



Accepté le :
22 janvier 2009
Disponible en ligne
20 mars 2009

Disponible en ligne sur
 **ScienceDirect**
www.sciencedirect.com

Contribution à la notion d'incidence du syndrome dysexécutif sur le comportement

Contribution to the notion of behavioral disorders in the dysexecutive syndrome

C. Bourdon¹

82b, rue Le-grand-chêne, 50110 Tourlaville, France

Summary

Antonio Damasio considers that rational decision-making puts an organism constantly faced with alternative options in a quandary. In many situations, the decision has to be made so rapidly that the organism needs an auxiliary mechanism by which to classify the available options, a mechanism with a benchmark against which expected costs and benefits can be compared and thus evaluated. Damasio calls this mechanism the somatic marker. Somatic events are bodily sensations and the notion of a somatic marker refers to how these sensations are felt, deep inside. When a decision becomes eminent, prior representations of similar events, representations which are impregnated with emotional associations, have to be recalled. Common sense tells us not to let ourselves be guided by emotions but Damasio affirms that emotions are essential for decision-making. Somatic markers enable a rapid reduction of the number of available options by anticipating the affective consequences of each action. The connections which unite the ventromedian prefrontal cortex and the limbic system constitute pathways by which somatic markers influence decision-making. We know that the hippocampus and the amygdala intervene in the constitution of memory. Work from various authors has shown that the hippocampus establishes associations between an extremely wide variety of stimuli and thus for example is the structure establishing the link between a red light and stopping the car. The mnemonic functions of the amygdala are more circumscribed. While they do not appear to intervene directly in the formation of associations, the amygdalae give such associations their affective valence. Thus, patients with lesions in the ventromedial frontal areas or affecting the hippocampus-amygdala connections lose the capacity to elaborate somatic markers which would allow them to evaluate the consequences of their choices in terms of costs and benefits, leading in turn to the expression of a dysexecutive syndrome. © 2009 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords : Somatic markers, Executive functions, Dysexecutive syndrome, Hippocampus, Amygdale, Prefrontal cortex, Emotions

Résumé

Antonio Damasio considère que l'essentiel d'une prise de décision rationnelle ne convient pas à un organisme qui doit sans cesse faire des choix. Il faut souvent décider vite et, pour aider à choisir, il faut un mécanisme qui permet de classer les options, qui fournisse un point de repère pour les évaluer par rapport aux coûts et bénéfices escomptés. Damasio appelle ce mécanisme un marqueur somatique. Les événements somatiques sont des sensations corporelles et la notion de marqueur somatique réfère à quelque chose qui est ressenti viscéralement. Une décision imminente demande l'activation des représentations d'événements passés similaires et qui sont imprégnées d'associations émotionnelles. Alors que le sens commun nous dit de ne pas nous laisser aller par nos émotions, Damasio affirme qu'ils sont indispensables à la prise de décision. Les marqueurs somatiques réduisent rapidement les options en anticipant les conséquences affectives de chaque action. Les connexions qui unissent le cortex préfrontal ventromédian et le système limbique constituent les voies qu'empruntent les marqueurs somatiques pour influencer la prise de décision. On sait que l'hippocampe et l'amygdale interviennent dans la formation des souvenirs. Les travaux d'auteurs ont montré que l'hippocampe établit des associations entre stimulus de toute nature, c'est lui qui crée le lien entre feu rouge et « stopper sa voiture ». Les fonctions mnésiques de l'amygdale sont plus circonscrites, si elle n'intervient pas directement dans la formation des associations, c'est elle qui leur accorde une valence affective. De ce fait, les patients avec des lésions frontales ventromédianes ou encore des connexions hippocampo-amygdaliennes perdent la capacité d'élaboration des marqueurs somatiques leur permettant de faire une évaluation des conséquences de leur choix en termes de coûts et de bénéfices, entraînant aussi l'apparition d'un syndrome dysexécutif. © 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Marqueurs somatiques, Fonctions exécutives, Syndrome dysexécutif, Hippocampe, Amygdale, Cortex préfrontal, Émotion

e-mail: c.bourdon@hotmail.fr.

¹Étudiante en Master de psychologie des neurosciences cognitives à l'université de Caen.

