

Cet article est disponible en ligne à l'adresse :

http://www.cairn.info/article.php?ID_REVUE=SM&ID_NUMPUBLIE=SM_060&ID_ARTICLE=SM_060_0011

Étudier la dynamique de construits en psychologie sociale

par Grégory NINOT et Marina FORTES

| De Boeck Université | Science & Motricité

2007/1 - N° 60

ISSN 1378-1863 | ISBN 2-8041-5475-2 | pages 11 à 42

Pour citer cet article :

— Ninot G. et Fortes M., Étudier la dynamique de construits en psychologie sociale, Science & Motricité 2007/1, N° 60, p. 11-42.

Distribution électronique Cairn pour De Boeck Université.

© De Boeck Université. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Étudier la dynamique de construits en psychologie sociale

Grégory Ninot ⁽¹⁾ et Marina Fortes ⁽²⁾

RÉSUMÉ

Cet article précise les intérêts et les limites de la perspective dynamique initiée par Nowak et Vallacher en 1998 dans le domaine de la psychologie sociale. Cette perspective a fourni des avancées majeures en économie, en biologie et dans le contrôle moteur. Les modèles théoriques, les méthodes, les instruments de recueil de données et les techniques d'analyse sont désormais au point afin d'une part de fournir une vérification des hypothèses de fonctionnement psychologique laissées en suspens par les travaux nomothétiques classiques et d'autre part d'identifier l'influence des événements de vie quotidiens sur le vécu psychologique. Une illustration sera donnée avec l'estime de soi. Cette nouvelle voie scientifique exige d'autant plus de rigueur pour ne pas être perçue comme un effet de mode ou hermétique à toute critique. Les pièges épistémologiques tels que l'analogie, les bonds conceptuels, les leurres technologiques ou l'exploitation de méthodes inappropriées sont légions. Les chercheurs en STAPS qui s'illustrent aux confins des interactions entre comportements moteurs, émotions et pensées en situation écologique possèdent une longueur d'avance pour explorer ce nouveau champ. Ils utilisent en effet des concepts comme l'estime de soi, l'efficacité perçue, la motivation et l'anxiété qui se prêtent formidablement à cette aventure scientifique. Reste à eux de ne pas tomber dans les pièges que cet article tente de souligner.

Mots-clés : dynamique, instabilité, méthodologie, psychologie sociale, analyses de series temporelles.

(1) JE 2416 Génie des Procédés Symboliques pour la Santé et le Sport, UFR STAPS, Université Montpellier I, France. gregory.ninot@univ-montp1.fr

(2) JE 2438 Motricité, Interactions, Performance, UFR STAPS, Université Nantes

Studying the dynamics of psychosociological constructs

ABSTRACT

The purpose was to specify the advantages and limits of the dynamical perspective proposed by Nowak and Vallacher (1998) for social psychology studies. This perspective contributes massively to new knowledge in economy, biology and motor control. Theoretical models, methods, self-assessment tools, and time series analyses are now available to verify hypotheses derived from nomothetical approach and to determine the impact of daily events on self-perception. Some examples will be given with self-esteem. This new scientific path needs attention to prevent fashion effect and critic disconnection. Epistemological weaknesses, such as analogies, conceptual bounds, technological illusions, or inappropriate time series analyses, are abundant. Sport psychologists, working on behaviors, emotions and thoughts interactions (such as self-esteem, self-efficacy, motivation, and anxiety) are in phase with this perspective. Nevertheless, they must avoid weakness underlined by this paper.

Key words: dynamics, instability, social psychology, methodology, time series analyses.

Les bases opérationnelles de la psychologie sociale classique visent à mettre en évidence des chaînes linéaires de causes à effets susceptibles d'éclairer le réel. Le postulat est que la connaissance approfondie des structures et fonctions simples permet d'expliquer la complexité apparente de pensées, sentiments et comportements en situation sociale manifeste ou imaginaire (Allport, 1985). Cette approche analytique et réductionniste a été l'unique voie d'exploration des construits au cours du premier siècle d'existence de la psychologie sociale. D'après ce paradigme, les sujets sont scindés statistiquement en groupes de niveau du construit psychologique étudié (par exemple niveau faible ou élevé d'estime de soi) puis analysés par des statistiques inférentielles sur les raisons de leurs différences (effet âge, sexe, type de sport, maladie...). Même si ce paradigme permet la mise en relation des variables, des psychologues le critiquent largement pour son faible intérêt pratique et ses limites heuristiques (Kimić et Blissmer, 1998). Par ailleurs, ce réductionnisme a conduit les chercheurs en psychologie à négliger ou sous-estimer l'influence du temps et/ou du contexte écologique dans la caractérisation des variables étudiées. Seule la psychanalyse a exploré une voie herméneutique holistique en restant toutefois attachée aux lois thermodynamiques classiques telles que la conservation ou l'entropie. Ainsi, les relations causales issues de méthodes analytiques restent limitées dans la généralisation de

pensées, sentiments et comportements, dans l'explication d'un comportement individuel en contexte écologique et dans la probabilité de prévoir un comportement ou une attitude à un niveau individuel ou groupal.

