analyse expérimentale du comportement et plus largement en psychologie. L'une des discussions majeures est de savoir s'il est nécessaire d'invoquer un processus spécifique pour la discrimination temporelle, i.e., l'horloge interne. Cet article vise à présenter plusieurs éléments plaidant en défaveur de cette hypothèse. Plus particulièrement, sera évoquée l'utilisation conjointe de la théorie des systèmes dynamiques non-linéaires et de l'analyse expérimentale du comportement. Théorie des systèmes dynamiques et analyse du comportement partagent le refus de comprendre le comportement par l'utilisation de représentation. Par ailleurs, l'élaboration de réseaux de neurones capables de se comporter comme si une horloge était sous jacente à leur comportement alors qu'il n'existe aucun mécanisme explicite de *timing*, est un autre élément plaidant en défaveur de l'existence nécessaire d'une horloge interne. Ceci amène enfin à interroger la nature du temps: celui-ci est-il un stimulus ?

Mémoires de recherche encadrés sur les thématiques évoquées dans ce chapitre

Héry, N. (2006). La discrimination temporelle des enfants TDA/H : Étude prospective par un protocole de discrimination généralisation. Mémoire de Master 1. Université Louis Pasteur.

Kauffmann, A. (2007). La discrimination temporelle : Etude comparative du comportement d'enfants et d'adultes tout-venant dans un protocole de discrimination/généralisation. Mémoire de Master 1. Université Louis Pasteur.

Schaeffer, E. (2007). Effets du type d'apprentissage dans une tâche de discrimination temporelle : Une optique développementale. Mémoire de Master 1. Université Louis Pasteur & Université de Liège.

Strohbach, K. (2007). L'effet du type d'apprentissage dans une tâche de discrimination/généralisation temporelle : Une perspective développementale. Mémoire de Master 1. Université Louis Pasteur.

Publications en lien avec les thématiques évoquées dans ce chapitre

Articles dans des revues à Comité de Lecture

Clément, C. (soumis). Ontogenèse des comportements de choix dans le programme autocontrôle : Une revue de travaux.

Clément, C. (2004). Théorie des systèmes dynamiques et analyse du comportement : Vers la fin de l'horloge interne ? *Acta Comportamentalia*, 12, 141-155.

Clément, C., Lattal, A.K., Rivière, V. & Darcheville, J-C. (2007). Understanding the ontogenesis of the temporal regulation in infants and children : An evaluation of the procedures. *European Journal of Behavior Analysis*, 8, 41-48.

Ouvrage

Clément, C. (2006). *Apprentissage et conditionnements*. Paris : Dunod.

Actes de congrès internationaux

Clément C., Lattal A. & Darcheville J.C. (2008, May). Pattern of responses in FI schedules in infants and children : A matter of artifacts ? 34th *Annual Convention of the Association for Behavior Analysis International*, Chicago, USA.

Actes de congrès nationaux

Clément C., Rivière V., Darcheville J.C. (2003, 20-22 Mars). Performance dans les programmes opérants à composante temporelle : Etude comparative des données chez l'animal et le jeune sujet humain. *Colloque « Cerveau, Cognition et Comportement » ; Atelier de conjoncture de la Société Française de Psychologie*, Rennes, France. (p.17)

2 CONTROLE TEMPOREL DU COMPORTEMENT ET TDA/H

Définir le TDA/H

Dans la classification du DSM-IV-TR (APA, 2004), le Trouble Déficitaire de l'Attention Hyperactivité (TDAH ; *ang.* Attention Deficit Hyperactivity Disorder) est un groupe hétérogène de troubles comportementaux où l'hyperactivité, l'impulsivité et l'inattention sont les principaux symptômes, l'impulsivité étant considérée par certains comme le symptôme de plus grande importance (E. Taylor, 1998). Le trouble affecterait entre 4 et 12% des enfants d'âge scolaire (American Academy of Pediatrics, 2000). En France, selon les résultats d'une étude menée en 2002 par l'INSERM, 200 000 enfants âgés de 4 à 19 ans seraient hyperactifs, ce qui signifie qu'une classe d'école primaire comprendrait en moyenne un enfant hyperactif (Le Heuzey, 2003).

Les cliniciens s'attachent à repérer les trois symptômes cliniques principaux qui s'expriment à un degré inapproprié par rapport à l'âge et au niveau de développement de l'enfant. Dans le DSM-IV-TR, la catégorie TDAH se décline en trois sous-types basés sur deux dimensions comportementales : le TDA caractérisé par une inattention prédominante, le TDA/H hyperactivité/impulsivité caractérisé par une hyperactivité et une impulsivité prédominantes, et enfin le TDA/H de type mixte par la coexistence de ces trois symptômes. Si le DSM-IV permet de diagnostiquer le TDA/H sans qu'il y ait déficit de l'attention (en quelque sorte un TDA/H sans « A »), l'inattention est une condition nécessaire pour diagnostiquer le trouble hyperkinétique dans la Classification Internationale des Maladies (CIM) (OMS, 1993). Ainsi seul le sous-type mixte trouve une correspondance avec les critères diagnostiques des troubles hyperkinétiques décrits par la CIM-10 (OMS, 1993). De fait, les critères du trouble peuvent apparaître relativement flous ou incohérents entre les classifications (Bursztejn, 2006; E. Taylor, 1998). Le TDA se distingue nettement des deux autres sous-types du point de vue des symptômes, et des processus en jeu dans le trouble (Barkley, 1997a; Sagvolden, Aase, Johansen, & Russell 2005). Aussi l'ensemble des propos qui suivra portera sur les sous-types mixtes et hyperactivité/impulsivité.

Le trouble doit se manifester avant l'âge de 7 ans. Cependant, il est souvent diagnostiqué à la faveur de l'entrée à l'école primaire, les symptômes devenant à ce moment particulièrement problématiques du fait de l'augmentation de l'exigence scolaire (Committee on Quality Improvement, 2000). L'une des difficultés posée par la classification du DSM-IV-TR est la référence à la norme. Cependant le diagnostic est posé après au moins un entretien clinique avec les parents et une série d'évaluations. Parmi celles-ci, les échelles de Conners (Conners, 1999) permettent d'établir plus précisément le profil des comportements à la maison et à l'école, le

diagnostic ne pouvant être posé que si les manifestations sont présentes dans au moins deux situations.

Le ratio fille/garçon s'établit aux environs d'une fille pour quatre garçons (Dalla Piazza & Dan, 2001), tandis que le sous-type inattentif est plus fréquent chez les filles. Les développements récents de la recherche montrent que le trouble persiste à l'âge adulte chez 50 à 70 % des enfants diagnostiqués (Delisle & Richard, 2006). De fortes variations existent quant au maintien des symptômes à cet âge, allant d'une rémission syndromique (moins que le syndrome entier), symptomatique (moins que le seuil de diagnostic), à une rémission fonctionnelle (retour complet) (Sagvolden et al., 2005).

Une des caractéristiques du trouble concerne les concomitances, celles-ci étant extrêmement fréquentes. Ainsi les troubles externalisés comme les comportements perturbateurs, le trouble oppositionnel avec provocation (TOP), et le trouble des conduites (TC) s'observent chez environ 35% des enfants qui présentent un TDA/H, de même que les troubles internalisés comme l'anxiété (environ 25%) et la dépression ou les troubles de l'humeur (environ 18%) (American Academy of Pediatrics, 2000). Enfin, les troubles des apprentissages (difficultés en lecture, dyslexie, dyscalculie, dysorthographe) se retrouvent selon les études chez 12 à 60% des enfants (American Academy of Pediatrics, 2000). Les concomitances sont aussi présentes chez l'adulte. Delisle et Richard (2006), synthétisant les données de plusieurs recherches notent que le TDA/H chez l'adulte est associé dans 75% des cas à au moins un trouble concomitant, en particulier les troubles de l'humeur (30-40%), les troubles anxieux (30-50%), les troubles de la personnalité (30%) et les troubles d'abus de substance (30-50%).

Notons également que les traitements de choix du TDA/H sont les psychostimulants, méthylphénidate (Ritaline®) et d-amphétamine¹⁰. En Amérique du nord, environ 85% des enfants sont traités par psychostimulants (Olfson, Gameroff, Marcus, & Jensen, 2003). Ceux-ci améliorent les trois symptômes comportementaux majeurs du TDA/H, plus particulièrement l'impulsivité et l'hyperactivité. Cependant, ces traitements ne sont pas curatifs et leur efficacité se limite à quelques heures.

Hypothèses théoriques

Nombre d'études expérimentales mettent en évidence chez les enfants présentant un TDA/H des déficits de l'autocontrôle et des déficits de la discrimination du temps (p.ex. Barkley, Koplowitz, Anderson, & McMurray, 1997; Smith, Taylor, Rogers, Newman, & Rubia, 2002; Sonuga-Barke, Saxton, & Hall, 1998). Néanmoins, notre propos n'est pas de les évoquer toutes, mais plutôt de présenter les approches théoriques majeures concernant le contrôle temporel du comportement dans le TDA/H. Les trois approches que nous présenterons ci-après situent toutes l'origine primaire du trouble au niveau biologique. Cependant, nous ne développerons pas cet aspect, nous situant en cela en cohérence avec une approche psychologique du trouble. Par ailleurs, fait souvent occulté, elles considèrent toutes la nécessité d'intégrer les facteurs environnementaux pour comprendre la dynamique de la consolidation du trouble (Barkley, 1997a; Sagvolden, et al., 2005; Sonuga-Barke, 2003). Cet aspect sera quant à lui évoqué ultérieurement (§5.2).

Déficit de l'inhibition comportementale

Barkley, qui se situe dans une approche neuropsychologique, envisage un déficit primaire de l'inhibition comportementale. L'inhibition comportementale est définie ici comme l'inhibition de la réponse « habituelle » face à un événement, l'arrêt de la réponse en cours, le contrôle des interférences (Albaret, 2005). Celui-ci affecterait les processus de perception temporelle et serait à l'origine des difficultés observées chez les enfants présentant un TDA/H dans les épreuves nécessitant l'estimation et le reproduction de durées¹¹ (Barkley, 1997a, 1997b; Barkley, et al., 1997). Le déficit d'inhibition comportementale n'entraverait pas seulement les processus de perception temporelle, mais également quatre fonctions exécutives que sont la mémoire de travail non verbale, l'internalisation du langage (mémoire de travail verbale), l'autorégulation des affects/motivation/niveau d'éveil, et la reconstitution (capacité d'analyse et de synthèse). Les

¹⁰ Le méthylphénidate est inscrit sur la Convention sur les substances psychotropes de 1971. En France, il fait partie des substances réglementées assimilées aux stupéfiants et ne peut être prescrit initialement que par un spécialiste hospitalier ; le généraliste peut le renouveler, sur une période d'un an, au terme duquel l'enfant doit retourner consulter le spécialiste. Il existe par ailleurs de nombreuses recommandations à l'usage des médecins quant à la prescription des psychostimulants (p.ex. Collège des médecins du Québec, 2006).

¹¹ Les tâches de reproduction de durée consistent à demander aux participants de reproduire une durée qui leur a été présentée dans la modalité visuelle ou auditive. Ils doivent par exemple appuyer sur un bouton pendant 10 sec.

conséquences du déficit d'inhibition comportementale et de l'atteinte des fonctions exécutives seraient un défaut de l'organisation et du contrôle moteur, des actions stéréotypées, labiles ou encore incomplètes, et une difficulté à produire des séquences nouvelles ou complexes (Barkley, 1997b).

Aversion au délai

Sonuga-Barke propose quant à lui une hypothèse reposant sur une approche motivationnelle (Sonuga-Barke, 2002, 2003). Il suggère que les processus biologiques liés à l'attribution de récompenses¹² ne seraient pas optimum chez les personnes présentant un TDA/H (Sonuga-Barke, 2003). Plus précisément, le gradient de récompense serait plus court, ce qui conduirait à une dévalorisation des récompenses différées et à une préférence pour des récompenses immédiates. Les personnes présentant un TDA/H seraient ainsi aversives aux délais (Sonuga-Barke, Taylor, & Heptinstall, 1992; Sonuga-Barke, Taylor, Sembi, & Smith, 1992b; Sonuga-Barke, Williams, Hall, & Saxton, 1996). Cela se traduirait dans des situations de choix, comme dans le programme autocontrôle, par des choix impulsifs afin de minimiser les délais avant l'obtention du renforçateur (Sonuga-Barke, Taylor, et al., 1992b). Dans des situations sans choix, où raccourcir le délai est impossible, cela se traduirait par une attention accrue à d'autres éléments non temporels de l'environnement, ce qui passerait pour de l'inattention aux yeux de l'entourage. Dans des situations sans choix où les opportunités de diriger son attention vers d'autres éléments sont limitées, les personnes présentant un TDA/H créeraient elles-mêmes ces éléments non temporels, ce qui passerait pour de l'hyperactivité.

Finalement, Sonuga-Barke propose un modèle hybride à double voie, intégrant ses propres propositions concernant l'aversion au délai et celles de Barkley concernant les fonctions exécutives (Sonuga-Barke, 2002, 2003).

¹² Le terme de récompense est utilisé en traduction du terme utilisé par l'auteur lui-même « *reward* ». Cependant nous préférons l'utilisation du terme renforçateur ou stimulus de renforcement. Alors que l'utilisation du terme renforçateur fait référence à la fonction du stimulus sur le comportement, le terme de récompense fait partie du vocabulaire courant et véhicule une connotation morale. Cela ne signifie évidemment pas que le scientifique ou le thérapeute ne doivent pas avoir de principes moraux, mais que du point de vue technique, les deux ne sont pas équivalents (Clément, 2006a).

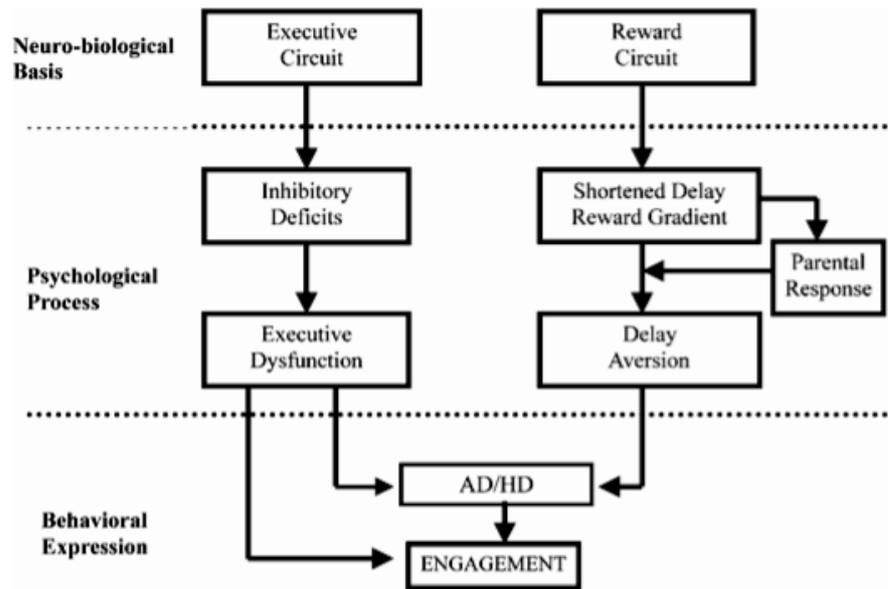


Figure 2-1 : Le modèle à double voie du TDA/H. La partie gauche représente le TDA/H comme un trouble des fonctions exécutives, la partie droite représente le TDA/H comme un style cognitif aversif au délai (Sonuga-Barke, 2003).

Modification des mécanismes de renforcement

S'inscrivant dans une approche plus comportementale, Sagvolden et ses collaborateurs s'intéressent au gradient de délai de renforcement (Sagvolden, Aase, Zeiner, & Berger, 1998), soit la relation entre l'effet du renforçateur et l'intervalle de temps entre la réponse et le renforçateur (Catania, Sagvolden, & Keller, 1988). Le gradient du délai de renforcement décrit le phénomène selon lequel un renforçateur n'augmente pas seulement la probabilité de réapparition de la réponse qui l'a produit mais également, dans une moindre mesure, les réponses émises plus tôt (Catania, 1971). Ce phénomène appelé effet rétroactif diminue lorsque l'intervalle entre la réponse et le renforçateur augmente (Sagvolden, et al., 1998). Ces derniers auteurs proposent que les mécanismes du renforcement seraient modifiés chez les enfants présentant un TDA/H (*ang.* altered reinforcement mechanisms). Plus spécifiquement, le gradient de délai de renforcement serait plus court et plus raide pour les enfants présentant un TDA/H que pour les enfants contrôles. Ainsi, l'effet rétroactif du renforçateur ne porterait, chez les enfants TDA/H, que sur les réponses émises au plus proche du renforçateur (Figure 2-2).

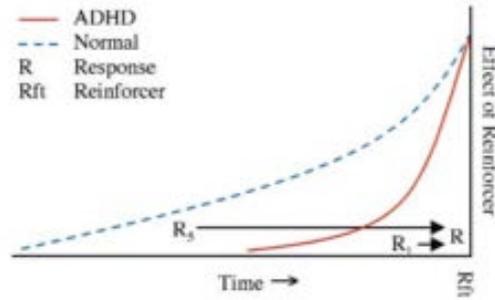


Figure 2-2 : Gradients théoriques du délai de renforcement. L'effet du renforçateur est d'autant plus fort que le délai entre la réponse et le renforçateur est court. Le gradient du délai de renforcement est plus raide et plus court chez les enfants présentant un TDA/H par rapport aux enfants contrôles (Sagvolden et al., 1998).

L'hypothèse du gradient de renforcement altéré conduit à des prédictions testables sur les comportements observables. Ainsi Sagvolden et al. (1998) suggèrent que l'hyperactivité ainsi que les bouffées de réponses, soit une succession de réponses avec des intervalles inter-réponses courts, ne seraient pas nécessairement présentes au début d'une situation nouvelle, mais se développeraient au cours du temps sous l'action des renforçateurs successifs, ceux-ci ne renforçant que les réponses les plus proches. De plus, le gradient de renforcement altéré conduirait à un plus faible contrôle par le stimulus¹³, soit par exemple la persistance de réponses en l'absence d'un signal indiquant que celles-ci sont renforcées, ce qui cliniquement correspond à un déficit en attention soutenue (Sagvolden, et al., 1998).

L'approche défendue par Sagvolden depuis de nombreuses années (Johansen, Aase, Meyer, & Sagvolden, 2002; Sagvolden, et al., 1998; Sagvolden & Sergeant, 1998) nous semble pertinente à plusieurs égards. Tout d'abord, elle s'inscrit dans la proximité de l'analyse expérimentale du comportement, tant dans les procédures mises en œuvre que par les concepts développés. Par ailleurs, les auteurs s'appuient sur un modèle animal du TDA/H, le Spontaneously Hypertensive Rat (SHR) (Sagvolden & Berger, 1997; Sagvolden, Bräthen Pettersen, & Larsen, 1993; Sagvolden, et al., 1992) qui permet d'évaluer des propositions théoriques quant à l'origine du trouble (Russell 2005), tout en respectant les limites éthiques imposées dans l'étude du comportement chez l'humain, plus particulièrement chez l'enfant (Clément, 2006a).

Notre contribution expérimentale concernant le TDA/H, plus spécifiquement en ce qui à trait à la régulation temporelle, s'inscrit dans la lignée des travaux de Sagvolden, dans la limite de l'approche méthodologique décrite précédemment (§1.3.1).

¹³ Un fort contrôle par le stimulus (*ang.* stimulus control) est défini par une probabilité élevée de réponse en présence d'un stimulus et d'une faible probabilité de réponse en l'absence de celui-ci.

Contribution

Notre contribution s'appuie donc sur l'approche méthodologique du comportement dans laquelle l'impulsivité, ou l'attention, peuvent être considérées non comme des comportements, mais comme des illustrations de relations fonctionnelles entre les comportements et les événements de l'environnement (Barkley, 1989). De fait, les procédures de renforcement, dédiées à l'étude de ces relations fonctionnelles, nous semblent des outils tout à fait pertinents.

Régulation temporelle en FI

Problématique

Peu d'études se sont intéressées au contrôle temporel sous l'abord des liens entre la régulation temporelle et l'impulsivité. À ce titre, les travaux de Darcheville et al. (1992, 1993) font exception. Ces derniers ont en effet démontré qu'il existe des liens entre régulation temporelle et impulsivité (Darcheville, et al., 1992, 1993; Rivière & Darcheville, 2001). Ainsi Darcheville et al. (1992, 1993) ont mis en évidence que des enfants âgés de 3 mois à 23 mois et de 6,1 ans (de 5;7 ans à 7;1 ans) effectuant des choix majoritairement autocontrôles dans le protocole du même nom présentaient également une régulation temporelle et un débit de réponse lent dans le programme FI. De même les enfants effectuant des choix impulsifs, présentaient un débit de réponse soutenu, sans régulation temporelle dans le programme FI. Le lien entre la régulation temporelle en FI et les comportements de choix dans la procédure autocontrôle a par ailleurs été observé systématiquement chez des enfants âgés de 9 à 15 mois chez qui le comportement autocontrôle a été façonné (Rivière & Darcheville, 2001).

Par ailleurs, l'impulsivité motrice est définie dans une approche comportementale comme des bouffées de réponse (Sagvolden, et al., 1998). Grâce à sa structure, le programme FI permet d'évaluer une éventuelle impulsivité motrice, ce que ne permet pas le programme autocontrôle (dans le programme autocontrôle, une seule réponse est requise en début d'essai, tandis que le programme FI permet au sujet d'émettre des réponses tout au long de l'intervalle).

Enfin, Okouchi (2002) montre que le débit de réponse en FI chez l'adulte, est corrélé positivement avec le nombre d'erreurs sur la Matching Familiar Figure Test (*Test d'appariement de formes connues*), qui permet une évaluation de l'impulsivité (Kagan, 1966; Kagan, Rosman, Day, Albert, & Philipps, 1964).

Compte tenu des liens entre régulation temporelle en FI et impulsivité dans les programmes autocontrôle, de la définition de l'impulsivité motrice, et enfin de la corrélation entre les patrons de réponse en FI et une mesure clinique de l'impulsivité, le programme de renforcement FI apparaît donc comme un protocole de choix pour l'évaluation de l'impulsivité en situation expérimentale. Si l'impulsivité peut apparaître chez tout adulte, ou chez l'enfant, selon le contexte (Clément, Soumis; Johansen, et al., 2002), celle-ci est une caractéristique du TDAH (APA, 2004; E. Taylor, 1998). Nous avons donc exploré cette question de l'impulsivité chez les enfants présentant un TDA/H via le programme de renforcement FI.

Contribution

Lors d'une précédente étude (Sagvolden, et al., 1998), il a été montré que l'hyperactivité des enfants ayant un TDA/H se développait au cours du temps, sous l'effet du renforcement. En effet, dans un programme FI, les débits de réponses des enfants du groupe témoin et du groupe expérimental ne commençaient à se distinguer qu'après une dizaine d'intervalles, celui des enfants présentant un TDA/H augmentant sensiblement. De même les bouffées de réponses augmentaient chez les enfants du groupe expérimental au cours de la séance expérimentale. Enfin, dans la composante extinction suivant le FI, le nombre de réponses des enfants du groupe témoin diminuait, tandis que le nombre de réponses des enfants du groupe expérimental augmentait, ce qui signait un contrôle par le stimulus plus faible.

Notre questionnement s'inscrit dans la logique de cette expérience, tout en élargissant la perspective à la dimension langagière du comportement. Nous avons ainsi placé 7 enfants ayant un TDA/H (âge moyen 8;8 ans) et 7 enfants témoins (âge moyen 9;1 ans) dans un programme FI 10 sec. Les enfants témoins sont 3 filles et 7 garçons, les enfants du groupe TDA/H sont 6 garçons et une fille. Ils sont issus de deux institutions luxembourgeoises en charge des enfants présentant des troubles du comportement. Le diagnostic est posé en conformité avec les critères du DSM-IV (APA, 2000).

La procédure consiste en 3 séances expérimentales constituées chacune de 20 essais ; la réponse consiste en un appui sur une touche du clavier d'un ordinateur et le renforçateur en une séquence de dessin animé de 20 sec (voir Darcheville et al., 1992). Les données recueillies sont les

réponses opérantes émises au cours des trois séances expérimentales, ainsi que les réponses à une entrevue post-expérimentale où il est demandé aux enfants de décrire la stratégie qu'ils ont utilisée. Les enfants avec un TDA/H sont sans médication au moment de la passation.

Dans l'hypothèse d'un gradient de renforcement altéré, et en cohérence avec l'étude de Sagvolden et al. (1998), le comportement des enfants présentant un TDA/H ne devrait pas se distinguer des enfants du groupe témoin, tout au moins au début de la procédure. Par ailleurs, en augmentant la fréquence du renforçateur par rapport à l'étude de Sagvolden et al. (1998), où 6 essais en FI 30 sec étaient suivis de 2 min d'extinction, la distinction entre les deux groupes au cours du déroulement de l'expérience devrait être relativement faible, voire inexistante. En effet, comme dans le modèle animal du TDA/H, la présentation de renforçateurs fréquents pourrait éliminer les différences dans le débit de réponses des deux groupes (Sagvolden, Metzger, & Sagvolden, 1993).

Seul un enfant présente un débit de réponses lent, avec une pause proche de l'intervalle. Il s'agit d'un enfant du groupe témoin. Les autres enfants présentent un débit de réponses soutenu avec une courte pause post-renforcement. Conformément à de précédentes analyses concernant le programme FI, il importe de dissocier les données des enfants présentant un débit de réponse soutenu et un débit de réponse lent (Darcheville, et al., 1992, 1993; Rivière, Darcheville, & Clément, 2000).

L'analyse statistique portant sur la pause post-renforcement des enfants au débit de réponses soutenu, soit 6 enfants dans chacun des groupes, ne montre aucun effet du facteur groupe [$F(1,12)=0,15$; $p=0,91$], du facteur séance [$F(2,24)=0,22$; $p=0,80$], et de l'interaction des deux facteurs [$F(2,24)=0,21$; $p=0,80$] (Figure 2-3). Ceci est cohérent avec les données de l'étude référence de Sagvolden et al. (1998).

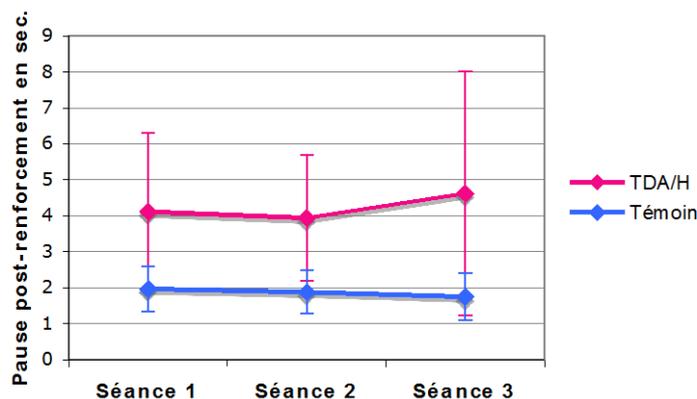


Figure 2-3 : Moyenne et écart-type des pauses post-renforcement en secondes chez les enfants du groupe témoin et chez les enfants du groupe TDA/H lors des trois séances en FI 10 sec (Adapté de Clément et Baldassi, 2004).

Concernant le débit de réponses, aucun effet du groupe n'est relevé, en cohérence avec l'étude de Sagvolden et al. (1998) [$F(1,11)=0,50$; $p=0,49$]. Cependant à la différence de ce qui est observé dans cette même étude, le débit de réponses augmente au cours des trois séances

expérimentales (Figure 2-4) [$F(2,22)=7,02$; $p<0,005$]. Une analyse post-hoc avec un test de Newman-Keuls montrant que cet effet est lié principalement à une augmentation entre la première et la seconde séance. Cette augmentation du débit de réponses est observée tant chez les enfants du groupe TDA/H que chez les enfants du groupe témoin, aucune interaction groupe/séance n'est en effet relevée [$F(2,22)=0,01$; $p=0,99$]. Cependant, il peut être noté que la variabilité du débit de réponses est beaucoup plus importante chez les enfants du groupe TDA/H que chez les enfants du groupe témoin.

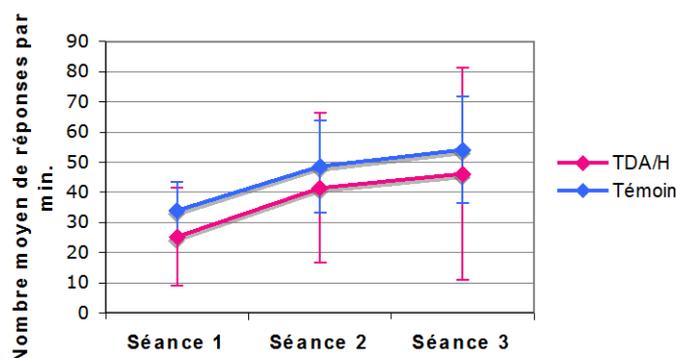


Figure 2-4 : Débit de réponses par minute (moyenne et écart-type) chez les enfants du groupe témoin et chez les enfants du groupe TDA/H lors des trois séances en FI 10 sec. (Adapté de Clément et Baldassi, 2004).

Les intervalles inter-réponses (IRTs ; *ang.* Inter Response Times) pouvant être considérés comme un signe de l'impulsivité motrice, ceux-ci ont également été analysés. Les IRTs des cinq premiers essais de la première séance et des cinq derniers essais de la troisième et dernière séance ont été relevés et compilés dans sept classes (*ang.* bins) (voir Sagvolden, et al., 1998) :

Classes	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
IRTs en sec	0 à 0,33	0,34 à 0,66	0,67 à 1	1,01 à 1,34	1,35 à 1,68	1,69 à 2	> à 2

Nous positionnant en cohérence avec nos précédents travaux (Clément, 1999), et compte tenu des différences interindividuelles, particulièrement pour les cinq derniers intervalles (Figure 2-5), nous présentons ces données sous forme individuelle (Figure 2-5), la présentation de données moyennées pouvant masquer la variabilité interindividuelle (voir par exemple §1.2.3).

L'inspection visuelle des données portant sur les cinq premiers intervalles montre que les deux groupes ont une distribution similaire des IRTs. Tout d'abord, la valeur modale de la distribution n'est jamais sur la première classe (IRTs inférieurs à 0,33 sec). De plus, la plupart des enfants émet la majorité de leurs réponses au moins deux secondes après la précédente (classe 7), soit trois enfants dans le groupe contrôle, et cinq enfants dans le groupe TDA/H (rappelons par ailleurs qu'un enfant du groupe contrôle dont les données ne sont pas présentées ici, exhibe une pause post-renforcement proche de la valeur cible au terme des trois séances expérimentales et de fait dès les premiers intervalles des IRTs).

L'analyse des données portant sur les cinq derniers intervalles de la dernière séance montre que les patrons de réponses divergent entre les enfants, et non entre les groupes (Figure 2-5). Dans chacun des deux groupes, trois enfants émettent plus de 40% de leurs réponses dans les classes 1 et 2. De même dans chacun des deux groupes, un enfant émet plus de 50% de ses réponses au moins deux secondes après la précédente. Il peut être observé une augmentation des IRTs courts chez les enfants du groupe expérimental, en accord avec les données de Sagvolden et al. (1998). Cette augmentation peut également être observée chez les enfants du groupe témoin, à la différence de la même étude de Sagvolden et al. (1998).

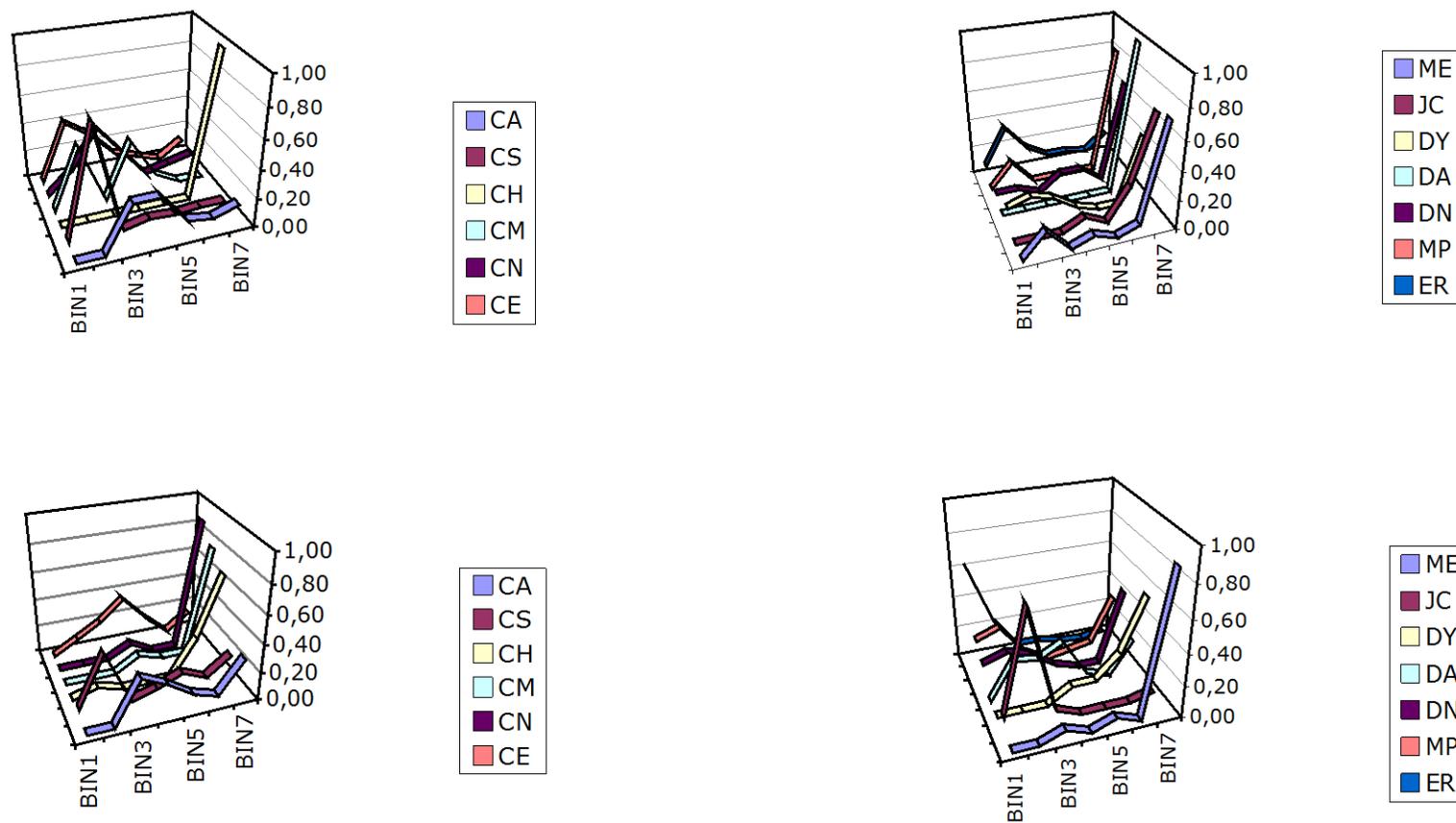


Figure 2-5 : Proportion des réponses émises dans chaque tranche pour chaque enfant. En haut 5 premiers intervalles : à gauche le groupe témoin, à droite le groupe TDA/H. En bas 5 derniers intervalles : à gauche le groupe témoin, à droite le groupe TDA/H (Clément & Baldassi, 2004).

