

# « Survivre pour se souvenir » Une approche novatrice de la mémoire humaine : la mémoire adaptative

Patrick Bonin<sup>1,2\*</sup> et Aurélia Bugaiska<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LEAD-CNRS, Université de Bourgogne, Dijon, France

<sup>2</sup>Institut universitaire de France

## RÉSUMÉ

Pourquoi observe-t-on que certains mots sont mieux retenus que d'autres ? Pour répondre à cette question, les chercheurs qui étudient la mémoire épisodique se sont notamment intéressés aux conditions d'encodage susceptibles d'augmenter la rétention à long terme. Récemment, une condition d'encodage particulière a suscité un nombre élevé de travaux sur une période relativement courte : l'encodage en relation avec un scénario de survie. Ainsi Nairne, Thompson et Pandeirada (2007) ont-ils les premiers mis en évidence l'effet survie, à savoir que des mots traités pour leur pertinence dans une situation où des individus s'imaginent devoir faire face à une situation de survie (par ex., trouver de la nourriture et de l'eau, se protéger des animaux dangereux) sont mieux retenus en mémoire comparativement à des contextes d'encodage pourtant réputés pour conduire à une rétention à long terme élevée (par ex., encodage en référence à soi). Dans cet article, nous décrivons de manière exhaustive les études qui ont montré un tel effet, puis nous exposons ses limites empiriques. Nous envisageons également les différentes interprétations de cet effet avant de conclure sur la « survie » de l'intérêt des chercheurs pour ce phénomène important et novateur au sein des recherches sur la mémoire épisodique.

---

\*Correspondance : Patrick Bonin, LEAD-CNRS, Université de Bourgogne, Pôle AAFE, Esplanade Erasme, BP 26513, 21065 Dijon Cedex. E-mail : Patrick.Bonin@u-bourgogne.fr

Nous souhaitons remercier Ludovic Ferrand et trois experts anonymes pour leurs critiques constructives sur une version précédente de cet article. Ce travail a pu être réalisé grâce à l'obtention d'un financement de l'Institut universitaire de France attribué à Patrick Bonin et d'un contrat de recherche du Conseil Régional de Bourgogne obtenu par Aurélia Bugaiska.

## “Survive to remember” A novel approach to episodic memory: Adaptive memory

### ABSTRACT

Why are certain words remembered better than others? To address this question, researchers studying episodic memory have notably been interested in the encoding conditions that could enhance long-term retention. One encoding condition has recently been the subject of a large number of studies over a relatively short period, namely encoding related to a survival scenario. Nairne, Thompson and Pandeirada (2007) were the first to reveal the survival processing effect, whereby words which are processed according to their relevance in a situation in which individuals imagine themselves in a survival situation (e.g., finding food and water, protection from dangerous animals) are remembered better than those processed in encoding contexts known to lead to good long-term retention (e.g. encoding with reference to the self). In this article, we provide a comprehensive description of studies which have observed this effect, and then discuss its empirical limitations. We also consider the different interpretations of this effect, concluding with a discussion of the “survival” of researchers’ interest for this important and innovative phenomenon in research on episodic memory.

Identifier les facteurs (c’est-à-dire, contextes de mémorisation ; caractéristiques du matériel) qui favorisent l’encodage des informations puis leur rétention à long terme est un problème fondamental que les chercheurs ont abordé depuis plusieurs décennies ( Craik & Lockart, 1972 ; Lockart, 2000 ; Van der Linden, Belleville, & Juillerad, 2000). Dans le présent article, nous nous focalisons sur un phénomène récent qui a retenu l’attention des chercheurs et a suscité beaucoup de publications en peu de temps. Le phénomène en question est désigné par l’expression *survival processing effect* que l’on peut traduire par « effet résultant d’un encodage en condition de survie ». Pour simplifier, nous utiliserons l’expression « effet survie ». Il s’agit de l’observation selon laquelle des stimuli sont mieux mémorisés lorsqu’ils ont été encodés en référence à une situation imaginaire de survie comparativement à des situations d’encodage contrôles (par ex., en référence à soi) qui conduisent généralement à une rétention à long terme élevée. Cet effet s’intègre dans une conception fonctionnelle de la mémoire : la mémoire adaptative.

Quelques brefs résumés des principaux résultats sur la mémoire adaptative existent mais exclusivement en langue anglaise (par ex., Nairne, 2010 ; Nairne & Pandeirada, 2008a). À notre connaissance, aucun travail de recensement exhaustif des travaux sur cette thématique n’a été fait même en langue anglaise. Pour la langue française, il n’existe donc aucun résumé de ces travaux, ce que l’on peut regretter car il s’agit d’un phénomène robuste et qui a des conséquences théoriques potentiellement importantes pour les conceptions de l’encodage épisodique de la mémoire.

C'est pourquoi nous nous proposons donc de combler cette lacune en fournissant une synthèse des recherches sur la thématique de la mémoire adaptative. Dans une première partie, nous exposons brièvement à quoi correspond la mémoire adaptative et son insertion scientifique, à savoir la psychologie évolutionniste. Nous exposons ensuite dans une deuxième partie les données princeps et d'autres résultats subséquents qui ont fourni une base empirique solide à l'effet survie en mémoire. Nous présentons également dans cette partie les principales interprétations fournies par les tenants de la mémoire adaptative. Dans une troisième partie, nous décrivons les limites empiriques de l'effet survie et nous consacrons, dans une quatrième, un développement aux interprétations alternatives de cet effet. Nous envisageons en guise de conclusion le développement futur des recherches, ainsi que des conceptions, sur la mémoire adaptative.

## 1. QU'EST CE QUE LA MÉMOIRE ADAPTATIVE ?

La psychologie évolutionniste est relativement récente dans le paysage de la psychologie scientifique (Workman & Reader, 2007). Elle s'appuie sur la théorie de la sélection naturelle (Darwin, 1859/1992) pour étudier l'esprit humain et part d'un postulat audacieux selon lequel nos ancêtres chasseurs-cueilleurs ont été confrontés à des problèmes adaptatifs lors du pléistocène supérieur<sup>1</sup> qui ont eu pour conséquence le façonnage de mécanismes spécifiques dans plusieurs domaines (par ex., perception, mémoire). Ces mécanismes ont aidé nos ancêtres à faire face à des situations de survie, de sorte que les êtres humains contemporains doivent encore en manifester certaines caractéristiques. L'esprit humain résulte donc d'une évolution tout comme les autres organes du corps. L'approche cognitiviste traditionnelle s'intéresse à la façon dont fonctionne l'esprit humain mais elle ignore le plus souvent la question du « pourquoi » l'esprit fonctionne comme il fonctionne (Workman & Reader, 2007). Pour Klein, Cosmides, Tooby et Chance (2002), l'étude de la mémoire est l'une des attributions de la psychologie évolutionniste.

Notre position est qu'un certain nombre de travaux réalisés dans cette perspective sont intéressants et convaincants car ils suggèrent fortement qu'un certain nombre de nos comportements actuels (par ex., le placement du lit dans une pièce : Spörrle & Stich, 2010 ; l'utilisation du vocabulaire

<sup>1</sup> Le pléistocène est une période géologique qui s'étend de -1 800 000 à -11 000 ans et le pléistocène supérieur a débuté il y a -126 000 ans (Workman & Reader, 2007).

dans le cadre d'une relation romantique : Rosenberg & Tunney, 2008) peuvent s'expliquer en relation à des problèmes adaptatifs auxquels nos ancêtres ont dû faire face.

La proposition de l'existence d'une mémoire adaptative s'inscrit donc dans les conceptions fonctionnalistes de la mémoire. En effet, dans cette perspective, la mémoire opère de façon intégrée pour produire des comportements adaptés, dirigés vers un but (Versace, Nevers, & Padovan, 2002), à l'instar des théories structurales qui considèrent que la mémoire est fractionnée en de nombreux systèmes ou modules qui sont associés à différentes régions anatomiques du cerveau (Moscovitch, 1989 ; Squire, 1992 ; Tulving, 1991). Les travaux de Nairne et collègues, décrits dans la partie suivante, s'inscrivent clairement dans une perspective fonctionnaliste de la mémoire car ils permettent de défendre l'idée selon laquelle notre habileté à nous souvenir et à reconstruire le passé a évolué de sorte à nous aider à résoudre des problèmes, et en particulier, des problèmes liés à notre survie.

La conception de la mémoire adaptative a le mérite d'amener les chercheurs qui travaillent sur la mémoire à s'interroger sur le *pourquoi* du fonctionnement mnésique chez l'être humain et pas seulement sur le *comment*. Pour Nairne (2012), de la même façon que le cœur remplit la fonction d'envoyer le sang aux organes, ou encore de la même façon que les différentes applications disponibles sur les smartphones desservent des fonctions spécifiques comme fournir des informations sur les heures de départs des trains, pourquoi la mémoire humaine ne serait-elle pas aussi dévolue à certaines fonctions ? L'hypothèse centrale de la mémoire adaptative est que les informations relatives à la survie (eau, nourriture, objets et animaux dangereux, partenaires sexuels) sont plus importantes que les autres types d'informations.

## 2. DONNÉES EMPIRIQUES EN FAVEUR DE L'EFFET SURVIE EN MÉMOIRE

### 2.1. Étude princeps de Nairne, Thompson et Pandeirada (2007)

L'étude de Nairne *et al.* (2007) est la première à avoir mis en évidence « l'effet survie » sur la mémorisation à long terme. Dans l'étude en question, des participants devaient s'imaginer dans une situation de survie et ils devaient alors estimer la pertinence de mots eu égard à ce scénario sur une

échelle de Likert (1 = pas pertinent, 5 = très pertinent). La consigne précise utilisée est fournie en annexe. Les mots n'avaient pas de lien systématique entre eux (par ex., « montagne », « aigle », « chaussette ») et n'étaient donc pas volontairement choisis par les chercheurs pour être directement reliés au thème de la survie car l'objectif des chercheurs était d'évaluer comment des aspects qualitatifs du traitement affectent la rétention et non de tester si des mots reliés à la survie étaient mieux mémorisés que des mots non-reliés à ce thème. Ces mots correspondaient à 30 exemplaires typiques extraits de 30 catégories sémantiques uniques.

Après l'encodage incident des mots par la tâche d'évaluation de la pertinence des mots, les participants étaient soumis à un test de rappel libre. Dans l'étude, les chercheurs ont comparé le scénario survie à différentes autres conditions : une condition permettant d'encoder les mots sémantiquement (évaluer le caractère plaisant des mots), et une autre proposant aussi un schéma d'encodage – un scénario – mais cette fois de déménagement (déplacement/voyage) dans un pays étranger permettant ainsi de voir dans quelle mesure le scénario impliquant la survie conduit aux meilleures performances de mémoire. Les mêmes mots étaient utilisés dans les différentes conditions expérimentales, et donc, ils n'étaient a priori pas plus reliés au déménagement qu'à la survie. La tâche d'encodage d'un déplacement dans un pays étranger devait conduire à un même type de traitement que celui mis en œuvre dans la tâche survie sauf que dans cette première aucune problématique de survie n'était évoquée. Les résultats ont montré que le nombre de mots rappelés était plus élevé lorsque les participants avaient encodé les mots dans le cadre d'un scénario de survie comparativement aux deux autres situations d'encodage (ce patron de résultats a été répliqué avec un nouvel ensemble de mots par Weinstein, Bugg, & Roediger III, 2008). L'effet survie a été interprété, nous y reviendrons, comme suggérant que, lorsqu'une situation ou un contexte déclenche des mécanismes mnésiques qui ont été façonnés par notre passé ancestral – des mécanismes dévolus à la survie – la mémorisation s'en trouve améliorée. Dans l'étude de Nairne *et al.* (2007), l'effet survie a été obtenu avec des groupes de participants indépendants (Expérience 1) et avec un plan à mesures répétées (Expérience 2). Il a été obtenu en rappel libre (Expériences 1 et 2) et en reconnaissance (Expérience 3). Dans une quatrième expérience, les auteurs ont mis en évidence l'effet survie en utilisant, comme condition contrôle, une tâche d'encodage en référence à soi. Dans cette tâche, il s'agit de déterminer si un item donné est approprié par rapport à soi (par ex., si l'item vous décrit, Symons & Johnson, 1997).

Ainsi, Nairne *et al.* (2007) avaient-ils comparé une condition survie à un encodage plus classique en référence à soi. Les résultats ont montré que

la condition survie amenait à un meilleur rappel des mots que la condition référence à soi. Nairne *et al.* (2007) avaient interprété cette série de résultats comme étant en faveur de la conception de la mémoire adaptative selon laquelle nos systèmes mnésiques ne se sont pas développés *ex nihilo*. Au contraire, notre habileté à nous souvenir et à reconstruire le passé a évolué de sorte à nous aider à résoudre des problèmes, et en particulier, des problèmes liés à notre survie. Ainsi, selon eux, il n'est donc pas surprenant qu'un traitement lié à la survie conduise à une meilleure rétention, et ce, quels que soient les mécanismes précis impliqués.