Selon le philosophe Thomas Kuhn, la science ne se construit pas et n'évolue pas par simple accumulation de connaissances, mais par des changements de la façon de concevoir et de traiter les problèmes scientifiques. Récemment, des auteurs comme Nowak et Vallacher (1998) envisagent que le complexe en psychologie a sa propre réalité et ne peut être réduit en plusieurs éléments simples, même agrégés. Ils proposent de développer un nouveau courant nommé la psychologie sociale dynamique. Cette orientation tient compte des récents travaux des physiciens et des biologistes de la complexité qui s'illustrent par la formule que le tout n'est pas la somme de ses parties, de nouvelles propriétés émergeant de la globalité du système. En d'autres termes, les effets interagissent en faisant émerger de nouvelles propriétés plutôt qu'ils ne s'additionnent. Cette approche a largement influencé le domaine du contrôle moteur à l'initiative en particulier de Kelso (1995).

Cet article présente les intérêts que la psychologie sociale possède à intégrer ce mouvement tout autant que ses limites. Il en précise les exigences méthodologiques et les illustre avec un des concepts les plus utilisés en psychologie sociale, l'estime de soi.

Aspects théoriques

Les limites des approches classiques en psychologie sociale

L'étude des construits psychologiques a utilisé essentiellement des protocoles nomothétiques « statiques », autrement dit fondés sur quelques mesures répétées d'un groupe de sujets espacées d'au moins un mois. Ces travaux ont mis en évidence des différences inter-individuelles et des corrélats sans jamais pouvoir expliquer le fonctionnement causal ou prévoir l'évolution de la(des) variable(s) étudiée(s) chez un sujet lambda (Kimiecik et Blissmer, 1998 ; Nowak et Vallacher, 1998). L'impossibilité de répondre à ces deux objectifs majeurs de la psychologie sociale nécessite d'entrevoir de nouvelles approches où la variabilité intra-individuelle va jouer un rôle crucial dans la sortie de cette impasse. En effet, la primauté donnée à la personnalité suivant la perspective structuraliste et dispositionnelle (Coopersmith, 1967 ; Lord, 1997 ; Rosenberg, 1979), donc à la détermination des permanences auto-évaluatives et comportementales

(fidélité/continuité), a pu négliger toute variabilité intra-individuelle, celle-ci étant attribuée la plupart du temps à l'erreur de mesure (Marsh et Yeung, 1998).

Les études en psychologie sociale ont aussi délaissé la prise en compte du contexte écologique dans la caractérisation des valeurs obtenues. Les tâches artificielles de laboratoire, les situations de rupture du contexte pour la passation de divers instruments et les techniques rétrospectives ont pu isoler des variables autant qu'elles les ont décontextualisées. En se déconnectant de l'évolution écologique des dimensions étudiées, la recherche en psychologie a produit des modèles abstraits et parfois simplistes n'étant pas plus opérationnels sur le terrain (Kimiecik et Blissmer, 1998 ; Lawson, 1990 ; Newell, 1990).

Les travaux nomothétiques tablent sur des relations linéaires dans les structures multidimensionnelles ou hiérarchiques, autrement dit, sur des rapports directs et proportionnels. Or, nous pouvons nous interroger sur la nature linéaire d'une part de l'évolution des éléments qui composent les construits psychologiques et d'autre part de leurs relations. Dans beaucoup de systèmes biologiques, les effets ne sont pas proportionnels à la grandeur des causes. Le rythme non-linéaire des battements cardiaques en est une parfaite illustration (Goldberger, 1999).

Les modèles multidimensionnels ou hiérarchiques validés par mesure unique (excepté pour le contrôle de la fidélité lors de la validation du questionnaire où une seconde mesure est effectuée généralement après un mois) utilisés jusqu'à présent sont inspirés d'une loi thermodynamique et d'un principe biologique classiques qui négligent le temps. En effet, la loi de la conservation de l'énergie (invariance et symétrie dans le temps) et le principe d'homéostasie (stationnarité, le système tend à réduire la variabilité et à maintenir la constance des diverses fonctions internes) ne tiennent pas compte du temps dans la mesure où le retour à l'état basal est obligatoire (Prigogine, 1994). Quelle que soit la durée, ce retour est censé être inéluctable. Ainsi, le changement de niveau d'une dimension psychologique pouvait être considéré au pire comme une erreur de mesure (Marsh et Yeung, 1998) ou au mieux comme une perturbation temporaire (Kernis, Grannemann et Barclay, 1989). Ce fonctionnement suppose une valeur de référence. Ce niveau de base est déterminé lors d'une évaluation « au repos » par un questionnaire. Et si le temps jouait un rôle majeur dans le fonctionnement des construits psychologiques ? Prigogine conteste l'élimination du temps dans les lois classiques de la physique. Par l'étude des structures dissipatives, il montre qu'aussi longtemps que le système dissipe de l'énergie et reste en

contact avec le monde extérieur, son comportement est le non-équilibre (Prigogine, 1994). « C'est là un contraste avec les structures d'équilibre telles que les cristaux, qui une fois formés, peuvent rester isolés et sont des structures mortes sans dissipation d'énergie » (Prigogine, 1994, p.28). Plus les niveaux de complexité s'élève (chimie, vie, cerveau), plus évidente est la flèche du temps. Ainsi, le non-équilibre crée des corrélations à long terme. Sans ces corrélations, il n'y aurait ni vie, ni cerveau. L'équilibre devient un état particulier d'une loi plus fondamentale sur le non-équilibre (Prigogine, 1994). En outre, la troisième loi thermodynamique explique que l'entropie d'un système s'accroît avec le temps. En ce sens, le désordre d'un système augmente avec le temps. Un sentiment devient de plus en plus complexe au fil du temps. Par conséquent, le temps ne peut être évacué en psychologie sociale.