D'une façon générale, les résultats considérés conjointement, sont en accord avec l'étude référence de Sagvolden et al. (1998), soit une absence de l'effet de groupe accompagnée cependant d'une plus grande variabilité du débit de réponses et de la durée de la pause post-renforcement. Par ailleurs l'augmentation du débit de réponses au cours des séances chez les enfants présentant un TDA/H et les enfants du groupe témoin, de même que l'augmentation des IRTs courts dans les deux groupes n'ont pas été retrouvées dans l'étude de Sagvolden et al. (1998). Cependant ces résultats tendent à corroborer la proposition de Sagvolden et al. (1993), pour qui une augmentation de la fréquence de renforcement estomperait les différences entre les enfants présentant un TDA/H et les enfants témoins. Dans notre étude en effet, la fréquence de renforcement par minute est supérieure à celle de Sagvolden et al. (1998), puisque l'intervalle est ici de 10 sec vs 30 sec. Cette différence est encore accentuée par l'absence de phase d'extinction dans notre étude.

Par ailleurs, l'apport le plus original de l'étude consiste en l'appréciation de la description a posteriori, des contingences de renforcement par les enfants et la cohérence de ces descriptions avec les comportements effectifs (§2.3.1.2). Les résultats montrent, un contrôle plus faible du comportement par le langage. En effet, les enfants présentant un TDA/H et décrivant le programme FI comme un programme à intervalle, DN et ME, ne parviennent pas à réguler leur comportement de façon cohérente à cette description et produisent un débit de réponses soutenu (§2.3.1) (Annexe 1). Or, de précédentes études avaient montré que des enfants tout-venant de cet âge décrivant les contingences de renforcement en terme d'intervalle de temps, présentaient systématiquement un patron de réponses en cohérence, soit un débit de réponses lent (Clément, 1999; Darcheville, et al., 1992). Ces données sont une première validation des hypothèses selon laquelle le contrôle du langage par les règles de réponse, comportement gouverné par les règles, est déficitaire chez les enfants présentant un TDA/H (Barkley, 1989, 1997a; Sagvolden, et al., 2005). Par ailleurs, ceci confirme comme nous l'avions déjà proposé (Clément, Lattal, et al., 2007), qu'il s'avère relativement peu pertinent de focaliser l'analyse des données sur la seule et unique forme du patron de réponses dans le programme FI, la dimension langagière étant également intéressante.

Discrimination temporelle

Problématique

Plusieurs études se sont intéressées à la question de la discrimination temporelle, sous l'angle de la discrimination de la réponse¹⁴. Celles-ci ne permettent pas de tirer de conclusions définitives quant à un éventuel déficit des enfants TDA/H dans ce type de tâche.

¹⁴ Discrimination de la réponse : deux stimulus différents donnent lieu à deux réponses proches. Ici, la difficulté réside dans l'exécution de la réponse (Clément, 2006a).

Ainsi, Barkley et al. (1997) réalisent une série d'expériences avec des enfants âgés de 6 à 14 ans présentant un TDA/H, comparativement à des enfants témoins (Barkley, et al., 1997). Dans une tâche de reproduction temporelle (durées allant de 12 à 60 sec), les enfants TDA/H font plus d'erreurs comparé aux enfants du groupe témoin. Les enfants TDA/H ont tendance à sur-reproduire les intervalles courts et à sous-reproduire, comme les enfants du groupe contrôle, les intervalles longs. Par ailleurs, la médication n'améliore pas le comportement dans ce type de tâche.

L'étude de Smith et al. (2002) portant sur la reproduction temporelle chez des enfants âgés de 7 à 14 ans, relativise également les difficultés des enfants TDA/H. Ils ne se comportent pas statistiquement différemment des enfants contrôles pour ce qui concerne la reproduction d'intervalles de 5 sec. En ce qui concerne la reproduction d'intervalles de 12 sec, la différence n'est que tendancielle avec une sous-estimation des durées chez les enfants TDA/H. Elle pourrait s'expliquer par une aversion au délai qui conduirait les enfants à émettre des réponses prématurées pour interrompre la tâche.

Les données évoquées ci-dessus, sont cohérentes avec une autre étude portant sur la reproduction de durées chez des enfants TDA/H âgés de 9 à 12 ans (Meaux & Chelonis, 2003). Dans cette étude, les enfants doivent entre notamment reproduire des durées allant de 3 à 24 sec. Il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes, bien que les enfants TDA/H s'avèrent être moins précis quant à la reproduction. La différence entre les deux groupes s'accroît avec l'augmentation de la durée à reproduire. Ceci pourrait là encore être interprété comme une aversion au délai, plutôt qu'à un déficit dans la discrimination des durées elles-mêmes.

De plus, ces tâches de reproduction de durée ou de discrimination de la réponse requièrent une bonne capacité à contrôler les réponses motrices (Droit-Volet, et al., 2001), capacité précisément déficitaire chez les enfants TDA/H (Rigal, Chevalier, & Verret, 2006). Par ailleurs, l'absence de rétroaction dans ces tâches, ne permet pas véritablement de déterminer dans quelle mesure le comportement est contrôlé par son environnement. Compte tenu de ces deux éléments, il nous est apparu que le protocole de discrimination/généralisation temporelle est plus approprié pour évaluer un éventuel déficit dans la discrimination temporelle chez les enfants TDA/H. Nous avons ainsi proposé des tâches de généralisation temporelle à des enfants TDA/H dans le cadre du projet *Les enfants hyperactifs sont-ils tous mauvais lecteurs?*¹⁵ A notre connaissance aucune étude ne s'est intéressée à cette question de la discrimination temporelle du stimulus chez les enfants présentant un TDA/H.

¹⁵ Projet présenté en collaboration avec le Pr. Elisabeth Demont & Anne Thevenot, MCF (ULP). Ce projet a obtenu un cofinancement Bonus Qualité Recherche du Conseil Scientifique de l'Université Louis Pasteur et du Conseil Régional d'Alsace (Appel à projet 2004).

Contribution

Notre étude vise à évaluer la capacité de discrimination temporelle des enfants présentant un TDA/H grâce au protocole de discrimination/généralisation¹⁶. Pour évaluer s'il existe un éventuel déficit global (Smith, et al., 2002), les stimuli ont été distingués en fonction de leur modalité et de la durée du stimulus standard. Ainsi les stimuli sont présentés en modalité visuelle ou en modalité auditive. Les processus neuronaux impliquant les durées de l'ordre des centaines de millisecondes et des secondes pourraient être distincts (Buonomano & Karmarkar, 2002), aussi deux durées standard sont proposées, soit 800 ms ou 5000 ms. Nous utiliserons le vocable « durées courtes » pour faire référence aux conditions où le stimulus standard est de 800 ms et « durées longues » pour faire référence aux conditions où le stimulus standard est de 5000 ms. Au total quatre conditions sont proposées : auditif court (AC), auditif long (AL), visuel court (VC) et visuel long (VL). Dans sa conception générale, le protocole est identique à celui décrit précédemment (§1.2.3 ; Clément, Strohbach, et al., 2008). Pour les conditions VC et VL, les stimuli consistent en des images affichées sur l'écran de l'ordinateur.

Les enfants participant à l'étude sont 16 enfants témoins (âge moyen 9;8 ans) et 16 enfants présentant un TDA/H (âge moyen 9;8 ans). Les enfants du groupe témoin sont cinq filles et onze garçons, et les enfants du groupe TDA/H sont une fille et quinze garçons. Les enfants avec un TDA/H ont été recrutés via l'association Hyper Super. Le diagnostic est posé en conformité avec les critères du DSM-IV (APA, 2000).

Les passations des enfants TDA/H se déroulent à leur domicile tandis que les passations des enfants témoins ont été réalisées dans le cadre scolaire. Les enfants avec un TDA/H sont sans médication lors de la passation.

Compte tenu de l'hypothèse selon laquelle les durées courtes et longues impliquent des processus neuronaux différents (Karmarkar & Buonomano, 2007) une première série de traitements statistiques dissocie en deux plans d'analyse les durées longues et les durées courtes. Par ailleurs, considérant les déficits particuliers des enfants TDA/H, en particulier le déficit attentionnel, nous avons analysé le nombre de non-réponses de l'ensemble des enfants, ce qui apparaît comme une contribution originale. Les analyses statistiques sont effectuées en considérant un plan à mesures répétées.

Concernant les non-réponses, un effet du facteur groupe est observé, les enfants du groupe TDA/H présentant une proportion plus importante de non-réponses lors de la présentation des stimuli, qu'il s'agisse des durées courtes [$F(1,30)=11,784$; $p<0,002$] ou des durées longues [$F(1,30)=11,508$; $p<0,002$] (Figure 2-6).

¹⁶ Dans le cadre du volet du projet réalisé par le Pr. Elisabeth Demont, des épreuves neuropsychologiques, testant les fonctions exécutives (inhibition, alternance et attention, selon un matériel visuel et verbal), ont été réalisées, ceci afin de les corrélérer ultérieurement aux épreuves de discrimination temporelle. Les données sont en cours de dépouillement.

Figure 2-6 : Proportion de non-réponses en fonction des groupes TDA/H et Témoin, pour les durées courtes (DC) et les durées longues (DL).

Il apparaît que le nombre de non-réponses est relativement élevé, particulièrement chez les enfants TDA/H, certains stimuli ne donnant lieu qu'à deux ou trois réponses sur six présentations. Dans le cadre du traitement des données du protocole de généralisation, ne pas tenir compte de ces non-réponses lorsqu'elles sont trop importantes, conduirait à modifier artificiellement l'allure générale du gradient. De fait, pour l'analyse des réponses « oui », dans chacune des conditions considérées indépendamment, les données des enfants présentant trois non-réponses ou plus pour au moins une des sept durées de comparaison, ont été exclues (Tableau 2-1). Ceci est une originalité de notre travail. Les publications portant sur la discrimination temporelle, quels que soient les protocoles utilisés, ne font jamais mention de ces non-réponses, qui doivent cependant être présentes chez les enfants présentant un TDA/H.

Tableau 2-1 : Nombre de séries de données exclues pour chacune des conditions et chacun des groupes. Chaque série correspond à un enfant ; les données d'un même enfant ont pu être exclues dans différentes conditions.

	Groupe Témoin	Groupe TDA/H
VC	1	3
VL	0	5
AC	0	2
AL	1	4

Une fois ces exclusions effectuées, une analyse statistique des réponses « oui » a été effectuée. Nous n'observons pas d'effet du groupe d'appartenance sur le nombre moyen de réponses « oui », qu'il s'agisse des durées courtes [$F(1,25)=0,31$; $p=0,58$], ou des durées longues [$F(1,23)=0,06$; $p=0,80$] (Tableau 2-2).

Tableau 2-2 : Moyenne du nombre de réponses « oui » pour les durées courtes et les durées longues en fonction du groupe (écart type entre parenthèses).

	Groupe Témoin	Groupe TDA/H
Durées Courtes (AC et VC)	0,43 (0,33)	0,44 (0,35)
Durées Longue (AL et VL)	0,41 (0,31)	0,44 (0,31)

Ceci est cohérent avec les données de l'étude de Smith et al. (2002), où cet effet n'était pas observé pour la reproduction de durées de 5 sec.

L'analyse statistique montre également un effet des durées de comparaison, pour les durées courtes [$F(6,150)=1,66$; $p<0,001$], et les durées longues [$F(6,138)=0,91$; $p<0,001$]. Ceci signifie que les réponses des participants sont différenciées en fonction des durées de comparaison présentées. Cependant cet effet résultant de la moyenne de quatre gradients (auditif TDA/H, auditif témoin, visuel TDA/H, visuel témoin), il ne rend pas compte de variations importantes pouvant exister entre les groupes, raison pour laquelle aucun graphique n'est présenté. Plus intéressante est l'interaction groupe/durées de comparaison pour les durées longues [$F(6,138)=2,17$; $p<0,05$]. Le gradient de généralisation des enfants du groupe TDA/H apparaît plus plat que celui des enfants du groupe témoin, en particulier pour les durées de comparaison les plus longues ; les stimuli 7000 et 8000 ms étant plus souvent confondus avec la durée standard (Figure 2-7).

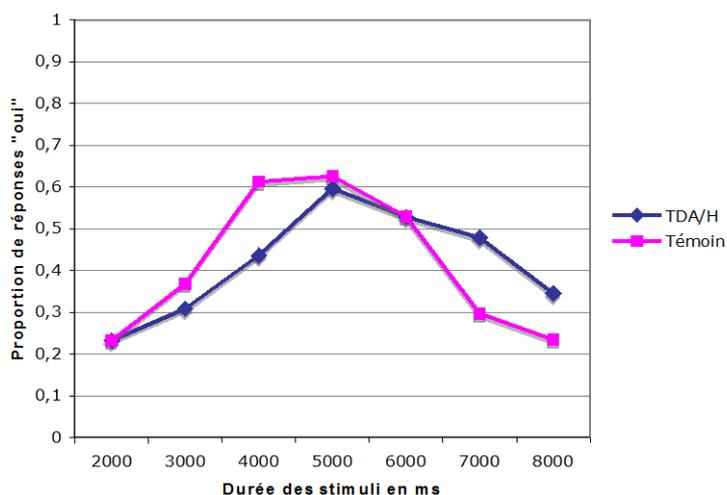


Figure 2-7 : Proportion de réponses « oui » en fonction du groupe et des stimuli pour les durées longues.

Les analyses statistiques montrent que les stimuli visuels sont plus souvent identifiés comme identiques au standard. L'effet est statistiquement significatif pour les durées courtes [$F(1,25)=9,65$; $p<0,005$] et pour les durées longues [$F(1,23)=8,42$; $p<0,01$] (Figure 2-8).

Figure 2-8 : Proportion de réponses « oui » en fonction du type de durées et de la modalité (adapté de Hauth-Charlier et Clément, 2007).

La modalité de présentation apparaît comme un élément déterminant puisqu'on retrouve un effet de cette variable pour la proportion de non-réponses pour les durées longues [$F(1,30)=5,30$; $p<0,03$] (respectivement 0,11 pour la présentation de stimuli visuels, écart-type 0,19 et 0,05 pour la présentation de stimuli auditifs, écart-type 0,11). Elle affecte plus particulièrement les enfants avec un TDA/H, puisqu'une tendance est repérée sur l'interaction groupe/modalité pour les durées longues [$F(1,30)=3,42$; $p=0,07$] (Figure 2-9). En comparaison des enfants du groupe témoin, les non-réponses sont d'autant plus fréquentes chez les enfants du groupe TDA/H lorsque les stimuli sont présentés en modalité visuelle.

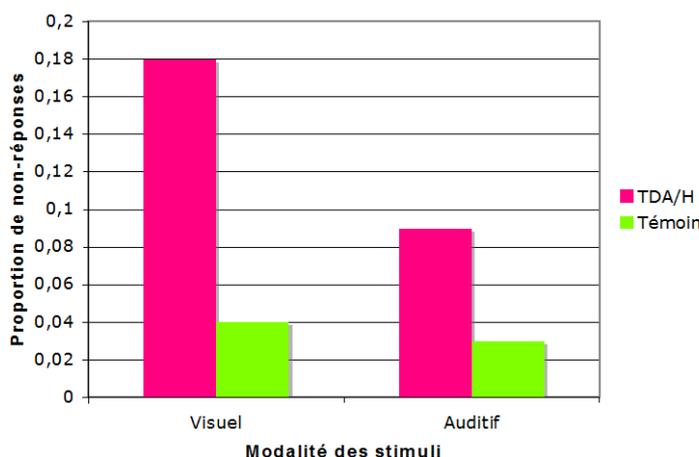


Figure 2-9 : Proportion de non-réponses pour chaque groupe en fonction de la modalité de présentation des stimuli pour les durées longues.

Cet effet de la modalité est cohérent avec de précédentes données de la littérature. Ainsi comme nous l'avons relevé, Wearden et al. (1998) trouvent ce même effet de la modalité sensorielle dans une tâche de généralisation temporelle chez des adultes (§1.2.3). Cet effet est également

observé dans des tâches de bissection temporelle chez des enfants de 5 et 8 ans pour des durées allant de 200 à 800 ms (Droit-Volet, Tourret, & Wearden, 2004) et de 3 à 6 sec (Droit-Volet, et al., 2007), cette dernière étude permettant d'observer cet effet, cependant moindre chez les adultes.

Puisqu'il est repéré un effet de la modalité pour les durées courtes et pour les durées longues, cela justifie une analyse en sous-plan, pour chacune des conditions (AC- AL-VC-VL).

Les analyses en sous-plan révèlent un effet du facteur durées de comparaison pour les quatre conditions (AC-AL-VC-VL). Ceci signe la discrimination des stimuli sur la dimension temporelle. Dans chaque cas, la représentation graphique des données est caractérisée par une forme de gradient (p.ex. Figure 2-10 et Figure 2-11). Aucun effet du facteur groupe n'est révélé. Cependant, une interaction groupe/durées de comparaison est observée pour les conditions AC [$F(6;168)= 2,33$; $p=0,035$] et une interaction est repérée pour la condition AL [$F(6,150)=1,82$; $p=0,10$]. Les enfants témoins ont une meilleure discrimination que les enfants du groupe expérimental, comme le montre la représentation graphique des gradients (Figure 2-10 ; Figure 2-11). La valeur modale est en particulier nettement plus élevée chez les enfants témoins que chez les enfants du groupe TDA/H, respectivement 0,5 vs 0,75 pour la condition AC et 0,58 vs 0,73 pour la condition AL.

D'une façon générale, il peut être noté une plus grande variabilité des réponses des enfants TDA/H par rapport aux enfants contrôle pour les durées standards et les durées supérieures au standard. Il est également noté davantage de non-réponses quels que soient la modalité ou le type de durées. Concernant les non-réponses, nous ne pouvons qu'émettre des hypothèses quant à leur origine. Ces non-réponses pourraient signifier : 1) un déficit en attention soutenue sur la tâche ; 2) une incertitude plus grande face aux stimuli; 3) l'effet conjoint des deux propositions précédentes. Le déficit d'attention soutenue, ainsi qu'une incertitude plus grande face aux stimuli, signant un déficit du contrôle par le stimulus.

Plus spécifiquement, les résultats tendent donc à montrer un déficit particulier affectant la discrimination des stimuli auditifs de courte durée. Un tel déficit pourrait interférer avec les habiletés en lecture et les habiletés langagières (Smith et al., 2002), la discrimination des stimuli auditifs de courte durée étant impliquée dans la discrimination des phonèmes (Case, Tuller, Ding, & Kelso, 1995; Miossec, Darcheville, & Havet, 1998).

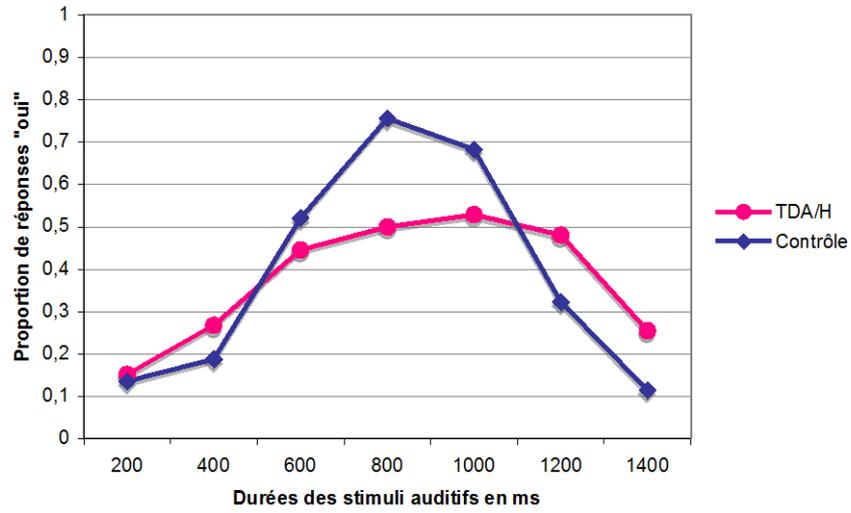


Figure 2-10 : Proportion de réponses « oui » en fonction des durées pour un stimulus standard de 800 ms en modalité auditive (adapté de Hauth-Charlier et Clément, 2007).

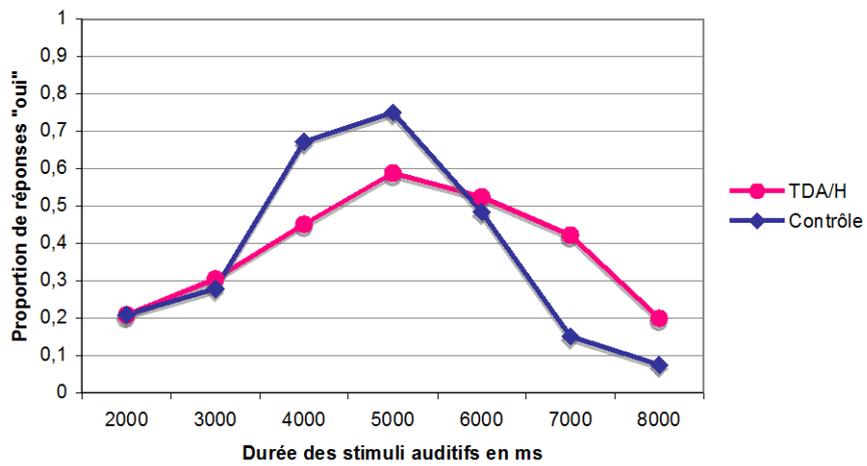


Figure 2-11 : Proportion de réponses « oui » en fonction des durées pour un stimulus standard de 5000 ms en modalité auditive.

Vers une Théorie Dynamique Développementale

L'approche développée par l'équipe de Sagvolden concernant le TDA/H (§2.2.3), a trouvé un nouveau développement par l'élaboration de la Théorie Dynamique Développementale (TDD) (*ang.* Dynamic Developmental Theory) (Sagvolden, et al., 2005). Nous nous proposons de d'exposer brièvement la TDD et de montrer en quoi elle s'inscrit dans l'approche bio-comportementale que nous avons présentée précédemment (§1.3.3) et parvient à répondre à plusieurs questions portant sur le TDA/H.

Hypothèse dopaminergique

L'implication de la dopamine dans le TDA/H a focalisé nombre d'études, l'effet paradoxal du méthylphénidate, inhibiteur de la capture de la dopamine, étant constaté sur le comportement des enfants présentant un TDA/H (Sadile & Viggiano, 2005). Par ailleurs, les chercheurs s'accordent sur le fait que les systèmes noradrénergique et sérotoninergique sont également impliqués dans le trouble (Russell 2005; Sagvolden, 2005). Cependant, les auteurs de la TDD considèrent que l'hypothèse majeure de la dopamine est à explorer avant ces autres voies (Johansen, Sagvolden, Aase, & Russell, 2005). Notons enfin que les travaux de Sonuga-Barke (2003) mettent également en avant le rôle de la dopamine dans le trouble.

L'hypothèse développée dans la TDD (Johansen, et al., 2002; Sagvolden, et al., 2005) est que les dysfonctions du système dopaminergique jouent un rôle pivot en empêchant la modulation appropriée de signaux non dopaminergiques, principalement le glutamate et le GABA¹⁷.

Le dysfonctionnement du système dopaminergique causerait via trois voies une large part des symptômes caractéristiques du TDA/H (Figure 2-12) :

1. une altération du processus de renforcement et d'extinction des réponses opérantes (dysfonction de la branche méso-limbique du système dopaminergique) conduirait à un déficit de l'attention soutenue, une hyperactivité, une variabilité comportementale excessive, une impulsivité motrice et cognitive ;
2. un contrôle moteur faible (dysfonction de la branche nigro-striatale du système dopaminergique) ;
3. une attention altérée et une faible organisation des comportements (dysfonction de la voie méso-corticale).

¹⁷ Le glutamate est le principal neurotransmetteur excitateur du système nerveux central et un précurseur du GABA, neurotransmetteur inhibiteur.

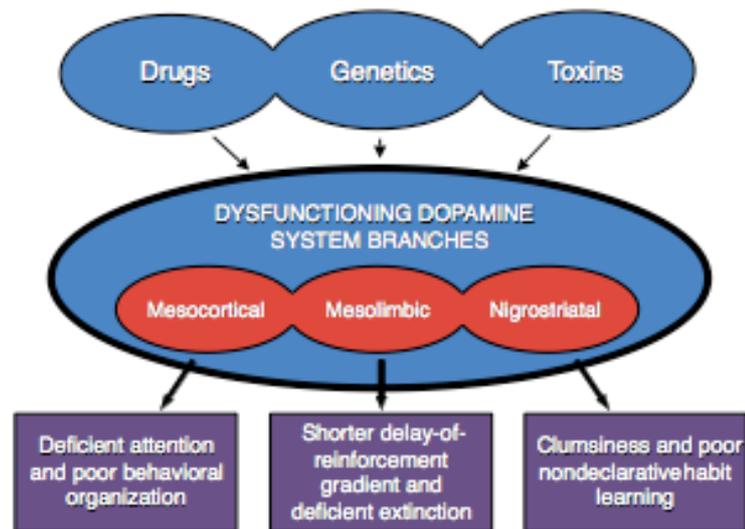


Figure 2-12 : Dysfonctionnement des systèmes dopaminergiques résultant de l'abus de drogues, d'une transmission génétique, ou de polluants environnementaux qui peuvent causer des symptômes du TDA/H en interagissant avec les circuits frontostriataux (non-présents sur la figure) (Sagvolden et al., 2005).

Conséquences comportementales des dysfonctionnements neurobiologiques

De nombreuses études montrent que le comportement des enfants souffrant d'un TDA/H est affecté différemment par les contingences de renforcement, et en particulier par le renforçateur, que les enfants au développement typique (p.ex. Sagvolden, et al., 1998; Sonuga-Barke, Taylor, et al., 1992b). Cependant il n'y a pas nécessairement de consensus quant au fait que les enfants TDA/H soient plus sensibles ou moins sensibles au renforçateur (Sergeant, Geurts, Huijbregts, Scheres, & Oosterlaan, 2003). Précédemment il a déjà été argumenté que les signes cliniques du TDA/H - le déficit en attention soutenue, l'hyperactivité et l'impulsivité - pourraient être dans leur ensemble la conséquence de mécanismes de renforcement et d'extinction altérés (Johansen, et al., 2002; Sagvolden, et al., 1998; Sagvolden & Sergeant, 1998).

Comme cela a été évoqué précédemment (§2.2.3), avec un mécanisme de renforcement modifié, le gradient de délai de renforcement serait plus court et plus raide pour les enfants présentant un TDA/H que pour les enfants tout-venant. Dans cette hypothèse, seules les réponses très proches du renforçateur seraient renforcées chez les enfants présentant un TDA/H tandis que des réponses plus éloignées le seraient chez les enfants tout-venant (Figure 2-2). Les renforçateurs maintenant non seulement les réponses, mais également les relations entre les réponses (comme les intervalles inter-renforcement) (Catania, 1971; Catania, et al., 1988), le gradient de renforcement altéré conduit à un renforcement des réponses proches du renforçateur, celles-ci pouvant se succéder à intervalles plus courts juste avant le moment où le renforçateur est escompté, conduisant à une impulsivité motrice qui émerge au cours du temps sous l'effet cumulatif des renforçateurs (Sagvolden, et al., 1998).

De plus, l'hypothèse de l'hypofonctionnement du système dopaminergique implique la nécessité d'une libération accrue de dopamine (par rapport aux enfants au développement typique) pour que le renforcement ait lieu au niveau neurobiologique. Ceci est en accord avec les observations cliniques où l'on évoque les problèmes de motivation, soit le peu d'intérêt pour les agents renforçateurs, des enfants souffrant d'un TDA/H ; des renforçateurs plus saillants et plus importants étant nécessaires pour affecter leur comportement (Sagvolden, et al., 2005).

L'impulsivité cognitive, repérée par plusieurs auteurs (Barkley, 1997a; Sagvolden, et al., 2005) trouverait également son origine dans le processus de renforcement altéré. Nous l'avons déjà noté, l'impulsivité peut se manifester chez l'humain, même adulte, dans des situations de choix, en particulier lorsque le sujet est confronté à de la nourriture (§1.2.2) Cependant, les adultes essaient de maximiser leurs taux de renforcement en décrivant les contingences de renforcement en vigueur et en tentant de s'y ajuster (Logue, et al., 1986; Lowe & Horne, 1985). Par ailleurs dans les tâches d'attente de récompenses il peut être constaté une augmentation des choix autocontrôles corrélée avec le développement langagier et la capacité des sujets à préciser les contingences de renforcement de la tâche (Cornooyer, et al., 1998). De ce point vue, l'impulsivité dans les situations de choix se réduit au cours du développement, dépendamment du renforçateur et des délais (voir Clément soumis), grâce au contrôle sur le comportement qu'exercent les règles de réponse, considérées à ce titre comme des stimuli discriminatifs. Or, notre contribution (§2.3.1.2), permet de constater que le contrôle du comportement par les stimuli verbaux que sont les règles est moins efficient chez les enfants avec un TDA/H (pour rappel, les enfants du groupe TDA/H qui énoncent les contingences de renforcement du FI en termes d'intervalles, présentent des débits de réponses soutenus). L'impulsivité cognitive serait ainsi plus évidente au fur et à mesure du développement, parce que l'écart se creuserait par rapport aux enfants au développement typique chez qui le contrôle par les règles augmente.

Par ailleurs, le processus d'extinction serait également défaillant chez les sujets présentant un TDA/H. Dans le cas d'un fonctionnement normal du système, l'omission d'un renforçateur se traduit par une baisse de l'activité dopaminergique. L'hypofonctionnement du système dopaminergique se traduirait par un effet plancher qui ne permettrait pas au processus d'extinction de prendre place. Cependant, l'hypothèse du déficit du processus d'extinction prête à davantage de discussions que celle concernant le gradient de renforcement. Selon Catania (2005), le déficit d'extinction pourrait dériver des anomalies du gradient de délai de renforcement. De plus, cette hypothèse est plus difficilement testable du point de vue méthodologique (Catania, 2005).

Le processus de renforcement altéré ne pourrait expliquer à lui seul le développement de l'hyperactivité au cours du temps (Johansen, et al., 2002). Celle-ci serait également liée à l'altération du processus d'extinction. Comme nous l'avons évoqué, un renforçateur renforce non seulement la réponse qui le produit, mais également d'autres réponses. Pendant le processus de *différenciation*¹⁸,

¹⁸ *Différenciation* : processus par lequel la distribution des réponses émises dans un programme de renforcement vient à se conformer étroitement aux bornes de la classe des réponses renforcées, soit la classe nominale (Catania, 1992).

la réponse devient davantage liée à la classe nominale, plutôt qu'à la classe fonctionnelle¹⁹ (Catania, 1992). Pour que la différenciation ait lieu, le processus d'extinction doit opérer. L'absence, ou le déficit d'extinction conduit à la persistance de réponses pour lesquelles on ne peut identifier aucun renforçateur, qu'elles aient été ou non renforcées précédemment.

La variabilité comportementale serait quant à elle expliquée par l'effet combiné du gradient de renforcement altéré et du déficit du processus d'extinction. Le renforcement de réponses qui génèrent le renforçateur, mais également de réponses qui ne génèrent pas celui-ci (cf. plus haut), conduit à un nombre de réponses important et variable. Cependant, cette variabilité n'est ici pas fonctionnelle parce qu'elle est moins sensible aux changements environnementaux. En effet, si les variations de comportements sont importantes en fréquence, ces comportements sont globalement renforcés dans une situation nouvelle et persistent en l'absence de renforcement (déficit d'extinction). Or l'adaptation comportementale implique que seules les variabilités « intéressantes » soient renforcées.

Apports de la TDD

Dans le contexte que nous avons énoncé plus tôt (§1.3), il importe de repérer que la TDD proposée par Sagvolden et al. (2005) s'inscrit dans la logique d'une approche bio-comportementale (Donahoe & Burgos, 2005). Elle intègre des éléments issus d'analyses expérimentales menées indépendamment portant respectivement sur les aspects neurobiologiques et comportementaux. De plus elle offre une explication plus parcimonieuse que les hypothèses du déficit du contrôle exécutif et de l'aversion au délai (Moderato & Presti, 2005). Si elle porte sur le contrôle temporel du comportement chez les enfants présentant un TDA/H, elle ouvre de fait la perspective d'une compréhension holistique du contrôle temporel du comportement chez les enfants et adultes tout-venant, de même que chez les personnes âgées chez qui des modifications dopaminergiques sont avérées (Bäckman, Nyberg, Linderberger, Li, & Farde, 2006), et qui par ailleurs présentent des comportements distincts des adultes, par exemple dans les tâches de généralisation temporelle (McCormack, et al., 1999).

Par ailleurs, la TDD intègre les aspects familiaux et sociétaux pour comprendre les aspects dynamiques de l'émergence des comportements spécifiques au TDA/H, faisant de cette théorie une théorie dimensionnelle du TDA/H (Johansen, et al., 2005). En effet, si de nombreuses études tendent à valider l'hypothèse de l'importance des facteurs génétiques dans le TDA/H, ces études ne suggèrent pas que ce soit à l'exclusion de facteurs environnementaux (Coghill, Aribert, Sonuga-Barke, & Tannock, 2005). Les études expérimentales portant sur la réponse aux contingences environnementales ayant montré que les réponses des enfants TDA/H variaient de celles de leurs pairs typiques (p.ex. Sagvolden, et al., 1998 ; Sonuga-Barke, et al., 1998), il est évident que

¹⁹ La classe nominale est corrélée à la contingence de renforcement et contient les réponses renforcées. La classe fonctionnelle est définie en terme des conséquences de la réponse à l'intérieur de cette classe. La classe nominale appartient à la classe de réponse nominale.

l'environnement familial et social, par ses contingences, affecte le comportement des enfants présentant un TDA/H. Nous situant dans le champ théorique de l'analyse du comportement, il est évident pour nous de partager le point de vue de Coghill et al. (2005) pour qui « considérer le TDA/H comme une condition génétiquement déterminée, est au mieux une trop grande simplification » (Coghill, et al., 2005 ; p.5 traduit par nous). Parents et société peuvent ainsi involontairement exacerber certains symptômes du trouble (Figure 2-13).