## 2.2. Études subséquentes en faveur de l'effet survie

Afin de tester la robustesse de l'effet survie, Nairne, Pandeirada et Thompson (2008) ont comparé l'effet d'un encodage survie à différents autres encodages connus pour favoriser la mémorisation. Par exemple, différentes études ont montré qu'effectuer une tâche d'imagerie mentale lors de l'encodage (Paivio, 1969, 1971, 2007 ; Paivio, Yuille, & Rogers, 1969), un encodage en référence à soi (Conway, 2000 ; Hamami, Serbun, & Gutchess, 2011), une tâche de génération de mots (Taconnat & Isingrini, 2004) permet une meilleure rétention des informations comparé à des conditions de simple lecture du matériel. En comparant l'encodage survie aux différentes conditions ci-avant énoncées, il a été montré que l'encodage survie était celui qui conduisait à la meilleure rétention à long terme et que donc cet effet était très robuste. Toujours dans l'objectif de tester la robustesse de l'effet survie, les chercheurs ont testé l'hypothèse selon laquelle l'effet survie pourrait être dû à un contexte d'encodage riche. (Un contexte riche favorise l'encodage d'indices contextuels associés à l'item cible, qui serviront d'indices mémoriels lors de la récupération et facilitera ainsi l'accès à l'item cible.) Un tel contexte permettrait une meilleure mémorisation et ainsi une meilleure rétention comme les études sur la mémoire épisodique le montrent (Kroneisen & Erdfelder, 2011 ; Lövdén, Rönnlund, & Nilsson, 2002). Dans l'étude de Nairne et Pandeirada (2008b), alors qu'un bénéfice de l'encodage survie était observé sur la rétention à long terme de mots comparativement à la condition contrôle « caractère plaisant » (Expériences 1 et 2), dans une troisième expérience, les chercheurs comparaient cette condition contrôle à une condition conceptuellement riche mais non reliée à la survie : une situation de vacances dans les prairies d'une terre étrangère. Cette fois la condition « caractère plaisant » conduisait à un meilleur rappel que la condition « vacances ». Selon Nairne et Pandeirada (2008b) l'effet survie n'est donc pas réductible à un traitement schématique.

Enfin, en accord avec la conception selon laquelle ce qui compte pour l'émergence de l'effet survie c'est le fait que les participants soient plongés dans le cadre d'une survie ancestrale, Weinstein *et al.* (2008) ont ainsi contrasté le scénario d'encodage ancestral utilisé par Nairne *et al.* (2007) à un scénario de survie moderne. Les instructions étaient très proches de celles du scénario ancestral de Nairne *et al.* (2007), la différence était, qu'au lieu d'être échoués sur des prairies d'une terre étrangère, les participants s'imaginaient échoués dans *une ville* d'une terre étrangère et devaient trouver un approvisionnement stable en eau et nourriture et, point important, il était spécifié qu'ils devaient se protéger des *attaquants* et non des prédateurs comme dans le scénario ancestral. Les résultats ont montré une supériorité du rappel des mots encodés selon un scénario de survie ancestrale comparativement à un encodage selon un scénario de survie moderne (voir aussi Nairne & Pandeirada, 2010a pour des résultats similaires).

De façon intéressante, Nairne, Pandeirada, Gregory et VanArsdall (2009) ont testé l'hypothèse de la mémoire adaptative en ayant recours à des scénarios dont l'objectif était qu'ils reproduisent la division des tâches supposées caractéristiques de celle des sociétés de nos ancêtres chasseurs-cueilleurs. Il a en effet été suggéré que les hommes et les femmes étaient dévolus à différentes tâches dans notre passé ancestral (les femmes seraient davantage spécialisées dans la cueillette et les hommes dans les activités de chasse). Ainsi des spécialisations cognitives différentes selon le genre ont pu émerger. Nairne *et al.* (2009) ont alors mis au point des scénarios dans lesquels des participants hommes et femmes évaluaient des mots relativement à des scénarios dans lesquels des tâches, comme rassembler de la nourriture, se réalisaient soit typiquement dans le cadre d'une situation de survie (par ex., chasser pour survivre) ou bien dans le cadre d'une situation ne relevant pas de la survie comme une compétition sportive (par ex., chasser pour gagner une compétition). En accord avec la conception de la mémoire adaptative, les résultats ont montré que les mots évalués en relation avec la situation de survie étaient mieux retenus comparés au scénario ne la mettant pas en jeu. Pour Nairne *et al.* (2009), ces données constituent sans doute l'argument le plus fort en faveur de l'hypothèse selon laquelle nos systèmes de mémoire ont été façonnés afin de retenir des informations relatives à la survie. Néanmoins, aucune différence liée au genre des sujets n'a été mise en évidence, réfutant ainsi l'hypothèse de spécialisation cognitive.

L'effet survie a été initialement et principalement mis en évidence chez des adultes jeunes mais il a été également observé chez des enfants. Dès l'âge de 4 ans et chez des enfants âgés de 10 ans, Aslan et Bäuml (2012) ont

montré qu'un encodage d'informations en relation avec la survie améliorait la mémorisation à long terme comparé à différents encodages profonds, mais non reliés à des problématiques de survie (voir aussi Otgaar & Smeets, 2010 ; Otgaar, Howe, Smeets, & Garner, 2014). À l'autre extrémité du développement, cet effet (moindre que chez les jeunes) a aussi été observé chez des personnes âgées (Nouchi, 2012). Nouchi et Kawashima (2012) ont montré que, comparativement à un traitement autobiographique, le traitement de mots en termes de survie pouvait aussi être bénéfique chez des patients dépressifs. Toutefois, dans leur étude, le bénéfice d'un encodage survie était moindre chez les participants dépressifs que chez ceux non dépressifs.

Concernant de possibles différences interindividuelles dans l'effet survie, Nouchi (2011) a testé l'impact de la capacité d'imagerie mentale. Sur la base des performances obtenues dans un test de capacité d'imagerie, deux groupes d'individus étaient créés : les forts imageurs et les faibles imageurs. Une tâche d'encodage survie était utilisée ainsi qu'une tâche de jugement d'imagerie. Dans cette dernière, les participants évaluaient si un item présenté sous la forme de deux caractères chinois suscitait ou non une image mentale. Les résultats ont montré un avantage mnésique lié au traitement survie et ce, pour les forts comme pour les faibles imageurs. Plus important, le bénéfice lié au traitement survie était plus grand chez les forts que chez les faibles imageurs. Ce type de résultats confirme donc l'hypothèse d'une implication des capacités d'imagerie dans l'encodage survie.

Initialement le phénomène a été mis en évidence avec des mots. Un peu plus tard, il a aussi été observé en ayant recours à des images comme stimuli (Otgaar, Smeets, & van Bergen, 2010). Ainsi Otgaar *et al.* (2010) ont-ils montré que, non seulement un avantage mnésique (en rappel) grâce à un encodage survie était obtenu avec des images, mais aussi que, comparativement à la situation contrôle d'évaluation du caractère plaisant des items, des distorsions mnésiques (c'est-à-dire, des intrusions) se produisaient plus souvent dans la condition encodage survie. Par ailleurs, dans une deuxième expérience, ils ont mis en évidence que le bénéfice de l'effet survie était équivalent pour les mots et les images (avec toujours une supériorité du rappel des images sur les mots comme classiquement observé dans les études sur la mémoire épisodique, Rajaram, 1996). Il est intéressant de noter que dans l'étude de Otgaar *et al.* (2010), les participants dans la condition survie commettaient plus de distorsions mnésiques que ceux de la condition « caractère plaisant ». Toutefois, elles n'étaient pas plus nombreuses dans la condition « survie » que dans celle « déménagement »,

suggérant par là que les distorsions n'étaient pas dues au traitement survie en lui-même mais résultaient plutôt d'un traitement schématique<sup>2</sup>.

Un effet survie en reconnaissance (Wilson, Darling, & Sykes, 2011) a aussi été mis en évidence dans un jeu de type *Memory* avec des stimuli correspondant soit à des images d'objets menaçants ayant été potentiellement pertinents sur un plan évolutif (par ex., prédateurs, animaux dangereux) comparativement à des images d'objets appariées mais n'ayant pas de pertinence pour la survie ancestrale (par ex., pistolet).

L'encodage survie n'améliore pas seulement la mémoire des mots et des images car Nairne, VanArsdall, Pandeirada et Blunt (2011) ont montré un effet de ce type d'encodage sur la mémorisation de lieux où se trouvaient des images de nourriture ou étaient présents des animaux présentés sur un écran d'ordinateur. Dans cette étude, des participants devaient évaluer la facilité avec laquelle de la nourriture pouvait être collectée, ou bien des animaux capturés, relativement à un point de fixation sur l'écran. Un test surprise de mémoire montrait que les individus se souvenaient beaucoup mieux de la localisation des items lorsque la tâche de collecte ou de capture avait été présentée comme pertinente pour la survie. Ces résultats sont clairement en accord avec la conception de la mémoire adaptative car il est évident que nos ancêtres ont dû, pour des raisons de survie, mémoriser les endroits où se trouvaient de la nourriture ainsi que ceux où des animaux susceptibles d'être consommés ou bien devant être évités car dangereux (mais voir aussi Bröder, Krüger, & Schütte, 2011 pour un effet nul de l'encodage survie sur la mémoire de source).

Concernant l'intervalle de rétention, les études ont fréquemment eu recours à des délais courts (typiquement 2–3 minutes entre la fin de la présentation de la liste et la récupération, avec un maximum de 10 minutes, voir Savine, Scullin, & Roediger, 2011). Il est clair que si l'effet survie n'était attesté qu'avec des délais de quelques minutes cela poserait la question de la nature de cet effet car pour survivre nos ancêtres ont dû mémoriser à long terme les endroits où il y avait de la nourriture, de l'eau, des prédateurs etc. Seule une étude s'est intéressée à un délai beaucoup plus long : celle de Raymaekers, Otgaar et Smeets (2013) qui ont testé si l'effet survie perdurait en prenant des délais de récupération plus longs que quelques minutes (24 heures ou bien 48 heures après la fin de la tâche d'évaluation). Dans les tests de rappel libre et de reconnaissance, l'effet survie était clairement attesté avec ces délais, ce qui montre qu'il dure longtemps. Toutefois, il reste à

---

<sup>2</sup>Pour Otgaar et Smeets (2010), les illusions de mémoire n'ont pas nécessairement un caractère inadapté, et comme défendu par Howe (2011), les illusions de mémoire peuvent être bénéfiques pour la survie.

déterminer si avec des délais encore plus longs, c'est-à-dire des semaines ou des mois après avoir encodé des mots selon un scénario de survie, l'effet survie est encore observé.

### 3. LIMITES EMPIRIQUES DE L'EFFET SURVIE

Lorsque l'effet survie a été mis en évidence par Nairne et collaborateurs en 2007, l'encodage selon un scénario de survie a été jugé comme l'encodage le plus efficace jamais observé (Nairne *et al.*, 2008). Cependant, des études sont venues nuancer, voire même remettre sérieusement en question l'hypothèse selon laquelle « survivre pour se souvenir » serait la condition d'encodage qui conduit systématiquement à une rétention à long terme la plus efficiente.

#### 3.1. Types de stimuli

Concernant les types de stimuli, l'effet survie a été obtenu essentiellement avec des mots, et précisément des mots non-reliés entre eux. Toutefois, l'effet survie n'a pas été observé dans le cadre d'histoires (Seamon *et al.*, 2012), ou encore avec des visages (Savine *et al.*, 2011). Ainsi dans une expérience (Expérience 3), Seamon *et al.* (2012) ont demandé à des participants d'écouter une histoire et d'évaluer l'information contenue dans chaque paragraphe quant à sa pertinence en termes de survie (encodage survie incident) ou bien en ce qui concerne sa pertinence pour la compréhension de l'histoire (apprentissage intentionnel). L'histoire mettait en scène plusieurs individus au sein d'une expédition (par ex., expédition archéologique sur une île) qui étaient confrontés à des problèmes de survie (par ex., trouver de la nourriture et de l'eau). On leur précisait qu'ils devaient s'imaginer comme étant le protagoniste principal. L'histoire s'arrêtait à chaque paragraphe, et durant chaque pause, un jugement de pertinence était réalisé. Après une tâche distractive de deux minutes suivait un test de rappel indicé (Expérience 3) ou de rappel libre dans une autre expérience (Exp. 4) sur des éléments factuels de l'histoire. Les scores de rappel indicé et libre n'avaient pas mis en évidence une supériorité de l'encodage survie comparativement à celui intentionnel. Comme stipulé par ces chercheurs, ce type de résultats remet en question l'affirmation de Nairne et Pandeirada (2010a, p. 18) selon laquelle « le traitement survie est la clef pour une augmentation à long-terme : n'importe quel stimulus plongé sous le projecteur du traitement survie reçoit une forme de coup de

fouet mnésique » (notre traduction). Pour rendre compte de ces résultats, les auteurs ont proposé que si la planification est une composante nécessaire pour un rappel supérieur dans le cadre du paradigme d'encodage survie comme avancé par Klein et ses collègues (Klein, Roberson, & Delton, 2010, 2011) – aspect sur lequel nous reviendrons quand nous discuterons des mécanismes qui ont été proposés comme sous-tendant l'effet survie – alors il se pourrait que le recours à des histoires cohérentes ait diminué l'opportunité de mettre en œuvre une planification active. Les actions étant prévues dans les narrations, lors de leur écoute, les participants n'auraient ainsi eu que peu l'opportunité d'imaginer ou de planifier de futures actions.

Savine *et al.* (2011) ont évalué si l'effet survie pouvait être observé avec des visages mais sans succès. Cette hypothèse a été testée en ayant recours à de multiples scénarios « survie » et « contrôles » et avec des visages de personnes réelles ou bien avec des visages artificiels, c'est-à-dire générés par un ordinateur. Par exemple, dans une des expériences, les participants s'imaginaient dans une situation de survie mais, en plus, ils devaient imaginer qu'un autre individu se trouvait, comme eux, dans les prairies. Des visages pouvant correspondre à la personne en question leur étaient présentés, et ils devaient évaluer dans quelle mesure cette personne serait utile pour leur propre survie. On leur précisait que certaines personnes pouvaient être utiles et d'autres non, ils devaient donc en décider par eux-mêmes. La situation « survie » était comparée à une situation de déménagement. Dans ce scénario-là, on montrait également des visages pouvant correspondre à une personne et il s'agissait, à partir des visages présentés, de déterminer (toujours à l'aide d'échelles) dans quelle mesure certains des individus seraient utiles, et d'autres non, dans cette situation de déménagement. Après cette phase d'évaluation, une tâche distractive avait lieu pendant 10 minutes, puis un test de reconnaissance était proposé associant une mesure métamnésique, le jugement de certitude. Ainsi, pour chaque item reconnu, le sujet devait dire dans quelle mesure il était certain d'avoir bien perçu ce stimulus lors de la phase d'évaluation. Les résultats n'ont pas permis d'attester d'un effet survie sur les scores de reconnaissance ou sur ceux de jugement de certitude. Là encore, ces résultats vont à l'encontre de l'hypothèse avancée par Nairne et collègues (Nairne & Pandeirada, 2008a, 2008b) selon laquelle les avantages liés à l'encodage survie ne peuvent être attribués aux qualités propres des items dont on doit se souvenir, mais tiennent à la nature du traitement qui produit cette amélioration mnésique.