Les exigences de la perspective dynamique en psychologie sociale

Nowak et Vallacher (1998) proposent ainsi de faire entrer la psychologie sociale dans un champ où contexte écologique, temps et complexité ne peuvent être négligés. Cette nouvelle orientation rejoint d'autres changements paradigmatiques tels que le dépassement des conceptions mécanistes classiques (Newton, Comte...) et du déterminisme méthodologique simplificateur (Laplace, Mill...) pour des principes fondés sur l'incertitude depuis Heisenberg (prise en compte de la complexité des relations entre les objets du savoir et action directe ou indirecte, médiante ou immédiate du chercheur sur ces objets), la causalité probabiliste depuis de Broglie (place à une détermination causale partielle, provisoire et limitée), la relativité depuis Einstein (dépendance des observations scientifiques du point de vue auquel se place l'observateur, donc connaissance scientifique relative à un référentiel donné), le chaos depuis Poincaré (comportements irréguliers n'obéissant pas à des règles simples) et l'émergence depuis Lewes (les propriétés psychologiques émergent des propriétés physiques mais ne sont pas réductibles à ces propriétés).

Selon Nowak et Vallacher (1998), certaines variables psychologiques peuvent être considérées dans un contexte écologique, comme la résultante de systèmes complexes subissant des impacts incontrôlables et imprévisibles. Chaque valeur produite émane d'un processus d'auto-organisation à l'instant t . De ce fait, l'étude séparée des constituants du système ne mènerait à rien dans la compréhension du fonctionnement global du système. L'esprit ne peut être réduit à des mécanismes séparés sans prendre en compte les influences mutuelles et leur coordination. En

ce sens, plusieurs fonctions psychologiques spécifiques fonctionnent en parallèle afin d'engendrer une structure supérieure susceptible de faire émerger un produit compréhensible de tous (Varela, Thompson et Rosch, 1993).

Le but de cette perspective en psychologie sociale est de proposer une description (1), une caractérisation (2) et une modélisation (3) du comportement d'un système complexe. La phase de description (1) permet de retracer l'évolution écologique de variables psychologiques en repérant le fonctionnement « naturel » d'un sujet dans le temps tout en indiquant la fréquence et la nature des perturbations ainsi que les variables probablement impliquées dans ces changements. Il devient possible d'extraire des régularités, des périodicités et des changements dans l'évolution temporelle des pensées, émotions et comportements. La phase de caractérisation (2) consiste à faire intervenir un(des) impact(s) (contrainte ou perturbation) directement sur le système et à en qualifier et quantifier son effet sur la dynamique des variables étudiées. La phase de modélisation (3) envisage la production de modèles explicatifs d'une part à l'aide du corpus de connaissances en psychologie et d'autre part à l'aide d'équations mathématiques ou de règles logiques. Le modèle spécifie l'évolution dans le temps d'une structure cohérente constituée de plusieurs éléments et de paramètres influençant ses différents états. Comparé à un système statique, un système dynamique intègre l'influence des états précédents (y_{t-n}) parmi les paramètres caractérisant l'état actuel (y_t).

Une grande différence avec les théories fixistes de la personnalité, autrement appelées dispositionnelles (fondée sur le trait où la valeur *vraie* est immuable) ou développementales (courbe de croissance linéaire, logistique ou exponentielle), est que la théorie dynamique inclue le terme (ϵ_t) dans ses modèles. Ce terme ne reflète pas la distance entre la valeur vraie et la valeur observée traduisant une erreur de mesure. Il indique des changements aléatoires et continus, favorables ou défavorables (Kenny et Campbell, 1989). En situation écologique, le système évolue continuellement dans le temps. Bien qu'il soit plus souvent le siège d'événements mineurs que de catastrophes, des réactions en chaîne de toute ampleur font partie intégrante de sa dynamique. Le même événement conduit aux changements mineurs et aux catastrophes. En biologie, ces systèmes atteignent rarement l'état d'équilibre, ils évoluent d'un état métastable vers un autre (Bak et Chen, 1991).