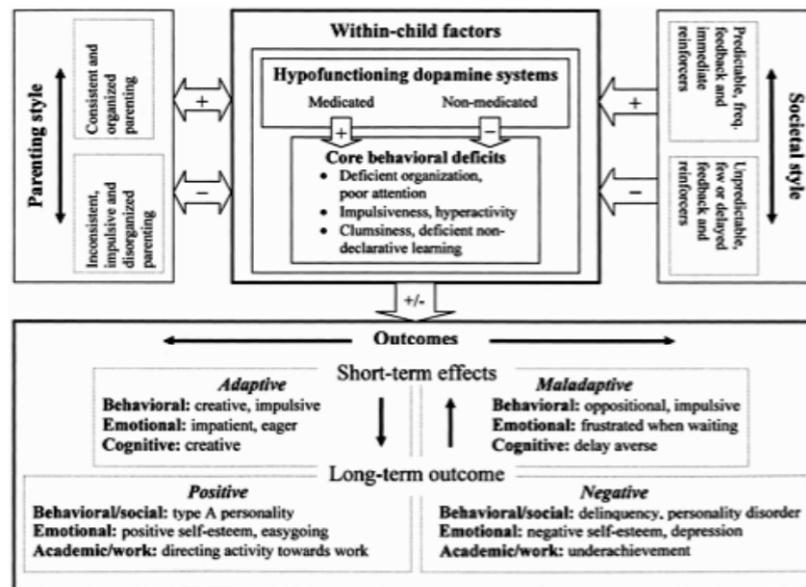


Figure 2-13 : La théorie dynamique développementale prédit la résultante des déficits principaux en termes de comportements adaptés et non adaptés, et ce en interaction avec la médication, le style parental et le style sociétal. Un signe « plus » dans une flèche indique une interaction ou une influence bénéfique, un signe « moins » indique une interaction ou une influence négative. Les styles sociétaux et parentaux et les résultants comportementaux sont considérés comme des vecteurs et non comme des catégories discrètes, dans le but de souligner les aspects dynamiques et développementaux du comportement des enfants présentant un TDA/H (Sagvolden, et al., 2005).

Ainsi, Sagvolden, et al. (2005) soulignent que la dynamique des interactions familiales est influencée par les caractéristiques de l'enfant et par le style éducatif des parents (Figure 2-13). En particulier, les parents (ou plus généralement les donneurs de soin) d'un enfant ayant un TDA/H, s'ils renforcent les comportements adaptés fréquemment et immédiatement après qu'ils aient été émis favorisent le maintien de ces comportements. De même s'ils utilisent des procédures d'affaiblissement ou de punition²⁰ pour les comportements mal adaptés, ils évitent l'émergence de ces comportements, qui nous l'avons noté sont résistants à l'extinction, de par l'altération du gradient de délai de renforcement et le déficit d'extinction. De la même façon, les parents qui accompagnent les procédures de renforcement ou d'affaiblissement de règles explicites devraient favoriser le contrôle du comportement par ces règles verbales, déficitaires chez les enfants TDA/H. Ainsi des comportements cohérents, organisés et fortement prédictibles des parents favorisent

²⁰ On parle de procédure de punition de la réponse, ou d'affaiblissement, lorsque la conséquence du comportement conduit une baisse de la fréquence de réapparition de celui-ci (Clément, 2006a). Le terme punition n'a ici aucune connotation morale.

l'émergence de comportements adaptés et de fait tendent à empêcher le développement excessif des comportements hyperactifs, impulsifs, inattentifs. Les comportements des parents favorisent l'établissement du contrôle du comportement par les stimuli. Ce peut être par exemple l'établissement d'un lien entre une consigne donnée par les parents et l'exécution de cette consigne par l'enfant. À terme cela favorise l'établissement d'un lien entre l'auto-consigne que l'enfant se donne et l'exécution de celle-ci. En revanche des comportements inverses de la part des parents, comportements peu prédictibles, peu renforçants, favorisent la symptomatologie du trouble et un faible contrôle du comportement par le langage. Nos observations cliniques s'accordent à ces hypothèses.

En utilisant un raisonnement parallèle, Sagvolden, et al. (2005) concluent que les styles sociétaux influencent positivement ou négativement la symptomatologie du trouble (Figure 2-13). Dans les sociétés plus strictes du point de vue du comportement des enfants, avec des règles explicites et cohérentes entre les donneurs de soin, il devrait être observé moins de comportements mal adaptés et avoir un taux de prévalence du TDA/H plus faible que dans des sociétés moins cohérentes du point de vue des consignes et où les enfants ont davantage de libertés du point de vue des comportements. Ce dernier modèle correspondant davantage aux sociétés dites de l'Ouest (Europe de l'Ouest, Amérique du Nord).

Conclusion

L'ensemble des résultats issus des expériences que nous avons menées et présentées (Clément & Baldassi, 2004; Hauth-Charlier & Clément, 2007), est en cohérence avec les propositions de la TDD de Sagvolden et al. (2005). En particulier, les résultats tendent à montrer un déficit du contrôle du comportement par le stimulus. Ce déficit est observé tant du point de vue des stimuli à caractère temporel (gradients de généralisation plus plats chez les enfants présentant un TDA/H que chez les enfants tout-venant), que des stimuli langagiers que sont les règles de réponse (incohérence entre le comportement effectif et la description des contingences en terme de programme à intervalle dans le programme FI). Une variabilité plus importante des réponses, dans les deux protocoles expérimentaux, est également repérée, en cohérence avec de précédentes études.

Dans le protocole de généralisation temporelle, il peut être observé un déficit général de contrôle par le stimulus, même si les différences ne sont pas toutes statistiquement significatives entre les deux groupes ; le déficit est d'autant plus important pour les stimuli auditifs de courte durée. De nouvelles études pourraient être proposées afin de préciser le degré de difficulté des enfants ayant un TDA/H face à ce type de stimuli. Les stimuli auditifs de très courte durée étant impliqués dans la discrimination des phonèmes (Case, et al., 1995; Miossec, et al., 1998) un éventuel déficit pourrait être en lien avec les difficultés en lecture fréquemment rencontrées par les enfants présentant un TDA/H (§ 2.1) et vice-versa (Shaywitz & Shaywitz, 1994). Par ailleurs l'une des originalités de notre travail a consisté au recueil des non-réponses dans le protocole de

généralisation temporelle. Là encore d'autres études devraient être menées afin de préciser l'origine de ces non-réponses.

Les données que nous avons recueillies permettent de préciser quels types de stimuli et quels types de contingences sont corrélés à un plus faible contrôle du comportement chez les enfants TDA/H. Il s'agit d'une part des auto-consignes dans le programme de régulation temporelle FI, et d'autre part des stimuli auditifs de courte durée et des stimuli visuels de longue durée dans la procédure de généralisation. Dans cette procédure, la pauvreté du contrôle par ces stimuli est observée respectivement sur la proportion de réponses « oui » et sur la proportion de non-réponses.

Nos résultats contribuent, dans les bornes de l'approche méthodologique décrite par Donahoe et Palmer (1994), à valider certains aspects comportementaux de la TDD. Celle-ci, en dépit de limites inhérentes à sa récence, ouvre par ailleurs des pistes quant aux modalités de soins, hors des interventions pharmacologiques. En effet, elle permet de mieux comprendre l'origine des échecs des certaines stratégies éducatives (Sagvolden et al., 2005) et ouvre ainsi des perspectives pour des interventions plus adéquates pour les enfants et adolescents présentant un TDA/H (Moderato & Presti, 2005), mais aussi selon nous pour des enfants et adolescents présentant des comportements caractéristiques du trouble, sans que ne soit posé un diagnostic de TDA/H.

Comme nous l'avons souligné au début de notre exposé, notre intérêt se porte tout à la fois sur les aspects expérimentaux (Analyse Expérimentale du Comportement) de l'impulsivité et de la régulation temporelle, que sur les aspects cliniques (Analyse Appliquée du Comportement ou ABA). Aussi, avons-nous souhaité élaborer et évaluer des modalités d'intervention pour les enfants présentant des comportements impulsifs, ou plus globalement un déficit dans la régulation temporelle du comportement. Ce travail s'inscrit dans l'approche méthodologique du contrôle temporel du comportement, puisque les interventions s'appuient sur les connaissances concernant le processus de renforcement au niveau comportemental. En nous intéressant aux comportements de ceux qui interviennent auprès des enfants, cela nous situe dans la démarche de la psychoéducation.

Mémoires de recherche encadrés sur les thématiques évoquées dans ce chapitre

Baldassi, M. (2004). Le contrôle temporel en relation avec l'impulsivité dans le Trouble Déficitaires de l'Attention/Hyperactivité. Mémoire de Maîtrise. Université Louis Pasteur.

Bennaï, F. (2006). Les capacités de discrimination temporelle : Etude prospective comparant des enfants TDA/H et tout-venant. Mémoire de Master 1. Université Louis Pasteur.

Hauth-Charlier, S. (2006). La discrimination temporelle dans le Trouble Déficitaires de l'Attention avec Hyperactivité : Étude comparative auprès d'enfants TDA/H et tout-venant à l'aide d'un protocole de discrimination/généralisation. Mémoire de Master 1. Université Louis Pasteur.

Riehl, J. (2005). Etude de la discrimination temporelle chez les enfants de CE2 et CM2 à l'aide d'un protocole de discrimination/généralisation. Mémoire de Maîtrise. Université Louis Pasteur.

- Schmit, M. (2007). Etude de la discrimination temporelle chez des enfants atteints du Trouble Déficitaire de l'Attention avec Hyperactivité et chez des enfants dyslexiques. Mémoire de Master 1. Université Louis Pasteur.
- Seereekissoon, R. (2006). Timing in ADHD characterized by the use of temporal generalisation task. Mémoire du Master 2 Information, Cognition, Apprentissages, Mention Sciences Cognitives. Institut National Polytechnique de Grenoble.
- Weiss, A. (2005). La discrimination temporelle des enfants TDA/H : Etude prospective auprès d'enfants tout-venant par un protocole de discrimination / généralisation. Mémoire de Maîtrise. Université Louis Pasteur.
- Wozniack, T. (2006). La discrimination temporelle des enfants TDA/H : Etude prospective au moyen d'une tâche de discrimination temporelle. Mémoire de Master 1. Université Louis Pasteur.

Publications issues des thématiques évoquées dans ce chapitre

Articles dans des revues à Comité de Lecture

- Clément, C., & *Baldassi, M**. (En préparation). Temporal regulation in FI schedules of reinforcement in children with and without ADHD.
- Hauth-Charlier, S.*, & Clément, C. (En préparation). Les programmes de formation aux habiletés parentales pour les parents d'enfants présentant un TDA/H : Considérations pratiques et implications Cliniques.

Actes de congrès internationaux

- Baldassi M.* & **Clément C.** (2007, July). Temporal control and impulsiveness in ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder) diagnosed children. *Xth European Congress of Psychology*, Prague, Czech Republic.
- Clément C.**, & *Baldassi, M.* (2004, April). Fixed-interval performance in children with and without Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. What are the differences? *Annual Conference of the Experimental Analysis of Behaviour Group*, University College London, England.
- Clément, C.**, Lattal, A. & Darcheville, J.C. (2008, May). Pattern of responses in FI schedules in infants and children : A matter of artifacts ? *34th Annual Convention of the Association for Behavior Analysis International*, Chicago, USA.

Actes de congrès nationaux

- Baldassi, M.* & **Clément, C.** (2005, Avril). Contrôle temporel et impulsivité chez les enfants présentant un Trouble Déficitaire de l'Attention/ Hyperactivité (TDA/H). *Les troubles du comportement chez l'enfant et l'adolescent : Vers une mise en cohérence des pratiques pluridisciplinaires*. Université Louis Pasteur, Strasbourg 1, France.
- Hauth-Charlier, S.* & **Clément, C.** (2007, Septembre). Discrimination temporelle de stimuli auditifs et visuels chez l'enfant tout-venant et TDA/H. *Congrès de la Société Française de Psychologie*, Nantes, France.

* Les noms en italique sont les noms d'étudiants que j'ai encadrés dans le cadre de leur recherche.

3 PSYCHOEDUCATION ET CONTROLE TEMPOREL DU COMPORTEMENT

Problématique

Impulsivité et troubles du comportement

Les troubles du comportement chez l'enfant et l'adolescent sont au-devant de la scène médiatique française depuis plusieurs années. Cependant, il est rare d'en trouver une définition, ce qui ouvre ainsi la porte à de nombreux malentendus. Dumas (2005) souligne que d'une façon générale et quelle que soit l'orientation théorique des auteurs, c'est la nature bruyante des troubles et leur ampleur qui retiennent l'attention. Au sens large ou descriptif, il s'agit de comportements perturbateurs, parmi lesquels, la désobéissance répétée, le vol, l'agressivité verbale et physique. Ces comportements sont manifestés à divers degrés par une majorité d'enfants et d'adolescents au cours de leur développement. Ainsi, leur seule présence ne permet pas de conclure à des difficultés psychopathologiques chez l'enfant ou l'adolescent (Dumas, 2005). En effet, au sens diagnostique ou clinique, les troubles du comportement sont des psychopathologies spécifiques. Pour que le diagnostic puisse être posé, des comportements bien définis, aux caractéristiques précises doivent être repérés (CIM-10, 1994 ; DSM-IV, 1994). Parmi les éléments de la polémique concernant le rapport de l'INSERM portant sur les *Troubles des Conduites chez l'Enfant et l'Adolescent* (INSERM, 2005), on peut repérer que les troubles du comportement décrits dans les classifications comme *le trouble oppositionnel avec provocation* (TOP) et *le trouble des conduites* (TC), sont souvent confondus à tort avec des comportements perturbateurs présentés chez les enfants au cours de leur développement²¹.

La nature intrinsèquement sociale des comportements perturbateurs et des troubles du comportement, la relativité des comportements ciblés des enfants et adolescents au regard de l'ensemble de la population du même âge, nous invite à souligner que le diagnostic est posé dans un contexte social donné. Ce diagnostic reflète tout à la fois le comportement de l'enfant et les normes sociales du milieu impliqué (Dumas, 2005).

²¹ Par exemple le site internet du collectif « Pas de zéro de conduite » présente une note discutant de la légitimité des classifications, dont le DSM-IV (Pasde0deConduite, 2006a) Cependant le même site évoque la publication d'un livre « Enfants turbulents : l'enfer est-il pavé de bonnes préventions ? ». Ce titre, et la couverture du livre où un enfant se débat dans un bocal de pilules médicamenteuses, ne contribuent-t-il pas à dénaturer le questionnement initial de l'INSERM sur des comportements tout à fait spécifiques, en faisant l'amalgame entre ces comportements spécifiques et des comportements présentés par de nombreux enfants ? (voir également Tremblay, 2008).

À ce point de l'exposé, il est important de souligner que le trouble oppositionnel avec provocation et le trouble des conduites sont des concomitances fréquentes du TDA/H (§2.1). Si jusqu'alors nous avons souligné que les enfants avec un TDA/H présentaient un déficit du contrôle temporel, il faut noter que la relation inverse est vraie. Ainsi les enfants ayant un déficit du contrôle temporel, ou plus généralement une faible inhibition comportementale, tendent à présenter davantage de symptômes du TDA/H (pour une revue, voir Barkley, 1997a). Le déficit d'autorégulation et les difficultés à exercer un autocontrôle, soit une propension à présenter des comportements impulsifs, sont également liés à de nombreux problèmes de comportements comme l'abus de substance, les comportements sexuels à risque, les comportements d'agression et les comportements violents (Wulfert, Block, Santa Ana, Rodriguez, & Colman, 2002).

Parmi les interventions à proposer en première intention afin de prévenir ou d'agir sur les troubles du comportement, les interventions psychosociales, dont la psychoéducation à destination de l'entourage des enfants apparaît comme une proposition de choix (INSERM, 2005). Il s'agit d'intervenir auprès du sujet qu'il puisse être fonctionnel dans les groupes sociaux.

Qu'est-ce que la psychoéducation ?

Parler de psychoéducation c'est se rapporter « au champ des connaissances et des références conceptuelles qui permet l'étude des différents facteurs et phénomènes qui caractérisent une personne en difficulté d'adaptation » (Renou, 2005). La psychoéducation a pour principal objet d'étude les phénomènes liés aux difficultés d'adaptation psychosociale des individus (Renou, 2005). Découlant de cet objet, on retrouve la mise en œuvre et l'évaluation des interventions s'adressant à ces individus et à leur milieu (famille, école, etc.) (AFSBF, 2008; INSERM, 2005).

Les interventions sont menées en prévention des difficultés d'adaptation, ou en réponse à celles-ci. Elles s'appuient sur une évaluation des difficultés par rapport aux normes de l'environnement dans lequel évoluent le sujet et sa famille. Elles visent à réduire les écarts entre les conduites se distinguant de la norme et les comportements attendus par l'environnement. Pour atteindre cet objectif, elles privilégient l'action sur l'environnement afin de favoriser l'action du sujet sur l'environnement lui-même. Compte tenu de cette référence à une norme, toujours problématique, en particulier lorsqu'il s'agit de problématiques de santé mentale, on ne peut faire l'économie d'une interrogation sur les raisons qui nous conduisent à viser ces comportements et les procédures pour le faire (Clément, 2007).

Le terme de psychoéducation est retrouvé en psychiatrie, plus particulièrement pour le traitement des patients atteints de schizophrénie (McFarlane, Dixon, Lukens, & Lucksted, 2003), ou des troubles bipolaires (Gonzalez-Pinto, et al., 2004). Dans l'enseignement spécialisé, il est également fréquemment fait référence à ce terme aux Etats-Unis ou au Canada. Dans ce cadre, il s'agit ici d'utiliser les connaissances liées au développement, au comportement humain en général, à la dynamique des groupes, afin de créer un environnement favorisant la réponse aux besoins de l'enfant (Renou, 2005). En France, la psychoéducation n'est pas enseignée comme telle, à la différence du Québec par exemple où le titre de psychoéducateur existe bel et bien (OCCOPPO,

2008). Cependant le terme apparaît ponctuellement par le biais de programmes à destination par exemple des familles des patients schizophrènes (AFSBF, 2008) ou d'enfants présentant un TDA/H (Forgeot, 2005).

Impulsivité et psychoéducation

Il est difficile d'envisager la socialisation et la civilisation humaine sans que l'être humain ne soit en mesure de s'imposer des délais et d'autoréguler ses comportements (Mischel & Mischel, 1983; Wulfert, et al., 2002). Apprendre à attendre des issues désirées et agir à la lumière de conséquences futures anticipées est fondamental pour ce qui a trait à la planification, à la prévoyance et aux orientations futures desquelles dépendent des comportements dirigés vers un but.

D'une façon générale, si l'impulsivité a des répercussions pour l'enfant ou l'adolescent lui-même, elle a également des répercussions pour son entourage – ses pairs, ses parents, sa fratrie, ses enseignants. Par ailleurs, nous avons précédemment souligné que l'impulsivité peut être favorisée par les éléments contextuels, indépendamment des aspects neurobiologiques qui peuvent la soutenir (§1.2.2.3). De plus Rivière et Darcheville (2001) ont montré qu'il était possible par diverses procédures de façonnage de réduire les choix impulsifs dans une procédure autocontrôle chez des enfants de 11 à 13 mois.

Si l'autocontrôle dans les tâches de délai de gratification s'apprend au cours du développement du sujet (Mischel & Mischel, 1983), si les comportements de choix peuvent être façonnés dans une procédure autocontrôle (Rivière & Darcheville, 2001), et sont affectés par les éléments contingences de renforcement (Clément, Soumis) (Encart 2), il apparaît possible de moduler les conditions environnementales afin de favoriser les comportements autocontrôlés des enfants présentant des comportements impulsifs en milieu scolaire ou au sein de la famille.

Compte tenu des enjeux du développement de la psychoéducation auprès des patients, des familles et des professionnels de l'enfance, nous avons réalisé une recherche-action. Celle-ci a été développée en réponse aux demandes d'enseignants d'une Zone d'Education Prioritaire (ZEP) en recherche d'outils pédagogiques nouveaux, et qui souhaitaient favoriser une vie scolaire paisible. Ainsi, le projet *Favoriser les compétences sociales et les apprentissages à l'école*²² (2004-2007) s'intéresse à la question de l'intégration scolaire des enfants présentant des troubles du comportement.

²² Collaborations principales : Dr. Emmanuelle Stephan, psychiatre, Hôpitaux Universitaires de Strasbourg; Inspection d'Académie du Bas-Rhin.

Contribution

Pour une gestion proactive de la classe

Problématique

Il apparaît évident que les difficultés d'intégration scolaire et sociale des enfants et des adolescents présentant des troubles du comportement plus ou moins sévères, mobilisent de nombreux professionnels et interrogent les capacités de réponse des institutions (Clément, 2006b; Clément & Stephan, 2006) (Encart 4). Par ailleurs, les dispositifs d'accueil et de soins hors de l'école peuvent marginaliser les enfants au sein de leurs groupes de pairs (Clément & Stephan, 2006). Enfin les professionnels de santé mentale sont tout à la fois confrontés à des demandes d'exclusion scolaire d'enfants de maternelle par les enseignants et sollicités par ces mêmes enseignants pour disposer d'outils efficaces afin de faciliter l'intégration des enfants porteurs d'un handicap et/ou présentant des troubles du comportement.

Le projet se fonde sur une littérature riche concernant l'application des théories de l'apprentissage à la gestion proactive de la classe (pour une revue, voir Rathvon, 2003). L'anglicisme *proactif*, signifie « *dynamique, qui prend les devants, plein d'initiative* ». La gestion proactive de la classe présente trois caractéristiques principales. Première caractéristique, il s'agit de concevoir une organisation de classe qui réduise les opportunités de présenter des comportements inappropriés plutôt que de réagir après leur apparition ; de là l'utilisation du terme proactif. Deuxième caractéristique, il s'agit de lier les aspects scolaires et éducatifs (le comportement social) dans la compréhension du fonctionnement de la classe. Troisième et dernière caractéristique, il s'agit de se focaliser sur la gestion du « groupe classe » plutôt que sur des comportements présentés par quelques enfants, plus particulièrement les enfants présentant des comportements perturbateurs.

L'analyse de la situation de classe montre qu'en général les enseignants renforcent involontairement les comportements perturbateurs en y prêtant attention, d'autant que les punitions, au sens technique du terme, sont plus fréquentes que les renforcements (Wills & White, 2008). Par le même principe, moduler, mais cette fois intentionnellement, l'attention des enseignants peut augmenter les interactions positives entre pairs et les comportements centrés sur les tâches scolaires (p.ex. Rathvon, 2003; Vance Hall, Lund, & Jackson, 1968).

Afin de répondre aux demandes des enseignants, pratiquant majoritairement dans les classes de maternelle, ce sont les compétences sociales qui ont été spécifiquement visées dans le projet, comme le titre de celui-ci l'indique. Les compétences sociales peuvent être définies comme la régulation souple des affects, des cognitions et des comportements pour atteindre des objectifs sociaux sans réduire les opportunités de ses partenaires d'atteindre leurs propres objectifs (Vaughn, et al., 2000). Il s'agit donc de présenter la capacité d'intégrer des pensées, des sentiments et des comportements pour parvenir à réaliser des tâches sociales attendues dans un contexte social et culturel donné. Ces tâches impliquent, parmi d'autres éléments, la capacité de réguler son

comportement du point de vue temporel (par exemple, attendre son tour). Les enfants qui présentent des compétences sociales plus faibles que leurs pairs ont des difficultés à résoudre les conflits, interprètent difficilement les signaux affectifs de leurs pairs et peuvent en conséquence être rejetés par ces derniers (Patterson, DeBaryshe, & Ramsey, 1989). Parce qu'ils présentent des comportements perçus comme agressifs, et qu'ils perturbent ainsi les classes, les enfants aux compétences sociales plus faibles risquent également d'être rejetés par les enseignants. Ceux-ci peuvent formuler clairement « je ne le supporte plus », ou manifester des comportements caractérisant le rejet (punitions, au sens habituel, à répétition par exemple) sans pour autant admettre explicitement le rejet de l'enfant. Enfin, parce qu'ils ont tendance à être exclus par les pairs, être moins sollicités scolairement par les enseignants et qu'ils perturbent la classe, les enfants ayant de faibles compétences sociales perdent des opportunités d'apprentissage tant sur le plan social que scolaire.

L'approche comportementale, y compris dans une gestion proactive de la classe, vise à favoriser l'émergence et la réapparition de comportements spécifiques, ce qui signifie que sont visés par des procédures de renforcement positif, les comportements que l'on souhaite voir apparaître plus fréquemment. Les interventions ne visent pas directement à réduire des comportements « négatifs » ou non souhaités, bien que ceux-ci incompatibles avec les comportements souhaités, déclinent d'eux-mêmes (Clément, Schweinberg, & Stephan, 2005; Clément & Stephan, 2006). Par exemple le comportement « chuchoter » est incompatible avec le comportement « crier » : ces deux comportements ne peuvent être présents en même temps. De fait si le comportement « chuchoter » augmente en fréquence, le comportement « crier » décline en fréquence.

Ce type d'intervention se situe dans l'approche méthodologique telle que décrite dans le premier chapitre de ce travail (§1.3.1). En effet, c'est à partir des connaissances que nous avons des processus du renforcement et d'extinction des comportements que nous intervenons, en modulant l'environnement. Nous visons l'environnement, quels que puissent être les déficits impliquant une composante génétique que peuvent présenter les enfants (déficience intellectuelle, dysfonctionnements neurobiologiques de toute nature) et qui modulent les processus sous-comportementaux.

Le principal objectif du projet consistait à proposer aux enseignants des interventions construites à partir d'outils validés afin d'être mieux à même de prévenir et/ou répondre aux comportements perturbateurs de l'ensemble des enfants. L'objectif secondaire était de faciliter, grâce à ces outils, la scolarisation des enfants souffrant de troubles du comportement dans des classes ordinaires d'écoles ordinaires.

Encart 4 : Clément et Stephan (2006)

Les enseignants sont interpellés par les jeunes enfants qui présentent des comportements agressifs et perturbateurs à l'école. Les demandes de ces enseignants concernent l'apport d'outils utiles à la gestion quotidienne des comportements en classe. Un programme spécifique d'orientation comportementale a été développé pendant trois ans dans trois écoles avec les enseignants, la psychologue scolaire, des étudiants en psychologie, un psychiatre et un enseignant-chercheur en psychologie. Les interventions sont conçues à partir des apports des théories de l'apprentissage et des stratégies de gestion proactive de la classe. Les étapes des interventions réalisées, la philosophie du projet, ainsi que deux exemples sont présentés. Les résultats sont discutés en termes de promotion des programmes qui cherchent à développer des collaborations entre des institutions.

Pierres angulaires du projet

Les pierres angulaires du projet concernent le partenariat, l'action sur la dynamique de la classe, l'écologie des interventions et l'évaluation de celles-ci.

L'une des originalités du projet est d'associer en partenariat plusieurs membres d'institutions diverses, soit un enseignant-chercheur de la faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation de l'Université Louis Pasteur (moi-même), un psychiatre, praticien hospitalier des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, travaillant au Centre Médico-Psychologique du quartier où se situent les écoles, la psychologue scolaire des écoles impliquées, des enseignants volontaires, ainsi qu'à divers les directeurs des écoles. Les étudiants en Master 1 de Psychologie du Développement sont les derniers acteurs du projet (Annexe 2). Ces étudiants ont un rôle de conseiller ou consultant auprès des enseignants. Le consultant ou le membre d'une équipe d'assistance guide l'enseignant lors de la mise en place de l'intervention, le conseille et lui donne des retours relatifs aux changements de conduites des enfants (Rathvon, 2003).

Lorsque l'on demande aux enseignants d'évoquer leurs difficultés dans la gestion de leur classe, ils évoquent le plus souvent le cas d'enfants en particulier. Or, l'analyse des situations de classe, montre que des difficultés d'ensemble sont masquées par ces quelques enfants (Rathvon, 2003). Par ailleurs, les enfants présentant des troubles du comportement, des comportements d'agression, peuvent être exclus des groupes de pairs, ces comportements étant aversifs pour les autres enfants (Patterson, et al., 1989). Si l'on veut proposer aux enseignants des outils utiles pour l'ensemble des enfants et favoriser l'intégration de ceux qui présentent des difficultés comportementales, il s'agit d'agir sur la dynamique de la classe (Clément, 2006b). Ce parti pris est par ailleurs renforcé par l'exigence de l'éducation nationale de ne recueillir aucune donnée individuelle.

Pour favoriser l'adhésion des enseignants et la réussite des interventions, il importe de proposer des interventions écologiques et peu intrusives. Celles-ci doivent en particulier utiliser les ressources de la classe et être peu coûteuses en temps et en matériel (Rathvon, 2003). De même, elles doivent respecter la pédagogie de l'enseignant : l'intervention dans une

classe ne vise pas à couler dans un moule la pratique de l'enseignant, au contraire, l'intervention est spécifique à chaque enseignant et s'adapte à celui-ci (Clément & Stephan, 2006). Enfin les situations pour lesquelles une intervention est proposée sont choisies par les enseignants eux-mêmes (Annexe 3).

Chacune des interventions a été évaluée du point de vue de l'évolution des comportements cibles. L'évaluation de l'efficacité des interventions menées dans les établissements scolaires est avant tout une question d'éthique : il s'agit de donner aux enfants les meilleures conditions de réussite (Rathvon, 2003). Il apparaît donc d'autant plus crucial d'évaluer les interventions que les enseignants ont des hésitations à utiliser des méthodes objectives pour mesurer des comportements sociaux. De fait, ils échouent à percevoir des changements mêmes minimes de comportement ce qui les amènent à arrêter l'introduction de méthodes nouvelles, ou tout simplement différentes, de gestion de classe. Cependant le changement pourrait être statistiquement significatif, mais n'aurait pas de sens s'il n'y a pas de changement significatif pour le sujet du point de vue clinique (Sockeel & Anceaux, 2002). Par ailleurs, l'une des exigences en analyse appliquée du comportement concerne l'établissement de liens fonctionnels entre les variables (Cooper, Heron, & Heward, 2007). Ceci est réalisé par le recours aux plans quasi-expérimentaux à une seule variable indépendante où une ligne de base alterne avec une phase de traitement (Clément & Demont, 2008; Rivière, 2006).

Pour parvenir à atteindre notre principal objectif, favoriser l'émergence de comportements socialement intéressants pour les enfants considérés individuellement, tout en agissant sur la dynamique de la classe, le choix s'est porté dans la quasi-totalité des interventions en faveur d'un programme d'économie de jetons de groupe.

Les programmes d'économies de jetons

L'économie de jetons (*ang.* token economy) repose sur le principe du renforcement et de l'utilisation des agents renforçateurs. Il s'agit de donner au(x) sujet(s) des jetons à titre de renforçateurs symboliques²³ du comportement dans des situations déterminées. Ceux-ci sont ensuite échangés contre un agent renforçateur secondaire²⁴ plus attractif. Cette gratification différée peut prendre de multiples formes, en fonction des sujets et de ce qui est jugé éthique (par exemple la nourriture doit être évitée dans la situation de classe pour des enfants

²³ Dans le langage courant, ou dans un abord plus cognitif, c'est le terme de récompense qui est utilisé. Ce terme porte une signification a priori positive, mais relative au contexte et au comportement ciblé. Du point de vue technique, le terme *agent renforçateur* permet de caractériser la fonction du stimulus ajouté à la situation.

²⁴ Les renforçateurs primaires consolident le comportement suite à l'histoire génétique de l'organisme (par exemple, l'eau, le sommeil, la chaleur, les stimulations tactiles et visuelles, etc.) ; les propriétés des renforçateurs secondaires sont acquises parce que ces stimulus sont corrélés avec des renforçateurs primaires ou avec d'autres renforçateurs secondaires. Il peut s'agir d'activités, de renforçateurs sociaux (sourires, etc.), de renforçateurs tangibles (autocollants, bandes dessinées, etc.) (Clément, 2006a).

typiques). Dans une classe de maternelle, la lecture d'un conte par l'enseignant(e), l'accès à des tricyles pendant la récréation, le visionnage d'une cassette vidéo peuvent être choisis à propos (Clément, et al., 2005), ou encore un temps de récréation supplémentaire ou un « jeu surprise » (Reder, Stephan, & Clément, 2007). Enfin, toujours du point de vue éthique, il nous semble important de ne retenir que des activités auxquelles les enfants auraient peu ou pas du tout accès en l'absence du programme, en particulier pour les renforçateurs ayant les coûts en jetons les plus importants (Clément, 2007; Paquet & Clément, 2008).

Dans le cas de l'économie de jetons de groupe, l'objectif en termes de comportements attendus (ou comportements cibles) est assigné au groupe, de même que les jetons et les renforçateurs secondaires sont également attribués au groupe (Alberto & Troutman, 2003). Par exemple Clément et al. (2005) attribuent 1 jeton pour 20 comportements cibles observés lors des goûters. Ces 20 comportements cibles sont comptabilisés pour l'ensemble de la classe, peu importe qui émet ces comportements.

Pour favoriser l'apprentissage des comportements sociaux ciblés, chaque intervention est couplée à un travail sur les consignes. Les consignes sont simples, concises et positives (Clément & Stephan, 2006). Une consigne « positive » signifie qu'elle décrit le comportement attendu, et non le comportement qu'il ne faut pas faire (par exemple « Le goûter est fait uniquement pour être mangé », plutôt que « On ne joue pas avec la nourriture ! »). Il est important d'explicitier les comportements attendus et ne pas rester dans l'implicite (Clément, 2007). Afin de favoriser l'intégration des consignes par les enfants, le principe de l'apprentissage par imitation grâce à un modèle ou modelage²⁵ est retenu. On peut ainsi utiliser des images ou des photos d'enfants réalisant correctement les tâches demandées, demander aux enfants de mimer le comportement attendu ou de participer à des jeux de rôle. Ceci est particulièrement intéressant dans le cadre de l'éducation spéciale (G. R. Taylor & Philpps, 1998) ou encore pour les enfants souffrant de Trouble Déficitaire de l'Attention avec ou sans Hyperactivité (Rief, 1993).

La procédure de l'économie de jetons portant sur le groupe classe ne focalise pas l'enseignant sur un enfant particulier qui pourrait être stigmatisé par une demande individuelle. Ceci est d'autant plus intéressant que souvent ce sont les mêmes enfants qui perturbent la classe : leurs comportements positifs sont peu présents et font peu l'objet de l'attention des enseignants. Au contraire, avec l'économie de jetons de groupe, les enfants qui ne sont pas gratifiés souvent gagnent avec le groupe et sont d'autant plus réconfortés dans leur estime de soi. Enfin, l'obtention collective des jetons, répondant à un objectif de groupe, favorise également la coopération et une pression positive exercée par les pairs. Il est fréquent d'observer que les sujets s'entraident physiquement et/ou se rappellent les règles à respecter.

²⁵ Dans l'approche comportementale, le comportement du modèle est un stimulus discriminatif qui signale à l'observateur qu'un comportement qui est apparié à un comportement modèle sera renforcé (ou puni) (Gewirtz & Stingle, 1968).

Encart 5 : Paquet et Clément (2008)

Les programmes d'économie de jetons ont été développés dès le début des années 60 dans les institutions d'accueil et de soin de patients psychiatriques. S'ils ont connu un rapide essor dans les années 70, ils connaissent un regain d'intérêt dans les institutions d'accueil et de soin pour enfants et adolescents. L'économie de jetons est une méthode de modification de comportement qui paraît simple d'utilisation. Pourtant, la compréhension des principes qui sous-tendent un tel outil clinique est essentielle à son efficacité. L'objectif de cet article est de présenter les principes sous-jacents à l'économie de jetons, ses principaux éléments constitutifs, les considérations éthiques ainsi que certains pièges à éviter lors de sa mise en place en milieu institutionnel pour enfants et adolescents.