### 3.2. Tâches expérimentales

Il faut se souvenir que les études sur l'effet survie ont quasi-systématiquement recours à de l'encodage implicite (Savchenko, Borgl, & Pandeirada, 2014, pour une étude ayant recours à de l'encodage explicite) – et en ce qui concerne les tâches expérimentales, deux ont été particulièrement utilisées pour tester cet effet sur la mémoire épisodique : le rappel libre et la reconnaissance. Avec ces deux tâches, l'effet survie a été clairement attesté dans de nombreuses recherches. Toutefois, cet effet n'a pas été observé dans une tâche de mémoire implicite. Il ne l'a pas été non plus dans une tâche d'apprentissage explicite d'association.

Tse et Altarriba (2010) ont cherché à déterminer si le bénéfice de l'encodage survie était obtenu dans des tâches de mémoire implicite. Dans cette expérience, des participants évaluaient des mots selon trois scénarios : survie, déménagement, et tâche d'évaluation sur le caractère plaisant des mots. Lors du test de rétention, les participants voyaient des groupes de lettres (par ex., TOA-) comme amorce et devaient les compléter par le premier mot qui leur venait à l'esprit pour le groupe « test implicite » et avec un mot qu'ils avaient vu lors de la tâche d'évaluation pour le groupe « test explicite ». Le temps de réponse, ainsi que la précision de celle-ci, étaient mesurés. Un effet survie était observé dans le test explicite mais pas dans celui implicite. Pour ces chercheurs, la conception de la mémoire adaptative prédit qu'un système mémoriel véritablement adaptatif doit s'appuyer sur des épisodes mnésiques antérieurs, même en l'absence de récupération explicite. Les résultats montrant que l'effet survie est limité à des tâches de mémoire explicite invite donc à remettre en question une telle conception ou invite à tout le moins à l'assouplir. D'autres données récentes ont depuis renforcé ce patron de résultats (McBride, Thomas, & Zimmerman, 2013). De plus, l'effet survie n'est toujours pas attesté dans des tests de mémoire explicite comme l'ont observé Schwartz et Brothers (2013).

Schwartz et Brothers (2013) ont testé si un bénéfice du traitement survie pouvait être obtenu dans des tâches d'apprentissage associatif comme des tâches d'association entre un mot dans une langue étrangère et sa traduction dans la langue maternelle des participants. Des adultes voyaient des paires de mots, l'un était dans une langue étrangère inconnue des participants (en langue swahilie dans deux expériences ou en lituanien dans deux autres) et l'autre correspondait à sa traduction en anglais (la langue maternelle des participants). Chaque couple devait être évalué selon un scénario survie (Nairne *et al.*, 2007) ou bien dans différentes conditions contrôles selon les expériences (par ex., survie moderne, jugement du

caractère plaisant). De façon surprenante, dans ce type de tâche, aucun bénéfice d'un traitement survie n'a été observé. Pour Schwartz et Brothers (2013), ces résultats pourraient être dus à ce que la tâche d'apprentissage associatif requiert la création de liens spécifiques entre chaque couple de mots tandis que le scénario survie met l'accent sur les liens qui existent entre les différents items. Les traitements mobilisés sont donc différents. Toutefois, là encore, pour ces chercheurs, ce type de résultats ne s'accorde pas facilement avec la conception de la mémoire adaptative car on ne devrait pas observer de telles limites à l'effet survie.

#### 4. INTERPRÉTATIONS ALTERNATIVES DE L'EFFET SURVIE

Comme décrit plus haut, l'effet survie en mémoire a été pris par Nairne et ses collègues (Nairne, 2010 ; Nairne *et al.*, 2009) comme un argument en faveur d'une conception fonctionnelle de la mémoire humaine : la mémoire adaptative. Selon cette conception, les informations seraient mieux retenues en mémoire lorsqu'elles ont été encodées relativement à des problématiques de survie parce que, justement, ces problématiques sont celles auxquelles nos ancêtres ont été confrontés et elles ont façonné le fonctionnement de la mémoire. Ce type de fonctionnement serait encore présent chez les êtres humains qui, nombreux, vivent dans des contextes d'organisation sociétale modernes où la lutte pour la survie de base n'est plus nécessaire (à tout le moins pour le grand nombre). En effet, il existe, dans les sociétés modernes, telles les sociétés occidentales, un système organisé d'interactions et d'échanges qui permet de s'enquérir facilement de nourriture et d'eau potable et où les animaux menaçants sont tenus à l'écart. Toutefois, certains contextes pourraient activer de façon optimale des processus mnésiques spécifiques (et qui ne seraient pas propres à la survie) qui conduisent à une meilleure rétention à long terme d'items. Ainsi donc pourrait être remise en question l'hypothèse forte qui dérive de la mémoire adaptative de Nairne selon laquelle le traitement survie est l'une des meilleures – si ce n'est la meilleure – des procédures d'encodage jusqu'alors identifiées (Nairne *et al.*, 2008, p. 180).

Certains chercheurs remettent ainsi en question la conception de la mémoire adaptative (par ex., Burns, Burns, & Hwang, 2011 ; Nouchi, 2013). Pour eux, l'effet survie ne serait pas sous-tendu par les propriétés mnésiques propres aux situations de survie mais plus simplement le résultat de mécanismes basiques de mémoire. Parmi les mécanismes de base qui

sous-tendraient l'effet survie, comme nous allons le décrire, il y aurait l'élaboration, la richesse de l'encodage (Röer, Bell, & Buchner, 2013), la mise en œuvre de traitements basés sur la spécificité des items versus de traitements de mise en relation des items cibles (Burns *et al.*, 2011 ; Nouchi, 2013), ou encore la planification (Klein *et al.*, 2011). En d'autres termes, certains chercheurs défendent l'idée que le paradigme de survie possède la potentialité à mobiliser des mécanismes de base qui seraient à l'origine de l'effet survie. Nous allons donc décrire ces différentes propositions alternatives, mais au préalable, nous exposons des recherches qui ont remis en cause l'idée selon laquelle la survie *ancestrale*, et non la survie en tant que telle, serait à la base de l'effet survie. Autrement dit, le scénario survie devrait, pour produire son effet, stipuler dans la consigne fournie aux participants, que la situation de survie a lieu dans un contexte de survie dans lequel ont vécu nos ancêtres, c'est-à-dire très probablement dans la savane. Ainsi d'ailleurs pourrait s'expliquer la préférence pour ce type de paysage chez les êtres humains (Falk & Balling, 2010). Mais avant cela, l'effet survie n'est-il pas tout simplement dû au caractère novateur ou bien amusant ou encore surprenant du scénario d'encodage survie proposé aux participants ?

#### 4.1. Le contexte de survie ancestral est-il dû à son caractère « nouveau » ou au contraire familier ? stimulant ?

Une hypothèse à laquelle le lecteur a sans doute immédiatement songé en prenant connaissance de l'effet survie est que cet effet serait dû au caractère nouveau de ce type de scénario d'encodage (voir son côté amusant). Une telle hypothèse a été testée par Kang, McDermott et Cohen (2008) dans une étude dans laquelle le scénario survie a été comparé à un scénario de hold-up dans une banque. Ainsi des participants devaient juger de la pertinence de mots en regard de cette situation expérimentale. Le scénario hold-up avait été choisi pour tester si l'avantage du scénario survie n'était pas réductible au caractère novateur et stimulant de la situation de survie. En effet, le scénario hold-up est pour les participants testés tout autant novateur et stimulant que le scénario survie. Les résultats de Kang *et al.* (2008) avaient montré un effet survie remettant donc ainsi en question une hypothèse triviale de l'effet survie selon laquelle il serait dû à son caractère nouveau et stimulant. Enfin dans l'étude de Nairne *et al.* (2007), les chercheurs avaient considéré la possibilité que l'avantage survie puisse avoir été causé par l'exposition à certains programmes télévisuels ou films

qui montrent des individus dans des situations de survie de type *Koh lanta* pour prendre une équivalence française. Ces médias auraient pu, au moins chez les participants les plus exposés, jouer un rôle dans l'émergence de l'effet survie en les impliquant plus facilement et/ou en leur fournissant un schéma plus élaboré d'encodage. Ils avaient ainsi recueilli des fréquences subjectives d'exposition à de tels programmes TV ou films et ils avaient montré que, même chez les participants qui rapportaient ne jamais regarder de telles émissions ou films, l'effet survie était bien présent.

Dans d'autres études, ont pu être écartées un certain nombre d'interprétations (relativement triviales) de l'effet survie qui seraient liées à certaines caractéristiques du scénario « survie ancestrale ». Ainsi en ayant recours à des évaluations sur des échelles de Likert, Nairne et Pandeirada (2010a) avaient-ils comparé les scénarios survies « ancestrale » et « moderne » et n'avaient pas trouvé de différences significatives dans les évaluations en ce qui concerne le degré d'imagerie ou encore le caractère émotionnel (Nairne *et al.*, 2007). Ont été rejetées aussi les interprétations selon lesquelles l'effet survie serait dû à l'intérêt, à la bizarrerie de ce scénario ou encore à son aspect potentiellement amusant (Soderstrom & McCabe, 2011).

#### 4.2. Le contexte de survie ancestral est-il nécessaire à l'émergence de l'effet survie ?

Dans leur première étude sur l'effet survie, Nairne *et al.* (2007) avaient mis en avant la nature ancestrale du scénario survie comme paramètre important dans l'émergence de l'effet survie. Traiter des items pour leur valeur en regard d'une situation de survie devrait être plus bénéfique lorsque l'environnement stipulé est celui des prairies que celui des villes du fait que les prairies sont supposées correspondre à l'environnement dans lequel nos systèmes cognitifs ont été façonnés durant l'ère du pléistocène. De plus, et en accord avec cette analyse, certaines études décrites plus haut (Nairne & Pandeirada, 2010a ; Weinstein *et al.*, 2008), ont attesté qu'un encodage dans un contexte de survie ancestrale amenait à de meilleures performances mnésiques qu'un contexte de survie moderne. Toutefois, d'autres études ont montré qu'une meilleure rétention à long terme pouvait être obtenue dans un contexte de survie qui n'est objectivement pas ancestral comme celui utilisé par Soderstrom et McCabe (2011).

Ces auteurs ont ainsi réalisé une étude très originale dans laquelle ils ont comparé différentes situations d'encodage survie (modernes ou ancestrales) mettant ou non en jeu des créatures fictives potentiellement

menaçantes : des zombies. Quatre conditions d'encodage étaient contrastées. Dans un scénario – prairie + prédateurs – la situation d'encodage était celle de Nairne *et al.* (2007), à savoir s'imaginer échoué sur les prairies d'une terre inconnue sans aucun matériel de base pour la survie et avoir à trouver des provisions en eau et nourriture et se protéger des prédateurs. Dans un deuxième scénario, les termes utilisés pour décrire la situation de survie étaient les mêmes, sauf que le mot « prédateurs » était remplacé par le mot « zombies ». Dans un troisième scénario, les mots « prairie » et « prédateurs » étaient remplacés par les mots « cités » et « attaquants » respectivement. Le scénario « cité + zombie » était identique au précédent, sauf que le mot « attaquants » était remplacé par « zombies ». La condition « évaluation du caractère plaisant des mots » était également incluse comme condition contrôle. Les résultats ont d'abord montré une supériorité du rappel dans toutes les conditions « scénarios » par rapport à la condition « plaisant ». De façon tout à fait surprenante, car contraire à l'hypothèse de Nairne et collègues (2007), les scénarios incluant des zombies ont amené à des taux de rappel supérieurs à ceux mentionnant des prédateurs ou des attaquants. Plus précisément, il a été observé que le scénario « prairies + zombies » conduisait à un rappel plus élevé que celui « prairies + prédateurs ». De même, le scénario « cité + zombies » était associé à un rappel plus élevé de mots que le scénario « cité + attaquants ». Un autre aspect important des résultats de cette étude mérite d'être signalé. Il s'agit du fait que Soderstrom et McCabe (2011) n'avaient pas réussi à répliquer la différence mise en évidence par Weinstein *et al.* (2008) et par Nairne et Pandeirada (2010a) entre les scénarios « prairies + prédateurs » et « cité + attaquants ». Enfin, les évaluations faites sur le niveau d'éveil et la valence associés aux différents scénarios ont révélé que les scénarios mettant en jeu des zombies étaient plus stimulants que les autres scénarios mais ces différences ne pouvaient rendre compte des effets observés en rappel dans la mesure où ces effets perduraient lorsque ces scores étaient pris comme facteurs dans une analyse de covariance.

L'étude de Soderstrom et McCabe (2011) remet donc en question la spécificité du caractère ancestral de l'effet survie en mémoire comme défendu par Nairne et Pandeirada (2010a). En effet, l'observation selon laquelle des scénarios mettant en jeu des créatures fictives comme des zombies amènent à des performances en mémoire plus élevées que des scénarios ancestraux discrédite l'hypothèse selon laquelle le traitement survie le plus efficace est celui spécifique à des environnements ancestraux (par ex., prairies). Toutefois Soderstrom et McCabe (2011) ont émis l'hypothèse qu'il se pourrait que ce n'est pas tant l'environnement qui importe mais le type de traitement engendré par les scénarios. Cette idée

a été reprise récemment par Nairne (2011, communication personnelle ; 2013).