L'avantage de cette perspective est qu'en demandant au sujet de répondre régulièrement de manière spontanée, donc en éliminant les

biais rétrospectifs inhérents à la mémoire, le chercheur examine les traces d'une variable psychologique transcrite dans un contexte naturel et authentique. Cette trace notée *in situ* est rapportée à son contexte afin de faire sens. De ce fait, l'événement mineur peut devenir aussi important que l'événement majeur. Si les psychologues se sont largement intéressés aux impacts des événements majeurs, ils ont souvent sous-estimé les conséquences d'événements de vie mineurs, fréquents et de faible intensité. Ils s'appuyaient sur les idées que non seulement les sujets ne prêtent guère attention à ces événements ce qui les rend peu mémorizables, mais aussi que des routines d'adaptation sont mises en place pour les minimiser (Hays, 1989). Des classifications des événements de vie (positifs et négatifs) ont vu le jour en omettant d'une part qu'ils ont chacun des vécus distincts selon les sujets et d'autre part que l'importance qu'il leur est accordés diffère en fonction du contexte. L'interprétation cognitive et l'état émotionnel jouent un rôle majeur dans le poids psychologique accordé aux événements de vie. C'est ce que la psychologie sociale dynamique essaient de faire en extrayant les informations au plus près de l'événement et de son vécu. La prévalence d'un processus particulier, sa périodicité, ses covariances peuvent émerger avec son contexte, ce que Brewer (2000) appelle la validité écologique.

Marsh et Yeung (1998) ont souligné les limites des études nomothétiques à vérifier la mise en œuvre des processus psychologiques chez un individu. Par exemple, le débat insurmontable qui anime la communauté des chercheurs selon leur conception dispositionnelle (partisans du trait de personnalité chez un individu), situationniste (partisans de l'état) ou interactionniste (partisans de l'équilibre dynamique ou homéostatique) en est une preuve tangible (Baumeister, 1993 ; Brown, 1998 ; Strelau, 2001). Le nouveau champ de la psychologie sociale initié par Nowak et Vallacher (1998) légitime l'intérêt de tester de manière intra-individuelle les hypothèses laissées en suspens par les travaux intra-individuels.

Illustration

La psychologie sociale dynamique présente un caractère innovant et prometteur en matière de compréhension des processus régulant l'évolution de l'estime de soi (Ninot, Fortes et Delignières, 2001 ; Nowak, Vallacher, Tesser et Borkowski, 2000). Par sa nécessité de mesures répétées fréquentes et régulières (à l'échelle humaine), elle permet d'éprouver les hypothèses de fonctionnement entre trait, état et équilibre dynamique. Selon cette nouvelle perspective, l'estime de soi est considérée comme le

produit émergeant de multiples interactions des systèmes biologiques et psychologiques d'un être humain. Cette dimension auto-évaluative doit être envisagée comme un paramètre d'ordre rendant compte de l'état momentané d'un système soumis à un ensemble de contraintes endogènes (biopsychologiques) et environnementales (physiques et sociales). Les résultats convergents de différentes études menées par notre équipe montrent que la dynamique de l'estime de soi se révèle plus complexe que prévue, jamais trait, état ou équilibre dynamique, mais historiquement déterminée, non stationnaire et à la croisée entre adaptation et préservation (Delignières, Fortes et Ninot, 2004 ; Fortes, Delignières et Ninot, 2004 ; Ninot *et al.*, 2001 ; Ninot, Fortes, Delignières et Maïano, 2004 ; Ninot, Fortes et Delignières, 2005). L'adaptation dicte le changement alors que la préservation l'évite. A court terme, l'inertie historique empêche toute modification radicale du niveau d'estime de soi par les expériences aléatoires récentes dont une trace est conservée quotidiennement. A long terme, la stricte continuité est impossible devant cette somme cumulée d'impacts. Ainsi, la prévision du niveau d'estime de soi à long terme est une véritable gageure car rien ne peut présager des impacts que la personne va subir. Ce fonctionnement est nommé l'ajustement dynamique.

La psychologie sociale dynamique offre aussi des perspectives causales dans les modèles hiérarchiques incluant l'estime de soi (Fortes, Ninot, Leymarie et Delignières, 2004) et probablement prévisionnelles à court terme pour un sujet (Ninot *et al.*, 2005). Sur son versant psychopathologique, elle peut rendre compte des processus de construction identitaire et des troubles pouvant l'affecter (Marks-Tarlow, 1999).

Aspects méthodologiques

Les limites des approches classiques

Si les revues de question et les méta-analyses font état de la nécessité d'études longitudinales en psychologie sociale, les chercheurs sont souvent perplexes quant à l'usage de ce type de protocole. Ils se demandent si les efforts logistiques à consentir pour contrôler les facteurs censés être modifiés et les facteurs parasites en valent la peine. Les coûts de ce genre de protocole en moyen humain et matériel grèvent fortement le budget de leur laboratoire. Les étudiants, inscrits dans des diplômes

universitaires dépassant rarement trois ans, émettent des réserves quant à l'utilisation d'un tel protocole. La « mortalité expérimentale » y est importante (mais rarement précisée dans les publications) pour des raisons qui dépassent parfois l'entendement. Ces abandons affectent la généralisation des résultats (Bouvard et Cottraux, 1996). Si les plans longitudinaux imposent théoriquement une évaluation au même moment de tous les sujets des groupes étudiés, les contraintes matérielles et organisationnelles l'empêchent. Bref, les chercheurs finissent par se demander si les facteurs parasites ne seront pas la cause principale des changements significativement observés. Leur préférence va alors à des protocoles longitudinaux « allégés » (minimisant le nombre de mesures ou assouplissant les critères d'inclusion) et/ou *cross-sectional*. Pourtant, c'est à ce moment que la prise en compte des micro-variations susceptibles d'entraîner des changements de plus forte amplitude est omise. La faible fréquence d'acquisition va masquer le processus étudié.