Par ailleurs, une crainte souvent évoquée concernant les interventions comportementales, plus particulièrement les économies de jetons, concerne le potentiel effet délétère de celles-ci sur la motivation des élèves. L'objectif est en effet à terme de supprimer les économies de jetons. Plusieurs éléments permettent de conclure que certaines précautions doivent être appliquées afin d'éviter ce type de problème (Paquet & Clément, 2008; Reder, et al., 2007). En effet, l'effet délétère sur la motivation intrinsèque apparaît avec une combinaison de conditions particulières : activité avec un haut niveau d'intérêt avant la mise en place des renforçateurs, délivrance des renforçateurs attendus, récompenses matérielles ou tangibles, contingences de renforcement floues ou variables, renforçateurs délivrés lors d'une seule séance (Pierce & Cameron, 2002). Dans les interventions présentées, le respect des consignes n'intéressait pas ou peu les enfants avant le début du programme, les renforçateurs tangibles sont accompagnés de renforçateurs sociaux sous la forme de félicitations dans un environnement chaleureux, les conditions d'obtention des renforçateurs sont précises et le programme se poursuit pendant plusieurs semaines. Le retrait des jetons dans des conditions appropriées n'a pas montré d'effet délétère (Figure 3-1).

Figure 3-1 : Pourcentage d'enfants assis, chuchotant et mangeant convenablement en fonction des séances et des phases. Phase A : ligne de base ; phase B : renforcement de l'assise à table ; phase C : renforcement du comportement chuchoter ; phase D : retrait progressif de l'intervention : phase A' : suppression du programme d'économie de jetons (Reder, et al., 2007).

En situation éducative, un éventuel effet délétère sur la motivation intrinsèque peut être prévenu en réfléchissant aux conditions d'application des procédures (Reder, et al., 2007) (Encart 6). Les bénéfices apportés par une procédure de renforcement résident en outre dans le fait de favoriser le sentiment de compétence chez des enfants qui reçoivent en général peu de renforcements positifs. Ce sentiment de compétence personnelle est corrélé à l'estime de soi ; il s'agit d'un levier particulièrement important pour la prise en charge des enfants avec des troubles des comportements sévèrement perturbateurs (Reder, et al., 2007). Les programmes d'économie de jetons sont alors un outil pour favoriser la motivation dite intrinsèque (LeBlanc, 2004). C'est pourquoi rien ne semble devoir entraver l'utilisation de la procédure d'économie de jetons, tant que le cadre de son application reste rigoureusement contrôlé (Clément, 2006a).

Encart 6 : Reder, Stephan & Clément (2007)

Les projets d'intégration scolaire des enfants présentant des troubles du comportement invitent à trouver des solutions originales. La mise en place d'un programme d'économie de jetons est une de ces solutions. Un frein à l'utilisation par les enseignants de ce type de programmes est l'idée qu'ils induisent une baisse de la motivation intrinsèque. Dans le cadre d'un projet portant sur les compétences sociales à l'école, un programme d'économie de jetons est proposé dans une classe de maternelle pendant le moment du goûter. Les comportements cibles sont renforcés successivement, puis le programme d'économie de jetons est progressivement supprimé. Les résultats montrent qu'il n'existe pas d'effet délétère des récompenses sur la motivation intrinsèque des enfants à se comporter selon les règles de classe. Les éléments à considérer pour éviter un potentiel effet délétère sont discutés.

Favoriser le contrôle temporel du comportement

Les interventions ont porté sur des situations diverses que sont le temps d'apprentissage du langage en classe de maternelle, les moments d'autonomie en maternelle et en élémentaire, etc. (l'ensemble des interventions est présenté en Annexe 3). À l'exception d'une intervention portant sur les comportements d'agression et dangereux dans la cour de récréation, l'ensemble des interventions a trait au contrôle temporel du comportement, soit par le biais de la régulation temporelle, soit par celui de la discrimination temporelle. Certains des comportements ciblés dans les interventions font directement référence à la régulation temporelle du comportement en imposant un délai avant l'émission de la réponse. Ainsi, il s'agit pour les enfants d'attendre, le signal de l'enseignant pour prendre la parole, le retour de l'enseignant pour le questionner, ou la fin d'une comptine avant de manger. D'autres comportements ciblés dans les interventions font

directement référence à la discrimination temporelle de la réponse en imposant une durée de plusieurs minutes pendant laquelle le comportement doit être émis. Ainsi il s'agit pour les enfants de rester assis correctement pendant le moment du goûter ou du langage, et de rester concentrés sur leur travail lorsque l'enseignant n'est pas disponible. Les durées varient dans ces situations en fonction de l'âge des enfants de quelques minutes à plus de 10 minutes.

Plusieurs publications ont d'ores et déjà présenté certains des résultats issus de ces différentes interventions (Clément, 2007; Clément & Stephan, 2006), l'une d'entre elles ayant porté directement sur la question de l'impulsivité en situation alimentaire (Clément, et al., 2005) (Encart 7). Dans cette intervention il s'agissait de favoriser les comportements pro-sociaux entre enfants, mais également de réduire les comportements de jeux avec la nourriture, de même que d'impulsivité avec la nourriture (les enfants ne parvenaient pas à attendre devant la nourriture et se précipitaient sur elle) (Intervention 5, Annexe 3). Entre la ligne de base et les phases d'interventions, les comportements attendus ont augmenté de façon statistiquement ($p < .001$) et cliniquement significative (Clément, et al., 2005). De même, les comportements non souhaités et non renforcés ont baissé de façon significative statistiquement ($p < .001$) et cliniquement (Clément, et al., 2005). Enfin l'enseignante est parvenue à maîtriser l'intervention en autonomie, de façon équivalente à la conseillère comportementale (Clément, et al., 2005).

Le programme d'économie de jetons peut être considéré comme un programme autocontrôle tel que défini précédemment (§1.1.2), soit le choix entre un agent renforçateur disponible rapidement et peu coûteux en jetons et un agent renforçateur plus attractif, mais disponible plus tardivement car plus coûteux en jetons (pour une illustration de ce programme d'économies de jetons, voir Annexe 4). Nous avons relevé au cours des interventions trois choix impulsifs (dépense des jetons alors qu'il était possible de les économiser) et six choix autocontrôles (économie des jetons). Dans trois autres situations, les enfants avaient cumulé suffisamment de jetons pour obtenir le renforçateur le plus coûteux. Il est à noter que parmi les trois choix impulsifs deux d'entre eux correspondaient aux deux premiers choix que les enfants avaient à réaliser. Ces deux choix pourraient être liés à une confrontation aux contingences permettant de vérifier la réalité de celles-ci (Clément, et al., 2005). Par ailleurs, le nombre d'enfants présentant de l'impulsivité face à la nourriture a également baissé, passant de deux à aucun en moyenne en phase d'intervention. En dépit du fait que ceci soit statistiquement significatif ($p < .02$), un effet plancher, lié à une faible mesure au niveau de base, ne permet pas de conclure plus avant sur ce point.

Encart 7 : Clément, Schweinberg & Stephan (2005)

L'épidémie d'obésité qui touche les enfants de la population française et de nombre de pays industrialisés nécessite la mise en place d'outils pour les projets d'éducation à la nutrition. Dans le cadre d'un projet d'intervention comportementale et cognitive en école maternelle de ZEP, un programme d'économie de jetons a été mis en place dans une classe de grande section de maternelle pour rendre le goûter plus convivial et propice à des comportements adaptés face à la nourriture. Les résultats montrent une augmentation des comportements de convivialité, mais également une baisse des comportements perturbateurs alors que ceux-ci n'ont pas été directement la cible du programme. De plus, on note une augmentation des comportements autocontrôle des enfants face à la nourriture. Par ailleurs, l'enseignante a été parfaitement en mesure d'utiliser seule l'outil d'évaluation des comportements.

Psychoéducation vers les enseignants

Lors de chacune des 3 années scolaires, la première étape du projet annuel a consisté à présenter les fondements de la recherche-action (Clément & Stephan, 2006). Sont ainsi présentés lors de deux premières rencontres les pierres angulaires que sont l'action sur la dynamique de la classe, les partenariats et des éléments théoriques. Un support écrit est délivré à l'ensemble des partenaires concernant les principes du projet (Annexe 2). Chaque enseignant est volontaire pour participer au projet et ne donne son accord qu'après la présentation des principes sous-jacents au projet. Puis, lors de réunions ayant lieu toutes les 4 à 6 semaines avec l'ensemble des participants, des documents de travail sont distribués, reprenant les points essentiels de chaque intervention et leur avancée. Les enseignants et la psychologue scolaire sont ainsi en mesure de critiquer les modalités des interventions proposées, en ayant comme référent le support théorique sur lesquelles ces interventions sont conçues. Les principes de renforcement, d'extinction, de modelage, sont présentés lors de la seconde rencontre via un diaporama. Les enseignants sont invités à illustrer ces principes via des situations vécues en classe.

Le terme de psychoéducation apparaît approprié dans la mesure où sont délivrées à l'intention des enseignants, par des professionnelles, des informations concernant les enfants présentant des troubles du comportement. En particulier sont présentées leurs problématiques spécifiques, les modalités d'une réponse appropriée en fonction de ces problématiques et les limites d'une approche éducative « traditionnelle » auprès de ces enfants. Il est à signaler que dans les écoles participant au projet, la moitié des enfants de grande section de maternelle est suivie ou signalée au RASED (Réseau d'Aide Spécialisée aux Enfants en Difficulté). Certains enfants sont suivis au Centre Médico Psychologique du quartier.

Tout au long de l'année, une rencontre mensuelle avec l'ensemble des acteurs du projet est programmée. Par ailleurs, des rencontres ponctuelles peuvent être ajoutées au programme en fonction des demandes de l'un ou l'autre partenaire. Ceci permet de construire des interventions prenant en compte les évolutions propres à chaque classe et de répondre aux interrogations des enseignants en difficulté avec l'un ou l'autre enfant ou l'intervention en général.

Vers l'évaluation de la validité sociale des interventions

L'un des aspects particulièrement intrigant du projet *Favoriser les compétences sociales à l'école*, concerne la variabilité de l'adhésion des enseignants. Plusieurs cas de figures se sont révélés. Il existe tout d'abord des enseignants peu ou pas en difficulté avec leur classe qui adhèrent à la philosophie du projet. Dans ce premier cas de figure, les interventions sont généralement très réussies. Une seconde catégorie concerne des enseignants en difficulté avec leur classe qui finalement bénéficient relativement peu des interventions. Celles-ci s'avèrent en règle générale décevantes, pas tant du point de vue des résultats objectifs, que dans la perception qu'en ont les conseillers comportementaux et les enseignants. Dans ce second cas de figure, on pourra considérer que la validité sociale des interventions est faible.

Qu'est-ce que la validité sociale ?

La validité sociale d'une recherche-action ou d'une intervention est définie selon trois niveaux : la signification sociale des objectifs, l'appropriation sociale des procédures d'intervention, l'importance sociale des effets (Wolf, 1978).

Wolf (1978) résume la signification sociale des objectifs par la question : « Les objectifs comportementaux spécifiques sont-ils ce que la société souhaite véritablement ? ». Il importe de préciser à ce point de l'exposé que les procédures utilisées en ABA visent avant tout à favoriser l'autonomie des sujets dont les comportements sont ciblés par les interventions en leur permettant d'opérer plus de choix dans leur environnement (Clément, 2007; Rivière, 2006). Dans le projet « Favoriser les compétences sociales à l'école », les bénéficiaires directs de l'intervention (les enseignants) ou ceux qui y sont adressés par un tiers (certains des enseignants des écoles du projet sollicités par leur hiérarchie) (Fawcett, 1991) ont participé à l'établissement des objectifs comportementaux. Cependant, ceci n'est pas suffisant pour garantir un niveau élevé de validité sociale. Les bénéficiaires indirects (par exemple les directeurs d'école), les membres de la communauté immédiate qui interagissent régulièrement avec les bénéficiaires directs et indirects (par exemple les Agents Territoriaux Spécialisés des Ecoles Maternelles) et les membres de la communauté étendue (des journalistes, des officiels, des citoyens) doivent être sollicités (Fawcett, 1991). Ceci est réalisable par une activité de diffusion de la culture scientifique et technique formalisée (Clément, 2006c, 2007), ou encore par la rédaction et la diffusion systématique de comptes-rendus des interventions au terme de celles-ci auprès des inspecteurs d'académie des circonscriptions, des directeurs d'école, des conseils d'école où l'ensemble des parents est représenté (cela a été réalisé dans la majorité des interventions que nous avons supervisées).

L'appropriation sociale des procédures est quant à elle résumée par la question « la fin justifie-elle les moyens ? ». En d'autres termes, les participants, les équipes, et d'autres bénéficiaires, considèrent-ils les procédures de traitement comme acceptables ? Les évaluations sur

ce point peuvent concerner l'acceptabilité du traitement par les bénéficiaires ou l'envie de ces derniers de poursuivre le traitement (Carr, Austin, Britton, Kellum, & Bailey, 1999). Dans des études menées sous notre direction et portant sur l'introduction de jeux organisés en milieu scolaire lors du temps de récréation, les enseignants, en dépit d'une baisse du nombre d'agressions, ne souhaitaient pas introduire ce type d'intervention sur le long terme (Clément, Murer, & Rossat-Offermann, 2007). Les interventions étaient considérées comme trop coûteuses en temps et en énergie, empiétant sur le temps de repos des enseignants. Dans ce cas, c'était un point négatif pour la validité sociale. En revanche, les enfants participant à l'intervention portant sur l'autocontrôle pendant le moment du goûter ont souhaité conserver leur programme d'économie de jetons tandis que l'enseignante souhaitait le retirer, les enfants présentant un haut niveau de comportements attendus (Clément, et al., 2005). La validité sociale de niveau 2 est ici élevée.

L'importance sociale des effets concerne la satisfaction des bénéficiaires quant à l'intervention. Sont-ils satisfaits des résultats, y compris en tenant compte des résultats imprévus ? Ainsi, dans un autre contexte nous avons mené une intervention en crèche parentale. Les objectifs consistaient à favoriser d'une part des manifestations « positives » des comportements d'attachement lors de la séparation d'une enfant de 18 mois avec sa mère - au détriment des manifestations « négatives » comme le pleur et les agrippements, et d'autre part nous voulions favoriser les comportements d'autonomie de cette petite fille (Clément & Cardot, 2006). Si ces objectifs cliniques ont été atteints, la limite majeure a consisté dans le non maintien des comportements au terme de l'intervention. L'une des hypothèses formulées concerne le fait qu'un des résultats imprévus par la maman a été le fait qu'elle n'était plus, au travers des comportements de sa fille, l'objet de l'attention des autres parents et des éducatrices.

Nous avons évalué concrètement certains aspects de la validité sociale de deux interventions en milieu scolaire. La première évaluation a été réalisée dans le cadre du projet « Favoriser les compétences sociales à l'école » (Reder, et al., 2007), la seconde a été réalisée indépendamment de ce projet, mais s'inscrit dans le cadre général des interventions en milieu scolaire (Clément & Weber, Soumis).

Économie de jetons : le point de vue de l'enseignant et des enfants

L'intervention proposée par Reder et al. (2007) visait à favoriser les comportements pro-sociaux pendant la période de goûter et pendant la transition entre ce temps de goûter et la récréation. Outre l'évaluation quantitative des effets de l'intervention sur les comportements des enfants et du retrait du programme de jetons que nous avons évoqués précédemment (§3.2.1.3), une évaluation qualitative de l'intervention a été réalisée auprès des bénéficiaires directs soit l'enseignant et les enfants (I. Schwartz & Baer, 1991). Elle porte spécifiquement sur le niveau 3, soit l'importance sociale des effets. En effet, les niveaux 1 et 2, soit la signification sociale des

objectifs et l'appropriation sociale des procédures, pourraient être implicitement évalués par le fait que l'enseignant a déterminé avec l'équipe les comportements cibles de l'intervention et qu'il a accepté les modalités de celle-ci. De plus l'inspectrice de la circonscription scolaire, que nous pouvons considérer comme un membre de la communauté immédiate, a reçu l'ensemble des projets d'intervention en début d'année scolaire, y compris celui-ci.

La procédure privilégiée de l'évaluation de la validité sociale consiste en la présentation d'échelles permettant des réponses différenciées (Fawcett, 1991). C'est ce qui a été retenu pour évaluer la perception des changements des comportements des enfants par l'enseignant au terme de l'intervention et de l'année scolaire (Tableau 3-1).

Tableau 3-1 : Evaluation par l'enseignant de l'évolution des comportements des enfants au cours de l'intervention.

Qu'avez-vous pensez de l'évolution :	1	2	3	4	5
De l'assise à table				×	
Du comportement « chuchoter »					×
Du comportement « manger convenablement »					×
Du temps de transition goûter-récréation					×
Des comportements calmes lors de la transition				×	
Des comportements socialement adaptés			×		

- 1 - Nette détérioration
- 2 - Légère détérioration
- 3 - Intervention neutre
- 4 - Légère amélioration
- 5 - Nette amélioration

Les changements observés quantitativement (§3.2.1.3) ont été perçus par l'enseignant, ce qui est un élément en faveur d'une bonne validité sociale de l'intervention. De même, celui-ci a repéré des points positifs quant aux bénéfiques que les enfants pouvaient tirer eux-mêmes du projet, en particulier le fait de mettre les enfants dans des situations peu habituelles pour eux, comme « se projeter (dans l'avenir), économiser, et mettre en place des stratégies qui impliquent une certaine patience ». Cependant, l'enseignant évoque comme point négatif une « sorte de conditionnement façon Pavlov qui est inhérent au projet ». Nous ne pouvons que déplorer cette perception du programme d'économie de jetons, puisque comme c'est le cas fréquemment, une situation d'apprentissage opérant, schématisable par une relation « réponse-stimulus », est confondue avec une situation d'apprentissage pavlovien, schématisable par une relation « stimulus-réponse ». La situation d'apprentissage opérant, dans laquelle les programmes d'économie de jetons s'inscrivent, impliquent que les sujets sont actifs dans la situation et que ce sont leurs comportements qui modifient l'environnement. Des incompréhensions persistent donc au terme d'une année scolaire, ce qui est un élément négatif en terme de validité sociale de niveau 2.

Par ailleurs, il existe très peu d'évaluations des interventions auprès des bénéficiaires directs lorsqu'il s'agit d'enfants (Layer & Hanley, 2008). Aussi il n'existe pas de protocole éprouvé. Nous avons convenu de poser une série de questions aux enfants lors d'un temps d'échange collectif (Reder, et al., 2007). Dans l'ensemble les réponses aux questions indiquent que les enfants ont aimé participer au projet. Leurs réponses montrent également qu'ils ont intégré les règles de vie de la classe et que leur intérêt ne se limite pas au seul gain des jetons et des renforçateurs. Ainsi à la question « Qu'est-ce que vous avez retenu de ce jeu ? Qu'est-ce qui était le plus important ? », les enfants ont répondu (Reder, et al., 2007) :

- « C'était bien
- Quand les enfants décident c'est bien
- Le plus important c'est les boules de cristal à gagner²⁶
- Non ! Le plus important c'est de chuchoter
- Et d'être bien assis et de bien manger !
- C'est les règles du jeu le plus important !
- Et la sortie au parc ! »

Enfin, les bénéfices pour les enfants ne portent pas seulement sur les comportements, mais aussi sur l'estime de soi, et les cognitions. En effet, les enfants expriment de la fierté à parvenir à réaliser les comportements cibles, se sentent valorisés par l'obtention des jetons et des renforçateurs (Reder, et al., 2007) et s'affirment acteurs de la situation (« quand les enfants décident c'est bien »). Dans d'autres interventions déjà, ils avaient exprimé ces sentiments, aux enseignants de leur classe et à ceux d'autres classes, à différents intervenants de l'école, et à leurs parents (Clément & Stephan, 2006).

Retrait dans la cour de récréation : le point de vue des enseignants et des parents

En dépit du fait que la majorité des agressions à l'école ont lieu dans des situations non structurées, comme la cour de récréation (Leff, Costigan, & Power, 2004), peu d'études ont évalué la façon dont les comportements d'agression pouvaient être réduits sur l'aire de jeu en utilisant une approche ABA. À l'exception d'une étude montrant que l'utilisation conjointe de jeux organisés et d'un temps de retrait réduisait de façon significative des comportements d'agression à l'école primaire (H. A. Murphy, Hutchinson, & Bailey, 1983). Cependant, comme nous l'avons évoqué auparavant (§3.3.1) de précédentes études nous avaient permis de montrer que si les jeux organisés s'avéraient efficaces dans la réduction des comportements d'agression pendant le temps de récréation, les enseignants ne souhaitaient pas les mettre en œuvre (Clément, Murer, et al., 2007). En dépit d'une bonne efficacité sur les comportements cibles, ce type d'intervention s'avérait donc d'une faible validité sociale. Les objectifs de cette nouvelle étude consistaient à évaluer l'efficacité

²⁶ Les enfants ont choisi des jetons symbolisés par des Boules de Cristal, celles-ci étant l'objet de la quête d'un héros de dessin animé, Dragon Ball™, plébiscité par les enfants (Annexe 4).

d'une procédure de retrait avec observation contingente dans la cour de récréation pour réduire les comportements d'agression, et la validité sociale de cette procédure. *L'observation contingente* est une procédure consistant à placer l'enfant en périphérie de l'activité en cours après lui avoir décrit pourquoi son comportement est inapproprié. Il est demandé à l'enfant d'observer les comportements appropriés de ses pairs. La procédure favorise ainsi l'apprentissage des comportements attendus par les enseignants par l'observation des pairs (Porterfield, Herbert-Jackson, & Risley, 1976)²⁷.

L'étude a été menée dans la cour de récréation d'une école maternelle auprès d'enfants âgés de 3 à 7 ans. Le nombre moyen d'enfants lors des récréations était de 35 enfants (minimum 19, maximum 44). Aucun de ces enfants n'est suivi pour des troubles du comportement ou pathologie de cet ordre, mais des comportements d'agression sont observés sur le terrain de jeu. Dix comportements d'agression ont été considérés soit, frapper, tirer, donner des coups de pieds, pousser, faire des gestes de karaté face à un enfant, insulter, dénigrer, voler des objets appartenant à un autre enfant, lancer des objets et comprimer physiquement (H. A. Murphy, et al., 1983). Seuls les comportements jugés particulièrement dangereux par l'enseignant ont donné lieu à une mise en retrait avec observation contingente de 4 minutes lors des phases de traitement.

Le plan utilisé est un plan à ligne de bases multiples ABABB'B" permettant de déterminer les relations fonctionnelles entre les variables. Les phases A correspondent aux lignes de base, les phases B à la mise en place de la procédure de retrait et les phases B' et B" à des phases de suivi respectivement à 3 et 5 semaines après la fin de la seconde phase B. Dans ces deux phases, les enseignants mettent en place l'intervention sans l'aide de la conseillère comportementale.

Avant la mise en place du retrait contingent, les notions fondamentales de l'analyse appliquée du comportement sont présentées aux enseignantes, et il leur est précisé comment mettre en place la procédure de retrait. Par ailleurs, le retrait est assorti de deux consignes données aux enfants afin que ceux-ci sachent quels comportements sont attendus : « Je garde mes mains et mes pieds pour moi » et « je regarde devant moi lorsque je cours ».

L'inspection visuelle des données recueillies montre clairement un effet de l'intervention sur les comportements d'agression (Figure 3-2).

²⁷ La procédure du banc de pénalité en hockey sur glace correspond à cette situation.

Figure 3-2 : Nombre total de comportements d'agression, incluant les comportements dangereux, lors de chacune des phases et nombre de retraits lors des phases d'intervention (i.e. *time-out* et *follow-up* à 2 et 8 semaines) (Clément & Weber, soumis).

Le plan est un plan quasi-expérimental, à niveaux de base multiples, typique de l'analyse du comportement (Cooper, et al., 2007). Il n'est pas conçu a priori pour l'analyse statistique (tout comme l'ensemble des plans proposés précédemment dans le cadre des recherches action), le critère clinique étant dans ce type d'intervention plus sévère que le critère statistique (Sockeel & Anceaux, 2002). Une ANOVA à mesures répétées a cependant été réalisée sur les deux premières lignes de base et les deux premières phases de retrait. Les facteurs analysés sont les facteurs « occurrence » et « type de phase ». L'analyse montre que le nombre de comportements d'agression, y compris les comportements dangereux visés par le temps mort sont inférieurs lors des phases d'intervention, en comparaison des lignes de base [$F(1,23)=104,06$; $p<0,001$]. Il n'y a ni d'effet de l'occurrence [$F(1,23)=0,364$; $p=0,552$], ni d'interaction occurrence/type de phase [$F(1,23)=0,364$; $p=0,552$]. De plus, comme le montre l'inspection visuelle des données, l'effet de la mise en place du retrait persiste lorsque celui-ci est mis en place depuis plusieurs semaines par les enseignantes seules (Figure 3-2). Par ailleurs, l'efficacité de la procédure n'est pas liée à un nombre élevé de retraits pendant les récréations : un maximum de 3 retraits par récréation est observé par deux fois, lors de la première ligne de base et lors du premier suivi (Figure 3-2). En moyenne, moins d'un enfant est placé en retrait par récréation (moyenne : 0,8). Enfin, il est à souligner que les enfants sont restés assis calmement lors de leur mise en retrait sans présenter de comportements perturbateurs qui ont pu être observés dans une précédente étude (Readdick & Chapman, 2000). Nous en concluons que la procédure n'est donc ici pas particulièrement désagréable pour les enfants.

La validité sociale de la procédure de retrait est relativement élevée si l'on considère les trois critères proposés par Wolf (1978). Considérant le premier critère, il est cependant à relever que dans le cas présent, à la différence des interventions évoquées précédemment, l'objectif de l'intervention a été proposé aux enseignants qui l'ont accepté et ont participé volontairement à

l'étude. Puisque les enseignants ont été en mesure d'implanter la procédure efficacement en l'absence de la conseillère comportementale (phases de suivi B' et B'', Figure 3-2), l'appropriation sociale de la procédure est élevée (Kennedy, 2002). L'importance sociale des effets chez les enseignants se révèle également élevée (Tableau 3-2). Les enseignants considèrent la procédure comme efficace (deux enseignants remplaçants n'ont pas jugé cet item), relativement facile à implanter, facilement compréhensible par les enfants. Par ailleurs, ils ne considèrent pas que l'implantation de la procédure soit une charge supplémentaire trop importante. De plus, deux enseignants sur quatre souhaitent de façon relativement élevée intégrer la procédure à leur routine, un seul cotant cet item de façon négative. Ceci est un élément de plus en faveur d'une bonne validité sociale de la procédure. Cependant, malgré les éléments positifs énumérés, le degré de satisfaction de participation au projet est moyen, sans que nous n'ayons pu en déterminer précisément les causes. L'hypothèse que nous proposons concerne les conditions de préparation de l'intervention. Comme nous l'avons relevé, à la différence des interventions du projet « Favoriser les compétences sociales à l'école », les enseignants n'ont pas participé au processus d'élaboration de l'intervention, même si ils ont assisté à une formation proposée par la conseillère comportementale.

Tableau 3-2 : Réponses des enseignants pour chaque item d'évaluation de la procédure

	Faible	Relative- ment faible	Moyen	Relative- ment élevé	Élevé
Efficacité de la procédure			1	1	
Caractère humain de la procédure				4	
Facilité de mise en place de la procédure		1		1	2
Entraînement nécessaire du personnel	2		2		
Influence sur la charge de travail	2	1			1
Compréhension de la procédure par les enfants			2		2
Volonté d'intégrer la procédure dans les pratiques quotidiennes		1	1	2	
Satisfaction personnelle de la participation au projet		1	3		

Les parents ont été sollicités pour évaluer la procédure, ce qui est à notre connaissance unique dans la littérature. Dix parents volontaires ont accepté de venir à l'école afin de regarder un enregistrement vidéo présentant la procédure via un exemple de mise en retrait. Un questionnaire

leur a ensuite été présenté. Les parents jugent la procédure comme efficace, respectueuse et soucieuse du bien être de l'enfant, utile, facile à mettre en œuvre, compréhensible par les enfants (Tableau 3-3). Par ailleurs l'ensemble des parents encouragerait son utilisation dans les pratiques quotidiennes des enseignants.

Tableau 3-3 : Réponses des parents au questionnaire

	1	2	3	4	5*
La procédure vous semble efficace				6	4
La procédure vous semble respectueuse et soucieuse du bien être de l'enfant			2		8
La procédure vous semble utile pour l'enfant				4	6
La procédure vous semble facile à mettre en œuvre		1	4		5
La procédure vous semble facilement compréhensible par les enfants				3	7
* 1 = pas du tout d'accord ; 5 = tout à fait d'accord					

Il apparaît donc que la procédure de retrait est efficace du point de vue de la baisse des comportements d'agression, fortement appréciée par les parents, et relativement appréciée par les enseignants, qui s'avèrent cependant réticents pour certains d'entre eux à l'intégrer à leur pratique quotidienne.

Encart 8 : Clément et Weber (Soumis)

The current study evaluated the effectiveness of the implementation of a non-exclusionary timeout in a school setting in order to reduce potentially dangerous aggressive behaviors of 44 children aged between 3 and 7 years. The results showed that timeout alone was effective in reducing aggressive behavior. The follow-up phases demonstrated that the teachers were able to conduct the procedure independently and that timeout remained effective. Furthermore the treatment appeared to be socially acceptable to teachers and parents.

Conclusion

La recherche-action *Favoriser les compétences sociales à l'école* a été menée dans le cadre de nos recherches sur le contrôle temporel du comportement et plus particulièrement en ce qui a trait à l'impulsivité. Celle-ci s'est inscrite dans une approche psychoéducative visant d'une part, à instruire les enseignants d'une ZEP quant aux difficultés spécifiques rencontrées par des enfants présentant des troubles du comportement et suivis dans le relais psychothérapeutique du quartier et d'autre part, à proposer des interventions visant à favoriser les compétences sociales de l'ensemble des enfants des classes. Les interventions se sont donc intégrées au projet de soin de certains enfants, sans pour autant imposer une médicalisation de l'ensemble des comportements perturbateurs présentés par les enfants.

Le premier résultat de cette recherche-action est une confirmation de l'efficacité des interventions pro-actives basées sur les théories de l'apprentissage et plus particulièrement l'ABA afin de favoriser les comportements pro-sociaux en milieu scolaire chez des enfants présentant ou non des troubles du comportement.

Plus spécifiquement, certaines interventions ont démontré que l'on pouvait aménager l'environnement, modifier les contingences de renforcement, afin de favoriser les comportements d'autocontrôle et réduire l'impulsivité. Ces résultats renforcent l'hypothèse selon laquelle le contrôle temporel du comportement humain est largement affecté par le contexte environnemental (§1.2.2.3).

Par ailleurs, au cours du projet *Favoriser les compétences sociales à l'école*, et au-delà de celui-ci, nous avons été conduite à favoriser l'évaluation de la validité sociale des interventions. Si ceci s'impose du point de vue éthique, cela s'impose également si l'on veut favoriser l'implantation durable de l'ABA pour l'intégration des enfants présentant des troubles du comportement en milieu scolaire, et au-delà. Si l'évaluation de la validité sociale est l'apanage de l'ABA, elle devrait être généralisée à l'ensemble des approches en psychologie afin d'établir des interventions basées tout à la fois sur des données probantes que sur la validation des modalités de celles-là par l'ensemble du corps social.

Enfin, du point de vue de la validité sociale, l'un des éléments déterminant de la réussite des interventions du projet *Favoriser les compétences sociales à l'école*, a sans doute consisté dans les éléments de la psychoéducation intégrés au projet. Ceux-ci apparaissent d'autant plus importants que la mise en place d'une période de retrait suite à des comportements d'agression dans la cour de récréation, si elle s'avère efficace et validée par les parents des enfants, n'emporte pas l'adhésion pleine et entière des enseignants. L'une des raisons pourrait résider dans les modalités d'élaboration de l'intervention où les éléments de psychoéducation ont été moins développés.

Mémoires de recherche encadrés sur les thématiques évoquées dans ce chapitre

- Beinstener, E. (2004). Réduction des comportements agressifs dans la cour de récréation d'une école maternelle : Mise en place d'une procédure de time-out. Mémoire de Maîtrise. Université Louis Pasteur.
- Bolot, E. (2004). Favoriser les apprentissages en maternelle en agissant sur la dynamique de la classe. Mémoire de Maîtrise. Université Louis Pasteur.
- Gisselbercht, P. (2005). Améliorer l'attention des enfants d'une classe de maternelle grâce à l'économie de jetons. Mémoire de Maîtrise. Université Louis Pasteur.
- Kern, M. (2004). L'économie de jetons pour encourager l'émergence de comportements favorisant les apprentissages dans la classe. Mémoire de Maîtrise. Université Louis Pasteur.
- Murer, A.-L. (2004). La cour de récréation, ses jeux spontanés et encadrés : quels impacts sur le comportement social d'enfant de Cours Préparatoire ? Mémoire de Maîtrise. Université Louis Pasteur.
- Nisse, E. (2005). Favoriser l'autonomie de groupe grâce à l'économie de jetons. Mémoire de Maîtrise. Université Louis Pasteur.
- Oster, S. (2004). Favoriser les compétences sociales et les acquisitions en aménageant l'environnement de la classe en maternelle. Mémoire de Maîtrise. Université Louis Pasteur.
- Reder, F. (2006). Favoriser les compétences sociales et développer la motivation à bien se comporter à l'école maternelle grâce à l'économie de jetons : Le moment du goûter. Mémoire de Maîtrise. Université Louis Pasteur.
- Rossat-Offermann, M.-L. (2004). Les jeux compétitifs: un outil de réduction des comportements agressifs chez les enfants en milieu scolaire. Mémoire de Maîtrise. Université Louis Pasteur.
- Schaeffer, E. (2008). Evaluer le travail du psychologue : La validité sociale. Mémoire de Master 2. Université de Savoie.
- Schweinberg, A.-C. (2005). Favoriser les comportements d'autocontrôle à l'école maternelle grâce à l'économie de jetons : Le moment du goûter. Mémoire de Maîtrise. Université Louis Pasteur.
- Weber, M. (2007). Le temps mort : un moyen de diminuer les comportements d'agression d'enfants de 3 à 7 ans dans la cour de récréation. Mémoire de Master 1. Université Louis Pasteur.

Publications en lien avec les thématiques évoquées dans ce chapitre

Articles dans des revues à Comité de Lecture

Clément, C. (2006). Les troubles du comportement chez l'enfant : Vers une mise en cohérence des pratiques pluridisciplinaires. *Pratiques Psychologiques*, 12, 413-416.

Clément, C., Schweinberg, A-C*, & Stephan, E. (2005). Favoriser le self-control face à la nourriture chez le jeune enfant par l'économie de jetons. *Journal de Thérapie Comportementale et Cognitive*, 15, 129-133.

Clément, C. & Stephan, E. (2006). Favoriser les compétences sociales à l'école : Un exemple de recherche-action en Zone d'Education Prioritaire. *Pratiques Psychologiques*, 12, 447-463.

Clément, C. & Weber, M. (Soumis). The effect of timeout on playground aggressive behavior.

Paquet, A. & **Clément, C.** (2008). Concepts clefs dans l'application des programmes d'économie de jetons en institution d'accueil et de soin pour l'enfant et l'adolescent. *Revue Francophone de Clinique Comportementale et Cognitive*, XIII (3), 25-31.