En 1985, Antonio Damasio, professeur de neurologie à l'université de l'Iowa, donne la définition suivante des fonctions exécutives : « Il s'agit d'un ensemble de processus dont la fonction principale est de faciliter l'adaptation du sujet à des situations nouvelles, et ce notamment lorsque les routines d'action, c'est-à-dire lorsque les habiletés cognitives surappries ne peuvent suffire, il y a une notion de processus contrôlé ».

Les études menées par Damasio ont apporté un certain nombre de réponses au sujet des conséquences sur le comportement des personnes atteintes de lésions frontales.

L'histoire d'Elliot

En 1985, Damasio et Eslinger ont étudié le cas d'un patient nommé Monsieur Elliot, opéré au niveau du central du lobe préfrontal suite à une tumeur bénigne. Si l'intervention avait sauvé la vie de M. Elliot, elle n'en fut pas moins complètement bouleversée après. En outre, sur le plan professionnel, M. Elliot avait plutôt bien réussi dans ses affaires mais vit ses performances décliner si rapidement qu'il en perdit son emploi, puis, sur le plan sentimental, les conséquences ne furent plus satisfaisantes : il divorça, se remaria et divorça une seconde fois. Sa situation financière s'effondra aussi vite que le reste en raison de décisions financières mal gérées. Pourtant les performances de M. Elliot aux tests neuropsychologiques étaient plutôt bonnes et même parfois au-dessus de la moyenne. Ses capacités mnésiques, perceptives, langagières étaient préservées, du coup, la sécurité sociale refusait de l'indemniser financièrement ! Le réel problème de M. Elliot relevait de son aptitude à résoudre les problèmes de la vie quotidienne.

Repères cérébraux et repères fonctionnels

Or le soubassement cérébral de cette capacité essentielle est le circuit que forment les amygdales et les lobes frontaux. Antonio Damasio a donc proposé une théorie qui permettait d'expliquer le mécanisme d'interaction entre ces deux structures : pour faire face à la multiplicité de choix qui lui sont offertes, le comportement frontal peut, selon lui, élaborer des représentations très fugaces des différents scénarios d'action possibles. À peine formées, les images, ainsi que leurs contenus suscitent, via l'amygdale, l'esquisse d'une réaction émotionnelle adaptée au contenu de ces images. Cette esquisse comprend également les réactions somatiques correspondantes, ce que Damasio appelle « la modification du paysage corporel », ces réactions représentent ce qu'il appelle les marqueurs somatiques dont la fonction est d'associer à

chaque image d'action une réaction corporelle distincte, positive ou négative. Ce marquage permettrait au cerveau d'opérer très rapidement des choix en écartant d'emblée certains scénarios d'action. Ce processus dépasserait les processus d'évaluation rationnelle en rapidité, en économie de moyens et donc en efficacité. Ils profiteraient donc aux processus rationnels dans la mesure où ils les déchargent d'une grande partie de leur travail et leurs permettent de se concentrer sur la solution des problèmes pour lesquels ils sont les plus efficaces. On peut aussi insister sur le fait que les troubles exécutifs peuvent survenir suite à des lésions sous-corticales puisque celles-ci sont activatrices du comportement frontal via les boucles d'Alexander (les noyaux gris centraux sont reliés au cortex fronto par des régions sous-corticales frontales [1]).

M. Elliot serait donc porteur d'une atteinte de ces mécanismes : les patients souffrant d'une atteinte des mécanismes de communication entre l'amygdale et l'hippocampe auraient des difficultés à mettre en place cette fine pondération émotionnelle des contenus d'action projetés. C'est pourquoi ils échoueraient, au moment de prendre des décisions délicates et personnelles.

Identification des troubles du comportement et tests neuropsychologiques

Cela prouve que tous les symptômes relevés grâce aux tests neuropsychologiques peuvent avoir des conséquences désastreuses sur le devenir fonctionnel des cérébrolésés, et ce même si certaines fonctions (mnésiques ou perceptives) semblent préservées. L'importance des troubles neuropsychologiques et comportementaux dans la réinsertion socioprofessionnelle est majeure. Ce constat est décrit dans la littérature du suivi à long terme des traumatisés crâniens. Nous savons que le circuit dorsolatéral recouvre les capacités de stratégie, de planification et de maintien de l'attention, tandis que le circuit orbitofrontal sous-tend les processus d'inhibition et de flexibilité mentale.