Dans les plans expérimentaux transversaux utilisant le questionnaire, l'appariement des groupes de sujets n'est jamais parfait. Il n'existe pas deux individus identiques, y compris parmi les jumeaux homozygotes. En ce sens, la constitution d'un groupe témoin relève de la gageure, tout autant que la détermination d'un comportement moyen d'un groupe ne reflètera jamais celui d'un individu (Hanin et Syrjä, 1995).

La sélection de personnes selon des critères d'inclusion précis oblige souvent à des assimilations fortuites. Des erreurs d'échantillonnage sont alors possibles et peuvent favoriser indirectement le traitement étudié (Bouvard et Cottraux, 1996).

La représentativité d'une population générale est demandée pour parvenir à une généralisation fiable des conclusions. Or, il n'est pas toujours possible d'inclure un nombre suffisant de personnes dans une étude nomothétique à cause de divers problèmes (incompatibilité des échantillons, éloignement des sujets, coûts...).

Les sujets peuvent avoir des préjugés favorables ou défavorables vis à vis de la situation expérimentale proposée en fonction d'informations préalables ou d'expériences antérieures. Ils auront une motivation et des comportements différents. Par exemple, il a été démontré que le prestige d'un établissement universitaire ou d'une autorité scientifique influence les résultats d'une étude (Bouvard et Cottraux, 1996). Sur de faibles échantillons, cette contrainte entraîne des biais insurmontables.

L'utilisation d'une batterie de questionnaires classiques dans les études longitudinales implique de fastidieuses sessions d'évaluation. La

répétition de ces dernières nuit à la motivation du répondant. Le sujet risque de se lasser et de répondre de manière inappropriée.

Les attitudes, les croyances et les convictions des chercheurs peuvent aussi influencer les résultats lorsque les mesures sont peu fréquentes. Une étude de Rosenthal et Rosnow datant de 1975 montre que de jeunes chercheurs, à qui l'on avait présenté trois groupes de rats (A : dits intelligents, B : dits stupides, C : dont l'intelligence n'est pas communiquée), trouvaient des apprentissages supérieurs chez le groupe de rats intelligents (A) comparés aux rats dont l'intelligence n'était pas communiquée (C) et enfin aux rats dits stupides (B). Or, l'intelligence des rats n'avait pas été testée au préalable. Le protocole double aveugle est une bonne solution méthodologique mais rarement appliquée en psychologie.

Une solution envisagée, rarement pertinente, est la méthode rétrospective. En effet, des biais cognitifs liés à la mémoire produisent de nombreuses erreurs dans le recueil d'information. Plus l'écart temporel est grand, plus l'événement étudié ressemble aux autres vécus, plus ce qui fait sens se rapproche de la théorie implicite de l'individu et/ou plus l'émotion est survenue, et plus les chances d'obtenir des informations erronées sont majeures.

Les exigences de la perspective dynamique

La perspective dynamique exige l'utilisation d'un protocole idiographique où les informations sont recueillies fréquemment sur une période donnée. L'analyse intra-individuelle est destinée à révéler le fonctionnement auto-évaluatif d'un sujet (Gernigon, d'Arripe-Longueville, Delignières et Ninot, 2004 ; Runyan, 1983).

Dans un plan idiographique, la condition pratique peut revêtir un caractère empirique (situation écologique) ou expérimental (situation de laboratoire contrôlant des variables ou simulation). En situation écologique, la méthode utilisée s'intitule *everyday experience method*. Elle correspond comme son nom l'indique à une autoévaluation quotidienne (Reis et Gable, 2000). Cette unité de temps a été choisie en raison de la coupure discrète provoquée par le sommeil dans les rythmes biologiques et psychologiques (Williams, Suls, Alliger, Learner et Wan, 1991).

Trois types d'enregistrement sont proposés, (1) programmé, (2) aléatoire ou (3) conditionné. Le premier suit des intervalles de temps identiques, réguliers et prédéterminés (Mischel et Shoda, 1998). Cet

intervalle fait sens à la fois théoriquement et logiquement afin de décrire un comportement et/ou les événements apparus depuis la dernière évaluation. Il s'agit d'optimiser la fréquence d'acquisition. On table sur une fréquence d'acquisition double par rapport au mécanisme à étudier. Le but est d'éviter que la surcharge de mesures puisse refléter des erreurs liées à la distraction, à la pseudo-connaissance de la réponse sans lire l'intitulé de la question ou à une familiarité avec le questionnaire, et non à un changement manifeste de la variable étudiée (Mischel et Shoda, 1998). Les avantages de l'enregistrement programmé sont la facilitation à l'adhésion au programme de recherche, la mise en évidence de régularités et la possibilité d'utiliser des analyses de séries temporelles. Le second type d'enregistrement, nommé *experience sampling method* (ESM) développé par Csikszentmihalyi et Larson (1987), concerne une série de réponses selon l'apparition aléatoire d'un signal (des temps réguliers peuvent être inclus). Il a l'avantage d'éviter l'anticipation de la réponse par le sujet et de vérifier l'état de ce dernier en fonction de ses différentes activités. Le troisième dépend des décisions de la personne qui s'auto-évalue en fonction d'évènements définis au préalable. Si les intervalles ont du sens, le risque est la difficulté à définir clairement l'évènement et le repérer sans ambiguïté.