Reder, F., Stephan, E. & **Clément, C.** (2007). L'économie de jetons en contexte scolaire : Risque d'un effet délétère sur la motivation ? *Journal de Thérapie Comportementale et Cognitive*, 17, 165-169.

Actes de congrès avec numéro ISBN

Clément C. (2005). Quels apports d'une approche comportementale des comportements violents ? In Y. Bourja (Ed.), *Regards croisés sur notre société : Entre conflits et coexistence*, pp. 118-125. Université Marc Bloch, Strasbourg, France.

Clément C., Murer, A-L. & Rossat-Offermann, M-L. (2007). Les jeux organisés comme outil de prévention de la violence scolaire à l'école primaire. In B. Bourdin, M. Hubin-Gayte, B. Le Driant, L. Vandromme (Eds.). *Les troubles du développement chez l'enfant : Prévention et prise en charge*, pp. 21-25. Paris : L'Harmattan.

Stephan E. & **Clément C.** (2004). Réduire les troubles du comportement à l'école. Actes des 32^e Journées scientifiques de thérapie comportementale et cognitive. *Journal de Thérapie Comportementale et Cognitive*, 14, 9.

Actes de congrès internationaux

Clément C. (2006, September). Implement effective behavioural interventions at school. Meeting the Expert session, 36^e Congress of the European Association for Behavioral and Cognitive Therapies, Paris, France.

Clément C., Schweinberg A-C., & Stephan E. (2006, September). Improve self-control with food in children by using a token economy. 36th Congress of the European Association for Behavioral and Cognitive Therapies, Paris, France.

* Les noms en italique sont les noms d'étudiants que j'ai encadrés dans le cadre de leur recherche.

Stephan E. & **Clément C.** (2006, Septembre). Reducing school disruptive behaviours with group interventions in the classroom. *36^e Congress of the European Association for Behavioral and Cognitive Therapies*, Paris, France.

Actes de congrès nationaux

Adam M., Pfeiffer C., Florence E. & **Clément C.** (2005, Avril). Qu'est-ce que l'ABA (Applied Behavior Analysis)? Quelle utilité dans la compréhension et la réduction des troubles du comportement? *Les troubles du comportement chez l'enfant et l'adolescent : Vers une mise en cohérence des pratiques pluridisciplinaires*. Université Louis Pasteur, Strasbourg 1, France.

Clément C. (2003, Juin). Jeux coopératifs et analyse fonctionnelle : Deux réponses aux comportements d'agression dans une cour de récréation. *Journées Régionales de Thérapie Comportementale et Cognitive*, Strasbourg, France.

Clément C., Buhler V. & Granclair A. (2003, 24-26 Septembre). Effet des jeux coopératifs sur les comportements d'agression. Étude exploratoire en milieu ouvert. *Congrès de la Société Française de Psychologie*, Poitiers, France. (p.160)

Clément C. & Stephan E. (2005, Septembre). Comment favoriser l'apprentissage des compétences sociales à l'école? Un exemple de recherche-action menée dans trois écoles de ZEP. *Congrès de la Société Française de Psychologie*. Nancy, France.

Reder F., Stephan E., Hauth-Charlier S. & **Clément C.** (2007, Septembre). Les programmes d'économie de jetons à l'école : Effet délétère pour la motivation? *Congrès de la Société Française de Psychologie*, Nantes, France.

Stephan E., Bolot E., Meyer M., Herzog M., Chaulet L., Higi C. & **Clément C.** (2005, Avril). Co-élaborer une intervention comportementale en école maternelle. *Les troubles du comportement chez l'enfant et l'adolescent : Vers une mise en cohérence des pratiques pluridisciplinaires*. Université Louis Pasteur, Strasbourg 1, France.

4 SYNTHÈSE DE NOTRE CONTRIBUTION

Notre travail de recherche se centre sur la question générale du contrôle temporel du comportement chez l'humain. Le contrôle temporel du comportement fait référence au fait que le comportement est sensible à la dimension temporelle de son environnement. C'est une dimension importante du comportement qui lui permet de s'adapter aux variations de son environnement. Comme nous venons de le développer dans les chapitres précédents, nos recherches se sont intéressées aux aspects fondamentaux et appliqués. Notre contribution est donc double et concerne l'analyse expérimentale du comportement et l'analyse appliquée du comportement (ABA).

En situation de laboratoire, le contrôle temporel du comportement est étudié à l'aide de programmes de renforcement dont la caractéristique première est de placer les sujets dans des contingences de renforcement particulières. Nos travaux s'appuient sur différents programmes de renforcement, chacun permettant d'évaluer différents aspects du contrôle temporel. Ainsi le programme à Intervalles Fixes (FI) permet de voir émerger ou non la régulation temporelle du comportement du sujet lui-même. Dans le programme autocontrôle il est proposé au sujet de choisir entre des renforçateurs en quantités différentes et plus ou moins différés dans le temps. Et enfin le programme de discrimination/généralisation temporelle conduit le sujet à porter un jugement sur des événements qui lui sont extérieurs.

Notre première contribution a consisté en deux méta-analyses portant sur l'ontogenèse du comportement dans les programmes FI et auto-contrôle (§1.2.1.3 et §1.2.2). Ces deux méta-analyses s'inscrivent dans la continuité du travail doctoral (Clément, 1999, 2004), où nous nous étions déjà interrogée sur le contexte d'apparition des comportements relatifs au contrôle temporel.

Concernant le programme FI, il s'est agi pour nous de synthétiser et d'analyser des données a priori contradictoires recueillies avec ce programme (Bentall, et al., 1985; Darcheville, et al., 1993) (§1.2.1.3). Ceci nous a permis de proposer une série d'hypothèses quant à ces données jamais jusqu'alors considérées ensemble (Clément, Lattal, et al., 2007). Notre principale hypothèse vise à prendre plus particulièrement en considération le type de réponse opérante. Les divers dispositifs expérimentaux affecteraient les patrons de réponse observés. De fait, le programme FI ne serait pas adéquat pour déterminer précisément dans quelle mesure le comportement est façonné par les contingences ou gouverné par les règles. Par ailleurs, nous nous sommes attardée sur l'ontogenèse des comportements de choix dans le programme autocontrôle. Là encore les données de la littérature n'avaient jamais été considérées ensemble (§1.2.2). Nous concluons de cette méta-analyse qu'il n'y a pas à proprement parler d'augmentation de l'autocontrôle au cours du développement, le comportement de choix restant selon nous fortement dépendant du contexte, en particulier le type de renforçateurs (Clément, Soumis).

Notre contribution à la compréhension de l'ontogenèse de la régulation temporelle s'est également traduite par le recueil de données dans un protocole de discrimination/généralisation temporelle (§1.2.3). En cohérence avec de précédentes études chez l'adulte, nous observons chez l'enfant un effet de la modalité, avec une discrimination temporelle plus précise en modalité auditive, comparée à la modalité visuelle (Wearden, et al., 1998). L'originalité de notre contribution consiste en la comparaison des réponses lorsque deux types d'apprentissage, différentiel et non différentiel, sont proposés (§1.2.3). Si l'apprentissage différentiel (avec deux stimuli lors de la phase de discrimination) n'affecte pas la discrimination temporelle des participants adultes, il affecte en revanche la discrimination temporelle des enfants, qui dès lors tendent à présenter un gradient de généralisation plus typique de ce qui est observé chez l'adulte, c'est-à-dire une meilleure discrimination pour les stimuli de plus courte durée que le stimulus standard. La procédure d'apprentissage différentiel ne permettrait pas l'amélioration de la discrimination temporelle chez l'adulte en raison d'un effet plafond, la discrimination chez l'adulte étant meilleure que chez l'enfant.

D'une façon générale, notre conception des méthodologies et de l'analyse des résultats met en avant les effets du contexte environnemental sur le comportement – modalités des stimuli ou des apprentissages, types de renforçateurs ou de dispositifs. Nous inscrivons effectivement ces études expérimentales dans une approche méthodologique pour comprendre le comportement complexe (Donahoe & Palmer, 1994) (§1.3.1). Dans ce cadre, nous nous intéressons strictement au comportement, comportement verbal compris, et aux relations qu'il entretient avec l'environnement. À la différence de l'approche inférentielle, nous n'inférons pas de processus sous-comportementaux, internes au sujet, et qui rendraient compte du comportement. De même, ces études expérimentales ne sont pas interprétées dans le cadre d'un modèle bio-comportemental qui intégrerait quant à lui des aspects comportementaux et biologiques recueillis indépendamment sur ces deux niveaux, comportemental et neurobiologique (§1.3.3).

Le contrôle temporel du comportement est, comme nous l'avons souligné, une dimension importante du comportement. Or, chez les enfants, celui-ci apparaît déficitaire dans des pathologies spécifiques dont le Trouble Déficitaire de l'Attention avec Hyperactivité (TDA/H). Ce trouble de la classification DSM-IV-TR (APA, 2004) est caractérisé par la présence de niveaux d'hyperactivité, d'impulsivité et d'inattention, hors normes par rapport à l'âge de développement du sujet. S'il est désormais admis qu'il existe des dysfonctionnements neurobiologiques chez les personnes présentant un TDA/H, certains auteurs invoquent des processus sous-comportementaux déficitaires chez les enfants TDA/H, comme les fonctions exécutives (Barkley, 1997b) ou l'aversion au délai (Sonuga-Barke, 2002). D'autres auteurs font l'hypothèse que ces dysfonctionnements au niveau neurobiologique modifient la façon dont les contingences de renforcement affectent le comportement, c'est l'hypothèse dite du gradient de renforcement altéré (Johansen, et al., 2002). Notre contribution expérimentale a consisté à l'élaboration de deux études dans lesquelles ont été placés des enfants témoins et des enfants ayant un TDA/H. Deux protocoles s'inscrivant dans la tradition de l'approche méthodologique ont été utilisés : le programme FI et le protocole de discrimination/généralisation. Le premier permet une

comparaison directe de nos données avec les données de Sagvolden et al. (1998) et le second, en évitant de faire appel à des compétences motrices déficitaires chez les enfants TDA/H, permet quant à lui une évaluation plus précise du contrôle temporel du comportement. L'utilisation de ces deux protocoles offre donc une complémentarité indispensable à la compréhension de la complexité du TDA/H.

Dans notre première étude, des enfants TDA/H (âge moyen 8;8 ans) et des enfants témoins (âge moyen 9;1 ans) ont été placés dans un programme FI 10 sec (§2.3.1). Les enfants avec un TDA/H présentent un débit de réponses soutenu que l'on retrouve majoritairement chez les enfants du groupe témoin. Il peut cependant être noté une plus grande variabilité comportementale chez les enfants TDA/H. En revanche, les enfants TDA/H se distinguent des enfants témoins par un déficit au niveau du contrôle du comportement par les règles de réponse, ou auto instructions : les enfants TDA/H décrivant le programme en termes d'intervalles ne parviennent pas à réguler leur comportement en cohérence avec cette description.

Notre seconde étude réalisée dans le cadre du projet *Les enfants hyperactifs sont-ils tous mauvais lecteurs ?*, a été menée auprès d'enfants TDA/H et d'enfants témoins âgés en moyenne de 9;8 ans (§2.3.2). Dans le protocole de généralisation temporelle, les enfants du groupe TDA/H présentent systématiquement des gradients de généralisation plus plats que les enfants du groupe témoin sans que la différence ne soit nécessairement significative. Des différences significatives apparaissent cependant pour ce qui a trait au type de réponses pour des stimuli auditifs courts, et des non-réponses pour des stimuli visuels longs.

Ces résultats de nos deux études interprétés du point de vue de l'approche méthodologique, le contrôle du comportement par les stimuli est plus faible chez les enfants TDA/H, qu'il s'agisse des stimuli considérés dans leur dimension temporelle (Hauth-Charlier & Clément, 2007), ou encore des stimuli verbaux (Clément & Baldassi, 2004) (§2.5). Nos données convergent par ailleurs avec les aspects comportementaux de la Théorie Dynamique Développementale (Dynamic Developmental Theory ;DDT) de Sagvolden, et al. (2005) qui s'inscrit quant à elle dans une approche bio-comportementale.

Comme il vient d'être rappelé, l'un des trois symptômes caractéristique du TDA/H est l'impulsivité. Si celle-ci est présente chez l'ensemble des enfants, elle l'est également chez les enfants présentant des troubles du comportement. Notre projet *Favoriser les compétences sociales à l'école* visait à favoriser les comportements ayant trait au contrôle temporel du comportement (*i.e.* la régulation temporelle et l'autocontrôle) chez des enfants de maternelle et primaire (Clément, et al., 2005; Clément & Stephan, 2006). Près de la moitié des enfants scolarisés dans les écoles participant au projet, est signalée au RASED (Réseau d'Aide Spécialisés pour les Elèves en Difficulté), nombre d'entre eux présentant des troubles du comportement. Les interventions psychoéducatives que nous avons proposées s'appuyaient sur des procédures de renforcement positif des comportements. En explicitant les renforçateurs et les contingences de renforcement en général, et en utilisant des procédures de renforcement positif comme les programmes d'économie de jetons, le contrôle temporel du comportement des enfants s'est amélioré. Ils ont ainsi été en mesure de présenter des

comportements autocontrôles dans les situations de choix des programmes d'économie de jetons. D'une façon plus générale les enfants, avec ou non des troubles du comportement, ont respecté les consignes ayant trait au contrôle du comportement (attendre le signal avant d'émettre un comportement, attendre avant de consommer de la nourriture, etc.).

Nos résultats contribuent aussi aux connaissances établies en appuyant le fait qu'un aménagement adéquat de l'environnement permet de favoriser la régulation temporelle du comportement et l'autocontrôle chez des enfants tout-venant mais également chez des enfants présentant des troubles du comportement (Clément, et al., 2005; Clément & Stephan, 2006).

D'autre part, l'originalité de notre travail a consisté en l'évaluation des interventions du point de vue de leur validité sociale, définie selon trois niveaux que sont la signification sociale des objectifs, l'appropriation sociale des procédures d'intervention et l'importance sociale des effets (Wolf, 1978). Si une telle évaluation est caractéristique de l'Analyse Appliquée du Comportement, à laquelle nous nous référons, il reste tout à fait exceptionnel que celle-ci soit évaluée par les bénéficiaires eux-mêmes lorsqu'il s'agit d'enfants (Layner & Hanley, 2008). De même, les parents pourtant bénéficiaires indirects des interventions sont très rarement interrogés lorsque des interventions sont menées dans les murs des établissements. C'est à cette question d'ordre éthique et déontologique que nous avons voulu répondre dans le cadre de deux interventions ayant trait au contrôle temporel du comportement, l'une portant sur l'impulsivité dans le contexte du goûter (Reider, et al., 2007), l'autre portant sur la réduction des comportements d'agression dans la cour de récréation (Clément & Weber, Soumis). Dans le contexte français, il apparaît que nos interventions s'appuyant sur les théories de l'apprentissage, et en particulier sur l'analyse du comportement, ont été appréciées des professionnels de l'enfance, de même que des enfants en bénéficiant, ou encore de leurs parents (§3.3). Nous considérons que les interventions s'appuyant sur l'ABA doivent, pour rencontrer un écho favorable auprès des bénéficiaires directs et indirects (enfants, parents, professionnels de l'enfance, etc.), prendre en compte de façon exemplaire ce questionnement éthique et déontologique (Clément, 2007). C'est un des aspects fondamentaux, qui s'il ne la garantit pas, permet d'avancer vers une forte validité sociale.

Les thématiques que nous avons explorées et présentées soulèvent certaines questions. C'est le cas par exemple de la question du passage d'un comportement façonné par les contingences à un comportement gouverné par les règles dans les programmes de régulation temporelle (§1.2.1.3). L'étude de cette question se révèle d'autant plus pertinente et intéressante que nous avons observé un déficit du contrôle du comportement par les règles de réponse que pouvaient se donner les enfants TDA/H (§2.3.1.2) (Clément & Baldassi, 2004). Par ailleurs, la TDD de Sagvolden, et al. (2005), en s'appuyant sur les mécanismes de l'apprentissage, offre une explication quant à l'émergence des symptômes du TDA/H, en considérant l'interaction entre les caractéristiques individuelles de l'enfant, le style d'éducation des parents et le style sociétal. Du point de vue clinique, ceci rejoint nombre d'observations antérieures qui ont conduit à l'élaboration de programmes de formations aux habiletés parentales pour les parents d'enfants TDA/H (Barkley, 1997c). Si ces programmes ont été largement développés en Amérique du Nord (Massé,

Lanaris, & Couture, 2006), ils n'ont été développés en France qu'à une très petite échelle²⁸. Leur évaluation dans le contexte d'organisation des services de soins en France, qui diffère de celui de l'Amérique du Nord, auprès d'une population n'ayant pas les mêmes références culturelles, serait bienvenue. Ceci apparaît d'autant plus important compte tenu des conséquences à long terme du TDA/H et des dysfonctionnements qu'il peut engendrer dans les familles (§2.1).

Ce sont ces deux thématiques, ontogenèse du comportement gouverné par les règles et approche familiale dans le TDA/H que nous développerons dans nos projets de recherche.

²⁸ À notre connaissance, il existe seulement trois adaptations du programme de Barkley en France.

5 PROGRAMME DE RECHERCHES

Les thématiques des recherches que nous avons développées depuis la thèse se sont focalisées jusqu'à présent sur le contrôle temporel du comportement. Comme nous l'avons souligné dès l'introduction de ce manuscrit, ces recherches se déclinent dans les deux versants de l'analyse du comportement : l'analyse expérimentale du comportement et l'analyse appliquée du comportement (ABA). Notre programme de recherches, adoptant une nouvelle fois la logique approche méthodologique du comportement, s'inscrit dans la continuité de nos précédents travaux (§1.3.1), nous souhaitons cependant développer de nouvelles problématiques originales.

Celles-ci s'inscrivent d'une part, dans le prolongement de nos interrogations concernant l'ontogenèse du contrôle du comportement par les règles de réponse (§1.2.1) et des difficultés rencontrées par les enfants avec un TDA/H dans ce domaine (§2.3.1), et d'autre part, dans le prolongement de nos propositions d'interventions pour faire face aux difficultés comportementales spécifiques présentées par les enfants avec un TDA/H (2.4.3).

Dans le premier volet de notre programme de recherches, nous nous intéresserons au contrôle du comportement par les règles de réponses chez les enfants ayant un TDA/H ou un Trouble Envahissant du Développement (TED). Comme nous l'avons souligné, ci-dessus, nos futures études auprès d'enfants TDA/H s'inscrivent dans la logique de nos précédents travaux de recherche. Quant aux études menées auprès des enfants avec un TED, elles sont issues de notre collaboration avec le Laboratoire des Sciences Appliquées de l'Université du Québec À Montréal (UQÀM). Cette collaboration est née de mon souhait d'intégrer cette équipe dans le cadre de ma demande de mise en délégation. Dans le cadre de cette délégation accordée par l'Université Louis Pasteur pour la période de Sept. 2007 à Août 2009, j'ai été autorisée à co-diriger des thèses à l'Université du Québec À Montréal. Ainsi, je co-dirige depuis Sept. 2008 la thèse de doctorat de Mlle Mélanie Laberge (co-direction Pr. Jacques Forget) sur la thématique de la sensibilité aux contingences de renforcement *vs* aux règles de réponses. Cette co-direction a d'ores et déjà donné lieu à la soumission d'un article scientifique dans une revue à comité de lecture. Ma contribution à cet article a consisté plus particulièrement en l'analyse de données considérées dans le cadre de la littérature portant sur l'ontogenèse de la régulation temporelle (Laberge, Rivard, Clément, & Forget, Soumis).

Les études de ce premier volet de notre programme de recherches, bien que menées dans un versant expérimental, devraient avoir des conséquences concrètes quant aux modalités d'intervention auprès des enfants présentant un TDA/H ou un TED.

Dans le second volet de notre programme de recherches, nous nous intéresserons à l'élaboration et la validation d'un programme de formation pour les parents d'enfants et préadolescents avec un TDA/H présentant des troubles du comportement. Ce volet s'inscrit directement dans la logique de nos travaux de recherche sur le TDA/H (§2.3), des apports la

Théorie Dynamique Développementale (TDD) (*ang.* Dynamic Developmental Theory) concernant les déterminants du TDA/H (§2.4), et de la recherche-action menée auprès d'enfants présentant des troubles du comportement (§3.2). Cette proposition de recherche appliquée a suscité l'intérêt du Conseil Général du Bas-Rhin qui a accordé à Mlle Stéphane Hauth-Charlier une bourse de recherche doctorale finançant sa thèse, dont je suis depuis Sept. 2007 tutrice scientifique (directrice de thèse Pr. Elisabeth Demont). Cette thèse a d'ores et déjà donné lieu à une publication sous forme d'actes de colloques (Hauth-Charlier, 2008) et à la soumission d'un article scientifique (Hauth-Charlier & Clément, Soumis).

Contrôle du comportement par les règles de réponse

Problématique

Lors de nos précédents travaux de recherche, nous avons exprimé notre intérêt concernant l'hypothèse développée par Lowe (1979) d'un passage du comportement façonné par les contingences à un comportement gouverné par les règles²⁹. Nous avons également souligné les limites des protocoles de recherche adoptés jusqu'à présent pour tester cette hypothèse (Clément, Lattal, et al., 2007) (§1.2.1.3). Nous avons ainsi conclu que cette question d'un passage d'un comportement façonné par les contingences à un comportement gouverné par les règles s'apparentait à préciser la façon dont le langage devenait sensible aux contingences de renforcement de l'environnement et particulièrement à la composante temporelle de ce dernier (§1.2.1.3). Par ailleurs, nous avons montré que le contrôle du comportement par les règles de réponse - ou autoconsignes - est plus faible chez les enfants TDA/H dans le programme de renforcement FI (Clément & Baldassi, 2004) (§2.3.1).

Si la question du passage contingences/règles est donc d'importance pour les enfants atteints de TDA/H, il en est de même pour les enfants présentant un TED. En effet, l'une des caractéristiques des TED, à l'exception du Syndrome d'Asperger, consiste en une série d'altérations de la communication verbale précisées dans le DSM-IV-TR (APA, 2004).

Bien que la question du passage d'un comportement façonné par les contingences à un comportement gouverné par les règles soit largement évoquée depuis les premières propositions de Skinner (1957), les hypothèses concernant les éléments sous-jacents à cette transition ont fait l'objet de peu d'études. Cela se confirme à la lecture des ouvrages consacrés au développement de l'enfant, et adoptant le point de vue de l'analyse du comportement. On peut par exemple lire un chapitre entier consacré au développement de la communication, sans que le terme de « comportement gouverné par les règles » ne soit mentionné. Ce terme pourra cependant être mentionné au gré de quelques pages d'un chapitre sur le développement social et émotionnel

²⁹ Pour rappel, le comportement façonné par les contingences de renforcement est façonné directement par ses conséquences, tandis que le comportement gouverné par les règles est une réponse discriminative façonné par le renforcement du comportement « suivre les règles ». Ce comportement est sous le contrôle d'antécédents verbaux.

(Novak & Pelàez, 2004). L'aspect du passage contingences/règles n'est cependant jamais évoqué. Les auteurs se cantonnent finalement à présenter une critique de l'approche psycholinguistique et les hypothèses concernant le développement du langage dans la petite enfance (Novak & Pelàez, 2004; Schlinger, 1995). Ces hypothèses se limitant presque uniquement aux mécanismes du renforcement, de la généralisation et de l'imitation.

Nous nous proposons d'explorer de façon plus systématique que cela ne l'a été réalisé jusqu'alors, le passage du comportement façonné par les contingences au comportement gouverné par les règles chez l'enfant. Pour cela, et en cohérence avec nos précédentes études, nous utiliserons une méthodologie basée sur des programmes de renforcement. Cet aspect de notre programme de recherches se situe dans le versant expérimental de l'analyse du comportement, cependant les réponses à nos questions auront clairement des implications concrètes quant aux modalités d'intervention auprès des enfants présentant un TDA/H ou un TED.

Les propositions concernant l'origine du TDA/H font désormais la part belle aux hypothèses génétiques et neurologiques (Johansen, et al., 2002), et il en est de même pour l'autisme (Deth, Muratore, Benzecry, Power-Charnitsky, & Waly, 2008; Minshew & Williams, 2007). Dans la logique de l'approche bio-comportementale, les comportements sont considérés comme le produit des interactions du sujet avec son environnement et sont affectés par les processus neurobiologiques sous-jacents. Cependant, dans la logique de l'approche méthodologique (§1.3.1), sur laquelle nous nous sommes appuyée jusqu'alors, nous nous focaliserons sur les interactions entre le comportement du sujet et les variations de son environnement.

Si le comportement des enfants dans ces programmes de renforcement paraît affecté par les compétences langagières, celles-ci n'ont toutefois jamais été clairement évaluées dans ce type de tâches (Bentall, et al., 1985; Darcheville, et al., 1992, 1993). Ceci apparaît donc d'autant plus important que nous sommes intéressée dans ce projet par les liens entre les habiletés langagières – le développement des règles de réponses – et le comportement dans les programmes de renforcement.

Précédemment, nous avons utilisé le programme FI pour répondre à la question de la dynamique du passage contingences/règles. Cependant, comme nous l'avons souligné à plusieurs reprises ce programme ne nous semble pas adéquat pour évaluer si le comportement du sujet est sous le contrôle des règles de réponses ou des contingences de renforcement (Clément & Baldassi, 2004; Clément, Lattal, et al., 2007) (§1.2.1.3). Deux programmes de renforcement seront cette fois utilisés : le premier est le programme DRL (*ang.* Differential Reinforcement of Low Rate ; DRL), le second est un programme composé (*ang.* counpound schedules). Ces deux programmes seront présentés dans le contexte des études proposées (§5.1.2.2 et §5.1.3.2).

Parmi les originalités de notre future contribution, nous pouvons donc relever l'évaluation systématique du niveau langagier et de la notion de temps chez les enfants. L'évaluation du niveau de langage des enfants sera réalisée via le test dit « Evaluation du Langage Oral » (ELO) (Khomsî, 2001), et l'évaluation de la notion de temps sera réalisée via un questionnaire élaboré à partir de précédentes propositions (Piaget, 1946). Par ailleurs, nous délaisserons le programme FI jusqu'alors utilisé par les chercheurs souhaitant préciser la source de contrôle du comportement –

contingences ou règles – chez l'enfant (Bentall & Lowe, 1987; Bentall, et al., 1985; Lowe, et al., 1983), celui-ci ne permettant pas à notre sens de répondre à cette problématique (Clément, Lattal, et al., 2007) (§1.2.1.3). Ces différents éléments seront précisés plus loin.

Deux projets de recherches devraient être ainsi menés, le premier auprès d'enfants avec un TDA/H, le second auprès d'enfants avec un TED.

Enfants avec un TDA/H

Problématique

Cette partie du projet s'appuie sur nos précédents résultats. En effet, nous avons montré qu'en dépit d'une analyse correcte de la tâche dans le programme FI, les enfants avec un TDA/H, ne sont pas en mesure d'inhiber leurs réponses et de présenter une régulation temporelle précise (Clément & Baldassi, 2004) (§2.3.1).

L'utilisation d'un programme de renforcement à composante temporelle, en l'occurrence le DRL, devrait nous permettre de préciser plusieurs éléments :

- l'ontogenèse du contrôle temporel du comportement par les règles de réponse chez les enfants témoins et TDA/H
- l'ampleur du déficit du contrôle du comportement par les règles de réponse chez les enfants TDA/H
- les éléments permettant d'améliorer le contrôle du comportement par ces règles de réponse chez les enfants TDA/H et les enfants témoins
- la sensibilité du comportement des enfants aux composantes temporelles du programme.

Les deux premiers points devraient nous ouvrir des pistes pour comprendre les ressorts du passage d'un comportement façonné par les contingences à un comportement gouverné par les règles chez les enfants se situant dans les normes de développement.

Pour établir plus clairement les ressorts du passage contingences/règles, nous proposons de faire varier le type de consignes proposées aux participants. D'autres auteurs ont déjà mené de telles études (Droit, Pouthas, & Jacquet, 1990; Pouthas, 1981) cependant l'intervalle de temps retenu dans ces études, 5 secondes, ne permet pas d'observer une régulation temporelle précise (Clément, Lattal, et al., 2007; Rivière, Darcheville, & Cuvelier, 1998). Des consignes minimales ou informatives seront ainsi proposées. De même, nous réaliserons une évaluation du langage oral afin de déterminer dans quelle mesure la régulation temporelle dans le programme DRL, au-delà de 6 ans, est relative aux habiletés langagières. En effet, notons qu'une régulation temporelle précise peut émerger en DRL comme en FI chez les enfants de moins de deux ans (pour une revue voir, Clément et al., 20007), tandis que le langage est impliqué chez les enfants plus âgés. Toutefois l'outil qu'est le langage, lorsqu'il n'est pas tout à fait maîtrisé, interférerait avec la régulation temporelle et les choix adaptatifs en situation autocontrôle, tandis qu'une association forte entre description d'un programme et comportement dans ce programme est observée chez l'adulte (Clément, 1999). Ces éléments doivent être explorés plus avant.

La maîtrise de la notion de temps semble également un élément en jeu dans la régulation temporelle et le contrôle temporel en général. En effet, les adultes évoquent parfois le découpage du temps en intervalles, à l'aide du comptage, afin de s'ajuster aux contingences des programmes de renforcement. Nous nous interrogeons sur un lien éventuel entre la qualité de la régulation temporelle en DRL et la notion de temps.

Par ailleurs, les comportements collatéraux, c'est-à-dire autres que la réponse opérante, pourraient faciliter la régulation temporelle dans ce type de programme (Pouthas, 1981). Il apparaît d'autant plus important de les relever au cours des séances expérimentales puisque les enfants TDA/H présentent par ailleurs une hyperactivité. Une qualité moindre de la régulation temporelle des enfants avec un TDA/H, dans les programmes de renforcement, pourrait être liée à une aversion aux délais, celle-ci conduisant à l'émission de réponses comblant les intervalles de temps (§2.4.2). Dans ce cas, la mesure de la régulation temporelle pourrait être confondue avec l'aversion aux délais. Nous proposons donc de mettre un bouton de réponse supplémentaire à disposition des enfants dans certaines conditions expérimentales. Un appui sur ce bouton n'affecterait pas le déroulement du programme de renforcement,

Méthodologie

Participants

Les études seront menées auprès d'enfants TDA/H et d'enfants témoins âgés de 6 à 12 ans. Il sera au préalable vérifié que les enfants présentent une intelligence normale. Les enfants avec un TDA/H ne devront pas présenter de troubles associés (comme un trouble oppositionnel avec provocation et un trouble des conduites). Le critère diagnostique retenu est celui du DSM-IV-TR (APA, 2004). La limite inférieure de 6 ans est quasiment imposée par les mécanismes du diagnostic des enfants TDA/H, le diagnostic étant posé le plus souvent à l'entrée à l'école primaire. La limite supérieure est choisie parce qu'à cet âge le passage contingences/règles est globalement réalisé (Clément, 1999). Par ailleurs, la notion de temps est également à cet âge bien établie, même si son développement n'est pas nécessairement achevé (Piaget, 1946).

Une évaluation du langage oral sera proposée à l'ensemble des enfants avec le test ELO (Khomsi, 2001) destiné aux enfants âgés de 3 à 10 ans et permettant une évaluation du langage sur plusieurs niveaux (lexique en réception, lexique en production, répétitions de mots, compréhension, production d'énoncés et répétitions d'énoncés). Notre intérêt se porte plus particulièrement sur la dimension compréhension puisque différentes consignes seront proposées aux enfants.

Nous proposerons une évaluation de la notion de temps. Celle-ci sera réalisée à avec un questionnaire élaboré à partir de la méthode clinique de Piaget appliquée à la dimension temporelle (1946).

Procédure

Nous proposons l'utilisation d'un programme DRL. À la différence du programme FI, où la régulation temporelle n'est pas une condition nécessaire pour le renforcement, en DRL la régulation temporelle du comportement est nécessaire à l'obtention du renforçateur : une réponse n'est renforcée que si elle suit le précédent renforçateur d'un intervalle de temps minimum ; les

réponses émises avant la fin de l'intervalle entraînent la remise à zéro du compteur. Nous choisissons le DRL, parce qu'il n'y a en quelque sorte qu'une seule façon correcte de décrire les contingences du programme, soit une description en termes d'intervalles de temps. En revanche dans le programme FI, qu'il décrive le programme comme étant un programme à ratio, ou un programme à intervalles, le comportement du sujet peut être renforcé (un sujet qui considère qu'il lui faut répondre n fois sera finalement renforcé lorsque l'intervalle de temps sera écoulé et qu'il émettra une réponse).

Une pré-expérimentation auprès d'enfants tout-venant nous permettra de préciser la ou les valeurs de l'intervalle choisi. Cependant, comme nous l'avons précédemment relevé (Clément, Lattal, et al., 2007), la précision de la régulation temporelle dans ce type de programme augmente, chez des bébés âgés de 7 à 22 mois, avec l'intervalle de temps (Rivière, Darcheville, & Clément, 2004). Ainsi une régulation temporelle plus précise est observée pour un DRL 20 sec et un DRL 40 sec, tandis que la régulation temporelle est très peu présente pour des intervalles plus courts. En conséquence, un intervalle de 20 ou 30 sec devrait être proposé.

Dispositif expérimental

Un bouton de réponse ou « bouton neutre », pour lequel un appui n'aura aucune conséquence sur le déroulement de l'essai, sera ou non proposé aux participants en fonction des conditions expérimentales.

Le renforçateur utilisé principalement consistera en des séquences de dessin animé, celui-ci ayant largement démontré son efficacité en permettant de maintenir les enfants en situation expérimentale pendant des séquences d'une quinzaine de minutes, pendant plusieurs séances successives (§1.2.1.2). Des jetons échangeables contre des renforçateurs tangibles (autocollants, magazines, etc.) pourront être proposés aux préadolescents.

Consignes

Deux types de consignes seront proposés. Le premier type est une consigne minimale ; celle-ci décrit le dispositif expérimental et précise au participant qu'il peut gagner un dessin animé ou des jetons en appuyant sur le bouton de réponse. Le second type de consigne est une consigne informative ; celle-ci décrit le dispositif expérimental et précise au participant que pour gagner un dessin animé ou des jetons, il doit espacer dans le temps ses appuis.

Synthèse des variables manipulées ou contrôlées

- Âge des enfants
- Groupe d'appartenance
- Niveau de langage
- Type d'instructions reçues
- Compréhension de la notion de temps
- Présence ou non d'un « bouton neutre »

Type de données recueillies

Dans le programme DRL, les données recueillies sont le pourcentage d'intervalles inter-réponses (*ang.* Inter Response Times ; IRTs) renforcés, le nombre moyen d'IRTs renforcés, ainsi

que la distribution des des IRTs. Chacun de ces indices permet de préciser la qualité de la régulation temporelle.

Le nombre de réponses émises sur le bouton neutre sera également recueilli. Celui-ci sera mis en lien avec la qualité de la régulation temporelle évoquée ci-dessus.

Les conduites collatérales seront systématiquement relevées. Celles-ci sont réparties en quatre catégories : les verbalisations, les comportements moteurs importants, les comportements moteurs fins, et enfin l'attente inactive (Pouthas, 1981).