Le syndrome dysexécutif et ses conséquences dans l'adaptation de la personne

La mémoire de travail et l'apprentissage mnésique (encodage, stockage, récupération)

La mémoire de travail (MLT) permet le maintien et la manipulation des informations en vue d'être traitées

simultanément avec une tâche telle que du calcul mental ou la compréhension d'un texte lu, ou de le retenir en mémoire à long terme afin de s'en souvenir. Cet encodage, pour être efficace, incombe au sujet d'organiser l'information de façon suffisamment profonde et de lui donner un sens, le liant par exemple à des connaissances déjà acquises. Cette organisation nécessite l'utilisation de stratégies d'encodage (faire une phrase avec, organiser l'information sous la forme d'un schéma visuel, se remémorer la liste des courses de façon organisée et non de façon anarchique. . .). Ainsi, la récupération volontaire de ces informations en mémoire (autrement dit, leur recherche active) sera plus efficace si elle est « supervisée » par une stratégie de récupération. Or les patients atteints d'un syndrome dysexécutif n'auront pas les capacités à élaborer ces stratégies et à les mettre en place. De même, ayant des difficultés à organiser correctement les données, il y a des chances que l'information à retenir ne laissera pas une trace mnésique suffisante et donc difficile à récupérer en situation de rappel sans aide (sans indice fourni).

L'inhibition et l'attention (focalisée, soutenue, divisée)

L'inhibition est un processus requérant une multitude de ressources cognitives : elle filtre les informations entrant dans l'organisme (input) et pour les comportements émis par celui-ci (output). Dans une situation où un sujet doit focaliser son attention sur un ou plusieurs stimuli donnés, l'inhibition va permettre de ne pas tenir compte des autres stimuli qui normalement auraient attiré notre attention. C'est par exemple le cas quand l'on souhaite lire le journal dans un endroit public tel que le métro, nous devons nous concentrer sur les informations contenues dans le quotidien et faire abstraction du paysage sonore (conversations, claquements de portes. . .). L'inhibition empêche l'entrée d'information non pertinente en MLT ce qui facilite l'activité intellectuelle. De plus, ce processus contrôle et filtre les comportements émis par le sujet : dans une situation où une réponse automatisée ne répond pas aux exigences de l'environnement, le sujet doit retenir cette réponse pour la remplacer par une autre plus adaptée. Par exemple, si une personne est habituée à prendre toujours le même itinéraire pour aller travailler, il est possible qu'il soit automatisé pour cette action. Si elle doit changer de trajet, cette modification exigera un effort pour inhiber l'action habituelle afin d'en traiter une autre. L'inhibition permet donc la flexibilité cognitive. Cette flexibilité sera plus difficilement acquise chez un patient atteint d'un syndrome dysexécutif : il serait distrait par les

facteurs environnementaux et aurait des difficultés à s'interdire une action automatisée pour la remplacer par une autre. Cela s'appelle la rigidité cognitive et demande des ressources attentionnelles exigeant une volonté d'action sur elle (concentration).

L'enchaînement des actions dans une tâche à réaliser

Un patient atteint d'un syndrome dysexécutif éprouvera également de la difficulté à suivre une séquence temporelle. La plupart des tâches volontaires imposent une marche à suivre, une série d'étapes à respecter pour parvenir à l'objectif souhaité. Faire une recette de cuisine en est un bon exemple : pour que le plat soit réussi, il faut exécuter plusieurs actions, dans un ordre bien déterminé.