Dans une autre publication, Kostic, McFarlan et Cleary (2012) ont mis en évidence un avantage dû à un traitement en termes de survie sur la performance mnésique en prenant en considération des contextes différents du contexte ancestral et parmi lesquels des contextes qui ne devraient pas, selon la perspective évolutionniste adoptée par Nairne et collègues, être pertinents. Ainsi dans deux expériences, des participants devaient s'imaginer devoir survivre comme dans le scénario classique « prairies » de Nairne *et al.* (2007) mais le contexte de survie stipulé était « le désert » ou bien encore la mer, la jungle ou l'espace. (Dans ces expériences, des conditions contrôles étaient incluses : une tâche de référence à soi et une autre d'évaluation du caractère plaisant des mots.) Comparée à la situation contrôle « plaisant », la survie « prairie » de Nairne *et al.* (2007) s'est avérée avantageuse pour la rétention à long terme. Plus important, les chercheurs ont observé le même type d'avantage mnésique lorsque la survie était imaginée dans un contexte de désert ou de jungle, ainsi que dans des contextes éloignés du contexte ancestral comme ceux de la mer (« perdu en mer ») ou de l'espace (« à bord d'un vaisseau perdu dans l'espace »).

Kostic *et al.* (2012) ont, de plus, évalué le rôle possible de l'isolement social dans l'effet survie. Ils avaient remarqué que dans les scénarios survie utilisés, tous impliquaient une forme d'isolement social. Il se pourrait que la présence d'autres personnes dans certains scénarios ait donc pu jouer un rôle. Dans d'autres expériences, Kostic *et al.* (2012) ont donc comparé des scénarios de survie dans lesquels la personne était seule, ou au contraire en présence de congénères, et également, si la source de danger perçue était l'isolement social ou bien la présence d'autres personnes, mais ces deux paramètres (isolement social *versus* présence d'autrui/sources de danger) ne se sont pas révélés critiques dans les effets survie (mais voir toutefois Olds, Lanska, & Westerman, 2014, pour une étude montrant un effet de la menace perçue sur l'amplitude de l'effet survie).

Klein (2013) a lui aussi examiné, mais de manière encore plus drastique, si les conditions encourageant des pensées relatives à un environnement ancestral étaient nécessaires pour conduire à un rappel optimal dans le paradigme d'encodage survie. Des participants devaient évaluer une liste de mots pour leur pertinence dans une situation de survie personnelle selon deux scénarios de survie. Dans l'un, le contexte (ancestral) était spécifié (« ... vous allez devoir survivre dans la savane/les prairies ... »), dans l'autre, aucun contexte particulier n'était précisé (« ... vous allez devoir rester en vie ... »). Ces deux conditions d'encodage ont conduit à des taux de rappel virtuellement identiques, et ce, malgré le fait que

dans un questionnaire, les participants aient mentionné avoir eu plus de pensées contextualisées (par exemple sur la savane) dans la condition « contexte » que dans celle « absence de contexte ». Pour Klein (2013), il n'y a donc pas de données empiriques permettant de penser que la réactivation des conditions présentes durant notre passé ancestral est une condition nécessaire pour obtenir une performance mnésique optimale dans le cadre d'un traitement en termes de survie chez les humains modernes.

#### 4.3. L'effet survie est-il dû à un effet de congruence ?

Butler, Kang et Roediger III (2009) ont soumis à l'épreuve l'hypothèse selon laquelle l'effet survie serait dû à une congruence plus forte des items à évaluer avec la situation survie qu'avec d'autres conditions contrôles évaluées. Ils sont partis d'un résultat de Nairne *et al.* (2007) qui n'avait pas reçu une attention particulière à savoir la meilleure rétention d'items qui avaient été évalués comme hautement pertinents pour le scénario lors de l'encodage (= effet de congruence). Dans une expérience (Expérience 2), Butler *et al.* (2009) ont eu recours à un scénario d'encodage survie, à un scénario d'encodage « hold-up » (comme utilisé dans l'étude de Kang *et al.*, 2008 et rapportée plus haut). Ils ont constitué trois listes de mots différents. Une liste contenait des mots pertinents pour le scénario survie, une autre pour le scénario hold-up et la troisième contenait des mots non-pertinents pour ces deux scénarios. La présentation des listes se faisait de façon bloquée (mais contrebalancée au travers des participants). Les participants dans la condition survie et dans celle hold-up évaluaient des mots des trois listes. La performance en rappel était plus élevée dans les deux conditions où il y avait une congruence entre le scénario et les mots utilisés. Le traitement survie ne produisait pas d'avantage mnésique au sein des deux conditions congruentes. Il n'y avait pas, non plus, de différence significative dans le rappel d'items non-congruents pour les conditions survie et hold-up. Pour rendre compte de leurs données, et d'autres montrant un effet survie avec des mots non reliés entre eux, les chercheurs ont émis l'hypothèse (tout en reconnaissant qu'elle était difficile à soutenir) que l'effet survie serait attribuable à ce que les mots sélectionnés au hasard contiendraient un plus grand nombre de mots congruents avec le scénario survie qu'avec les autres scénarios utilisés comme conditions contrôles.

Dans une étude ultérieure, Nairne et Pandeirada (2011) ont étudié de manière exhaustive l'impact de la congruence dans l'effet survie et ont obtenu des résultats différents de ceux de Butler *et al.* (2009). Par exemple, dans une expérience ils ont mis en évidence un effet survie avec les mots qui avaient été présélectionnés par Butler *et al.* (2009) comme

étant fortement non-pertinents relativement à un contexte de survie. Ainsi Nairne et Pandeirada (2011) ont-ils rejeté l'interprétation selon laquelle l'effet survie s'expliquerait en termes de congruence non contrôlée entre les mots choisis dans les expériences et le scénario survie, comme suggérée par Butler *et al.* (2009), car Nairne et Pandeirada (2011) ont trouvé un avantage du traitement survie pour tous les ensembles de mots testés dans leur étude, et ce, que ces mots soient ou non jugés a priori congruents ou incongruents avec le scénario survie. Selon eux, le paradigme d'encodage survie force les participants à considérer, pour chaque mot, s'il possède des caractéristiques pertinentes en regard d'une situation de survie. Pour Nairne et Pandeirada (2011), les propriétés adaptatives des stimuli dépendent du contexte de sorte que, pour reprendre un de leurs exemples, un manteau est pertinent pour la survie en Antarctique mais moins en l'Équateur.

#### 4.4. L'effet survie est-il dû à un encodage en référence à soi ? à l'activation du soi ?

Même si Nairne *et al.* (2008) avaient prévu comme condition contrôle une condition encodage en référence à soi et montré que l'encodage survie était supérieur en rappel à celle-ci, il n'en reste pas moins que la survie est clairement une situation d'encodage d'information par rapport à soi. L'effet de référence à soi correspond au fait qu'un item encodé en référence à soi à l'apprentissage sera mieux reconnu qu'un item encodé sémantiquement (Bugajska, Ferreri, Bouquet, Kalenzaga, & Clarys, sous presse ; Kalenzaga, Bugajska, & Clarys, 2013 ; Rogers, Kuiper, & Kirker, 1977) ou encore par rapport à autrui (Conway, 2000 ; Gutchess, Kensinger, Yoon, & Schacter, 2007). L'ensemble des études menées a ainsi montré qu'un encodage en référence à soi est l'encodage qui favorise le plus les performances de mémoire ultérieures, car il favorise les mécanismes basiques de mémoire tels que l'élaboration, l'organisation car l'information à encoder va être intégrée dans une base de connaissances préexistantes, les souvenirs autobiographiques (Conway, 2000 ; pour revues voir Symons & Johnson, 1997 et Klein, 2012a).

Klein (2012b) a critiqué la tâche de référence à soi spécifiquement utilisée par Nairne *et al.* (2008) comme condition contrôle car, selon lui, elle pourrait avoir échoué à mobiliser des souvenirs en référence à soi. En effet, les participants devaient évaluer la vraisemblance qu'avaient les items à évoquer des souvenirs autobiographiques. Ils n'avaient donc pas reçu comme consigne de rappeler leurs propres souvenirs. Klein (2012b) a

donc répliqué les expériences de Nairne et collègues mais en ayant recours à une tâche de référence à soi plus classique (où on demande pour chaque mot l'évocation d'un souvenir personnel) comme condition contrôle. Cette fois, l'effet survie n'était plus statistiquement observé.

Le rôle joué par le soi dans les tâches d'encodage survie avait été étudié explicitement par Weinstein *et al.* (2008). Ces chercheurs avaient ainsi comparé des groupes de participants évaluant des mots en relation avec la survie soit à la première personne, soit en relation avec un ami ou un inconnu. Ils avaient trouvé un effet survie similaire dans chacune de ces conditions. Il est aussi à noter que Kang *et al.* (2008) avaient mis en évidence un effet survie même lorsque la personne placée dans la situation survie était un personnage de bande dessinée. Comme mentionné par Cunningham, Brady-Van den Bos, Gill et Turk (2013), ces expériences ont été réalisées avec des groupes de sujets indépendants. On ne peut écarter l'interprétation selon laquelle les participants se projettent même lorsqu'il leur est demandé de se mettre à la place d'une autre personne qu'il s'agisse d'une personne réelle ou virtuelle. Ces chercheurs ont donc eu recours à des mesures répétées. Des participants devaient évaluer l'utilité d'items pour la survie (ancestrale) pour eux-mêmes (leur propre survie) ou pour la survie d'une autre personne célèbre (par ex., David Cameron). Une tâche contrôle sémantique était aussi incluse (par ex., décider si les mots renvoient à des items que l'on trouve dans une ville, dans la nature ou bien dans les deux endroits). Les résultats ont montré que lorsque les participants encodaient l'information dans un contexte de survie d'une autre personne familière, aucun avantage mnésique n'était observé comparativement à une condition contrôle sémantique. L'effet survie n'apparaissait que lorsque la survie concernait les participants eux-mêmes. Pour Cunningham *et al.* (2013), la référence à soi est donc un élément critique de l'effet survie même s'il ne peut être réduit à celui-ci, tout comme par exemple les processus de planification mis en avant par Klein (2012b) dans l'explication de l'effet survie et décrits plus loin dans l'article.

#### 4.5. L'effet survie est-il dû à des mécanismes mnésiques généraux ?

Un certain nombre de chercheurs ont tenté d'expliquer l'effet survie sans avoir recours à une explication évolutionniste. Ils ont donc recherché quel(s) mécanisme(s) de base pourrai(en)t être à l'origine de cet effet. Nous allons décrire dans cette partie les différentes propositions théoriques qui ont été avancées pour expliquer l'effet survie.

### 4.5.1. L'élaboration

L'élaboration de traitement à l'encodage renvoie à la mise en œuvre d'opérations susceptibles d'améliorer la restitution de l'information (comme par exemple relier un événement à son contexte ou à un autre événement). Selon la théorie des niveaux de traitement ( Craik & Lockhart, 1972 ; Craik, 2002), l'élaboration peut être plus ou moins importante. En effet, ce modèle postule qu'une information peut être encodée selon différents traitements hiérarchisés sur un continuum allant des traitements superficiels, de type structural, vers des traitements plus profonds, de nature sémantique. Ce modèle de la profondeur de traitement (Craik & Lockhart, 1972) considère qu'un encodage sémantique entraîne l'élaboration de traces mnésiques plus durables et plus facilement récupérables car les caractéristiques sémantiques ainsi codées servent d'indice de récupération.

Pour Nouchi (2012, 2013), l'explication la plus simple de l'effet survie est l'élaboration. Selon celle-ci, la tâche d'encodage survie aurait pour effet d'augmenter les connexions entre les items cibles (par ex., les mots présentés dans la tâche de jugement d'adéquation en référence à une situation de survie) et d'autres informations en mémoire, et l'encodage survie conduirait à plus d'élaboration que d'autres tâches d'encodage profond prises comme conditions contrôles. Afin de tester une telle hypothèse, Nouchi (2012) a comparé le bénéfice en mémoire d'un encodage survie chez des participants jeunes (20 ans en moyenne) et d'autres plus âgés (70 ans en moyenne). L'étude a été conduite en japonais. En effet, comme il a été montré que chez les adultes âgés les processus d'élaboration sont moins efficaces (par ex., Burke & Light, 1981 ; Perfect & Dasgupta, 1997), si l'élaboration est à la base de l'effet survie, le bénéfice du traitement survie devrait être moindre chez des âgés que chez des plus jeunes. Des participants ont donc évalué des mots en regard d'une situation de survie ou bien en référence à eux-mêmes (= tâche de référence à soi) comme dans l'étude de Nairne *et al.* (2008). En accord avec l'hypothèse d'élaboration, ils ont montré que le bénéfice de traitement survie sur la performance mnésique était plus grand chez les personnes jeunes que chez les âgés (qui montraient toutefois eux aussi un effet survie). Néanmoins, une autre interprétation possible (non mentionnée par les auteurs), est en lien avec l'hypothèse d'une réduction des ressources attentionnelles (Salthouse, 1991). Les adultes âgés disposeraient de moins de ressources, ce qui conduirait à une baisse importante de leurs performances dans les tâches cognitives les faisant intervenir, dont la mémoire épisodique (Puglisi, Park, Smith, & Dudley, 1988). Ainsi, le moindre bénéfice du scénario survie

pourrait aussi s'expliquer par une réduction des ressources attentionnelles liée à l'âge. Récemment, une autre étude a testé l'impact du traitement survie chez des personnes âgées et a échoué à mettre en évidence que des mots traités selon un scénario survie étaient mieux retenus que ceux encodés selon un traitement « déménagement » (Stillman, Coane, Profaci, Howard, & Howard, 2014). Pour Stillman *et al.* (2014), l'absence de bénéfice dû à l'encodage survie chez les âgés comparativement aux adultes jeunes résulterait du fait que les buts adaptatifs changent au cours de la vie. Notamment, les adultes âgés n'auraient plus comme priorité l'acquisition de nouvelles informations, ce qui rendrait compte du fait qu'ils échouent à profiter pleinement d'un encodage survie. Selon nous, compte tenu des désaccords observés dans ces deux études eu égard à l'impact de l'encodage survie chez les âgés, d'autres recherches s'avèrent nécessaires.