Quel que soit le type d'enregistrement choisi, il est nécessaire que la durée et la fréquence d'acquisition reflètent un nombre suffisant de mesures représentatives. Par ailleurs, excepté étude spécifique, la survenue d'un évènement majeur doit conduire à un traitement indépendant.

Illustration

Un protocole idiographique sur l'estime de soi peut correspondre par exemple à une mesure quotidienne sur une période de deux mois. Il permet d'obtenir une série temporelle individuelle de 60 observations consécutives sur lesquelles le chercheur va étudier non seulement la nature des évènements mais aussi le niveau moyen (moyenne sur la période), l'instabilité (écart-type, étendue, moyenne des différences absolues entre deux jours) et la dynamique. Une illustration est donnée ici sur la base d'un travail de master recherche de Johana Monthuy chez une jeune fille anorexique particulièrement instable et dont la dynamique témoigne d'un faible processus de préservation.

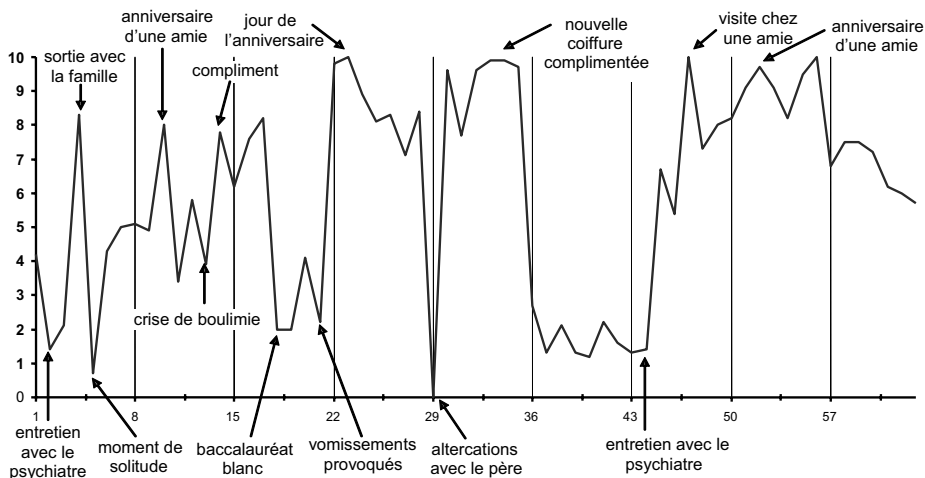


FIGURE 1

Evolution quotidienne de l'estime de soi d'une jeune fille anorexique
(en ordonnée, 0 « pas du tout » et 10 « tout à fait »)

Aspects psychométriques

Les limites des approches classiques

Même si le chercheur souhaite obtenir une série temporelle individuelle suffisamment longue, il lui est impossible de demander au sujet de répondre quotidiennement à un questionnaire classique comportant généralement une trentaine d'items, qui plus est, à une batterie. La passation serait trop longue et fastidieuse. Le nombre d'items dépasse systématiquement quatre questions par échelle. L'idée sous-jacente est qu'il faut plusieurs variables manifestes pour cerner objectivement la variable latente (Marsh et Yeung, 1998). Cette longueur exclue toute mesure rapprochée dans le temps, par conséquent, toute prise en compte des micro-variations.

La consistance interne d'un questionnaire utilisé sur une population spécifique est rarement testée et présentée dans les études classiques. Les auteurs font confiance à la validation réalisée, même lorsqu'ils ont la possibilité de vérifier sa structure interne. Or, il n'est pas rare qu'un questionnaire ayant été validé sur un échantillon représentatif de la population générale ne s'applique pas à un échantillon spécifique de celle-ci.

Les modalités de réponse de la majorité des questionnaires mesurant des construits psychologiques sont peu sensibles. Dans le domaine de l'estime de soi (figure 2), le *Self-Esteem Inventory* (SEI) de Coopersmith (1967) utilise une échelle nominale binaire. Les questionnaires *Physical Self-Perception Profile* (PSPP) de Fox et Corbin (1989) et *Self-Perception Profile* (SPP) de Harter (1999) proposent une échelle ordinale à choix forcé par tétrade. La version française du PSPP, l'*Inventaire du Soi Physique* (ISP), intègre une échelle ordinale de type Likert à 6 modalités de réponses (Ninot, Delignières et Fortes, 2000). Les deux premières modalités sont peu nuancées de telle sorte qu'un sujet un tant soit peu sensible aura du mal à se situer entre deux critères. Il va penser que cela dépend de la situation.