Des entrevues post-expérimentales seront également proposées systématiquement afin que les sujets formalisent les contingences de renforcement dans lesquelles ils pensent avoir été placés.

Hypothèses

En l'absence de « bouton neutre », les enfants avec un TDA/H devraient faire montre d'une moins bonne régulation temporelle que les enfants témoins, sauf s'ils présentent des comportements collatéraux importants.

Nous nous attendons à une amélioration de la qualité de la régulation temporelle chez les enfants témoins au-delà de l'âge de 8 ans, lorsque les compétences langagières sont mieux établies. Cette amélioration chez les enfants avec un TDA/H ne pourrait être observée qu'en présence du « bouton neutre ».

Les instructions précises devraient améliorer la qualité de la régulation temporelle chez les enfants témoins et TDA/H.

Concernant les liens entre la notion de temps et la régulation temporelle, il peut être envisagé une meilleure régulation temporelle chez les enfants ayant une notion du temps mieux maîtrisée lorsque des instructions précises sont proposées.

Cette étude portant sur la régulation temporelle chez les enfants avec un TDA/H devrait nous indiquer ce qui favorise la régulation temporelle de cette population (type d'instructions, comportements collatéraux, etc.). À terme, des méthodologies pourraient être proposées afin de faciliter l'émergence du contrôle temporel du comportement chez ces enfants.

Les liens entre habiletés langagières et régulation temporelle seront également explorés chez les enfants présentant un TED, en collaboration avec le Laboratoire des Sciences Appliquées du Comportement de l'UQÀM dans le cadre de la co-direction de thèse précédemment évoquée. C'est cette étude que nous souhaitons préciser à présent.

Enfants avec un TED

Problématique

Un nombre de plus en plus élevé d'enfants est diagnostiqué comme présentant un TED (Fombonne, 2005). La prévalence est ainsi évaluée à 1 enfant sur 160 (ou 60 sur 10 000) (Fombonne, 2005). Les caractéristiques des TED, indépendamment des syndromes inclus dans la classification du DSM-IV (APA, 2000), consistent en des déficits dans les habiletés sociales, des

comportements déficitaires ou stéréotypés et des troubles langagiers (tels un retard de langage, voire un déficit langagier). Les programmes d'intervention comportementale intensive (ICI), basés sur les théories de l'apprentissage, apparaissent comme les interventions de choix en Amérique du Nord (Collectif, 2003) et prennent leur essor en France depuis le début des années 2000³⁰. En dépit de données probantes signant l'efficacité de ce type d'intervention (INSERM, 2004), il existe une forte variabilité interindividuelle dans la réponse aux programmes d'interventions (Rivard, 2006). Identifier les processus affectant la réponse aux traitements apparaît donc comme un élément essentiel à l'amélioration de ces derniers.

L'ensemble du projet de recherche vise à explorer la sensibilité aux contingences de renforcement chez des enfants présentant un TED (à l'exclusion du syndrome désintégratif de l'enfance et du syndrome de Rett), en lien avec la sensibilité au développement des compétences langagières. En effet, il existe un lien entre le degré de sensibilité sociale³¹, le développement des comportements verbaux et la réussite des programmes d'intervention comportementale (Rivard, 2006).

Notre recherche vise à l'évaluation de la sensibilité aux contingences environnementales et aux règles en fonction du niveau de langage et du diagnostic, le niveau de langage et le diagnostic reflétant la sévérité du syndrome³². Elle revêt une importance particulière compte tenu des déficits spécifiques des enfants présentant un TED et de l'hétérogénéité du spectre de l'autisme. Elle devrait par ailleurs permettre de répondre à une question plus générale qui a jalonné notre propre travail concernant les déterminants du passage d'un comportement façonné par les contingences de renforcement à un comportement gouverné par les règles.

Pour explorer la sensibilité aux contingences de renforcement chez des enfants présentant un TED, nous proposons de nous tourner là encore vers les programmes de renforcement. Afin de préciser l'effet d'une règle sur la sensibilité aux contingences de renforcement, il s'agit de comparer les conditions où les comportements sont sensibles aux contingences et les conditions où les comportements sont sensibles aux règles (Hayes, Brownstein, Haas, & Greenway, 1986). Le programme de choix pour ce type d'évaluation est un programme composé (*ang.* *counpound schedules*), comme le programme de renforcement mixte. Dans ce programme mixte, deux programmes de renforcement alternent, des stimuli discriminatifs indiquant quel programme est en cours. Ces stimuli discriminatifs s'apparentent à une règle de réponses. La sensibilité du comportement aux contingences de renforcement ou à la règle est évaluée en supprimant ces stimuli discriminatifs dans une phase dite d'extinction où les réponses ne sont plus renforcées. La sensibilité est donc révélée seulement après que la règle soit retirée (Hayes, et al., 1986).

³⁰ Plusieurs éléments en témoignent, dont la publication de plusieurs ouvrages en français sur la question (Leaf & McEachin, 2006; Maurice, 2006; Rivière, 2006).

³¹ La sensibilité sociale est définie, dans le cadre de l'analyse du comportement comme le changement dans la fréquence du comportement d'un individu en fonction d'une modification dans le programme de renforcement provoquée par une tierce personne. Il s'agit donc d'une mesure du degré de sensibilité aux renforçateurs sociaux (Rivard, 2006).

³² Cette recherche sera réalisée en collaboration avec le Pr. Jacques Forget et Mélanie Laberge, doctorante, tous deux membres du Laboratoire des Sciences Appliquées de l'Université du Québec À Montréal.

Du fait des liens entre le degré de sensibilité sociale (évaluée par la réponse aux contingences de renforcement), le développement des comportements verbaux et la réussite des programmes d'intervention comportementale (Rivard, 2006), il apparaît d'autant plus important d'évaluer clairement le niveau de langage oral.

Notre questionnement porte sur la sensibilité du comportement aux contingences de renforcement en lien avec le développement du langage. Aussi, les consignes données aux enfants seront modulées afin de comparer les effets des instructions selon le type de programme, le niveau de langage et le groupe d'appartenance.

Méthodologie

Population

Les participants de l'étude sont des enfants âgés de 4 à 6 ans répartis en trois groupes, soit des enfants ayant un TED et possédant un langage, des enfants ayant un TED et ne possédant pas de langage et enfin des enfants témoins. Il est vérifié avant la mise en situation expérimentale que les enfants témoins présentent une intelligence normale. Les enfants avec un TED doivent avoir reçu un diagnostic en référence aux critères du DSM-IV-TR (APA, 2004) et suivre une intervention de type ICI depuis un minimum d'un an. Ce dernier critère permet de s'assurer que les enfants peuvent rester centrés sur une tâche quelques minutes. De plus, chez les enfants qui n'ont pas de langage, le fait qu'ils aient participé à ce type d'intervention permet de présumer que leur déficit à ce niveau n'est pas lié à une sous-stimulation.

Une évaluation du langage oral sera proposée à l'ensemble des enfants avec le test ELO (Khomsi, 2001). Comme nous l'avons indiqué précédemment, ce test peut être proposé aux enfants âgés de 3 à 10 ans et permet une évaluation du langage sur plusieurs niveaux : lexique en réception, lexique en production, répétitions de mots, compréhension, production d'énoncés et répétitions d'énoncés.

Nous proposerons une évaluation de la notion de temps. Celle-ci sera réalisée à l'aide d'un questionnaire élaboré à partir de la méthode clinique de Piaget appliquée à la dimension temporelle (1946).

Procédure

Dans une procédure préalablement testée (Laberge, et al., Soumis), les enfants seront placés dans un programme mixte. Les programmes constituant le programme mixte sont un programme à ratio fixe³³ (*ang.* fixed ratio ; FR) et un programme DRL. Les programmes FR et DRL constitutifs du programme mixte, sont chacun suivis d'une phase dite d'extinction où les réponses ne sont plus renforcées ; on parle ici de composante FR et de composante DRL (Tableau 5-1).

Tableau 5-1 : Composantes du programme mixte.

Programme mixte	
Composante FR	Composante DRL
Réponses renforcées suivant les contingences d'un programme FR puis phase d'extinction	Réponses renforcées suivant les contingences d'un programme DRL puis phase d'extinction

Le FR et le DRL sont choisis parce qu'ils induisent deux patrons de réponses franchement distincts : le programme FR induit un débit de réponses soutenu, tandis que par définition le programme DRL induit un faible débit de réponses (Forget, 2008). Des stimuli discriminatifs présentés sous la forme de dinosaures de différentes couleurs indiquent le programme en cours, soit FR ou DRL.

Dispositif expérimental

Le dispositif de réponse est constitué par un écran tactile. Ce dispositif semble particulièrement adapté pour les enfants de cet âge (Darcheville, et al., 1992), y compris pour les enfants présentant un TED (Laberge, et al., Soumis) (Encart 9).

Le renforçateur principalement utilisé consistera en des séquences de dessin animé d'une vingtaine de secondes. Néanmoins compte tenu des profils individuels des enfants TED, d'autres types de renforçateurs pourraient être utilisés, comme de la nourriture ou des stimulations sensorielles.

Consignes

Quatre types d'instructions seront proposées aux enfants témoins et aux enfants TED avec un langage (Hayes, et al., 1986). Le premier type d'instructions est dit « minimal » : il s'agit de la description du dispositif expérimental et de la tâche. La tâche est résumée en la nécessité d'appuyer sur les zones de l'écran allumées afin de gagner les renforçateurs. Le second type d'instructions incite les enfants à appuyer en prenant son temps entre les appuis : « la meilleure façon de répondre est d'attendre avant d'appuyer de nouveau sur les boutons » (cette instruction est en réalité pertinente pour le programme DRL, mais pas pour le programme FR). Le troisième type d'instructions incite les enfants à appuyer rapidement : « la meilleure façon de répondre est d'appuyer sur les boutons rapidement » (cette instruction est en réalité pertinente pour le programme FR mais pas pour le programme DRL). Enfin il sera proposé à un dernier groupe une série d'instructions précises : « Quand tu vois le dinosaure bleu, la meilleure façon de répondre est

³³ Dans un programme de renforcement FR, un nombre fixe de réponses est nécessaire à l'obtention du renforçateur.

d'attendre avant d'appuyer ; quand tu vois le dinosaure rose, la meilleure façon de répondre est d'appuyer sur les boutons rapidement ».

Synthèse des variables manipulées ou contrôlées

- Groupe d'appartenance
- Niveau de langage
- Type de programme de renforcement (FR ou DRL)
- Type d'instructions reçues

Type de données recueillies

La procédure d'analyse des données s'appuie sur les précédents travaux de Hayes et al. (1986).

Les données recueillies sont le nombre de réponses émises lorsque les participants sont soumis au programme FR et au programme DRL. De même, le nombre de réponses émises pendant les phases d'extinction est relevé.

La sensibilité aux contingences du programme est évaluée en divisant le nombre de réponses dans la composante « non dominante » par le nombre total de réponses dans les deux composantes. La composante non dominante est définie comme la composante où le plus faible nombre de réponses est émis (soit le FR ou le DRL). Cette mesure peut varier de 0 à 0,5 : une grande sensibilité aux contingences est définie par une valeur inférieure à 0,25 ; une faible sensibilité est définie par une valeur supérieure à 0,25.

Les effets de l'extinction sont quantifiés en divisant le nombre total de réponses pendant la phase d'extinction de la composante dominante sur le nombre total de réponses pendant la phase où les réponses auront été renforcées. La composante non dominante est définie comme la composante où le nombre de réponses le plus élevé est émis (soit le FR ou le DRL). Si aucun changement n'est observé pendant la phase d'extinction, la valeur du rapport est de 1. Les valeurs inférieures à 0,50 signalent un effet important de l'extinction.

Hypothèses

Cette étude est à visée exploratoire, aussi nous ne pouvons proposer d'hypothèses étayées sur des études antérieures. L'objectif principal de l'étude est de déterminer les liens entre sensibilité aux contingences de renforcement *vs* aux règles de réponses, chez les enfants TED avec ou sans langage. Ceci devrait permettre à terme de proposer des aménagements aux interventions proposées aux enfants afin d'améliorer l'apprentissage du langage.

Encart 9 : Laberge, Rivard, Clément et Forget (Soumis)

Certains chercheurs associés à l'analyse du comportement défendent l'hypothèse selon laquelle les comportements des enfants sont d'abord façonnés par des contingences de renforcement. Par la suite, le développement du langage serait responsable d'une modification de ce lien dans la mesure où ces comportements deviendraient gouvernés par des règles. L'objectif de la présente étude est d'analyser l'effet différentiel des règles et des contingences de renforcement, ainsi que leurs interrelations, sur le comportement de quatre enfants âgés de 3 à 5 ans. Une procédure originale a été conçue pour réaliser l'étude. Les participants sont placés dans une situation où ils doivent accomplir des tâches d'appariement et de complétion d'images simples. Les tâches sont groupées en fonction de deux programmes de renforcement, l'un multiple (ce type de programme inclut une règle) et l'autre mixte (ce type de programme se caractérise par l'absence de règle). Ces deux programmes sont suivis de phases d'extinction. Les résultats montrent avec une certaine variabilité, deux types de réponses ; les enfants dont les comportements sont sous l'effet de la règle et ceux qui ne le sont pas.

Les deux séries de recherche menées auprès des enfants TDA/H et TED s'inscrivent dans la logique de nos précédents travaux de recherche portant respectivement sur l'ontogenèse du contrôle temporel (Clément, 1999) et le contrôle du comportement par les stimuli dans le TDA/H (§4). Les comparaisons des comportements des enfants témoins/TDA/H et témoins/TED devraient nous permettre de préciser des hypothèses quant au passage d'un comportement façonné par les contingences à un comportement gouverné par les règles. La collaboration avec le Laboratoire des Sciences Appliquées du Comportement de l'UQÀM, dans le cadre d'une mise en délégation de l'ULP, permet également d'explorer la question des liens entre les caractéristiques des TED et l'acquisition du langage.

Le second volet de notre programme de recherches porte sur l'adaptation et l'évaluation d'un programme psychoéducatif destiné aux parents d'enfants présentant un TDA/H. Cette approche de type recherche-action s'inscrit là encore dans la logique de nos travaux précédents où le versant appliqué de la recherche est venu compléter le versant expérimental.

Psychoéducation et comportements défiants : une approche familiale

Les enfants souffrant d'un TDA/H, en plus des symptômes d'inattention, d'hyperactivité et d'impulsivité relevés dans le DSM-IV-TR (APA, 2004) peuvent également témoigner de comportements perturbateurs, notamment des comportements opposants, désobéissants et agressifs, ainsi que de difficultés dans les relations sociales, les apprentissages scolaires et une faible estime de soi (APA, 2004; Committee on Quality Improvement, 2000). Ces comportements et affects ont des répercussions pour l'enfant ou l'adolescent lui-même, mais également pour sa fratrie

et ses parents, et agissent sur la dynamique familiale. Avant toute intervention psychoéducatrice en direction des familles, il importe de préciser cette dynamique familiale.

Dynamique familiale

La dynamique familiale est affectée à plusieurs niveaux. Tout d'abord, il peut être repéré des problèmes conjugaux et des désaccords dans le couple plus fréquents que ce qui est observé chez les parents d'enfants témoins (K. R. Murphy & Barkley, 1996). L'insatisfaction conjugale étant d'ailleurs accentuée dans le cas d'un TDA/H associé avec un Trouble des Conduites ou un Trouble Oppositionnel avec Provocation (Barkley, Anastopoulos, Guevremont, & Fletcher, 1992). Les parents, en particulier les mères, sont davantage sujets à l'anxiété, aux troubles de l'humeur et à la dépression (Chronis, Lahey, et al., 2003). Ils se décrivent comme moins compétents dans l'éducation de leur enfant et éprouvent moins de satisfaction dans l'exercice du rôle de parent.

Par ailleurs dans une étude particulièrement intéressante (Johnston & Freeman, 1997), les chercheurs ont interrogé les parents d'enfants avec un TDA/H à propos des comportements inattentifs/impulsifs et opposants/défiants de leur enfant. Rappelons que ces comportements inattentifs/impulsifs sont caractéristiques du trouble. Concernant ces derniers comportements, les parents d'enfants TDA/H les attribuent davantage que les parents témoins à des causes internes à l'enfant. Ils considèrent par ailleurs ces causes comme plus stables et moins contrôlables ; ils s'en sentent moins responsables. Concernant les comportements opposants/défiants, les parents d'enfants TDA/H les considèrent de façon identique aux comportements inattentifs/impulsifs, ils s'en sentent là aussi moins responsables. Cependant, ils y réagissent plus négativement que les parents d'enfants témoins.

Si les parents d'enfants TDA/H considèrent que les comportements opposants/défiants, qui ne sont pourtant pas caractéristiques du trouble sont attribuables à des causes internes à l'enfant, on imagine aisément qu'ils vont développer des stratégies éducatives mal adaptées, voire contreproductives pour gérer les comportements excessifs, ce qui se conçoit d'autant plus aisément que les parents affirment eux-mêmes y réagir négativement. Réciproquement, ces pratiques éducatives parentales entraînent l'escalade et le maintien des comportements antisociaux des enfants (Daley, 2006) dans la logique du processus familial coercitif (Patterson, et al., 1989).

Processus familial coercitif

Le *processus familial coercitif* est une dynamique décrite par Patterson et ses collaborateurs pour décrire et rendre compte de la trajectoire développementale d'adolescents délinquants (Patterson, et al., 1989; Patterson & Yoerger, 2002). Il ne s'agit pas de désigner les enfants TDA/H comme de futurs délinquants mais de s'appuyer sur les propositions de Patterson pour comprendre certains des éléments de la dynamique familiale lorsqu'un ou plusieurs enfants de cette famille présente un TDA/H.

Patterson et al. (1989) repèrent un niveau d'interactions négatives mineures (absence d'obéissance, menaces, punitions même verbales) plus élevé que dans les familles témoins, de même

que des interactions négatives majeures, un manque de cohérence dans le recours à la discipline, des châtiments corporels plus fréquents que dans des familles témoins, des punitions très sévères et un manque de supervision parentale. Comme nous l'avons noté précédemment, les familles où au moins un des enfants présente un TDA/H devraient avoir une forte probabilité de présenter des interactions familiales spécifiques, y compris des éléments décrits par Patterson comme une fréquence plus élevée d'interactions négatives mineures que la norme de la population.

Les incohérences éducatives, que l'on nomme communément le piège du renforcement, sont un des éléments centraux de la dynamique familiale. Les parents posent une série d'exigences vis à vis de l'enfant (p.ex. réaliser la consigne « range ta chambre »), et face à la réponse de celui-ci (p.ex. pleurs, agressions physiques ou verbales, refus d'obéissance) et au terme d'une séquence plus ou moins longue, il n'est pas rare que le parent finisse par renoncer à sa demande, ce qui constitue alors une incohérence éducative (Clément, 2006a). Ceci constitue pour le parent un *renforcement négatif*³⁴ (renoncer à sa demande lui permet d'obtenir temporairement un peu de quiétude) et un renforcement positif pour le comportement de l'enfant (les cris lui permettent d'obtenir le maintien d'une activité intéressante ou d'échapper à une activité désagréable). Par définition, le comportement de défiance de l'enfant et de capitulation des parents aura tendance à se reproduire dans des conditions similaires. Parents et enfants sont pris dans le piège du renforcement. Il s'accompagne d'une augmentation de l'intensité des réponses (p.ex. cris de plus en plus forts) et de comportements devenant réciproques. Les parents et les enfants ont des comportements coercitifs les uns envers les autres, c'est-à-dire exercés sous la contrainte par le biais de stimuli aversifs.

L'appellation *processus familial coercitif* trouve son origine tout à la fois dans la dynamique familiale, que dans la trajectoire développementale issue de cette dynamique (Figure 5-1). À l'âge scolaire, les incohérences éducatives et le manque de supervision parentale tendent à accentuer les problèmes de conduites des enfants : leurs comportements interfèrent avec les apprentissages et les mettent en échec scolaire. On observe par ailleurs le rejet par les pairs qui évitent ces enfants aux comportements aversifs qui ne parviennent pas à contrôler leur comportement (insultes, moqueries, coups). Parfois le risque est un rejet par l'enseignant. Du point de vue des affects, il peut être noté que les enfants ont une faible estime de soi ; les enfants sont fréquemment renvoyés à l'idée selon laquelle ils sont « pénibles », « nuls », « méchants », etc.. À l'adolescence, exclus des groupes de pairs, ils s'impliqueraient davantage dans un groupe avec des jeunes présentant des comportements similaires aux leurs. Ce groupe de pairs servirait alors de source de modelage et de renforcement pour le développement de comportements délinquants (Clément, 2006a).

³⁴ *Le renforcement négatif* consiste à la suppression, ou diminution, d'un stimulus à la suite de l'émission d'un comportement. Cette suppression (ou diminution) augmente la probabilité de réapparition de ce comportement. Le stimulus est un stimulus aversif (Clément, 2006a).

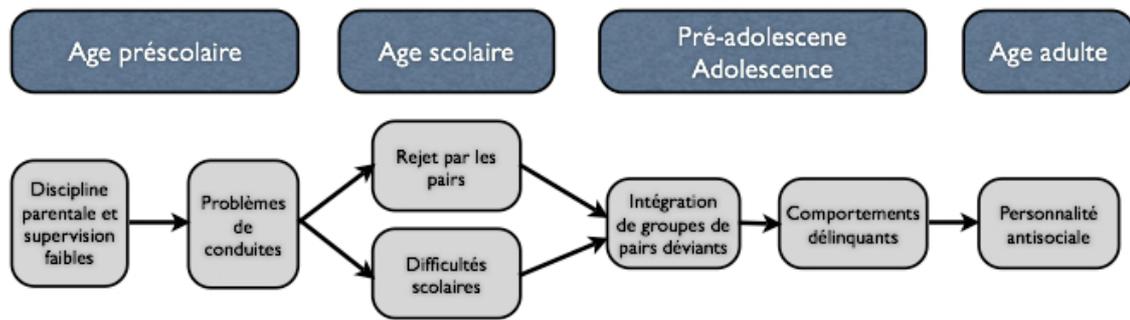


Figure 5-1 : Trajectoire développementale du comportement antisocial (adapté de Patterson et al., 1989).

Là encore il n'est pas question de suggérer que tous les enfants souffrant d'un TDA/H présentent cette trajectoire³⁵. Nous faisons le constat que ces enfants présentent des risques similaires en particulier des difficultés scolaires (en partie liées aux troubles des apprentissages), des problèmes de conduite, des difficultés dans les relations sociales et une faible estime de soi (APA, 2004; Daley, 2006; Kirby, Floriani, & Bernstein, 2001). Notons également le risque de rejet par l'enseignant souvent évoqué par les parents. Finalement, à l'âge adulte nous avons relevé un risque non négligeable de problématiques comme les troubles de l'humeur, les troubles anxieux, les troubles de la personnalité, et les troubles d'abus de substance (Delisle & Richard, 2006).

Les parents des enfants souffrant d'un TDAH, de par les symptômes du trouble et les mécanismes d'attribution, peuvent présenter des patrons de comportement similaires à ceux relevés dans le cadre du processus familial coercitif, en particulier des incohérences éducatives. Or, un environnement prédictible pour l'enfant où certains comportements sont suivis de façon cohérente de conséquences particulières, est un élément favorisant la prévention des comportements maladaptés de l'enfant (Sagvolden, et al., 2005).

Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, la psychoéducation en direction des familles dont un ou plusieurs enfants présentent un TDA/H, afin d'aider les parents à rétablir des interactions positives avec leur enfant apparaît donc comme une proposition de choix (Pelham, Wheeler, & Chronis, 1998).

³⁵ Les études concernant les trajectoires développementales, ou leur inclusion dans un propos plus large sont polémiques en France. Ce fut le cas lors de la parution du rapport de l'INSERM portant sur le Trouble des Conduites (INSERM, 2005). Certains y voient un risque de criminalisation des comportements parentaux et des enfants les plus jeunes en oubliant leurs conditions de vie (PasdeOdeConduite, 2006b). Ceci traduit soit la méconnaissance des travaux faisant référence en la matière, soit une restitution partielle ou partielle de ceux-ci (Tremblay, 2008). En effet, les études faisant état de ces trajectoires développementales évoquent comme facteur de risques pour le développement du jeune enfant en général, et pour une telle trajectoire en particulier, le contexte social au sens large, la pauvreté, l'absence de soutien social et les discriminations (INSERM, 2005; Patterson & Yoerger, 2002). Les études évoquées ici ne visent donc pas à stigmatiser les parents, mais nous servent à montrer comment les interactions avec l'ensemble du corps social (parents, éducateurs, professionnels en charge de l'enfant, etc.) peuvent affecter les comportements de celui-ci et dans le cas le plus défavorable, les alimentent.

Psychoéducation en direction des familles

D'une façon générale, la psychoéducation auprès de la famille consiste à éduquer celle-ci à propos des éléments qui étayent les objectifs du traitement et de la réhabilitation fonctionnelle. La psychoéducation implique d'enseigner aux parents les éléments concernant les difficultés que leurs enfants rencontrent, les signes de leurs problématiques spécifiques, et la façon de faire face aux situations difficiles (*ang. coping*). Elle ne s'arrête cependant pas aux familles et peut être étendue aux amis et aux donneurs de soins en général.

Les informations apportées par la psychoéducation permettent une mise en perspective de la maladie et/ou des troubles présentés par un membre de la famille. Cela permet aux familles de s'adapter aux difficultés émotionnelles et comportementales prolongées qu'elles rencontrent. Dans cette perspective, la psychoéducation vise à réduire le stress et l'anxiété à l'intérieur de la famille, ce qui indirectement participe également à aider le membre de la famille en traitement (Renou, 2005).

En ce qui concerne le TDA/H, les programmes d'entraînement aux habiletés parentales (PEHP) sont les plus fréquemment étudiés (Chronis, Chacko, Fabiano, Wymbs, & Pelham, 2004). La plupart d'entre eux sont développés pour des parents d'enfants présentant des troubles du comportement, mais n'ayant pas nécessairement un TDA/H (Hauth-Charlier & Clément, Soumis; Massé, et al., 2006). Pour le TDA/H, les PEHP constituent un traitement validé, complémentaire au traitement pharmacologique proposé à l'enfant (§2.1). Le traitement pharmacologique, en dépit de son efficacité sur les symptômes caractéristiques du trouble et sur le fonctionnement de l'enfant n'est pas une panacée. Outre les effets secondaires indésirables, l'amélioration du fonctionnement de l'enfant sous traitement n'appartient pas à la norme des enfants de son âge, et les relations avec ses pairs restent difficiles (pour une revue, voir Hauth-Charlier & Clément, Soumis). Élément le plus important dans le cadre de notre problématique, la prise de psychostimulant par les enfants n'améliore pas le fonctionnement parental (Chronis, Pelham, Gnagy, Roberts, & Aronoff, 2003). Ces auteurs postulent que les répercussions du TDA/H sur le fonctionnement des parents et de l'enfant, ainsi que sur leurs relations, sont telles qu'il est peu probable qu'une simple médication mène à une amélioration dans ces domaines. Par conséquent, au vu des limitations inhérentes aux traitements pharmacologiques, il paraît essentiel de s'intéresser aux thérapies comportementales ayant d'ores et déjà démontré leur efficacité dans cette application (Hauth-Charlier & Clément, Soumis).

Les PEHP visent à enseigner aux parents des techniques basées sur les théories de l'apprentissage social, ces dernières ayant démontré une large efficacité et acceptation dans le traitement des troubles du comportement de l'enfance (Barkley, 1997c). Entre autres, les parents sont formés à identifier et manipuler les antécédents et les conséquences du comportement de l'enfant, gérer les comportements problématiques, porter une attention positive aux comportements adaptés, mettre en place un système d'économie de jetons, et à diminuer les comportements indésirables en les ignorant ou en mettant en place une procédure de retrait (Hauth-Charlier & Clément, Soumis) (Encart 10). Ce sont cette approche et ces interventions (retrait, attention positive, économie de jetons) que nous avons précédemment éprouvées dans les

interventions en milieu scolaire (Clément & Stephan, 2006; Clément & Weber, Soumis; Reder, et al., 2007). Les PEHP conduisent à une amélioration du bien-être parental (stress parental, dépression, satisfaction conjugale, sentiment de compétence), une augmentation de l'habileté parentale à gérer les comportements perturbateurs de leur enfant et une amélioration des relations parent-enfant (p.ex. Anastopoulos, Shelton, DuPaul, & Guevremont, 1993; Barkley, et al., 1992; Barkley, et al., 2000; Sonuga-Barke, Daley, Thompson, Weeks, & Laver-Bardbury, 2001). Toutefois, il n'existe pas de consensus quant aux bénéfices sur le comportement de l'enfant TDA/H (p.ex. éventuelles diminution des comportements perturbateurs et augmentation des comportements prosociaux), ni même sur le maintien à long terme des améliorations observées dans les autres domaines (Chronis, et al., 2004).

Notre intérêt s'est porté sur l'adaptation et l'évaluation du programme de Barkley pour les enfants défiants l'autorité parentale (Barkley, 1997c). Il constitue le programme le plus largement diffusé et a par ailleurs été adapté auprès d'une population francophone, soit la population canadienne-française (Cloutier, 2005).

Encart 10 : Hauth-Charlier et Clément (Soumis)

Le traitement pharmacologique préconisé pour les enfants présentant un Trouble Déficitaires de l'Attention avec Hyperactivité (TDA/H) a désormais démontré son efficacité. Pourtant, ses limites, et les répercussions du TDA/H sur le bien-être familial en lien avec les pratiques éducatives parentales, rendent nécessaire l'établissement d'un traitement complémentaire. De nombreuses études s'accordent quant à l'efficacité des Programmes d'Entraînement aux Habiletés Parentales (PEHP). L'objectif de cette revue de question, basée sur la littérature portant sur les PEHP, est d'analyser les facteurs pouvant influencer l'issue de telles interventions. Ainsi, les paramètres des PEHP, les caractéristiques des parents et des enfants, seront évoqués pour aboutir à des recommandations destinées aux cliniciens et chercheurs s'intéressant aux PEHP dans le cadre du TDA/H.

Adaptation et validation du programme de Barkley

Si le programme de Barkley a été précédemment adapté pour une population francophone, soit la population canadienne française (Cloutier, 2005), aucune évaluation de son efficacité n'a été cependant réalisée auprès de cette population. Finalement s'il a été adapté très ponctuellement auprès de la population française, aucune évaluation n'a là non plus été réalisée (A. Schwartz, 2004). L'objectif de notre étude est donc d'adapter et d'évaluer le programme d'entraînement aux habiletés parentales proposé par Barkley (1997) auprès de la population française. Cette validation auprès de la population française est nécessaire à au moins trois égards. Tout d'abord, la validation à partir de données probantes participe d'un souci éthique de proposer aux enfants et aux familles les meilleurs soins possibles (Clément, 2007; Rathvon, 2003). Par ailleurs, le programme repose sur les théories de l'apprentissage social qui ne manquent pas de créer la polémique en France lorsqu'elles sont utilisées dans le cadre thérapeutique. La question d'importance est donc de savoir si les parents

français accepteront ce type d'intervention, qui à la différence de celles que nous avons évoquées précédemment (§3.3.3) les impliquent directement et nécessitent leur adhésion. Enfin, l'organisation des services de soin des enfants et des adolescents diffère en France, lorsque comparée aux pays dans lesquels le programme a été développé. Il importe donc de l'évaluer dans le cadre d'une organisation spécifique des soins.

Tandis que le programme de Barkley est proposé en direction des parents dont les enfants défient l'autorité parentale, notre projet de recherche vise, en cohérence avec nos précédents travaux portant sur le TDA/H, les parents dont les enfants avec un TDA/H défient l'autorité parentale. Ce projet, intitulé *Approche familiale sur le bien-être parental dans le TDA/H* a débuté en Sept. 2007³⁶. Il répond une nouvelle fois aux critères de l'approche méthodologique, en se fondant sur la connaissance des lois contrôlant le comportement et en proposant un aménagement des conditions environnementales pour faire varier le comportement observable (§1.3.1).

Participants

Les participants sont des parents d'enfants pour qui un diagnostic de TDA/H a été posé selon les critères du DSM-IV (APA, 2000). Les enfants sont âgés de 6 à 14 ans, leur diagnostic a été posé récemment ou antérieurement (plusieurs mois ou plusieurs années auparavant), ils ne doivent pas présenter de déficit intellectuel ou de concomitance comme un syndrome Gilles de la Tourette. Ils peuvent ou non suivre un traitement pharmacologique.

Les parents sont recrutés par la neuropédiatre collaborant au projet. Il leur est demandé de venir en couple au groupe. Cependant les parents seuls, le plus souvent des mères, ou des dyades constituées de la mère et de son compagnon qui ne serait pas le père de l'enfant, ou de la mère et d'un des grands-parents de l'enfant sont les bienvenus. En parallèle au groupe, les parents rencontrent la neuropédiatre ponctuellement pour le suivi du traitement de l'enfant.

Chaque groupe est constitué de 7 à 8 couples de parents (ou comme indiqué ci-dessus des mères/pères seuls ou de dyades parent/grand-parent). Les parents suivent volontairement les 10 séances bi-mensuelles de 2 heures chacune. À chaque séance une nouvelle stratégie de gestion du comportement, basée sur les théories de l'apprentissage, est enseignée de façon didactique par les thérapeutes (une neuropédiatre et une psychologue). En fin de séance, un manuscrit reprenant les points essentiels est fourni aux parents, celui-ci leur servant de référence pour effectuer à la maison des mises en application, ou devoirs, des propositions de la séance.

Afin de valider le programme, un groupe contrôle est établi. Il est constitué par des parents d'enfants TDA/H ne participant pas au programme. Ceux-là ont soit été sollicités par la neuropédiatre pour participer à un groupe, mais ont décliné la proposition en raison de difficultés d'organisation pour participer au groupe (qui a lieu en journée en semaine), soit sont sur une liste d'attente pour un groupe suivant. L'ensemble des mesures recueillies pour les parents participant

³⁶ Collaborations : Pr. Elisabeth Demont, ULP ; Stéphane Hauth-Charlier, doctorante en psychologie, psychologue, ULP ; Dr. Sonja Finck, neuropédiatre ; Hôpitaux Universitaires de Strasbourg ; Conseil Général du Bas-Rhin, Pôle Ressources Conduites à Risques. Le projet bénéficie du soutien du Conseil Général du Bas-Rhin via le financement d'une bourse doctorale.

au programme le sera également pour les parents de ce groupe témoin, dans les mêmes intervalles de temps. Un appariement sera effectué sur les groupes expérimentaux ; seront en particulier considérés le niveau socio-culturel des parents, l'âge de l'enfant, les psychopathologies parentales, et le statut marital (couple *vs* parent seul).

Étapes du programme

Une pré-expérimentation réalisée de février 2008 à juin 2008 nous a conduit à proposer les étapes suivantes (Tableau 5-2), établies à partir du programme de Barkley (1997c).

Tableau 5-2 : Étapes du programme, adaptées à partir du programme de Barkley (1997c).