La résolution de problèmes

Dans résolution de problèmes que les informations exécutives interviennent dans plusieurs aspects de l'activité qui fait intervenir les fonctions exécutives dans plusieurs aspects de l'activité : la recherche d'informations, l'analyse des données du problème, la formulation d'un but, la planification, le choix des étapes à suivre, la comparaison du plan avec les probabilités de succès, la mise en œuvre du plan et son éventuelle modification en cas d'échec. Pour le patient avec un syndrome dysexécutif, la résolution de problèmes peut s'avérer être un véritable défi. L'activité orientée ou exploratrice est difficile. Quand une personne aborde un problème pour en dégager les solutions possibles, elle explore ces données de manière organisée, sélectionnant les plus pertinentes et les plus adéquates. Dans le cas de la personne atteinte du trouble dysexécutif, elle ne peut pas le faire. Elle abordera le problème de façon désorganisée, sans même essayer d'élaborer une hypothèse de résolution. Cette difficulté exploratoire la conduira à se laisser influencer par des données non pertinentes au problème : plutôt que de se concentrer uniquement sur les mots clés, la personne « dysexécutive » essaiera de mettre en lien plusieurs mots qui ne sont pas centraux pour la résolution du problème. Par ailleurs, étant donné ses difficultés à élaborer et à suivre une série d'étapes en fonction d'une séquence temporelle, la planification de la résolution relève plus d'une activité arbitraire que d'un processus organisé. Finalement, la rigidité cognitive, alors qu'elle ne nuit pas à l'exécution de tâches automatisées, entrave de façon importante l'inhibition de comportements inappropriés et la production de nouveaux comportements.

En conclusion, une personne atteinte d'un syndrome dysexécutif produira des réponses et/ou des actes impulsifs et irréflechis.

L'évaluation des répercussions du syndrome dysexécutif sur le comportement dans la vie quotidienne se fait à l'aide de questionnaires comme l'inventaire du syndrome dysexécutif comportemental (ISDC, le Groupe de réflexion et d'évaluation des fonctions exécutives [Grefex]).

Lexique

Amygdale [4] : complexe nucléaire du lobe temporal faisant partie du système limbique ; ses fonctions principales concernent les activités végétatives, émotionnelles et sexuelles.

Cortex préfrontal [4] : région corticale du lobe frontal située en avant des aires corticales motrices primaires et associatives ; il intervient dans la planification des comportements cognitifs complexes ainsi que dans l'expression de la personnalité et des comportements sociaux adaptés.

Émotion : « état affectif intense, caractérisé par une brusque perturbation physique et mentale ».

Fonctions exécutives [2] : « ensemble des processus dont la fonction principale est de faciliter l'adaptation du sujet à des situations nouvelles, et ce même lorsque les routines d'action, c'est-à-dire des habiletés cognitives surappries, ne peuvent suffirent ».

Hippocampe [4] : structure corticale du lobe temporal médian ; impliqué notamment, chez l'homme, dans la mémoire déclarative à court terme.

Marqueurs somatiques : le cortex préfrontal, via l'amygdale, associe les sensations émotionnelles, implicites et automatiques, à un stimulus. Il va en même temps enregistrer cette relation et sera, par ailleurs, capable de réactiver les

sensations émotionnelles lors d'une rencontre ultérieure avec le stimulus conditionnant. Damasio parle de « marqueurs somatiques » qui permettraient donc à une personne de prendre en considération ses rencontres précédentes avec des stimuli et d'en tirer parti pour la réalisation de ses choix et de ses plans d'actions. Ce marquage permettrait au cerveau d'opérer très rapidement des choix, en écartant d'emblée certains scénarios d'action et en présélectionnant d'autres tout aussi rapidement.

Syndrome dysexécutif [3] : « les processus intellectuels tombent sous l'influence de l'inertie pathologique et des associations accessoires » « faute d'une confrontation entre le projet et les résultats obtenus » « on observe des erreurs que le sujet ne peut corriger ». Le syndrome dysexécutif se traduit par l'atteinte de plusieurs mécanismes que sont la mise en place de stratégie composante permettant le choix auto-généré des moyens les plus appropriés pour atteindre le but attendu, la planification qui permet l'agencement et l'ordonnement temporel en termes de priorité des différentes étapes nécessaires à la mise en place de stratégies. Le maintien de l'attention permet de maintenir en activation le plan jusqu'à sa réalisation complète, la flexibilité mentale, composante nécessaire pour l'adaptation au plan d'action en fonction des contingences environnementales. Enfin, l'inhibition est la capacité à résister aux interférences et à renoncer à tout comportement inadapté ou automatique.

Références

1. Gil R. Neuropsychologie. Paris: Masson; 2006.
2. Damasio AR. L'erreur de Descartes. La raison des émotions. Paris: Éditions Odile Jacob Sciences; 1995.
3. Luria AR. Perturbations des fonctions corticales supérieures en présence de lésions des lobes frontaux. In: Les fonctions corticales supérieures de l'homme. Paris: PUF; 1978.
4. Purves D. Neurosciences. Paris: De Boeck Université; 2005.