			Me ressemble	Ne me ressemble pas
1.	En général, je ne me fais pas de soucis	...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SEI (Coopersmith, 1967)

Me ressemble					Me ressemble		
<i>vraiment</i>	<i>un peu</i>				<i>un peu</i>	<i>vraiment</i>	
12.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Certains jeunes sont la plupart du temps contents d'eux-mêmes	<i>MAIS</i>	d'autres ne sont souvent pas contents d'eux-mêmes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SPP (Harter, 1999) ou PSPP (Fox et Corbin, 1989)

	Cela me ressemble...					
	Pas du tout	Très peu	Un peu	Assez	Beaucoup	Tout à fait
1. J'ai une bonne opinion de moi-même ...	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-

ISP adapté du PSPP de Fox et Corbin (1989)

FIGURE 2

Modalités de réponse du SEI, SPP, PSPP et ISP

Les critères de validité psychométrique d'un questionnaire varient d'un auteur à l'autre (Bouvard et Cottraux, 1996 ; Marsh, 1993). Malgré tout, les auteurs parlent de validité de contenu, interne, externe et prédictive, et bien entendu de fidélité.

La validité de contenu correspond au fait qu'une échelle mesure ce qu'elle est supposée mesurer et rien d'autre. Cet aspect peut être confirmé par une analyse de la validité empirique (correspondance du score aux classifications cliniques), de la validité de critère (correspondance du score à un critère de performance) et de la validité faciale (compréhension de l'item par la population). La plupart des articles de validation de questionnaires négligent ce dernier aspect.

La validité interne reflète à la fois la consistance interne d'une échelle (ou homogénéité) signalée par l'alpha de Cronbach et la validité factorielle (intra et inter-échelle) indiquée par les analyses factorielles et structurales. Les études de validation en psychologie utilisent généralement ces procédures. Mais, lorsque la validité interne d'un questionnaire est établie, son utilisation se fait sans réserve. Aucune procédure de vérification n'est proposée, même lorsque les auteurs d'un article original pourraient le faire.

La validité externe correspond à la corrélation du nouvel instrument avec des outils existants validés. Cette procédure, indispensable, est largement appliquée en psychologie sociale.

La validité prédictive, classique en médecine, permet d'émettre un pronostic à partir des résultats. Cette procédure est rare en psychologie.

La fidélité test-retest (ou coefficient de stabilité) est une condition sine qua non de validation psychométrique d'un outil auto-évaluatif. La fidélité correspond à un résultat identique entre deux mesures dans des conditions environnementales similaires. L'intervalle de temps n'est pas fixé. La littérature présente des périodes allant d'une semaine à 2 mois. Ce test a été largement critiqué. Il ne tient pas compte des variations dues aux changements possibles et/ou aux erreurs de mesure. Marsh (1993) et Schutz (1998) proposent une nouvelle méthode fondée sur la stabilité moyenne qui correspond à la non différence statistique du niveau entre les mesures (par ANOVA ou MANOVA et par coefficient de corrélation entre les temps), sur la stabilité différentielle qui correspond à la stabilité des différences individuelles avec le temps ou encore à la capacité d'un individu à maintenir sa position dans le groupe (coefficient de corrélation inter-mesures) et sur la stabilité structurale qui correspond au degré selon lequel les mesures observées sont constantes dans leur représenta-

tion du contenu latent. Les auteurs justifient l'utilisation de cette dernière analyse par le postulat que les variables psychologiques sont des traits de personnalité, autrement dit des variables consistantes à travers les événements et les situations. Or, rien ne prouve justement que ces dimensions fonctionnent de cette manière.

Les exigences de la perspective dynamique

Constituer une série temporelle suffisamment longue n'est pas chose aisée en psychologie sociale. La passation d'instruments classiques devient vite fastidieuse. Les utilisateurs déclarent ne pas avoir suffisamment de temps pour s'évaluer quotidiennement avec un questionnaire papier-crayon composé de plus de 10 questions. Le cas échéant, ils répondent de manière automatique en mémorisant la réponse de la session antérieure (effet d'apprentissage), sélective en prétextant l'ennui relatif à la redondance des items ou la fatigue, simulée (ils jouent un « rôle » en répondant), ou aléatoire (pour réduire le temps de passation). Ces comportements contribuent à invalider tout protocole.

Les alternatives à ces biais sont la question ouverte (riche en matière descriptive mais comportant le risque d'un commentaire spontané non associé au phénomène étudié), la *check-list* (utilisation rapide pour tout événement prévu, mais limité en cas contraire) ou le questionnaire bref composé d'un seul item par dimension étudiée. Cette dernière disposition suppose que le manque de consistance interne dû au faible nombre de questions est compensé par la répétition des passations. Un seul item par dimension élimine la redondance des questions. Il réduit d'autant la fatigue, la frustration et l'ennui (Robins, Hendin et Trzesniewski, 2001). La spontanéité et la rapidité de la réponse rendent vaine toute tentative de rappel de la mesure précédente. En outre, le fait de s'évaluer quotidiennement attise la curiosité de la personne de connaître ses réponses et, par conséquent, l'implique plus qu'à l'occasion d'une seule session d'évaluation. Enfin, le résultat d'un questionnaire ne relève pas de la vérité « absolue » mais relative. Seules les modifications longitudinales chez les mêmes sujets ont un intérêt. En l'utilisant, les praticiens en psychologie, en éducation ou en médecine ne cherchent pas à déterminer « la » vérité, mais à décrire d'une manière opérationnelle des pistes interprétatives afin de pouvoir améliorer la qualité de vie et le bien-être de l'utilisateur (Phares, 1992).