Dans une étude Nouchi (2013) a recueilli d'autres données qui renforcent l'hypothèse de l'élaboration de l'effet survie. Cette fois un paradigme de charge mentale était utilisé (voir aussi Kroneisen, Rummel, & Erdfelder, 2013). Les participants devaient évaluer des mots relativement à la survie comme dans la tâche de Nairne *et al.* (2007) mais en plus ils devaient retenir une série de chiffres (condition avec charge) tandis que dans une autre condition, il n'y avait aucune charge mnésique additionnelle. Comme condition contrôle de la tâche d'encodage survie, Nouchi (2013) avait eu recours à une tâche autobiographique dans laquelle les participants jugeaient dans quelle mesure un mot donné évoquait chez eux une expérience personnelle importante. Là aussi, dans une condition, l'évaluation des mots se réalisait avec une charge mnésique et dans une autre, sans charge. L'idée qui a présidé à une telle expérience était que, si l'élaboration est le processus qui sous-tend l'effet survie, sa mise en œuvre devrait être réduite lorsque les participants doivent en plus de juger des mots, retenir une série de chiffres. En accord avec cette analyse, les résultats ont montré que l'effet survie attesté dans la condition « sans charge » ne l'était plus significativement dans la condition avec charge. L'élaboration pourrait donc être un mécanisme impliqué dans l'effet survie.

#### 4.5.2. Richesse d'encodage et distinctivité

Comme l'attestent les études sur la mémoire épisodique, un contexte d'encodage riche permet une trace mnésique plus stable et durable, donc une meilleure rétention à long terme (Kroneisen & Erdfelder, 2011 ; Lövdén *et al.*, 2002). Pour Kroneisen et Erdfelder (2011), dans l'effet survie, ce n'est pas le traitement en termes de survie qui compte mais la richesse et la distinctivité de l'encodage qu'amène à réaliser la tâche de traitement

survie. Selon eux, l'encodage survie procure un contexte d'encodage particulièrement riche et évocateur. Lors de la tâche d'évaluation de la pertinence des mots eu égard à une situation de survie, les participants sont implicitement amenés à réfléchir à différents arguments qui font qu'un certain objet est pertinent dans un contexte caractérisé par une gamme variée de problèmes liés à la survie. Par exemple, le mot « bouteille » peut amener les participants à réfléchir à une ou plusieurs raisons pour la(es)quelle(s) il est pertinent en termes de survie, par exemple pour stocker de l'eau. Afin de tester l'hypothèse de la richesse d'encodage dans le cadre du paradigme de survie, Kroneisen et Erdfelder (2011) ont comparé le scénario de survie standard (celui utilisé par Nairne *et al.*, 2007) et un scénario « restreint ». Ce dernier était identique au premier sauf qu'un seul problème lié à la survie était explicitement mentionné dans la consigne, par exemple le manque en eau potable. De la sorte, contrairement au scénario de survie classique, les problèmes relatifs au manque de nourriture et à la présence de possibles prédateurs, n'étaient pas évoqués. Pour les chercheurs, dans ces deux scénarios la survie ancestrale est mentionnée, et donc, selon l'hypothèse évolutionniste de la mémoire, l'effet survie ne devrait pas être affecté par la réduction en problèmes de survie explicitement mentionnés dans la consigne du scénario d'encodage « survie restreinte ». Selon l'hypothèse de la richesse d'encodage, l'effet survie devrait diminuer dans la situation d'encodage « survie restreinte » car elle fournit moins d'opportunités pour mettre en œuvre un encodage distinctif que le scénario ancestral classique. Leurs résultats ont montré que l'effet survie n'était plus significatif dans la condition « survie restreinte » comparativement à la survie classique. Dans une autre expérience, ils ont manipulé le nombre d'arguments que les participants devaient produire relativement à la situation de survie standard. Ainsi les participants produisaient soit un argument pour chaque mot de la liste ou bien quatre. Ils ont ainsi observé que l'effet survie était attesté dans la condition « quatre arguments » mais pas dans celle « un seul argument ». Ces résultats sont donc, là encore, en accord avec l'hypothèse de l'élaboration en mémoire et non avec celle « adaptative » (pour d'autres résultats en faveur de l'hypothèse de la richesse d'encodage, voir Röer *et al.*, 2013).

#### 4.5.3. Processus d'imagerie

Kroneisen, Erdfelder et Buchner (2013) ont testé si le scénario survie déclenchait des actes imaginatifs qui seraient responsables de l'effet survie en mémoire (par ex., imaginer une action comme remplir une bouteille à partir de la présentation du mot « bouteille »). De telles actions

mentales sont proches de l'imagerie interactive qui a été proposée comme un mécanisme mnésique particulièrement bénéfique dans des tâches d'apprentissage associatif (par ex., « vélo-lunettes » ; Bower, 1970 ; Wilton, 2006). Pour Bower (1970), ce processus d'imagerie mentale produit des associations plus fortes entre les éléments à apprendre. Il se pourrait ainsi, selon Kroneisen *et al.* (2013), que le fait d'imaginer l'utilisation d'un objet (par ex., un stylo pour percer la peau d'un animal) dans le cadre d'une situation de survie renforcerait l'association entre l'objet et le scénario survie, et donc une récupération plus facile de ces mots ultérieurement. Dans l'étude de Kroneisen *et al.* (2013), des participants lisaient les consignes correspondant soit au scénario de survie ancestral classique (Nairne *et al.*, 2007), soit au scénario de mobilité dans un pays étranger. Ils devaient ensuite évaluer la pertinence de chaque mot présenté en relation avec le scénario en question ou bien s'imaginer utiliser chaque objet évoqué par les mots puis évaluer la facilité d'imagerie associée à cette action mentale. Les résultats ont montré un effet survie lorsque les participants évaluaient la pertinence des mots par rapport à la situation d'encodage mais en revanche aucun effet n'a été trouvé lorsque les participants effectuaient une tâche d'imagerie interactive. Pour Kroneisen *et al.* (2013), ces résultats suggèrent que ce qui est critique dans l'obtention de l'effet survie c'est la tâche réalisée sur les mots et pas seulement la focalisation des participants sur le thème de la survie.

#### **4.5.4. Traitements centrés sur les items versus sur les relations entre items**

La question est ici de déterminer si l'effet survie peut être attribué à la mobilisation de traitements centrés sur les items eux-mêmes ou sur les relations qui existent entre eux ou encore aux deux types de traitement. Burns *et al.* (2011) ont soutenu l'hypothèse que l'effet survie pourrait être dû à ce qu'il promeut deux types de traitement : un traitement spécifique sur l'item et un traitement de mise en relation des items. Pour tester cette hypothèse, ils ont élaboré des conditions d'encodage qui mettaient en œuvre soit un traitement spécifique sur l'item, soit un traitement de mise en relation. Ainsi dans une expérience (Expérience 1), des mots issus de quatre catégories sémantiques différentes (par ex., professions, fruits) étaient utilisés. Les participants devaient faire trois types de tâches : 1. évaluer les mots eu égard à une situation de survie, 2. les évaluer en regard de leur caractère plaisant ou bien 3. les catégoriser. Précisément pour la tâche de catégorisation, ils devaient décider pour chaque mot à quelle catégorie sémantique il appartenait. Dans cette expérience, l'effet survie

était observé dans la condition contrôle « catégorisation sémantique » mais pas dans celle « caractère plaisant », ce dernier résultat étant en contradiction avec des études précédentes (par ex., Nairne & Pandeirada, 2008a, 2008b ; Nairne *et al.*, 2008 ; Weinstein *et al.*, 2008). Dans une autre expérience (Expérience 3), les participants réalisaient les tâches « survie » et « caractère plaisant », mais une autre tâche contrôle était incluse. Il s'agissait, là encore, de catégoriser des mots mais des listes de mots relevant de catégories ad hoc étaient utilisées (par ex., choses qui font du bruit, choses qui peuvent voler, choses qui sont vertes, choses composées de bois). Le recours à ce type de catégories était justifié du fait d'études ayant montré que le recours à des listes ad hoc encourageait un traitement centré sur le mot. Toutefois, le recours à une tâche de catégorisation devait aussi encourager un traitement de mise en relation. Ainsi selon l'analyse de Burns *et al.* (2011), la tâche « caractère plaisant » est censée promouvoir un traitement basé sur l'item tandis que les tâches de survie et de catégorisation de listes de mots ad hoc doivent mobiliser les deux types de traitement de sorte que, cette fois, l'avantage survie ne devrait plus être observé relativement à la tâche de catégorisation de listes de mots ad hoc. Les résultats obtenus par Burns *et al.* (2011) étaient en accord avec cette analyse. Ils ont montré que le traitement survie améliorait la rétention uniquement quand les conditions contrôles amenaient à la mise en œuvre soit d'un traitement spécifique sur l'item, soit d'un traitement de mise en relation mais pas lorsqu'elles conduisaient à déployer les deux types de traitement (voir également Burns, Hart, Griffith, & Burns, 2013). Pour Burns *et al.* (2011), l'effet survie peut s'expliquer en termes de mécanismes mnésiques de base – tels que l'élaboration ou l'organisation – lesquels sont mis en œuvre lorsque des individus traitent des items en termes de survie.

#### **4.5.5. L'effet survie est-il dû à la mobilisation de processus de planification ?**

Comme nous allons le montrer, Klein *et al.* (2011) ont remis en question l'hypothèse de Nairne et collaborateurs selon laquelle le scénario survie est celui qui conduit à la meilleure rétention à long terme, en montrant qu'un scénario qui requiert de la planification conduit à une performance mnésique supérieure à celle obtenue avec le scénario survie. Avant d'aborder cette étude, il est utile de préciser le rôle spécifique que jouent la planification et la familiarité dans la mémorisation en s'appuyant sur l'étude de Klein, Robertson, Delton et Lax (2012).

Klein *et al.* (2012) ont étudié le rôle de la planification (d'actions, d'événements futurs) sur la mémorisation à long terme en ayant recours

à différents scénarios. Deux scénarios correspondaient à des situations familières pour les participants (planifier un dîner et planifier un pique-nique), et deux autres ne leur étaient pas personnellement familières (planifier de nourrir des animaux dans un zoo et planifier un voyage dans l'antarctique). L'hypothèse était que les tâches de planification qui mettent en jeu des souvenirs épisodiques d'expériences personnellement pertinentes amèneraient à un rappel plus élevé des items que celles qui ne sont pas familières, et donc, qui ne peuvent s'appuyer sur des représentations personnelles en mémoire épisodique. Ainsi par exemple dans la condition « pique-nique », les participants devaient s'imaginer préparer un pique-nique et déterminer la liste des items qu'ils devaient emporter. Comme il est d'usage dans ce paradigme d'encodage, les participants devaient juger si les mots présentés étaient pertinents ou non dans cette situation. Après cette phase de jugement et un délai de quelques minutes, les participants devaient rappeler (test surprise) le maximum de mots par écrit. Après le rappel, les participants devaient évaluer différents aspects relatifs à la phase d'encodage des mots notamment dans quelle mesure ils avaient des pensées relatives à la planification et, point important ici, des pensées relatives à la survie. Les résultats en rappel de mots ont montré que les conditions d'encodage familières conduisaient à des taux de rappel plus élevés que celles où des expériences personnelles étaient plus ou très limitées. Dans une note de bas de page, les auteurs faisaient remarquer que, bien que le scénario de Nairne (de survie dans la savane) pourrait sembler éloigné d'une quelconque expérience personnelle pour les participants, ceux-ci rapportaient invariablement qu'ils s'imaginaient dans ce scénario de survie en relation avec un contexte familial personnel comme « s'imaginer dans un champ » ou bien « s'imaginer marcher dans la prairie », augmentant de la sorte leur familiarité personnelle avec un scénario qui a priori n'apparaît pas comme familier. Par ailleurs, les scores d'évaluation des pensées de planification n'avaient pas révélé de différences significatives entre les différentes conditions testées. En revanche, un aspect important des données pour ce qui nous préoccupe ici, est que les pensées relatives à la survie étaient moindres dans les scénarios « dîner » et « pique-nique » que dans ceux « zoo » et « antarctique ».

Klein *et al.* (2011) ont comparé différentes situations d'encodage qui amenaient à traiter des items soit pour leur valeur adaptative uniquement, soit pour leur pertinence dans une situation d'anticipation uniquement, soit au contraire à traiter les items sur ces deux aspects. Ainsi dans une expérience, des adultes devaient évaluer des mots dans une situation « avec survie et planification » et recevaient comme consigne de s'imaginer échoués sur les prairies de la savane sans nourriture et devaient évaluer ce

qu'ils anticipaient d'emporter pour se nourrir. Dans la condition « survie sans planification », la consigne était la même (c'est-à-dire, s'imaginer échoués sur les prairies de la savane sans nourriture) mais on leur précisait ensuite « Toutefois, vous tombez sur de la nourriture, avec certains items qui sont comestibles ». Dans la condition « planification sans survie », les participants devaient s'imaginer planifier un dîner pour le weekend et devaient anticiper la nourriture à acheter.

Les conditions d'encodage qui induisaient de la planification conduisaient à un avantage mnésique comparativement à celles qui induisaient de la survie mais sans planification. Les conditions « survie avec planification » et celle « planification sans survie » conduisaient à des taux de rappel virtuellement identiques. Ainsi il a été clairement montré que le bénéfice d'un encodage survie sur la mémorisation à long terme n'est pas toujours observé, et donc, que des limites s'imposent à l'obtention d'un tel effet.