Étapes	Thème des étapes
Étape 1	Caractéristiques des enfants TDA/H et des parents
Étape 2	Comprendre la désobéissance et analyse fonctionnelle
Étape 3	Prêter attention aux comportements adaptés de l'enfant en situation de jeu : « le moment spécial »
Étape 4	Prêter attention à l'obéissance et donner des consignes efficaces
Étape 5	Prêter attention à votre enfant quand il ne vous dérange pas
Étape 6	Économie de jetons
Étape 7	Technique de mise en retrait
Étape 8	Les devoirs à la maison et les comportements à l'école
Étape 9	Gestion du comportement des enfants dans les lieux publics
Étape 10	Anticiper les problèmes futurs
Étape 11	Suivi six mois après la fin du programme

Les habiletés enseignées lors de chacune des étapes sont fondées sur les principes des théories de l'apprentissage. Ainsi, en cohérence avec l'approche méthodologique que nous avons présentée précédemment (§1.3.1), il s'agit de montrer aux parents en quoi les modifications de l'environnement de l'enfant peuvent lui permettre de présenter plus fréquemment les comportements qu'ils attendent. En particulier sont enseignés les principes du renforcement positif. En utilisant de façon cohérente les renforcements des comportements de l'enfant (p.ex. le féliciter lorsqu'il a respecté une consigne ou lorsqu'il présente des comportements adaptés en situation de jeu), ceux-ci augmentent en fréquence (étapes 3 et 4). Ces comportements étant incompatibles avec d'autres (p.ex. « respecter la consigne » est incompatible avec « ne pas respecter la consigne »), les comportements incompatibles baissent en fréquence ou en intensité (voir également, Clément, et al., 2005). Le programme insiste particulièrement sur l'attention paradoxale portée aux comportements des enfants, les parents ayant tendance à prêter attention aux conduites inappropriées des enfants au détriment de leurs conduites appropriées (étape 5). On peut également repérer l'enseignement de techniques largement éprouvées que sont l'économie de jetons ou le

retrait (§3.2.1.3 et 3.3.3). Leur efficacité incite d'ailleurs les parents à les utiliser par extension auprès de la fratrie.

Les spécificités des enfants avec un TDA/H sont prises en compte par l'accent porté sur l'augmentation de la fréquence des renforçateurs pour les comportements adaptés. Ceci est d'ailleurs cohérent avec notre précédente contribution montrant que le comportement des enfants TDA/H était similaire à celui des enfants témoins lorsque la fréquence des renforçateurs augmentait (Clément & Baldassi, 2004) (§2.3.1.2). Les spécificités des enfants avec un TDA/H sont également considérées dans le programme lors de l'étape 4, lorsqu'il est enseigné aux parents à donner des consignes efficaces, point particulièrement important pour ces enfants souffrant d'un déficit de contrôle par les règles verbales (§2.4.2) (Barkley, 1989; Clément & Baldassi, 2004; Sagvolden, et al., 2005).

Données recueillies

Plusieurs outils, principalement des échelles, ont été choisis afin de mesurer l'efficacité du programme. Ils seront administrés immédiatement avant le début du programme, au terme de ces douze séances, et six mois après la fin de celui-ci (seront considérés les événements de la vie de l'enfant, en particulier les situations de changements d'école ou de rentrées scolaires). Cette dernière mesure permettra de préciser la stabilité des éventuels changements observés au cours du programme. Il est à souligner que des mesures de suivi n'apparaissent seulement que dans la moitié des études publiées sur les programmes de formation aux habiletés parentales. Les durées de suivi étant très variables, allant de deux semaines (Sonuga-Barke, et al., 2001) à deux ans (Barkley, et al., 2000)

Mesures du fonctionnement parental

Indice de dépression de Beck (ang. Beck Depression Inventory ; BDI) (Beck, 1996) reflétant la sévérité des symptômes dépressifs. Pour 21 items, chaque parent sélectionne 1 parmi 3 réponses témoignant de la présence ou de la sévérité des symptômes. Il est proposé aux parents présentant un indice de dépression élevé une rencontre individuelle et une orientation vers un professionnel des troubles dépressifs.

Indice de Stress Parental (ISP) (Bigras, LaFrenière, & Abidin, 1996). Il se compose de 101 items cotés sur une échelle en 5 points reflétant l'accord du parent avec une affirmation proposée. Le domaine de l'enfant (47 items) inclut 6 sous-échelles et précise dans quelle mesure l'enfant est source de stress. Le domaine du parent (54 items) inclut 7 sous-échelles reflétant l'évaluation du parent sur son propre fonctionnement. La note totale à l'ISP combine les totaux des domaines de l'enfant et du parent.

Questionnaire d'adaptation à la vie conjugale (QAVC) (Wright & Sabourin, 1985). Il se compose de 15 items cotés sur une échelle en 6 points reflétant le degré d'accord du répondant avec son conjoint sur des questions conjugales (budget, relations sexuelles, loisirs, etc.).

Mesures des comportements-problèmes des enfants

Afin d'établir les mesures des comportements-problèmes des enfants, nous choisissons le *Questionnaire des situations à la maison et à l'école* (Barkley, 1997c).

Les parents cotent le questionnaire qui décrit 17 situations sujettes aux troubles du comportement à la maison ; les enseignants cotent le questionnaire des situations à l'école décrivant 12 situations. Les uns et les autres identifient les éventuelles situations-problèmes et les évaluent sur une échelle de sévérité allant de 1 (légère) à 9 (sévère). Deux indices sont obtenus pour chaque questionnaire, soit le nombre moyen de situations-problèmes et l'intensité moyenne des troubles.

Actuellement, les chercheurs partent du principe que les parents d'enfants TDA/H rencontrent plus de situations-problèmes avec leur enfant que des parents d'enfants au développement typique. Ceci est cependant un postulat qui n'est, par définition, jamais vérifié. Nous nous proposons, dans une contribution originale, d'établir une norme des situations-problèmes rencontrées par les parents d'enfants au développement typique. Cette étude sera réalisée dans des écoles primaires et des collèges du département du Bas-Rhin, en collaboration avec l'inspection d'académie et le Conseil Général du Bas-Rhin. Les écoles visées seront des écoles situées en zones urbaines et rurales. Dans les zones urbaines, les écoles de différents quartiers seront sollicitées afin de respecter la diversité des parents incluent dans le projet.

Les premières données recueillies avec un premier groupe de parents sont tout à fait encourageantes et permettent d'envisager la validation du programme (Hauth-Charlier, 2008). Cependant, de nouvelles perspectives sont évidemment d'ores et déjà envisagées.

Perspectives

Les perspectives offertes par la validation de ce programme pour la population française sont l'évaluation des déterminants du succès ou de l'échec du programme, l'évaluation de sa validité sociale et enfin son implantation hors des services de soin.

Évaluation des déterminants du programme

Nous nous intéresserons aux déterminants favorisant le succès ou l'échec du programme auprès des parents. L'objectif étant à terme de proposer le meilleur outil afin que les parents et les enfants puissent en bénéficier au mieux. Plusieurs éléments seront ainsi explorés de façon systématique, certains relevant du programme lui-même, d'autres relevant de caractéristiques propres aux parents.

Éléments constitutifs du programme

Une fois le programme validé, nous nous attacherons à préciser quels éléments participent plus spécifiquement de la dynamique du changement du comportement du parent. En effet lors du programme, sont présentés une série d'éléments concernant l'origine du comportement de l'enfant, ses problématiques spécifiques, et les moyens d'y répondre (Tableau 5-2). Il est également demandé aux parents de réaliser des applications pratiques, qui comportent entre autres, la participation à un « moment spécial » avec l'enfant ou l'établissement de « l'économie de jetons » (Tableau 5-2). Ces

éléments semblent revêtir pour certains parents un intérêt particulier, au vu des réponses que ceux-ci nous ont données à un questionnaire d'évaluation du programme distribué lors de la dernière séance. Ils semblent relancer une dynamique positive chez certains parents. Plusieurs hypothèses peuvent être émises et devront être explorées plus avant. Le « moment spécial » permettrait à certains parents de porter un regard neuf sur leur enfant. Pour les parents qui déclarent en début de programme ne plus supporter leur enfant et vouloir l'éviter à tout prix, ce moment sans règles ni contraintes, à l'écoute de l'enfant, moment de plaisir, permettrait ainsi de rétablir une forme de communication bienveillante dans la famille. Le programme d'économie de jetons quant à lui, lorsqu'il est mis en œuvre de façon adéquate peut donner d'excellents résultats sur le comportement des enfants (§3.2.1.3). Ceci pourrait être le point de départ de nouvelles « attributions » faites par les parents concernant le comportement de leur enfant (§5.2.1). Les parents établiraient un lien entre leur propre comportement et les comportements qui ne sont pas caractéristiques du trouble, mais fréquemment concomitants, soit les comportements opposants et défiants.

Les caractéristiques parentales ont été relevées comme pouvant être déterminantes quant à l'issue du programme. Nous avons ainsi relevé la psychopathologie parentale, les conflits conjugaux, le statut socio-économique et la cognition parentale (Hauth-Charlier & Clément, Soumis). Nous souhaitons nous intéresser plus particulièrement à la psychopathologie parentale, dont le fonctionnement parental en début de programme et le diagnostic de TDA/H chez l'un des parents.

Fonctionnement du parent en début de programme

Les outils d'évaluation du fonctionnement parental évoqués plus haut (§5.2.2.3) ont permis lors du premier groupe expérimental de parents (avril à juin 2008) de repérer deux parents présentant un score élevé au BDI (Hauth-Charlier, 2008). Ces parents ont été orientés vers des praticiens spécialistes de la dépression. Cependant il s'avère nécessaire de préciser si les symptômes dépressifs sont corrélés avec un plus faible résultat au programme, ou à son abandon. Si des hypothèses existent en ce sens (Barkley, et al., 2000) une exploration systématique sera nécessaire dans le cadre de la validation de ce programme. Nous serons alors à même de réaliser la meilleure proposition pour ces parents soit, leur participation au programme et un suivi individuel parallèle ou leur participation différée au programme en attente de l'amélioration des symptômes dépressifs.

Diagnostic de TDA/H chez l'un des parents

Les parents d'un enfant avec un TDA/H présentent 2 à 8 fois plus de chances de remplir eux-mêmes les critères diagnostiques de ce trouble que des parents d'enfants témoins (Kutcher, et al., 2004). Par ailleurs un nombre important de symptômes du TDA/H observés chez la mère limite les bénéfices des PEHP pour l'enfant (Sonuga-Barke, Daley, & Thompson, 2002).

Par ailleurs, comme souligné par Sagvolden et al. (2005), les interactions de parents avec un TDA/H diffèrent des interactions de parents témoins et tendent à favoriser l'émergence et le maintien des symptômes de leur enfant, en particulier parce qu'ils présentent eux-mêmes un plus faible contrôle par les règles de réponses (Barkley, 1997b) (§2.4.3). Le comportement des parents

étant lui-même peu sous le contrôle des règles, il apparaît plus difficile qu'ils parviennent à édicter des règles précises, contingentes à des renforçateurs, permettant à leurs enfants d'établir les liens entre les règles énoncées et leur comportement.

Ainsi, il peut être postulé que les parents touchés par ce trouble éprouvent davantage de difficultés que les autres parents à adhérer au programme, à suivre les étapes, ils peuvent être distraits ou inattentifs durant les séances, ou encore oublier de faire les devoirs à la maison. Cette hypothèse générale pourra être développée et testée lorsqu'un nombre suffisants de parents TDA/H auront participé aux différents groupes. Ceci offrira par ailleurs des pistes pour établir un programme adapté à ces parents.

Validité sociale

En cohérence avec les recherches appliquées que nous avons réalisées précédemment (§3.3), nous évaluerons la validité sociale du programme. Le premier niveau de la validité sociale concerne la signification sociale des objectifs. Celle-ci est évaluée par l'atteinte ou non des objectifs assignés au programme, soit une augmentation des habiletés parentales. Les données recueillies auprès des parents (BDI, ISP, questionnaires des situations ; §5.2.2.3) permettent cette première mesure. Le second niveau de la validité sociale concerne l'appropriation des procédures par les parents : ceci sera évalué par les mesures six mois après la fin du programme. Enfin, le troisième niveau de la validité sociale sera évalué - soit l'importance sociale des effets ou le degré de satisfaction des bénéficiaires - sera évaluée auprès des parents (bénéficiaires directs), mais également auprès de l'enfant présentant un TDA/H et de son éventuelle fratrie (bénéficiaires indirects). L'évaluation sera là encore réalisée à l'aide d'un questionnaire élaboré par nos soins.

Implantations hors des services de soin

Il est parfois suggéré de réaliser ce type de programme hors du milieu hospitalier afin de favoriser la participation des familles (Cunningham, 2006). Certaines familles renonçant à participer du fait de l'éloignement géographique de leur résidence avec le centre hospitalier où celui-ci est réalisé, il s'agira pour nous de mettre en place le programme à proximité des lieux de vie des familles, ce qui pourrait permettre à davantage de familles, et donc d'enfants de bénéficier du programme.

Fort de notre expérience en milieu scolaire (§3.2.1) et ayant établi la validité d'une version française du programme de Barkley, nous nous proposons d'élaborer un protocole pour favoriser l'intégration scolaire des enfants présentant un TDA/H. Il s'agira, dans le respect d'une approche psychoéducative, d'établir les modalités du projet personnalisé de scolarisation des enfants TDA/H en respectant leurs spécificités quant à leurs modes d'interaction avec l'environnement (Rief, 1993).

Conclusion

Le programme d'études originales que nous envisageons s'inscrit dans les problématiques nouvelles que nous avons développées depuis 2002, soit la question du contrôle temporel du comportement chez les enfants présentant un TDA/H et la question de la psychoéducation en direction des enseignants en charge des enfants présentant des troubles du comportement. Ces problématiques sont abordées dans une approche méthodologique (§1.3.1) qui vise à préciser les déterminants environnementaux de l'émergence et du maintien du comportement.

Les études que nous avons réalisées antérieurement auprès des enfants avec un TDA/H ayant montré que ceux-ci souffrent d'un déficit du contrôle du comportement par les règles de réponses (§2.3.1), nous envisageons d'explorer plus avant les conditions d'émergence de la régulation temporelle en lien avec les habiletés langagières et la notion de temps (§5.1.2). La question du passage d'un comportement façonné par les contingences à un comportement gouverné par les règles, que nous avons déjà relevée au cours de notre thèse (Clément, 1999) sera également explorée par le biais des liens entre sensibilité aux contingences de renforcements et sensibilité aux règles de réponses chez les enfants TED avec et sans langage (§5.1.3). Cette recherche sera réalisée en collaboration avec le Laboratoire des Sciences Appliquées du Comportement de l'UQÀM dans le cadre de la thèse de doctorat menée par Mlle Mélanie Laberge depuis l'automne 2008.

Finalement, l'adaptation d'un programme de formation aux habiletés parentales (PEHP), pour les parents d'enfants avec un TDA/H (§5.2), s'inscrit tout à la fois dans la logique des interventions psychoéducatives que nous avons menées en milieu scolaire (§3.2.1) et des propositions de la Théorie Dynamique Développementale (§2.4) (Sagvolden, et al., 2005). L'adaptation et la validation de ce programme, aux différents niveaux de la validé sociale déjà évoquée précédemment (§3.3.1), devrait permettre de proposer aux parents des enfants TDA/H ainsi qu'à ces enfants des outils validés et adaptés à la population française afin de réduire les conséquences quotidiennes et à moyen terme du trouble.

Thèses de doctorat encadrées sur les thématiques évoquées dans ce chapitre

- **Depuis Sept. 2007 – Tutrice scientifique (thèse de doctorat financée par le Conseil Général du Bas-Rhin)**

Hauth-Charlier, S. Adaptation et évaluation d'un programme d'entraînement aux habiletés parentales auprès de parents d'enfants présentant un TDA/H, issus d'une population française. Université Louis Pasteur.

- **Depuis Sept. 2008 – Co-directrice**

Laberge, M. L'effet différentiel des règles et des contingences de renforcement chez les enfants d'âge préscolaire typiques, avec un trouble envahissant avec ou sans langage. Université du Québec à Montréal

Publications en lien avec les thématiques évoquées dans ce chapitre

Articles dans des revues à Comité de Lecture – Soumis

Laberge, M., Rivard, M., Clément, C., & Forget, J. (Soumis). L'effet différentiel des règles et des contingences sur le comportement de l'enfant.

*Hauth-Charlier, S**. & Clément, C. (Soumis). Programmes de formation aux habiletés parentales pour les parents d'enfant avec un TDA/H : Considérations pratiques et implications cliniques.

Activité scientifique considérée pour les étudiants encadrés

Actes de colloque

La proposition de communication orale de Mlle Stéphane Hauth-Charlier pour le colloque annuel de l'Association Française de Thérapie Comportementale et Cognitive a été retenue après sélection pour participer à la deuxième phase du concours « jeune chercheur ». Cette communication a d'ores et déjà été retenue pour publication dans les actes des 36^e Journées Scientifiques de Thérapie Comportementale et Cognitive de l'AFTCC.

Hauth-Charlier, S. (A paraître). Évaluation du programme d'entraînement aux habiletés parentales de Barkley (1997) auprès de parents d'enfants présentant un TDA/H, issus d'une population française. *Journal de Thérapie Comportementale et Cognitive*.

Séminaires scientifiques

Hauth-Charlier S. (2008, Janvier). Le programme de Barkley : Évaluation du programme pour les parents d'enfants présentant un TDA/H. *Séminaire du Laboratoire des Sciences Appliquées du Comportement*, Université du Québec À Montréal, Montréal, Canada.

Hauth-Charlier S. (2008, Septembre). Le programme de formation aux habiletés parentales de Barkley pour les parents d'enfants présentant un TDA/H : premiers résultats et perspectives d'amélioration. *Séminaire du Laboratoire des Sciences Appliquées du Comportement*, Université du Québec À Montréal, Montréal, Canada.

Diffusion de la culture scientifique et technique

Hauth-Charlier S. (2007, Novembre). Le renforcement positif : et si on regardait autrement ? *Journée de formation à destination des parents, Association Hyper Supers – TDAH France*, Strasbourg, France.

* Les noms en italique sont les noms d'étudiants que j'ai encadrés dans le cadre de leur recherche.

6 BIBLIOGRAPHIE

- AFSBF (Ed.). (2008). *Programme psychoéducatif pour les familles ayant un proche souffrant de schizophrénie. V2.1.1*. Bienne, Suisse: AFS Berne Francophone.
- Albaret, J.-M. (2005). Le TDA/H comme trouble de l'inhibition comportementale et de l'auto-contrôle : Le modèle de Barkley. In F. Joly (Ed.), *L'hyperactivité en débat* (pp. 146-148). Toulouse: Erès.
- Alberto, P. A., & Troutman, A. C. (2003). *Applied Behavior Analysis for teachers* (Sixth edition ed.). New-Jersey: Prentice Hall.
- Allan, L. G. (1979). The perception of time. *Perception and Psychophysics*, 26(5), 340-354.
- Allan, L. G., & Gibbon, J. (1991). Human bisection at the geometric mean. *Learning and Motivation*, 22, 39-58.
- American Academy of Pediatrics (2000). Clinical Practice Guideline: Diagnosis and Evaluation of the Child With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Pediatrics*, 105(5), 1158-1170.
- Anastopoulos, A. D., Shelton, T. L., DuPaul, G. J., & Guevremont, D. C. (1993). Parent training for attention-deficit hyperactivity disorder : Its impact on parent functioning. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 21, 581-596.
- APA (2000). *DSM-IV. Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Paris: Masson.
- APA (2004). *DSM-IV : Text Revision. Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux*. Paris: Masson.
- Bäckman, L., Nyberg, L., Linderberger, U., Li, S.-C., & Farde, L. (2006). The correlative triad among aging, dopamine, and cognition : Current status and future prospects. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30(6), 791-807.
- Barkley, R. A. (1989). The problem of stimulus control and rule-governed behavior in attention deficit disorder with hyperactivity. In L. M. Bloomingdale & J. S. Swanson (Eds.), *Attention deficit disorder. Current concepts and emerging trends in attentional and behavioral disorders of childhood* (pp. 203-234). Toronto: Pergamon Press.
- Barkley, R. A. (1997a). *ADHD and the nature of self-control*. New-York: Guilford Press.
- Barkley, R. A. (1997b). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions : Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 61-94.
- Barkley, R. A. (1997c). *Defiant children*. New-York: Guilford Press.
- Barkley, R. A., Anastopoulos, A. D., Guevremont, D. C., & Fletcher, K. E. (1992). Adolescents with ADHD: Mother-adolescent interactions, family beliefs and conflicts, and maternal psychopathology. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 20, 263-268.
- Barkley, R. A., Koplowitz, S., Anderson, T., & McMurray, M. B. (1997). Sense of time in children with ADHD : Effects of duration, distraction, and stimulant medication. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 3, 359-369.
- Barkley, R. A., Shelton, T. L., Crosswait, C., Moorehouse, M., Fletcher, K., Barrett, S., et al. (2000). Multi-method psycho-educational intervention for preschool children with disruptive behavior: preliminary results at post-treatment. *Journal of Child Psychology* 41(3), 319-332.
- Baum, W. M. (1974). On two types of deviation from the matching law: . *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 231-242.
- Baum, W. M. (1979). Matching, undermatching, and overmatching in studies of choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 499-501.
- Beck, A. T. (1996). *Manuel du BDI-II*. Paris: ECPA.
- Bentall, R. P., & Lowe, C. F. (1987). The role of verbal behavior in human learning : III. Instructional effects in children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47(2), 177-190.
- Bentall, R. P., Lowe, C. F., & Beasty, A. (1985). The role of verbal behavior in human learning : II. Developmental differences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43(2), 165-181.

- Bigras, M., LaFrenière, P. J., & Abidin, R. R. (1996). *Indice de stress parental : Manuel francophone en complément de l'édition américaine*. Toronto: Multi-Health Systems.
- Buonomano, D. V., & Karmarkar, U. R. (2002). How do we tell time? *The Neuroscientist*, 8, 42-51.
- Buonomano, D. V., & Merzenich, M. M. (1997). Temporal information processing: A computational role for paired-pulse facilitation and slow inhibition. In J. W. Donahoe & V. Packard Dorsel (Eds.), *Neural-networks models of cognition* (pp. 129-139). Amsterdam: Elsevier.
- Bursztejn, C. (2006). Les troubles du comportement chez l'enfant et l'adolescent : pratiques pluridisciplinaires. *Pratiques Psychologiques*, 12(4), 417-436.
- Buskist, W. F., Bennett, R., & Miller, H. L. (1981). Fixed-interval performance in humans : Sensitivity to temporal parameters when food is the reinforcer. *The Psychological Record*, 30, 111-121.
- Carr, J. E., Austin, J. L., Britton, L. N., Kellum, K. K., & Bailey, J. S. (1999). An assesment of social validity trends in applied behavior analysis. *Behavioral Interventions*, 14, 223-231.
- Case, P., Tuller, B., Ding, M., & Kelso, J. A. (1995). Evaluation of a dynamical model of speech perception. *Perception and Psychophysics*, 57(7), 977-988.
- Catania, A. C. (1971). Reinforcement schedules: The role of responses preceding the one that produces the reinforcer. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 15(3), 271-287.
- Catania, A. C. (1992). *Learning* (3rd ed.). Englewood Cliffs, New-Jersey: Prentice Hall.
- Catania, A. C. (2005). Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): Delay-of-reinforcement gradients and other behavioral mechanisms. [Precommentary]. *Behavioral and Brain Sciences*, 28(3), 419-424.
- Catania, A. C., Sagvolden, T., & Keller, K. J. (1988). Reinforcement schedules : Retroactive and proactive effects of reinforcers inserted into fixed-interval performances. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 49(1), 49-73.
- Chronis, A., Chacko, A., Fabiano, G. A., Wymbs, B. T., & Pelham, W. E. (2004). Enhancements to the behavioral parent training paradigm for families of children with ADHD. Review and future directions. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 7, 1-27.
- Chronis, A., Lahey, B. B., Pelham, W. E., Kipp, H. L., Baumann, B. L., & Lee, S. S. (2003). Psychopathology and substance abuse in parents of children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 42, 1424-1432.
- Chronis, A., Pelham, W. E., Gnagy, E., Roberts, J. E., & Aronoff, H. R. (2003). The impact of a late-afternoon dose of stimulant medication on the mood and perceived competence of parents of children with ADHD. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 32, 118-126.
- Church, R. M. (1984). Properties of the internal clock. In J. Gibbon & L. G. Allan (Eds.), *Timing and time perception* (pp. 566-582). New-York: New-York Academy of Sciences.
- Church, R. M., & Broadbent, H. A. (1991). A connectionist model of timing. In M. L. Commons, S. Grossberg & J. E. R. Staddon (Eds.), *Neural Network Model of Conditioning and Action* (pp. 225-240). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Clément, C. (1995). Analyse molaire versus moléculaire d'un programme concurrent chez l'humain. Mémoire de maîtrise non publié. Université de Picardie Jules Verne, Amiens.
- Clément, C. (1999). *L'ontogenèse du contrôle temporel du comportement humain envisagé comme un système dynamique non linéaire*. Thèse de Doctorat non publiée, Université Charles de Gaulle Lille 3, Lille.
- Clément, C. (2004). Théorie des systèmes dynamiques et analyse du comportement: Vers la fin de l'horloge interne? *Acta Comportementalia*, 2, 141-155.
- Clément, C. (2006a). *Apprentissage et conditionnements*. Paris: Dunod.
- Clément, C. (2006b). Les troubles du comportement chez l'enfant et l'adolescent : Vers une cohérence des pratiques pluridisciplinaires. *Pratiques Psychologiques*, 12, 413-416.
- Clément, C. (2006c). Les troubles du comportement chez l'enfant : Pour une gestion proactive de la classe. *Bulletin mensuel du CREAI Alsace, Novembre*, 1-4.

- Clément, C. (2007). *Les troubles du comportement chez l'enfant et l'adolescent : Éthique de l'action*. Communication présentée au 3^o forum alsacien d'éthique, Centre Hospitalier de Rouffach, France.
- Clément, C. (Soumis). Ontogenèse des comportements de choix dans le programme auto-contrôle: Une revue de travaux.
- Clément, C., & Baldassi, M. (2004). *Fixed-interval performance in children with and without Attention Deficit Hyperactivity Disorder. What are the differences?* Paper presented at the Annual Conference of the Experimental Analysis of Behaviour Group.
- Clément, C., & Cardot, O. (2006). Analyse fonctionnelle d'un cas d'anxiété de séparation : Apports et limites d'une intervention in situ. [Étude de cas]. *Journal de Thérapie Comportementale et Cognitive*, 16(3), 119-123.
- Clément, C., Darcheville, J.-C., & Rivière, V. (2001). Modélisation du contrôle temporel du comportement sous contingences de renforcement : Une revue. *Acta Comportamentalia*, 9(2), 213-250.
- Clément, C., & Demont, E. (2008). *Psychologie du développement*. Paris: Dunod.
- Clément, C., Lattal, K. A., & Darcheville, J.-C. (2008). *Pattern of responses in Fixed Interval schedules in infants and children: A matter of artifacts*. Paper presented at the 34th Annual Convention of the Association for Behavior Analysis International.
- Clément, C., Lattal, K. A., Rivière, V., & Darcheville, J.-C. (2007). Understanding the ontogenesis of temporal regulation in infants and children: An evaluation of the procedures. *European Journal of Behavior Analysis*, 8(1), 41-48.
- Clément, C., Murer, A.-L., & Rossat-Offermann, M.-L. (2007). Les jeux organisés comme outil de prévention de la violence scolaire à l'école primaire In B. Bourdin, M. Hubin-Gayte, B. Le Driant & L. Vandromme (Eds.), *Les troubles du développement chez l'enfant : Prévention et prise en charge* (pp. 21-25). Paris: L'Harmattan.
- Clément, C., Schweinberg, A.-C., & Stephan, E. (2005). Favoriser le self-control face à la nourriture grâce à l'économie de jetons. [Article original]. *Journal de Thérapie Comportementale et Cognitive*, 15, 129-133.
- Clément, C., & Stephan, E. (2006). Favoriser les compétences sociales à l'école : Un exemple de recherche-action en Zone d'Education Prioritaire. *Pratiques Psychologiques*, 12, 447-463.
- Clément, C., Stephan, E., & Schweinberg, A.-C. (2006). *Improve self-control with food in children by using a token economy*. Paper presented at the 36th Congress of the European Association for Behavioral and Cognitive Therapies.
- Clément, C., Strohbach, K., & Schaeffer, E. (2008). Effet du type d'apprentissage sur la discrimination temporelle chez l'enfant et l'adulte. Université Louis Pasteur.
- Clément, C., & Weber, M. (Soumis). Effect and social validity of a timeout procedure on playground aggressive behavior.
- Cloutier, G. (2005). *Programme de formation pour les parents d'enfants défiant l'autorité parentale (PEDAP)*. Montréal (QC): CLSC Mercier-Est/Anjou.
- Coghill, J. N., Aribert, R., Sonuga-Barke, E. J. S., & Tannock, R. (2005). Whither causal models in the neuroscience of ADHD? *Developmental Science*, 8(2), 105-114.
- Collectif (2003). *Un geste porteur d'avenir : Des services aux personnes présentant un trouble envahissant du développement, à leurs familles et à leurs proches*. Ministère de la Santé et des Services sociaux.
- Collège des médecins du Québec (2006). Le trouble déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité. Traitement pharmacologique. Lignes directrices du collège des médecins du Québec. Montréal.
- Committee on Quality Improvement, S. o. A. (2000). Clinical Practice Guideline: Diagnosis and Evaluation of the Child With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Pediatrics*, 105(5), 1158-1170.
- Conners, C. K. (1999). Conners Rating Scales-Revised. In M. E. Maruish (Ed.), *The use of psychological testing for treatment planning and outcomes Assessment* (Second ed., pp. 467-496). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cooper, J. L., Heron, T. E., & Heward, W. L. (2007). *Applied Behavior Analysis* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill-Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

- Cournoyer, M., Solomon, C. R., & Trudel, M. (1998). "Je parle donc j'attends?": Langage et autocontrôle chez le jeune enfant. *Revue Canadienne des Sciences du Comportement*, 30(2), 69-81.
- Cunningham, C. E. (2006). Large-group community-based family-centered parent training. In R. A. Barkley (Ed.), *Attention Deficit hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment* (3rd ed. ed., pp. 480-498). New-York: Guilford Press.
- Daley, D. (2006). Attention deficit hyperactivity disorder: a review of the essential facts. *Child: Care, Health & Development*, 32, 193-204.
- Dalla Piazza, S., & Dan, B. (2001). Le déficit attentionnel et l'hyperactivité *Handicaps et déficiences de l'enfant* (pp. 127-140). Bruxelles: De Boeck.
- Darcheville, J.-C., Rivière, V., & Wearden, J. H. (1992). Fixed-interval performance and self-control in children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57(2), 187-199.
- Darcheville, J.-C., Rivière, V., & Wearden, J. H. (1993). Fixed-interval performance and self-control in infants. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60(2), 239-254.
- Delisle, J., & Richard, C. (2006). Evaluation et traitement du TDAH chez l'adulte. In N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds.), *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité. Soigner, éduquer, surtout valoriser* (pp. 283-301). Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Deth, R., Muratore, C., Benzecry, J., Power-Charnitsky, V.-A., & Waly, M. (2008). How environmental and genetic factors combine to cause autism: A redox/methylation hypothesis. *NeuroToxicology*, 29(1), 190-201.
- Donahoe, J. W., & Burgos, J. E. (1999). Timing without a timer. A commentary on Staddon & Higa's "Time and memory : Towards a pacemaker-free theory of interval timing". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71(2), 257-263.
- Donahoe, J. W., & Burgos, J. E. (2005). Selectionism : Complex outcomes from simple processes. [Commentary]. *Behavioral and Brain Sciences*, 28(3), 429-430.
- Donahoe, J. W., Burgos, J. E., & Palmer, D. C. (1993). A selectionist approach to reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60(1), 17-40.
- Donahoe, J. W., & Palmer, D. C. (1994). *Learning and complex behavior*. Needham Heights, Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Dragoi, V., Staddon, J. E. R., Palmer, R. G., & Buhusi, V. C. (2003). Interval timing as an emergent learning property. *Psychological Review*, 110, 126-144.
- Droit, S., Pouthas, V., & Jacquet, A. Y. (1990). Temporal learning in 41/2- and 6- year old children : Role of instruction and prior knowledge. *Journal of Experimental Child Psychology*, 50, 305-321.
- Droit-Volet, S. (2002). Scalar timing in temporal generalization in children with short and long stimulus durations. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55A(4), 1193-1209.
- Droit-Volet, S., Clément, A., & Wearden, J. H. (2001). Temporal generalization in 3- to 8-year-old children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80, 271-288.
- Droit-Volet, S., & Izaute, M. (2005). The effect of feedback on timing in children and adults: The temporal generalization task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 58A(3), 507-520.
- Droit-Volet, S., Meck, W. H., & Penney, T. B. (2007). Sensory modality effect and time perception in children and adults. *Behavioural Processes*, 74, 244-250.
- Droit-Volet, S., Provasi, J., Delgado, M., & Clément, A. (2005). Le développement des capacités de jugement des durées chez l'enfant. *Psychologie Française*, 50, 145-166.
- Droit-Volet, S., Turrett, S., & Wearden, J. H. (2004). Perception of the duration of auditory and visual stimuli in children and adults. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 57A(5), 797-818.
- Dumas, J. E. (2005). Les troubles du comportement : Le trouble oppositionnel avec provocation et le trouble des conduites. *Psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent*. Bruxelles: De Boeck.
- Fawcett, S. B. (1991). Social validity : A note on methodology. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 24(2), 235-239.