#### 4.6. L'effet survie est-il dû au stress ou à des aspects émotionnels ?

Du fait qu'il a été montré que la rétention de situations stressantes est augmentée via l'émission d'hormones du stress qui agissent sur des régions cérébrales impliquées dans la mémorisation, Smeets, Otgaar, Raymaekers, Peters et Merckelbach (2012) ont testé l'idée que, dans la mesure où les situations de survie génèrent un certain degré de stress, celui-ci pourrait être un facteur sous-tendant l'effet survie en mémoire. Des participants devaient évaluer des mots relativement à une situation d'encodage survie, ou bien de déplacement dans un pays étranger, après avoir été soumis ou non à un stress psychosocial (par ex., demander aux participants de décrire de façon critique leur personnalité en langue étrangère (anglais) face à une audience réelle et en étant filmé). Les résultats en rappel ont montré deux effets indépendants : un effet positif du traitement survie et un autre (positif) du stress sur la rétention à long terme suggérant ainsi que le facteur stress n'était pas impliqué dans l'effet survie.

Une hypothèse en termes de facteurs émotionnels de l'effet survie avait été proposée par Nairne *et al.* (2007) et par Weinstein *et al.* (2008) sur la base de résultats ayant montré que l'émotion peut jouer favorablement sur la mémoire (LaBar & Cabeza, 2006). En effet, différentes études montrent que les sujets rappellent davantage d'items lorsque ces derniers sont connotés émotionnellement comparés à des items neutres (Dewhurst & Parry, 2000 ; Kensinger & Corkin, 2003 ; Oschner, 2000 ; Sharot &

Yonelinas, 2008). Dans ce sens, Nairne *et al.* (2007) avaient cherché à déterminer la valence émotionnelle des mots utilisés dans leur étude à partir de normes déjà publiées (par ex., Rubin & Friendly, 1986). Dans leur Expérience 4, par exemple, ils avaient observé une corrélation significative entre les évaluations des mots sur la valence émotionnelle et le taux de rappel global mais pas entre la valence émotionnelle et l'avantage survie. De même, dans leur troisième expérience les résultats indiquaient une corrélation nulle entre la valence émotionnelle des mots et les scores de reconnaissance. Il est donc peu probable que l'effet survie soit réductible à des aspects émotionnels.

#### 4.7. L'effet survie est-il dû à l'activation de stéréotypes ?

Otgaar, Smeets, Merckelbach, Jelicic, Verschuere, Galliot et van Riel (2011) ont testé l'hypothèse selon laquelle l'avantage survie en rappel pourrait être dû à l'activation d'un stéréotype. Ils ont ainsi élaboré une étude dans laquelle on amorçait chez des participants un stéréotype, comme le stéréotype du professeur ou celui de la personne âgée. La condition survie était incluse, de même qu'une condition déplacement dans un pays étranger. Dans la condition stéréotype « professeur », les participants devaient imaginer qu'ils étaient un professeur spécialisé dans le fonctionnement de la mémoire et les moyens d'optimiser son fonctionnement. Des mots étaient présentés et devaient être évalués en regard de cette situation. Dans la condition du stéréotype « personne âgée », les participants imaginaient qu'ils étaient un patient âgé atteint de la maladie d'Alzheimer<sup>3</sup>. Comme dans la condition précédente, ils devaient évaluer des mots relativement à cette situation. Les résultats ont montré que les adultes placés dans la condition « stéréotype du professeur » et ceux placés dans la condition « déplacement » se souvenaient significativement de plus de mots que ceux dans la condition « personne âgée ». Toutefois, l'avantage survie persistait dans cette expérience. Compte tenu de ces résultats, les chercheurs ont donc rejeté l'activation d'un stéréotype comme facteur explicatif de l'effet survie.

<sup>3</sup>Otgaar *et al.* (2011) parlent du stéréotype de la « personne âgée » et précisent dans leur consigne qu'il s'agit d'un patient âgé Alzheimer. Pour eux, le stéréotype de la personne âgée active des connotations relatives à la vieillesse comme « lenteur », « mauvaise mémoire », « démence », lesquelles ont alors un impact sur la performance mnésique. Nous tenons à préciser que, pour nous, le vieillissement ne se résume pas à la maladie d'Alzheimer mais nous avons indiqué fidèlement ici la façon dont Otgaar *et al.* (2011) ont opérationnalisé le stéréotype de « personne âgée ».

## 4.8. L'effet survie est-il dû à l'activation des pensées relatives à la mort ?

L'hypothèse selon laquelle l'effet survie est lié à l'activation de pensées relatives à la mort a fait l'objet d'une série d'études récentes. Cette hypothèse a été originellement avancée par Soderstrom et McCabe (2011) dans leur étude présentée plus haut. Une autre étude suggérant une influence des pensées de la mort dans l'effet survie est celle de Hart et Burns (2012) qui, elle, a directement testé l'impact des pensées relatives à la mort sur les performances mnésiques et a montré qu'elles étaient meilleures lorsqu'une induction des pensées de mort était réalisée (voir plus loin pour des détails). Nous allons présenter dans cette partie cet ensemble d'études.

Comme déjà décrit, Soderstrom and McCabe (2011) ont montré que des scénarios d'encodage mettant en scène des créatures fictives comme des zombies amenaient à une rétention à long terme plus élevée que des scénarios impliquant des menaces de type ancestral comme des animaux menaçants. Dans une note de bas page, les chercheurs mentionnaient l'idée que l'activation des pensées relatives à la mort pourrait jouer un rôle dans l'effet qu'ils avaient mis en évidence. Plus précisément, il se pourrait que les scénarios de type survie conduisent à l'activation de ce type de pensées. Hart et Burns (2012), quant à eux, ont montré que l'induction de la saillance de mortalité amenait à de meilleures performances en mémoire dans des tests de rappel comparativement à plusieurs conditions contrôles (par ex., regarder la télévision, avoir mal aux dents). Pour induire des pensées de mort, ils ont utilisé les consignes fréquemment utilisées dans le champ des recherches de la théorie de la gestion de la terreur (TMT, *Terror Management Theory*, Greenberg, Pyszczynsky, & Solomon, 1986 ; Greenberg, Solomon, & Pyszczynski, 1997). Les participants devaient décrire brièvement sur une feuille de papier dans un premier temps les émotions que la pensée de leur propre mort suscitent en eux, puis dans un second, ce qu'ils pensaient qu'il leur arriverait après leur mort. La même procédure était utilisée dans les conditions contrôles sauf que la description portait sur un autre thème qui pouvait être neutre, comme regarder la télévision, ou aversif, comme avoir mal aux dents. L'effet ainsi observé a été dénommé « effet de mortalité sur la mémoire » (*Dying To Remember (DTR) effect*). Pour Hart et Burns (2012), l'effet de mortalité sur la mémoire s'expliquerait par le fait que l'activation des pensées de la mort met en jeu un traitement de mise en relation ou élaboratif.

Dans deux études, Burns et collègues (Hart & Burns, 2012 ; Burns, Hart, Kramer, & Burns, 2013) ont défendu l'hypothèse selon laquelle le traitement des mots en relation avec l'activation de pensées sur la mort

et le traitement survie étaient reliés. Plus précisément, pour Burns *et al.* (2013), si les effets survie et de mortalité sur la mémoire sont sous-tendus par des mécanismes similaires, ces deux effets devraient être redondants. Afin de mettre à l'épreuve une telle hypothèse, une étude a été conduite dans laquelle l'induction de mortalité et le traitement de survie ont été manipulés. Des individus devaient d'abord écrire soit à propos de leur propre finitude, soit à propos d'un mal de dents, et évaluaient ensuite des mots pour leur caractère plaisant ou dans le cadre d'un scénario survie. Les résultats ont montré que le groupe « mortalité » avait un taux de rappel plus élevé que le groupe « douleur dentaire ». Toutefois, l'effet de mortalité n'était pas significativement attesté quand les mots étaient évalués pour leur valeur de survie. Ce résultat a été pris comme argument en faveur de l'hypothèse selon laquelle le traitement induit par l'activation des pensées de la mort et celui induit par le scénario survie se recoupent sur un plan fonctionnel. Une critique qui peut être néanmoins émise à propos de cette proposition théorique est son flou théorique relatif. En effet, comment une redondance dans les mécanismes qui sous-tendent les deux effets peut-elle amener précisément à une annulation de l'effet survie ?

Pour Klein (2014), ces deux traitements – mortalité et survie – sont largement voire même totalement indépendants, en partie parce que la conscience de la mort est relativement récente dans l'histoire de l'humanité. Le raisonnement de Klein (2014) est que si le traitement « survie » induit un état lors duquel les pensées de la mort sont actives, lequel médiatise l'effet survie, un scénario de mortalité qui exclut la possibilité de survie devrait tout autant améliorer la rétention qu'un scénario de survie ancestral. Il a soumis à l'épreuve cette idée dans une étude dans laquelle des participants devaient s'imaginer qu'ils allaient mourir et ils devaient alors évaluer des mots pour leur pertinence en regard de cette situation. D'autres adultes évaluaient les mots pour leur caractère plaisant, et enfin d'autres les évaluaient pour leur pertinence dans un scénario de survie. Les résultats ont montré que, dans le scénario de mortalité, le même taux de rappel était observé que dans la condition d'évaluation du caractère plaisant des mots. Le scénario survie conduisait au meilleur taux de rappel. Ainsi pour Klein (2014) le bénéfice observé en rappel avec le scénario survie n'est pas réductible à la saillance de mortalité, c'est-à-dire au fait que ce scénario induit des pensées relatives à mort. Burns, Hart et Kramer (2013) ont toutefois critiqué l'étude de Klein (2014) car, selon eux, la condition mortalité n'était pas comparable à la condition de survie car cette première était moins thématique, détaillée et concrète que cette dernière. Ils ont ainsi comparé directement les traitements survie et mortalité en ayant recours à des scénarios de mortalité comparables à celui de survie sur les dimensions

en question. Ils ont alors observé que les scénarios survie et mortalité conduisaient à des taux de rappels comparables<sup>4</sup>.

Pour finir sur la question de l'effet survie et de son lien possible avec les pensées relatives à la mort, on peut mentionner l'étude de Bell, Røer et Buchner (2013). Dans une expérience, ils ont comparé une situation de survie ancestrale à une autre dans laquelle des participants devaient imaginer qu'ils avaient se suicider. Dans cette dernière situation, des mots étaient présentés et devaient être évalués pour leur pertinence dans la dite situation. Comme conditions contrôles étaient incluses les conditions « déménagement » et « caractère plaisant des mots ». Ils ont trouvé que les taux de rappel étaient plus élevés dans la condition survie que dans toutes les autres conditions testées. Dans une autre expérience, les participants devaient tout simplement évaluer des mots (concrets ou abstraits) pour leur pertinence relativement à la mort ou à la survie. Pour les mots concrets, ils observaient que le taux de rappel était plus élevé dans la condition survie que dans celle « mort ». Pour Bell *et al.* (2013), cet ensemble de données s'accorde avec une indépendance fonctionnelle des effets relatifs à la survie et à la mortalité.

Il n'aura pas échappé au lecteur que l'ensemble des études présentées dans cette partie sur le lien possible entre l'activation des pensées sur la mort et le traitement survie ne sont donc pas convergentes de sorte que la question de leur lien reste ouverte (Bugajska, Mermillod, & Bonin, sous presse ; Burns *et al.*, 2013).

## 5. QUELQUES ÉLÉMENTS POUR CONCLURE

La présente synthèse sur la mémoire adaptative montre qu'il existe actuellement une forte dynamique de publications de travaux sur ce thème<sup>5</sup>. La question reste toutefois posée de savoir si la mémoire adaptative continuera à susciter autant de travaux dans les années à venir. Il faut insister sur le fait que la position de Nairne *et al.* (Nairne & Pandeirada, 2008a, 2010a, 2010b ; Nairne, Vasconcelos, & Pandeirada, 2011) sur la

---

<sup>4</sup>Toutefois selon nous, les résultats de Burns *et al.* (2013) ne sont sans doute pas concluants car ils ont eu recours à des scénarios de mortalité nécessitant de la part des participants de s'imaginer en phase terminale d'une longue maladie, comme dans un cas de cancer. En effet, et de façon paradoxale, Arndt, Cook, Goldenberg et Cox (2007) ont réalisé une étude (dans le cadre de la TMT) dans laquelle on induisait chez des individus des pensées relatives au cancer mais les résultats ont montré que ce type d'induction n'activait pas de pensées reliées à la mort.

<sup>5</sup>Un numéro spécial de la revue *Memory* lui a d'ailleurs été consacré en 2013 (Otgaar & Howe, 2013) et un livre regroupant différents chapitres sur ce thème est sous presse (Schwartz, Howe, Toglia, & Otgaar, 2013).

mémoire humaine est une position théorique forte et ambitieuse. Elle apparaît intuitivement fondée car il semble difficile pour les scientifiques de s'inscrire en faux par rapport à l'idée que les êtres humains sont un produit de l'évolution. Comme expliqué en Introduction, elle s'insère clairement dans une perspective de psychologie évolutionniste et les travaux conduits dans cette perspective sont souvent critiqués du fait que les explications avancées sont parfois jugées difficiles à falsifier car étant des narrations ad hoc (en anglais : *just so storytelling*, voir Gould & Lewontin, 1979 ; Schlinger, 1996), mais justement, l'approche expérimentale de Nairne et collègues au travers du paradigme de traitement survie a visé à ne pas tomber sous le feu de cette critique.