- Ferster, C., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New-York: Appleton-Century-Crofts.
- Fombonne, E. (2005). Epidemiological studies of pervasive developmental disorders. In F. R. Volkmar, R. Paul, A. Klin & D. Cohen (Eds.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders: Diagnosis, development, neurobiology and behavior* (Vol. 1, pp. 42-69). New-York: Wiley.
- Forgeot, B. (2005). Intérêt de la remédiation cognitive dans la prise en charge du trouble de déficit de l'attention chez quatre enfants suivis en Institut Médico-Educatif. Mémoire de DESS en psychologie clinique et pathologique, non publié. Paris 8.
- Forget, J. (2008). Dictionnaire des Sciences du Comportement. Université du Québec À Montréal.
- Forget, J., & Donais, S. (1994). La théorie de l'appariement et ses applications en psychologie de l'éducation.
- Forget, J., Donais, S., & Giroux, N. (2001). La loi de l'appariement et ses applications en psychologie clinique et en éducation. *Revue de Psychoéducation et d'Orientation*, 30(311-327).
- Forzano, L. B., & Logue, A. W. (1992). Predictors of adult humans' self-control and impulsiveness for food reinforcers. *Appetite*, 19(1), 33-47.
- Getty, D. J. (1975). Discrimination of short temporal intervals : A comparaison of two models. *Perception and Psychophysics*, 18(1), 1-8.
- Gewirtz, J. L., & Stingle, K. G. (1968). Learning of generalized imitation as the basis for identification. *Psychological Review*, 75, 374-397.
- Gibbon, J. (1977). Scalar expectancy theory and Weber's law in animal timing. *Psychological Review*, 84(3), 279-325.
- Gibbon, J., Church, R. M., & Meck, W. H. (1984). Scalar timing in memory. In J. Gibbon & L. G. Allan (Eds.), *Annals of the New-York Academy of Sciences: Timing and time perception* (Vol. 423, pp. 52-77). New-York: New-York Academy of Sciences.
- Gonzalez-Pinto, A., Gonzalez, C., Enjuto, S., Fernandez de Corres, B., Lopez, P., Palomo, J., et al. (2004). Psychoeducation and cognitive-behavioral therapy in bipolar disorder: an update. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 109(2), 83-90.
- Green, L., & Fisher, E. B. (1988). Self-control in context. [Open Peer Commentary]. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 665-709.
- Hauth-Charlier, S. (2008). *Evaluation du programme d'entraînement aux habiletés parentales de Barkley, auprès de parents d'enfants présentant un TDA/H issus d'une population française*. Communication présentée aux 36^e Journées de l'AFTCC.
- Hauth-Charlier, S., & Clément, C. (2007, 13-15 Sept.). *Discrimination temporelle de stimuli auditifs et visuels chez l'enfant tout-venant et TDA/H*. Communication présentée Congrès National de la SFP, Nantes.
- Hauth-Charlier, S., & Clément, C. (Soumis). Les programmes de formation aux habiletés parentales pour les parents d'enfants présentant un TDA/H : Considérations pratiques et implications Cliniques.
- Hayes, S. C., Brownstein, A. J., Haas, J. R., & Greenway, D. E. (1986). Instructions, multiple schedules, and extinction : Distinguishing rule-governed from schedule-controlled behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46(2), 137-147.
- Herrnstein, R. J. (1970). On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13(243-246).
- Higa, J. J. (1997). Dynamics of temporal control in rats : The effects of a brief transition in interval duration. *Behavioural Processes*, 40, 223-229.
- Higa, J. J., & Pierson, D. (1998). Temporal control in rats : Analysis of nonlocalized effects from short interfood intervals. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 70(1), 35-43.
- Hoyert, M. S. (1992). Order and chaos in fixed-interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57(3), 339-363.
- Hyten, C., Madden, G. J., & Field, D. P. (1994). Exchange delays and impulsive choice in adult humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 62(2), 225-233.
- INSERM (2004). *Psychothérapie : Trois approches évaluées*. Paris: INSERM.

- INSERM (2005). *Trouble des conduites chez l'enfant et l'adolescent*. Paris: INSERM.
- Ito, M., & Nakamura, K. (1998). Humans' choice in a self-control choice situation : Sensitivity to reinforcer amount, reinforcer delay, and overall reinforcement density. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 69(1), 87-102.
- Johansen, E. B., Aase, H., Meyer, A., & Sagvolden, T. (2002). Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) behaviour explained by dysfunctioning reinforcement and extinction processes. *Behavioural Brain Research*, 130, 37-45.
- Johansen, E. B., Sagvolden, T., Aase, H., & Russell, V. A. (2005). The dynamic developmental theory of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): Present status and future perspectives. [Authors' response]. *Behavioral and Brain Sciences*, 28(3), 451-468.
- Johnston, C., & Freeman, W. (1997). Attributions for child behavior in parents of children without behavior disorders and children with Attention Deficit-Hyperactivity Disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 65(4).
- Jozefowicz, J., Cerutti, D. T., & Staddon, J. E. R. (2005). Timing in choice experiments. *Journal of Experimental Psychology : Animal Behavior Processes*, 31(2), 213-225.
- Kagan, J. (1966). Reflection-impulsivity : The generality and dynamics of conceptual tempo. *Journal of Abnormal Psychology*, 71, 17-24.
- Kagan, J., Rosman, B. L., Day, D., Albert, J., & Philipps, W. (1964). Information processing in the child: Significance of analytic and reflective attitudes. *Psychological Monographs*, 78(1), 578.
- Karmarkar, U. R., & Buonomano, D. V. (2007). Timing in the absence of clocks : Encoding time in neural networks states. *Neuron*, 53, 427-438.
- Kennedy, C. H. (2002). Toward a social valid understanding of problem behavior. *Education and Treatment of Children*, 25(1), 142-153.
- Khomsy, A. (2001). *Evaluation du langage oral*. Paris: ECPS.
- Killeen, P. R. (1991). Behavior's time. In G. H. Bower (Ed.), (pp. 295-334). New-York: Academic Press.
- Killeen, P. R., & Fetterman, J. G. (1988). A behavioral theory of timing. *Psychological Review*, 95(2), 274-295.
- Kirby, K., Floriani, V., & Bernstein, H. (2001). Diagnosis and management of attention-deficit/hyperactivity disorder in children. *Current Opinion in Pediatrics*, 13, 190-199.
- Kirk, J. M., & Logue, A. W. (1997). Effects of deprivation level on humans' self-control for food reinforcers. *Appetite*, 28, 215-226.
- Kutcher, S., Aman, M., Brooks, S. J., Buitelaar, J., van Daalen, E., Fegert, J., et al. (2004). International consensus statement on attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and disruptive behaviour disorders (DBDs): Clinical implications and treatment practice suggestions. *European Neuropsychopharmacology*, 14, 11-28.
- Laberge, M., Rivard, M., Clément, C., & Forget, J. (Soumis). L'effet différentiel des règles et des contingences sur le comportement de l'enfant. *Acta Comportamentalia*.
- Layer, S. A., & Hanley, G. P. (2008). *An evaluation of the efficacy of and preference for strategies for reducing problem behavior in play groups*. Paper presented at the 34th Annual Convention of the Association for Behavior Analysis International.
- Le Heuzey, M.-F. (2003). *L'enfant hyperactif*. Paris: Odile Jacob.
- Leaf, R., & McEachin, J. (2006). *Autisme et ABA: une pédagogie du progrès*. Paris: Pearson Education.
- Leander, J. D., Lippman, L. G., & Meyer, M. E. (1968). Fixed-interval performance as related to subjects' verbalizations of the reinforcement contingency. *The Psychological Record*, 18, 469-474.
- LeBlanc, G. (2004). Enhancing intrinsic motivation through the use of a token economy. *Essays in Education Online Journal*, 11. Retrieved from <http://www.usca.edu/essays/vol11fall2004.html>
- Leff, S. S., Costigan, T., & Power, T. J. (2004). Using participatory research to develop a playground-based prevention program. *Journal of School Psychology*(42), 3-21.
- Lejeune, H., Richelle, M., & Wearden, J. H. (2006). About Skinner and time : Behavior-analytic contributions to research on animal timing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85(1), 125-142.

- Lippman, L. G., & Meyer, M. E. (1967). Fixed-interval performance as related to instructions and to subjects' verbalizations of the contingency. *Psychonomic Science*, 8(4), 135-136.
- Logue, A. W. (1988). Research on self-control : An integrating framework. *Behavioral and Brain Sciences*, 11, 665-709.
- Logue, A. W., & Chavarro, A. (1992). Self-control and impulsiveness in preschool children. *The Psychological Record*, 42(2), 189-204.
- Logue, A. W., Forzano, L. B., & Ackerman, K. T. (1996). Self-control in children : Age, preference for reinforcer amount and delay, and language ability. *Learning and Motivation*, 27, 260-277.
- Logue, A. W., & King, G. R. (1991). Self-control and impulsiveness in adult humans when food is the reinforcer. *Appetite*, 17(2), 105-120.
- Logue, A. W., Pena-Correal, T. E., Rodriguez, M. L., & Kabela, E. (1986). Self-control in adult humans : Variation in positive reinforcer amount and delay. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46(2), 159-173.
- Lowe, C. F. (1979). Determinants of human operant behaviour. In M. D. Zeiler & P. Harzem (Eds.), *Advances in analysis of behaviour, Vol1. Reinforcement and the organisation of behaviour* (pp. 160-192). Chichester and New-York: Wiley.
- Lowe, C. F., Beasty, A., & Bentall, R. P. (1983). The role of verbal behavior in human learning : Infant performance on fixed-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39(1), 157-164.
- Lowe, C. F., & Horne, P. J. (1985). On the generality of behavioural principles : Human choice and the matching law. In C. F. Lowe, M. Richelle, D. E. Blackman & C. M. Bradshaw (Eds.), *Behaviour analysis and contemporary psychology*. London: Lawrence Erlbaum.
- Machado, A. (1997). Learning the temporal dynamics of behavior. *Psychological Review*, 104(2), 241-265.
- Marr, J. (1999). The whirligig of time : Some thoughts on Staddon and Higa. A commentary on Staddon & Higa's "Time and memory : Towards a pacemaker-free theory of interval timing". *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71(2), 281-284.
- Massé, L., Lanaris, C., & Couture, C. (2006). Interventions auprès des parents de jeunes présentant un TDAH. In N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds.), *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité. Soigner, éduquer, surtout valoriser* (pp. 255-280). Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Matell, M. S., & Meck, W. H. (2004). Cortico-striatal circuits and interval timing : Coincidence detection of oscillatory processes. *Cognitive Brain Research*, 21, 139-170.
- Maurice, C. (2006). *Intervention comportementale auprès des jeunes enfants autistes*. Bruxelles: De Boeck.
- McCormack, T., Brown, G. D. A., Maylor, E. A., Darby, R. J., & Green, D. (1999). Developmental changes in time estimation: Comparing childhood and old age. *Developmental Psychology*, 35(4), 1143-1155.
- McFarlane, W. R., Dixon, L., Lukens, E., & Lucksted, A. (2003). Family psychoeducation and schizophrenia : A review of the literature. *Journal of Marital and Family Therapy*, 29(2), 223-245.
- Meaux, J. B., & Chelonis, J. J. (2003). Time perception differences in children with and without ADHD. *Journal of Pediatric Health Care*, 17, 64-71.
- Meck, W. H., & N'Diaye, K. (2005). Un modèle neurobiologique de la perception et de l'estimation du temps. *Psychologie Française*, 50(1), 47-63.
- Minschew, N. J., & Williams, D. L. (2007). The New Neurobiology of Autism: Cortex, Connectivity, and Neuronal Organization. *Archives of Neurology*, 64(7), 945-950.
- Miossec, Y., Darcheville, J.-C., & Havet, P. (1998). *Speech perception - Non-linear dynamics and contingencies of reinforcement*. Paper presented at the Fourth International Congress on the Behaviorism and the Sciences of Behavior, Seville : Spain.
- Mischel, H. N., & Mischel, W. (1983). The development of children's knowledge of self-control strategies. *Child Development*, 54, 603-619.
- Moderato, P., & Presti, G. (2005). What is the purpose of a new behaviorally based dynamic developmental theory of ADHD? The perspective of the educational psychologist. [Open peer commentary]. *Behavioral and Brain Sciences*, 28(3), 435-436.

- Murphy, H. A., Hutchinson, J. R., & Bailey, J. S. (1983). Behavioral school psychology goes outdoors : The effect of organized games on playground aggression. *Journal of Applied Behavior Analysis, 16*(1), 29-35.
- Murphy, K. R., & Barkley, R. A. (1996). Parents of children with attention deficit hyperactivity disorder: Psychological and attentional impairment. *American Journal of Orthopsychiatry, 93*-102.
- Novak, G., & Pelàez, M. (2004). *Child and adolescent development*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- OCCOPPQ (2008, 03/07/2008). Le psychoéducateur Retrieved 04/08/2008, from <http://www.orientation.qc.ca/psyed/profil.shtml>
- Okouchi, H. (2002). Individual differences in human fixed-interval performance. *The Psychological Record, 52*, 173-186.
- Olfson, M., Gameroff, M. J., Marcus, S. C., & Jensen, P. S. (2003). National trends in the treatment of attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Psychiatry, 160*, 1071-1077.
- OMS (1993). *CIM-10. Classification Internationale des troubles mentaux et des troubles du comportement, 10^o révision*. Paris: Masson.
- Paquet, A., & Clément, C. (2008). Concepts clefs dans l'application des programmes d'économie de jetons en institution d'accueil et de soin pour l'enfant et l'adolescent. *Revue Francophone de Clinique Comportementale et Cognitive, XIII*(3), 25-31.
- Pasde0deConduite (2006a). Notes sur les classifications Retrieved 30/082008, from http://www.pasde0deconduite.ras.eu.org/rubrique.php?id_rubrique=10
- Pasde0deConduite (2006b). Texte Synthèse Pasde0deConduite, from <http://pasde0deconduite.ras.eu.org>
- Patterson, G. R., DeBaryshe, B. D., & Ramsey, E. (1989). A developmental perspective on antisocial behavior. *American Psychologist, 44*, 329-335.
- Patterson, G. R., & Yoerger, K. (2002). A developmental model for early- and late-onset delinquency. In J. B. Reid, C. J. Patterson & J. Sneyder (Eds.), *Antisocial behavior in children and adolescents : A developmental analysis and model for intervention* (pp. 147-172). Washington, DC: American Psychological Association.
- Pelham, W. E., Wheeler, T., & Chronis, A. (1998). Empirically supported psychosocial treatments for attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Child Psychology, 27*(2), 190-205.
- Piaget, J. (1946). *Le développement de la notion de temps chez l'enfant*. Paris: PUF.
- Pierce, W. D., & Cameron, J. A. (2002). Summary of the effects of reward contingencies on interest and performance. *Behavior Analyst Today, 3*, 221-228. Retrieved from <http://www.behavior-analyst-today.com/BATissues.html>
- Porterfield, J. K., Herbert-Jackson, E., & Risley, T. R. (1976). Contingent observation : an effective and acceptable procedure for reducing disruptive behavior of young children in a group setting. *Journal of Applied Behavior Analysis, 9*(1), 55-64.
- Pouthas, V. (1981). Adaptation à la durée chez l'enfant de 2 à 5 ans. *L'année Psychologique, 81*, 33-50.
- Pouthas, V. (1995). Apprentissage opérant chez le jeune enfant : Analyse expérimentale du comportement et développement cognitif. In H. Lejeune, F. Macar & V. Pouthas (Eds.), *Des animaux et des hommes* (pp. 85-104). Paris: PUF.
- Pouthas, V., Droit, S., Jacquet, A. Y., & Wearden, J. H. (1990). Temporal differentiation of response duration in children of different ages : Developmental changes in relations between verbal and nonverbal behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 53*(1), 21-31.
- Pouthas, V., & Macar, F. (2005). Les bases neurales de la perception du temps. *Psychologie Française, 50*, 27-45.
- Rachlin, H., & Green, L. (1972). Commitment, choice and self-control. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 17*(1), 15-22.
- Rachlin, H., Raineri, A., & Cross, D. (1991). Subjective probability and delay. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 55*(2), 233-244.

- Rathvon, N. (2003). *Effective school interventions : Strategies for enhancing academic achievement and social competence*. New-York: Guilford Press.
- Readdick, C. A., & Chapman, P. L. (2000). Young children's perceptions of time out. *Journal of Research in Childhood Education, 15*, 81-87.
- Reder, F., Stephan, E., & Clément, C. (2007). L'économie de jetons en contexte scolaire : Risque d'un effet délétère sur la motivation ? [Article original]. *Journal de Thérapie Comportementale et Cognitive, 17*(4), 165-169.
- Renou, M. (2005). *Psychoéducation : Une conception, une méthode*. Montréal: Editions Sciences et Culture.
- Richelle, M., & Lejeune, H. (1980). *Time in animal behaviour*. Oxford: Pergamon.
- Rief, S. F. (1993). *How to reach and teach ADD/ADHD children*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Rigal, R., Chevalier, N., & Verret, C. (2006). Coordination motrice, pratique de l'activité physique et TDAH. In N. Chevalier, M.-C. Guay, A. Achim, P. Lageix & H. Poissant (Eds.), *Trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité. Soigner, éduquer, surtout valoriser* (pp. 69-102). Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Rivard, M. (2006). Analyse des liens entre le degré de sensibilité sociale, le développement des comportements verbaux et la réussite des programmes d'intervention comportementale sur le plan des comportements verbaux et sociaux chez les jeunes enfants ayant un trouble envahissant du développement. Projet de Recherche Doctorale non publié. Université du Québec À Montréal.
- Rivière, V. (1992). *Ontogenèse de la régulation temporelle et impulsivité*. Thèse de doctorat non publiée, Université Charles de Gaulle Lille 3.
- Rivière, V. (2006). *Analyse du comportement appliquée à l'enfant et l'adolescent*. Lille: Presses Universitaires du Septentrion.
- Rivière, V., & Darcheville, J.-C. (2001). Shaping of self-control behavior and temporal regulation. *European Journal of Behavior Analysis, 2*, 255-266.
- Rivière, V., Darcheville, J.-C., & Clément, C. (2000). Rapid timing of transitions in inter-reinforcement interval duration in infants. *Behavioural Processes, 52*, 109-115.
- Rivière, V., Darcheville, J.-C., & Clément, C. (2004). Dynamics of time discrimination in infants under Differential Reinforcement of Low rate schedules. Unpublished Data Report. Université Charles de Gaulle, Lille 3 et Université Louis Pasteur, Strasbourg.
- Rivière, V., Darcheville, J.-C., & Cuvelier, G. (1998, 1998). *DRL performance in infants*, Orlando, FL.
- Russell, V. A. (2005). What can we learn from animal models of ADHD. *Convergence, 85*-89.
- Sadile, A. G., & Viggiano, D. (2005). Is the hypodopaminergic hypothesis plausible as neural bases of ADHD. [Open peer commentary]. *Behavioral and Brain Sciences, 440*-441.
- Sagvolden, T. (2005). Validation of animals models of ADHD. *Convergence, 74*-78.
- Sagvolden, T., Aase, H., Johansen, E. B., & Russell, V. A. (2005). A dynamic developmental theory of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADH/D) predominantly hyperactive/impulsive and combined subtypes. *Behavioral and Brain Sciences, 28*, 397-468
- Sagvolden, T., Aase, H., Zeiner, P., & Berger, D. (1998). Altered reinforcement mechanisms in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Behavioural Brain Research, 94*, 61-71.
- Sagvolden, T., & Berger, D. F. (1997). An animal model of attention deficit disorder : The female shows more behavioural problems and is more impulsive than the male. *European Psychologist*.
- Sagvolden, T., Bräthen Pettersen, M., & Larsen, M. C. (1993). Spontaneously Hypertensive Rats (HR) as a Putative Model of Childhood Hyperkineis : HR Behavior Compared to Four Other Rat Strains. *Physiology and Behavior, 54*, 1047-1055.
- Sagvolden, T., Metzger, M. A., & Sagvolden, G. (1993). Frequent reward eliminates differences in activity between hyperkinetic rats and controls. *Behavioral and Neural Biology, 59*, 225-229.
- Sagvolden, T., Metzger, M. A., Schiorbeck, H. K., Rugland, A. L., Spinnanger, I., & Sagvolden, G. (1992). The spontaneously hypertensive rat (SHR) as an animal model of childhood hyperactivity (ADHD) : Changed reactivity to reinforcers and to psychomotor stimulants. *Behavioral and Neural Biology, 58*, 103-112.

- Sagvolden, T., & Sergeant, J. A. (1998). Attention deficit/hyperactivity disorder - from brain dysfunctions to behaviour. *Behavioural Brain Research*, 94, 1-10.
- Schlinger, H. D. (1995). *A behavior analytic view of child development*. New-York: Plenum Press.
- Schwartz, A. (2004, 07/01/2004). Les enfants hyperactifs sont mieux reconnus. *La Croix*.
- Schwartz, I., & Baer, D. M. (1991). Social validity assessments : Is current practice state of the art? *Journal of Applied Behavior Analysis*, 24(2), 189-204.
- Sergeant, J. A., Geurts, H., Huijbregts, S., Scheres, A., & Oosterlaan, J. (2003). The top and the bottom of ADHD : A neuropsychological perspective. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 27, 583-592.
- Shaywitz, B. A., & Shaywitz, S. E. (1994). Learning disabilities and attention disorders. In K. Swaiman (Ed.), *Principles of pediatric neurology* (pp. 1119-1151). St. Louis: Mosby.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms* (Seventh ed.). New-York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1950). Are theories of learning necessary? *The Psychological Review*, 57(4), 193-216.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. New-York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1969). *Contingencies of reinforcement : A theoretical analysis*. New-York: Appleton-Century-Crofts (Traduction française : L'analyse expérimentale du comportement. Mardaga : Liège).
- Skinner, B. F. (1974). *About behaviorism*. New-York: Knopf.
- Smith, A., Taylor, E., Rogers, J. M., Newman, S., & Rubia, K. (2002). Evidence for a pure time perception deficit in children with ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(4), 529-542.
- Sockeel, P., & Anceaux, F. (2002). *La démarche expérimentale en psychologie*. Paris: In Press.
- Sonuga-Barke, E. J. S. (2002). Psychological heterogeneity in AD/HD- a dual pathway model of behaviour and cognition. *Behavioural Brain Research*, 130, 29-36.
- Sonuga-Barke, E. J. S. (2003). The dual pathway model of AD/HD : An elaboration of neuro-developmental characteristics. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 27, 593-604.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Daley, D., & Thompson, M. (2002). Does maternal ADHD reduce the effectiveness of parent training for preschool children's ADHD? *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 41, 696-702.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Daley, D., Thompson, M., Weeks, A., & Laver-Bardbury, C. (2001). Parent-based therapies for preschool attention deficit/hyperactivity disorder : A randomized controlled trial with a community sample. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 40, 402-408.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Lea, S. E. G., & Webley, P. (1989). The development of adaptive choice in a self-control paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51(1), 77-85.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Saxton, T., & Hall, M. (1998). The role of interval underestimation in hyperactive children's failure to suppress responses over time. *Behavioural Brain Research*, 94, 45-60.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Taylor, E., & Heptinstall, E. (1992). Hyperactivity and delay aversion - II. The effect of self-versus externally imposed stimulus presentation periods on memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33(2), 399-409.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Taylor, E., Sembi, S., & Smith, J. (1992a). Hyperactivity and delay aversion - I. The effect of delay on choice. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33(2), 387-398.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Taylor, E., Sembi, S., & Smith, J. (1992b). Hyperactivity and delay aversion-I. The effect of delay on choice. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33(2), 387-398.
- Sonuga-Barke, E. J. S., Williams, E., Hall, M., & Saxton, T. (1996). Hyperactivity and delay aversion -III. The effect on cognitive style of imposing delay after errors. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 37(2), 189-194.
- Staddon, J. E. R. (1993). *Behaviorism*. London: Duckworth.
- Staddon, J. E. R. (2005). Interval timing: Memory, not a clock. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(7), 312-314.

- Staddon, J. E. R. (2006). Interval timing. *Nature Reviews Neuroscience*. Retrieved from <http://www.nature.com/nrn/journal/v7/n8/full/nrn1764-c1.html>
- Staddon, J. E. R., & Cerutti, D. T. (2003). Operant conditioning. [Review]. *Annual Review of Psychology*, *54*, 115-144.
- Staddon, J. E. R., Higa, J. J., & Chelaru, I. M. (1999). Time, trace and memory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *71*(2), 293-301.
- Taylor, E. (1998). Clinical foundations of hyperactivity research. *Behavioural Brain Research*, *94*, 11-24.
- Taylor, G. R., & Philpps, T. (1998). Practical application of social learning theories to educating disabled individuals. In G. R. Taylor (Ed.), *Curriculum strategies for teaching social skills to the disabled* (pp. 80-90). Springfield, IL: Charles C Thomas.
- Temple, J. L., Giacomelli, A. M., Roemmich, J. N., & Epstein, L. H. (2008). Habituation and within-session changes in motivated responding for food in children. *Appetite*, *50*(2-3), 390-396.
- Thelen, E., & Smith, L. B. (1994). *A dynamic systems approach to the development of cognition and action*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Tobin, H., & Logue, A. W. (1994). Self-control across species (*Columba livia*, *Homo sapiens*, and *Rattus norvegicus*). *Journal of Comparative Psychology*, *108*(2), 126-133.
- Treisman, M. (1963). Temporal discrimination and the indifference interval : Implications for a model of the "internal clock". *Psychological Monographs*(576), 1-31.
- Tremblay, R. E. (2008). *Prévenir la violence dès la petite enfance*. Paris: Odile Jacob.
- Vance Hall, R., Lund, D., & Jackson, D. (1968). Effects of teacher attention on study behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis* *1*(2), 1-12.
- Vaughn, B. E., Azria, M. R., Krzysik, L., Caya, L. R., Bost, K. K., Newell, W., et al. (2000). Friendship and social competence in a sample of preschool children attending head start. *Developmental Psychology*, *36*(3), 326-338.
- Wearden, J. H. (1985). The power law and Weber's law in fixed-interval postreinforcement pausing : A scalar timing model. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *37B*, 191-211.
- Wearden, J. H. (1992). Temporal generalization in humans. *Journal of Experimental Psychology : Animal Behavior Processes*, *18*(2), 134-144.
- Wearden, J. H. (2005). Origines et développement des théories d'horloge interne du temps psychologique. *Psychologie Française*, *50*, 7-25.
- Wearden, J. H., Denovan, L., Fakhri, M., & Haworth, R. (1997). Scalar timing in humans with longer stimulus durations. *Journal of Experimental Psychology : Animal Behavior Processes*, *33*(4), 392-408.
- Wearden, J. H., Edwards, H., Fakhri, M., & Percival, A. (1998). Why "Sounds are judged longer than lights": Application of a model of the internal clock in humans. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology B*, *51*(2), 97-120.
- Wills, H. P., & White, R. L. (2008). *Natural rates of teacher praise and reprimand in elementary schools*. Paper presented at the 34th Annual Convention of the Association for Behavior Analysis International, Chicago, IL, USA.
- Wolf, M. M. (1978). Social validity: The case for subjective measurement or how applied behavior analysis is finding its heart. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *11*(2), 203-214.
- Wright, J. E., & Sabourin, S. (1985). *L'intervention auprès du couple*. Saint-Damase, QC: Les éditions consultation.
- Wulfert, E., Block, J. A., Santa Ana, E., Rodriguez, M., & Colman, M. (2002). Delay of gratification: Impulsive choices and problem behaviors in early and late adolescence. *Journal of Personality*, *70*(4), 533-552.
- Zeiler, M. D. (1998). On sundials, springs, and atoms. *Behavioural Processes*, *44*, 89-99.
- Zeiler, M. D., & Powell, D. G. (1994). Temporal control in fixed-interval schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *61*(1), 1-9.

Annexes

Annexe 1

Description littérale des enfants placés dans le programme FI 10 sec, type de description du point de vue de la terminologie de l'analyse du comportement et comportement effectif des enfants dans le programme.

	Description	Type de description	Comportement effectif
Groupe TDA/H			
DA	« Quand ça devenait jaune, j'ai du appuyer plusieurs fois et puis le dessin animé a commencé ».	Ratio	Débit soutenu
DN	« Il fallait appuyer une fois sur le cercle jaune, mais il fallait attendre alors ça marchait ».	Intervalle	Débit soutenu
MP	« J'ai du appuyer sur le cercle jaune, ça n'a pas toujours marché tout de suite : j'ai du appuyer plusieurs fois alors ça marchait »	Ratio	Débit soutenu
ER	« J'ai du appuyer mais le dessin animé n'a pas commencé directement, j'ai du appuyer plusieurs fois avant qu'il ne commence ».	Ratio	Débit soutenu
ME	« Il fallait avoir de la patience ; quand j'ai attendu plus longtemps, j'ai moins du appuyer. Si j'attendais, la présence du cercle jaune me paraissait moins longue, et si je cliquais tout le temps, ça durait plus longtemps ».	Intervalle avec une composante superstiteuse	Débit soutenu
JC	« J'ai du appuyer sur le cercle jaune mais ça n'a pas toujours marché. J'ai parfois appuyé longtemps et le dernier appui a provoqué le début du dessin animé ».	Ratio	Débit soutenu
Groupe témoin			
CD	« Ca n'a pas toujours marché, j'ai donc du attendre jusqu'à ce que ça marche ».	Intervalle	Débit lent
CA	« J'ai du appuyer sur le cercle jaune, ça n'a pas marché tout de suite, j'ai du appuyer au milieu du	Superstition	Débit soutenu

	cercle ou bien à l'endroit où l'ordinateur était programmé à ce moment ».		
CS	« J'ai du appuyer aussi longtemps que le point jaune était sur l'écran	Superstition/ratio	Débit soutenu
CH	« Au début j'ai pensé qu'il fallait appuyer deux fois, puis j'ai fait une croix sur le cercle jaune, et maintenant je pense qu'il faut appuyer plusieurs fois ».	Superstition puis ratio	Débit soutenu
CM	« J'ai essayé que ça avance, j'ai du cliquer un certain temps et puis le	Ratio	Débit soutenu
CN	« J'ai du appuyer aussi longtemps sur le cercle jaune jusqu'à ce que le dessin animé commence ».	Ratio	Débit soutenu
CE	<i>Transcription précise indisponible</i>	Ratio	Débit soutenu

<p style="text-align: center;">FAVORISER LES COMPETENCES SOCIALES ET</p> <p style="text-align: center;">LES APPRENTISSAGES A L'ECOLE (2003-2004)</p>
--

Animateurs du projet : enseignants volontaires

Coordinatrices du projet

- ✓ Céline Clément, MCF, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education, ULP, Strasbourg
- ✓ Dr. Emmanuelle Stephan, psychiatre des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg

Intervenants extérieurs dans l'école

- ✓ Etudiants en maîtrise de psychologie du développement

Personne ressource du projet

- ✓ Michèle Meyer, Psychologue scolaire

Objectif

L'objectif du projet est de favoriser l'émergence de comportements favorisant les apprentissages dans les classes et la cour de récréation. Il s'agit, par l'aménagement de l'environnement de réduire les comportements perturbateurs (chahuter, couper la parole, se battre....) au sein de la classe et de la cour de récréation, plus particulièrement lors des « temps flous » (changements d'activités, jeux extérieurs...). Ceci devrait à terme favoriser les apprentissages et réduire les comportements d'agression entre pairs.

Contenu du projet

Le travail se fonde sur le fait qu'il est plus souhaitable de prêter attention aux comportements que l'on souhaite voir apparaître plutôt qu'à ceux que l'on souhaite voir disparaître. Lorsque nous punissons les enfants pour des comportements inadéquats, ceux-ci tendent à disparaître en notre présence mais réapparaissent lorsque nous ne sommes plus là. Quand elles se multiplient, les punitions semblent inefficaces, les comportements perturbateurs revenant régulièrement. Mieux vaut apprendre des comportements adéquats que d'être punis pour des comportements inadéquats en effet la punition ne rend pas forcément explicite le comportement à adopter.

Le projet vise à travailler sur la dynamique de la classe. Il ne s'agit pas d'agir sur le comportement de tel ou tel enfant posant éventuellement des problèmes spécifiques mais la dynamique comportementale de la classe. L'intervention visera l'ensemble des enfants de la classe et devrait avoir de fait des répercussions sur le comportement des enfants avec des besoins spécifiques sans qu'une action individuelle n'ait été menée vers ceux-ci., évitant ainsi d'aggraver leur marginalisation éventuelle.

Déroulement du projet

1. Engagement de l'Education Nationale

2. Présentation du projet

Echange sur les problèmes rencontrés par l'enseignant

Enseignement des principes de la TCC et de l'évaluation ABA

3. Définition de l'intervention

Choix d'un problème cible et d'une intervention validée répondant à ce problème

Définition d'un indicateur de changement en vue de l'évaluation

4. Mise en oeuvre de l'intervention dans l'école

Evaluation du niveau de base

Mise en place du projet et évaluation régulière de l'impact de celui-ci

1 réunion mensuelle de l'ensemble des enseignants; prises de contact individuelles à la demande des enseignants

5. Présentation d'un bilan du projet à l'équipe éducative, aux parents, aux enfants

6. Bilan de l'action auprès de l'Inspection d'académie

Durée du projet : Année scolaire 2003/2004

évaluation d'une durée de 2 semaines (4 demi journées par semaine)

mise en place de l'intervention ; présence de l'étudiante dans la classe 1/2 journée par semaine pendant l'année

Méthodologie :

1. Définition du problème cible et d'une méthode d'évaluation par l'enseignant et l'étudiant en psychologie

2. Observation du niveau de base (papier / crayon)
3. Aménagement de l'environnement de la classe ou cour de récréation
 - ⇒ Plusieurs propositions pourront être discutées avec les enseignants volontaires en lien avec leur pratique (recours à des "temps forts" avec la classe ou « agents renforçateurs », utilisation de jeux coopératifs, économie de jetons, utilisation de « temps sans interactions sociales » lors de comportements anti-sociaux...)
 - ⇒ Accord de l'enseignant pour la mise en place de ces propositions

Quelle implication en temps de (des) enseignant(s) dans le projet?

Le projet nécessite une réunion mensuelle (à la pause de midi) avec la présence des différents participants. Des rencontres individuelles pourront avoir lieu avec les personnes ressources et/ou les coordinatrices du projet lorsque les enseignants le souhaiteront.

Annexe 3

#	Objet de l'intervention	Classe(s)	Formulation du problème par l'enseignant	Comportements cibles
1	Autonomie en classe (a)	Petite et grande section	Les élèves d'un groupe interrompent la maîtresse quand elle travaille avec l'autre groupe	Assise à la table de travail Travail en silence Travail seul(e) Réalisation du travail demandé
2	Autonomie en classe (b)	CM1/CM2	Les élèves d'un groupe interrompent la maîtresse quand elle est avec l'autre groupe	Assise à la table de travail Interrompre la maîtresse pour des choses importantes Travailler en silence Faire le travail demandé
3	Attention pendant le moment de langage (a)	Grande section	Les comportements perturbateurs des uns empêchent le groupe d'être attentif	Lever le doigt pour demander la parole Participer à l'activité Regarder le maître
4	Attention pendant le moment de langage (b)	Petite et moyenne section	Les enfants ne sont pas attentifs	Rester assis sur son banc Lever le doigt pour parler Regarder la maîtresse Garder ses mains pour soi
5	Convivialité pendant le goûter (a)	Grande section	Les enfants sont agités pendant le goûter	Parler à voix basse Utiliser correctement les couverts et manger la nourriture avec Assise à table
6	Convivialité pendant le goûter	Grande section	Enfants agités pendant le goûter et agités	Assise à table

	(b) et transition vers la récréation		pour la sortie en récréation	Manger la nourriture de façon appropriée Parler doucement et dire des choses gentilles à ses camarades
7	Transitions entre les activités	Grande section	La transition entre les activités est trop longue (jusqu'à 20 minutes) et les enfants vont en tous sens.	Ranger le matériel ou les jeux Parler et marcher doucement S'asseoir lorsque l'on a fini
8	Prise de parole pendant les leçons	CM1	Les enfants s'interrompent systématiquement lors de prise de parole	Parler lorsqu'on est désigné pour le faire Se taire lorsqu'un autre enfant parle
9	Centration sur le travail scolaire	CM2	Les enfants se lèvent, parlent et ne font pas le travail demandé	Assise à la table de travail Lever la main pour demander la parole Parler à la maîtresse
10	Cour de récréation	Petite et grande section	Les enfants présentent des comportements dangereux et/ou d'agression pendant la récréation	Garder ses mains et ses pieds pour soi Regarder devant soi quand on court

Annexe 4

Exemple d'un parcours dans un programme d'économie de jetons (Clément, Stephan, & Schweinberg, 2006)