Les travaux réalisés avec le paradigme survie ont conduit à plus de nuances quant à la position initiale de Nairne et al. (2008, p. 180) selon laquelle « le traitement survie est l'une des meilleures – si ce n'est la meilleure – des procédures d'encodage jusqu'alors identifiées » (notre traduction). Il est désormais clair que l'effet survie s'observe dans certaines limites. L'effet est robuste par exemple en prenant comme condition contrôle le jugement du caractère plaisant des mots, mais il n'est en revanche pas toujours significativement attesté avec une condition d'encodage en référence à soi. De même, le type de tâches a son importance puisque l'effet survie est observé en rappel libre et en reconnaissance mais pas dans des tâches associatives ou implicites. Enfin, il a été montré avec des mots et des images mais pas avec des histoires ou des visages. Un certain nombre de chercheurs ont mis en évidence que l'effet survie n'était pas attribuable à l'activation d'un stéréotype (Otgaar *et al.*, 2011), au stress (Smeets *et al.*, 2012), au caractère novateur du scénario survie (Kang *et al.*, 2008) etc. mais qu'en revanche certains mécanismes sous-jacents contribuaient à l'émergence de cet effet (par ex., la référence à soi (Cunningham *et al.* 2013), la planification (Klein *et al.*, 2011), l'élaboration (Nouchi, 2011, 2013)). D'autres travaux ont, de façon assez convaincante, montré que l'avantage obtenu en mémoire lorsque les items étaient traités en référence avec la survie n'était pas tant dû au traitement des items en termes de survie comme le stipule l'hypothèse de la mémoire adaptative de Nairne (2010a, 2010b, 2010c ; Nairne, & Pandeirada, 2008b) mais au type de traitement que les instructions contenues dans la description du scénario « survie » conduisent à réaliser. Ainsi la réduction du scénario standard de survie à un seul type de problème (par ex., trouver de l'eau propre à la consommation) suffit-elle à ne plus produire l'effet survie (Kroneisen & Erdfelder, 2011).

Pour Röer *et al.* (2013), il est déjà possible de conclure que le scénario de survie ancestrale de Nairne *et al.* (2007) n'a rien de spécial mais possède la

potentialité à induire une forme hautement efficace d'encodage élaboratif. La même conclusion est avancée par Sandry *et al.* (2013). Pour eux, l'effet survie en mémoire est dû à une combinaison de mécanismes : planification, référence à soi etc. Plus dérangent et dommageable pour la conception de la mémoire adaptative est justement l'étude de Sandry *et al.* (2013). Les chercheurs ont cette fois directement comparé le traitement survie classique à d'autres traitements mettant en jeu de la survie mais en prenant d'autres types de problèmes de survie que ceux évoqués dans le scénario de Nairne *et al.* (2007). Ainsi dans une expérience, ils ont utilisé comme conditions survie, celle classique de Nairne *et al.* (2007), ainsi que les conditions « peur et phobie » et « choix d'un partenaire ». Une condition contrôle « déplacement » était incluse. Afin d'avoir le même nombre de problèmes de survie que la condition survie classique (c'est-à-dire, trouver de la nourriture, de l'eau potable et éviter les prédateurs), dans les conditions « peur et phobie », les participants devaient évaluer des mots relativement à trois problèmes : « être sur le qui-vive », « éviter les serpents et les araignées » et « trouver des armes pour tuer les serpents et les araignées ». Dans la condition « choix d'un partenaire », les trois problèmes stipulés étaient « chercher un partenaire pour avoir des relations sexuelles », « chercher un partenaire pour former un couple » et « vous aider à élever vos enfants ». Les taux de rappel étaient supérieurs dans la condition « survie classique » comparés à toutes les autres conditions. Ainsi d'autres scénarios de survie que celui classique n'apportaient pas à un bénéfice sur la rétention à long terme des mots. Ces résultats récents sont donc problématiques pour la conception de la mémoire adaptative selon laquelle un traitement des informations pour leur pertinence quant à des problèmes et situations de survie doit aboutir à une meilleure rétention à long terme.

Nairne (2013) a très récemment clarifié sa position sur les hypothèses que l'on peut formuler eu égard aux mécanismes qui sous-tendent l'effet survie. Selon lui, les critiques qui ont été émises à l'encontre de l'interprétation évolutionniste de l'effet survie proviennent d'une mauvaise compréhension entre des explications « ultimes » et des explications « proximales » (ou « prochaines »). Brièvement, les explications « ultimes » correspondent à des explications sur la fonction d'un trait et la raison pour laquelle il a été sélectionné par la nature durant l'évolution, tandis que les explications « proximales » se focalisent sur les mécanismes qui produisent le trait en question. Ces dernières correspondent aux « comment » fonctionne le trait et les conditions dans lesquelles il est au mieux à même de s'exprimer. De la sorte, la mémoire a évolué en

raison du fait qu'elle a permis de résoudre des problèmes spécifiques liés à la survie. Une conséquence de l'évolution du système mnésique est que les informations qui sont pertinentes pour la survie possèdent un statut particulier. Toutefois, les mécanismes « prochains » qui sous-tendent des bénéfices mnésiques peuvent très bien correspondre à de l'élaboration, de l'encodage distinctif ou du traitement en référence à soi.

L'hypothèse centrale de la mémoire adaptative est donc que les informations relatives à la survie sont plus importantes que les autres types d'informations. Comme nous l'avons vu, Nairne *et al.* (2007) ont dès le départ testé cette hypothèse, non pas en sélectionnant des mots directement reliés à la survie, mais en orientant le traitement des mots sur n'importe quel type de mots, relativement à leur valeur putative dans une situation de survie. Plus récemment, il a été mis en évidence que les stimuli animés étaient mieux mémorisés à long terme que ceux inanimés sur la mémorisation à long terme (Bonin, Gelin, & Bugaiska, 2014 ; Nairne, VanArsdall, Pandeirada, Cogdill, & LeBreton, 2013 ; VanArsdall, Nairne, Pandeirada, & Blunt, 2013). Cet effet est très important car il renforce la conception selon laquelle le système cognitif humain a été façonné de sorte à détecter (Öhman, Flykt, & Estevez, 2001) et à se souvenir mieux des entités animées. Il s'accorde donc clairement avec la conception fonctionnelle de la mémoire défendue par Nairne et collègues (Nairne, 2010 ; Nairne & Pandeirada, 2008, 2010a, 2010b, 2010c) car il est difficile d'argumenter que la distinction entre entités animées et inanimées n'a pas de valeur adaptative. De plus, cet effet valide la proposition théorique centrale de la mémoire adaptative selon laquelle tous les stimuli ne sont pas équivalents lorsqu'il s'agit de s'en souvenir. Certains seront mieux retenus que d'autres, notamment ceux qui sont importants pour la survie.

Comme le suggèrent Sandry *et al.* (2013), les recherches sur l'influence d'un traitement survie s'étendront peut-être à d'autres systèmes cognitifs ou perceptifs, comme par exemple les mécanismes attentionnels (le traitement survie restreint-il l'attention ?) ou encore la perception auditive (le traitement survie augmente-t-il l'acuité auditive ?). Nous espérons par cet article avoir contribué à mieux faire connaître cet ensemble de travaux importants, et donc, avoir suscité aussi de nouvelles idées de recherches sur cette thématique.

Reçu le 11 juillet 2013.

Révision acceptée le 24 septembre 2013.

## RÉFÉRENCES

- Arndt, J., Cook, A., Goldenberg, J. L., & Cox, C. R. (2007). Cancer and the threat of death: The cognitive dynamics of death thought suppression and its impact on behavioral health intentions. *Journal of Personality and Social Psychology*, *92*, 12-29.
- Aslan, A. & Bäuml, K.-H. T. (2012). Adaptive memory: Young children show enhanced retention of fitness-related information. *Cognition*, *122*, 118-122.
- Bell, R., & Röer, J. P., & Buchner, A. (2013). Adaptive memory: The survival-processing memory advantage is not due to negativity or mortality salience. *Memory & Cognition*, *41*, 490-502.
- Bonin, P., Gelin, M., & Bugaiska, A. (2014). Animates are better remembered than inanimates: Further evidence from word and picture stimuli. *Memory & Cognition*, *42*, 370-382.
- Bower, G. H. (1970). Imagery as a relational organizer in associative learning. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, *9*, 529-533.
- Bröder, A., Krüger, N., & Schütte, S. (2011). The survival processing memory effect should generalise to source memory, but it doesn't. *Psychology*, *2*, 896-901.
- Bugaiska, A., Mermillod, M., & Bonin, P. (sous presse). Does the thought of death contribute to the memory benefit of encoding with a survival scenario? *Memory*
- Bugaiska, A., Ferreri, L., Bouquet, C. A., Kalenzaga, S., & Clarys, D. (sous presse). Self as a moderator of age-related deficit on Recollection. *L'Année Psychologique/Topics in Cognitive Psychology*.
- Burke, D. M., & Light, L. L. (1981). Memory and aging: The role of retrieval processes. *Psychological Bulletin*, *90*, 513-546.
- Burns, D. J., Burns, S. A. & Hwang, A. J. (2011). Adaptive memory: Determining the proximate mechanisms responsible for the memorial advantages of survival processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *37*, 206-218.
- Burns, D. J., Hart, J., & Kramer, M. E. (2013). Dying scenarios improve recall as much as survival scenarios. *Memory*.
- Burns, D. J., Hart, J., Griffith, S. E., & Burns, A. D. (2013). Adaptive memory: The survival scenario enhances item-specific processing relative to a moving scenario. *Memory*, *21*, 695-706.
- Burns, D. J., Hart, J., Kramer, M. E., & Burns, A. D. (2013). Dying to remember, remembering to survive: Mortality salience and survival processing. *Memory*.
- Butler, A. C., Kang, S. H. K., & Roediger, H. L. (2009). Congruity effects between materials and processing tasks in the survival processing paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *35*, 1477-1486.
- Conway, M. A. (2000). Phenomenological records and the self-memory system. In C. Hoeri & T. McComack (Eds), *Time and memory: Issues in philosophy and psychology*. Oxford: Oxford University Press.
- Craik, F. I. M. (2002). Levels of processing: Past, present . . . and future ? *Memory*, *10*, 305-318.
- Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, *11*, 671-684.
- Cunningham, S. J., Brady-Van den Bos, M., Gill, L., & Turk, D. J. (2013). Survival of the selfish: Contrasting self-referential encoding and survival processing. *Consciousness and Cognition*, *22*, 237-244.
- Darwin, C. (1992). *L'origine des espèces*. Paris: Flammarion

- Dewhurst, S. A., & Parry, L. A. (2000). Emotionality, distinctiveness, and recollective experience. *European Journal of Cognitive Psychology*, *12*, 541-551.
- Falk, J. H., & Balling, J. D. (2010). Evolutionary influence on human landscape preference. *Environment and Behavior*, *42*, 479-493.
- Gould, S. J., & Lewontin, R. C. (1979). The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: A critique of the adaptationist programme. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, *205*, 581-598.
- Greenberg, J., Pyszczynski, T., & Solomon, S. (1986). *The causes and consequences of a need for self-esteem: A terror management theory*. In R. F. Baumeister (Ed.), *Public self and private* (pp. 189-212). New York, NY: Springer-Verlag
- Greenberg, J., Solomon, S., & Pyszczynski, T. (1997). Terror management theory of self-esteem and cultural worldviews: Empirical assessments and conceptual refinements. In M. Zanna (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 29, pp. 61-139). San Diego, CA: Academic Press.
- Gutchess, A. H., Kensinger, E. A., Yoon, C., & Schacter, D. L. (2007). Aging and the self-reference effect in memory. *Memory*, *15*, 822-837.
- Hamami, A., Serbun, S. J., & Gutchess, A. H. (2011). Self-referential processing and memory specificity with age. *Psychology & Aging*, *26*, 636-646.
- Hart, J., & Burns, D. J. (2012). Nothing concentrates the mind: thoughts of death improve recall. *Psychonomic Bulletin & Review*, *19*, 264-269.
- Howe, M. L. (2011). The adaptive nature of memory and its illusions. *Current Directions in Psychological Science*, *20*, 312-315.
- Kalenzaga, S., Bugaiska, A., & Clarys, D. (2013). Self-reference effect and auto-noetic consciousness in Alzheimer's disease: Evidence for a persistent affective self in dementia patients. *Alzheimer Disease & Associated Disorders—An International Journal*, *27*, 116-122.
- Kang, S. H. K., McDermott, K. B., & Cohen, S. M. (2008). The mnemonic advantage of processing fitness-relevant. *Memory & Cognition*, *36*, 1151-1156.
- Kensinger, E. A., & Corkin, S. (2003). Memory enhancement for emotional words: Are emotional words more vividly remembered than neutral words? *Memory & Cognition*, *31*, 1169-1180.
- Klein, S. B. (2014). The effects of thoughts of survival and thoughts of death on recall in the adaptive memory paradigm. *Memory*, *22*, 65-75.
- Klein, S. B. (2012a). Self, memory, and the self-reference effect: An Examination of conceptual and methodological Issues. *Personality and Social Psychology Review*, *16*, 283-300.
- Klein, S. B. (2012b). A role for self-referential processing in tasks requiring participants to imagine survival on the savannah. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *38*, 1234-1242.
- Klein, S. B. (2013). Does optimal recall performance in the adaptive memory paradigm require the encoding context to encourage thoughts about the environment of evolutionary adaptation? *Memory & Cognition*, *41*, 49-59.
- Klein, S. B., Cosmides, L., Tooby, J., & Chance, S. (2002). Decisions and the evolution of memory: Multiple systems, multiple functions. *Psychological Review*, *109*, 306-329.
- Klein, S. B., Robertson, T. E., & Delton, A. W. (2010). Facing the future: Memory as an evolved system for planning future acts. *Memory & Cognition*, *38*, 13-22.
- Klein, S. B., Robertson, T. E., & Delton, A. W. (2011). The future-orientation of memory: Planning as a key component mediating the high levels of recall found with survival processing. *Memory*, *19*, 121-139.

- Klein, S. B., Robertson, T. E., Delton, A. W., & Lax, M. L. (2012). Familiarity and personal experience as mediators of recall when planning for future contingencies. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *38*, 240-245.
- Kostic, B., McFarlan, C. C., & Cleary, A. M. (2012). Extensions of the survival advantage in memory: Examining the role of ancestral context and implied social isolation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *38*, 1091-1098.
- Kroneisen, M., & Erdfelder, E. (2011). On the plasticity of the survival processing effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *37*, 1553-1562.
- Kroneisen, M., Erdfelder, E., & Buchner, A. (2013). The proximate memory mechanism underlying the survival processing effect : Richness of encoding or interactive imagery? *Memory*, *21*, 494-502.
- Kroneisen, M., Rummel, J., & Erdfelder, E. (sous presse). Working memory load eliminates the survival processing effect. *Memory*.
- LaBar, K., S. & Cabeza, R. (2006). Cognitive neuroscience of emotional memory. *Nature Reviews Neuroscience*, *7*, 54-64.
- Lockhart, R.S. (2000). Methods of memory research. In E. Tulving & F.I.M. Craik (Eds), *The Oxford Handbook of Memory* (pp. 45-57). Oxford: Oxford University Press.
- Lövden, M., Rönnlund, M., & Nilsson, L. G. (2002). Remembering and knowing in adulthood: Effects of enacted encoding and relation to processing speed. *Aging Neuropsychology and Cognition*, *9*, 184-200.
- McBride, D. M., Thomas, B. J., & Zimmerman, C. (2013). A test of the survival processing advantage in implicit and explicit memory tests. *Memory & Cognition*, *1*, 862-871.
- Moscovitch, M. (1989). Confabulation and the frontal system: Strategic versus associative retrieval in neuropsychological theories of memory. In H. L. Roediger III & F. I. M. Craik (Eds.), *Varieties of memory and consciousness: Essays in honor of Endel Tulving*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Nairne, J. S. (2010). Adaptive Memory: Evolutionary constraints on remembering. In B. H. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol 53), (pp. 1-32). Burlington: Academic Press.
- Nairne (2012, march). *Adaptive memory: Evolutionary constraints on remembering*. Talk presented at the 54th Tagung experimentell arbeitender Psychologen (TeaP), Mannheim, Germany.
- Nairne, J. S. (2013). Adaptive memory: Controversies and future directions. In B. L. Schwartz, M. L. Howe, M. P. Toglia, & H. Otgaar (Eds.). *What is adaptive about adaptive memory?* (pp. 308-321). New York: Oxford University Press.
- Nairne J. S., & Pandeirada, J. N. S. (2008a). Adaptive memory: Remembering with a stone- age brain. *Current Directions in Psychological Science*, *17*, 239-243.
- Nairne, J. S., & Pandeirada, J. N. S. (2008b). Adaptive memory: Is survival processing special? *Journal of Memory and Language*, *59*, 377-385.
- Nairne, J. S., & Pandeirada, J. N. S. (2010a). Adaptive memory: Ancestral priorities and the mnemonic value of survival processing. *Cognitive Psychology*, *61*, 1-22.
- Nairne, J. S., & Pandeirada, J. N. S. (2010b). Memory Functions. *The Corsini Encyclopedia of Psychology and Behavioral Science*, 4th Ed. (Vol 3) (pp. 977-979). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Nairne, J. S., & Pandeirada, J. N. S. (2010c). Adaptive memory: Nature's criterion and the functionalist agenda. *The American Journal of Psychology*, *123*, 381-390.
- Nairne, J. S., & Pandeirada, J. N. S. (2011). Congruity effects in the survival processing paradigm. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *37*, 539-549.

- Nairne, J. S., Pandeirada, J. N. S., & Thompson, S. R. (2008). Adaptive memory: The comparative value of survival processing. *Psychological Science, 19*, 176-180.
- Nairne, J. S., Pandeirada, J. N. S., Gregory, K. J., & VanArsdall, J. E. (2009). Adaptive memory: Fitness-relevance and the hunter-gatherer mind. *Psychological Science, 20*, 740-746.
- Nairne, J. S., Thompson, S. R., & Pandeirada, J. N. S. (2007). Adaptive memory: Survival processing enhances retention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 33*, 263-273.
- Nairne, J. S., VanArsdall, J. E., Pandeirada, J. N. S., & Blunt, J. R. (2011). Adaptive memory: Enhanced location memory after survival processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 38*, 495-501.
- Nairne, J. S., VanArsdall, J. E., Pandeirada, J. N. S., Cogdill, M., & LeBreton, J. M. (2013). Adaptive memory: The mnemonic value of animacy. *Psychological Science, 24*, 2099-2105.
- Nairne, J. S., Vasconcelos, M., Pandeirada, J. N. S. (2011). Adaptive memory and learning. In N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the sciences of learning* (pp. 118-121). New York, NY: Springer.
- Nouchi, R., (2011). Individual differences of visual imagery ability in the benefit of a survival judgment task. *Japanese Psychological Research, 53*, 319-326.
- Nouchi, R., (2012). The effect of aging on the memory enhancement of the survival judgment task. *Japanese Psychological Research, 54*, 210-217.
- Nouchi, R., (2013). Can the memory enhancement of the survival judgment task be explained by the elaboration hypothesis? Evidence from a memory load paradigm. *Japanese Psychological Research, 55*, 58-71.
- Nouchi, R., & Kawashima, R. (2012). Effect of the survival judgment task on memory performance in subclinically depressed people. *Frontiers in Psychology, 3*.//psyg.2012.00114.
- Öhman, A., Flykt, A., & Estevez, F. (2001). Emotion drives attention: Detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General, 130*, 466-478.
- Olds, J. M., Lanska, M., & Westerman, D. L. (2014). The role of perceived threat in the survival processing memory advantage. *Memory, 22*, 26-35.
- Ochsner, K. (2000). Are affective events richly recollected or simply familiar? The experience and process of recognizing feelings past. *Journal of Experimental Psychology: General, 129*, 242-261.
- Otgaar, H., & Howe, M. L. (2013). What kind of memory has evolution wrought? Introductory article for the special issue of *Memory: Adaptive memory: The emergence and nature of proximate mechanisms. Memory.*
- Otgaar, H., & Smeets, T. (2010). Adaptive memory: Survival processing increases both true and false memory in adults and children. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 36*, 1010-1016.
- Otgaar, H., Smeets, T., & van Bergen, S. (2010). Picturing survival memories: Enhanced memory after fitness-relevant processing occurs for verbal and visual stimuli. *Memory & Cognition, 38*, 23-28.
- Otgaar, H., Howe, M.L., Smeets, T., & Garner, S. (2014). Developmental trends in adaptive memory. *Memory, 22*, 103-117.
- Otgaar, H., Smeets, T., Merckelbach, H., Jelicic, M., Verschuere, B., Galliot, A. M., & van Riel, L. (2011). Adaptive memory: Stereotype activation is not enough. *Memory & Cognition, 39*, 1033-1041.
- Paivio, A. (1969). Mental imagery in associative learning and memory. *Psychological Review, 76*, 241-263.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

- Paivio, A. (2007). *Mind and its evolution: A dual coding theoretical approach*. Mahwah, NJ : Erlbaum.
- Paivio, A., Yuille, J. C., & Rogers, T. B. (1969). Noun imagery and meaningfulness in free and serial recall. *Journal of Experimental Psychology*, 79, 509-514.
- Perfect, T. J., & Dasgupta, Z. R. R., (1997). What underlies the deficit in reported recollective experience in old age. *Memory & Cognition*, 25, 849-858.
- Puglisi, J. T., Park, D. C., Smith, A. D., & Dudley, W. N. (1988). Age differences in encoding specificity. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 43, 145-150.
- Rajaram, S. (1996). Perceptual effects on remembering: Recollective processes in picture recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 365-377.
- Raymaekers, L. H. C., Otgaar, H., & Smeets, T. (2013). The longevity of adaptive memory: Evidence for mnemonic advantages of survival processing 24 and 48 hours later. *Memory*.
- Rubin, D. C., & Friendly, M. (1986). Predicting which words get recalled: Measures of free recall, availability, goodness, emotionality, and pronounciability for 925 nouns. *Memory & Cognition*, 14, 79-94.
- Röer, J. P., Bell, R., & Buchner, A. (2013). Is the survival processing memory advantage due to richness of encoding? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39, 1294-1302.
- Rogers, T. B., Kuiper, N. A., & Kirker, W. S. (1977). Self-reference and the encoding of personal information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 677-688.
- Rosenberg, J., & Tunney, R. (2008). Human vocabulary use as display. *Evolutionary Psychology*, 6, 538-549.
- Salthouse, T. A. (1991). *Theoretical perspectives and cognitive aging*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sandry, J., Trafimow, D., Marks, M. J., & Rice, S. (2013). Adaptive memory: Evaluating alternative forms of fitness-relevant processing in the survival processing paradigm. *PLoS ONE*, 8, e60868.
- Savchenko, A., Borges, T., & Pandeirada, J. (2014). The survival processing effect with intentional learning of ad hoc categories. *Journal of European Psychology Students*, 5, 49-58.
- Savine, A. C., Scullin, M. K., & Roediger III, H. L. (2011). Survival processing of faces. *Memory & Cognition*, 39, 1359-1373.
- Schlinger, H. D. (1996). How the human got its spots. *Skeptic*, 4.
- Schwartz, B. L., & Brothers, B. R. (2013). Survival processing does not improve paired-associate learning. In B. L. Schwartz, M. L. Howe, M. P. Toglia, & Otgaar, H. (Eds.), *What is adaptive about adaptive memory?* Oxford: Oxford University Press.
- Schwartz, B. L., Howe, M. L., Toglia, M. P., & Otgaar, H. (2013) *What is adaptive about adaptive memory?* Oxford: Oxford University Press.
- Seamon, J. G., Bohn, J. M., Coddington, I. E., Ebling, M. C., Grund, E. M., Haring, C. T., Siddique, A. H. (2012). Can survival processing enhance story memory? Testing the generalizability of the adaptive memory framework. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38, 1045-1056.
- Sharot, T., & Yonelinas, A. P. (2008). Differential time-dependant effects of emotion on recollective experience and memory for contextual information. *Cognition*, 106, 538-547.
- Smeets, T., Otgaar, H., Raymaekers, L., Peters, M., & Merckelbach, H. (2012). Survival processing in times of stress. *Psychonomic Bulletin & Review*, 19, 113-118.
- Soderstrom, N. C., & McCabe, D. P. (2011). Are survival processing memory advantages based on ancestral priorities? *Psychological Bulletin & Review*, 18, 564-569.
- Spörrle, M., & Stich, J. (2010). Sleeping in safe places: An experimental investigation of human sleeping place preferences from

an evolutionary perspective. *Evolutionary Psychology*, 8, 405-419.

Stillman, C. M., Coane J. H., Jr, Profaci, C. P., Howard, J. H., In, & Howard, D. V. (2014). The effects of healthy aging on the mnemonic benefit of survival processing. *Memory & Cognition*, 42, 175-185.

Squire, L. R. (1992). Memory and the hippocampus: A synthesis from findings with rats, monkeys, and humans. *Psychological Review*, 99, 195-231.

Symons, C. S., & Johnson, B. T. (1997). Self-reference effect in memory: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 121, 371-394.

Taconnat, L., & Isingrini, M. (2004). Cognitive operations in the generation effect on a recall test : Role of aging and divided attention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30, 827-837.

Tse, C.-S., & Altarriba, J. (2010). Does survival processing enhance implicit memory? *Memory & Cognition*, 38, 1110-1121.

Tulving, E. (1991). *Concepts of human memory*. In L. R. Squire, N. M. Weinberger, G. L. Lynch, & J. L. McGaugh (Eds), *Memory : Organization and locus of change*, Oxford: Oxford University Press.

VanArsdall, J. E., Nairne, J. S., Pandeirada, J. N. S., & Blunt, J. R. (2013). Adaptive

memory : Animacy processing produces mnemonic advantages. *Experimental Psychology*, 60, 172-178.

Van der Linden, M., Belleville, S., & Juillerat, A.C. (2000). L'optimisation du fonctionnement cognitif dans le vieillissement normal et dans la maladie d'Alzheimer. In P. Cappeliez, P. Landreville, & J. Vézina (Eds.), *Psychologie clinique de la personne âgée* (pp. 99-126). Ottawa: Presses de l'Université d'Ottawa/Masson.

Versace, R., Nevers, B., & Padovan, C. (2002). *La mémoire dans tous ses états*. Marseille : Solal.

Weinstein, Y., Bugg, J. M., & Roediger III, H. Y. (2008). Can the survival recall advantage be explained by basic memory processes? *Memory & Cognition*, 36, 913-919.

Wilson, S., Darling, S., & Sykes, J. (2011). Adaptive memory : Fitness relevant stimuli show a memory advantage in a game of pelmanism. *Psychonomic Bulletin & Review*, 18, 781-786.

Wilton, R. N. (2006). Interactive imagery and colour in paired-associate learning. *Acta Psychologica*, 121, 21-40.

Workman, L., & Reader, W. (2007). *Psychologie évolutionniste*. Bruxelles : De Boeck.

## ANNEXE

Consigne fournie pour l'encodage survie (traduction d'après Nairne *et al.*, 2007, p. 264) :

« Dans cette tâche, nous voulons que vous imaginiez que vous êtes échoués dans les prairies d'une terre étrangère sans aucun matériel de base de survie. Dans les quelques mois qui viennent, vous devrez trouver un approvisionnement constant en nourriture et en eau et vous devrez vous protéger des prédateurs. Nous allons vous montrer une liste de mots et nous vous demandons d'évaluer dans quelle mesure chaque mot est pertinent dans cette situation de survie. Certains mots peuvent être pertinents ; d'autres peuvent ne pas l'être, c'est à vous de décider » (notre traduction).