Par ailleurs, les échelles ordinales constituées d'une liste de trois à six qualificatifs classés dans un ordre croissant offre un nombre limité

de réponses, donc peu de nuance (Jensen, Karoly et Braver, 1986). Ces échelles sont peu sensibles et ne détectent pas les variations de faible intensité. Dans le cadre de l'autoévaluation de la douleur, la signification des qualificatifs ne revêt pas forcément la même intensité entre patients. De plus, la variation d'intensité de l'expérience douloureuse n'est pas identique entre chaque terme de l'échelle (Ohnhaus et Adler, 1975). L'intervalle entre le mot choisi et le suivant ou le précédant ne représente pas une unité identique dans l'échelle d'intensité douloureuse. Par exemple, une douleur intense qui devient modérée n'est pas comparable à une douleur légère qui devient absente.

Afin d'éviter les effets d'apprentissage et de mémorisation des réponses tout en apportant plus de sensibilité, l'échelle visuelle analogique (EVA) apparaît comme la modalité la plus judicieuse (Huskisson, 1974). Cette échelle est facile à administrer et à utiliser. Selon Huskisson (1974), la sévérité de la douleur est connue uniquement par celui qui la subit. Elle est une expérience psychologique personnelle à laquelle l'observateur ne peut jouer aucun rôle légitime dans sa mesure directe. Il est maintenant admis que la douleur est par définition un phénomène subjectif. Le malade est seul juge pour apprécier l'intensité de sa douleur. L'EVA a l'avantage d'être sensible et de se prêter à des mesures répétées (Huskisson, 1974). La complexité du phénomène douloureux ne peut pas se résumer à une seule évaluation de son intensité.

L'EVA se présente sous la forme d'une ligne horizontale de 100 mm (figure 3). Le sujet répond en traçant un trait vertical coupant la ligne selon l'intensité de la réponse choisie. La distance entre la position du trait et l'extrémité gauche « pas du tout » (ou « absence de symptôme » pour la douleur) sert d'indice de mesure. Avec une règlette de plastique ou une version informatique, le curseur est placé à gauche avant toute réponse.

Globalement, vous avez une bonne opinion de vous-même

Pas du tout _____ Tout à fait

FIGURE 3

Exemple d'échelle visuelle analogique (EVA) utilisée en psychologie

L'EVA est la méthode d'autoévaluation la plus utilisée, la plus diffusée et la plus rapide pour mesurer de la douleur chronique et post-opératoire aiguë (Jensen *et al.*, 1986). Son utilisation est recommandée

par le Ministère de la Santé. Cette échelle possède une grande reproductibilité au niveau de l'évaluation de la douleur (Huskisson, 1974 ; Price, McGrath, Rafii et Buckingham, 1983). Sa reproductibilité est meilleure avec une longueur de 10, 15 ou 20 cm qu'avec 5 cm. Les résultats sur la douleur ne sont pas influencés par l'âge, le sexe ou la maladie du patient. Les valeurs de douleurs évaluées avec une EVA par les patients sont similaires à celles données par les soignants munis d'une EVA (Banos, Bosch, Camellas, Bassols et Bigorraa, 1989).

L'inconvénient de l'EVA concerne son taux d'incompréhension qui s'élève à 11% pour la douleur chez une population générale (Paice et Cohen, 1997) comparé à 2,7 - 4% pour une échelle verbale simple (Jensen *et al.*, 1986). Son utilisation est proscrite chez des personnes très âgées (dès 90 ans), en bas âge (avant 6 ans) ou présentant des troubles cognitifs, une désorientation spatio-temporelle ou une difficulté linguistique. Leur limite cognitive les prive de la compréhension de la nuance et d'un jugement permettant de traduire une expérience personnelle en présentation visuo-spatiale (Carlson, 1983).

Illustration

Des études récentes ont validé des questionnaires brefs évaluant une dimension psychologique avec un item pour l'estime globale de soi (Robins *et al.*, 2001). Ces instruments procurent un juste équilibre entre les besoins pratiques et les critères psychométriques (Robins *et al.*, 2001). Toutefois, ces outils ne permettent pas d'évaluer n'importe quelle dimension psychologique. Par exemple, un concept complexe et polysémique est inconcevable à explorer avec ce genre d'outils. Selon Robins *et al.* (2001), ces instruments peuvent être utilisés lorsque les sujets présentent des *self-schemas* construits tels que l'estime de soi.

Une étude a permis de valider un instrument bref destiné à évaluer de manière répétée et rapide l'estime globale de soi et le soi physique (Ninot *et al.*, 2001). Cet instrument nommé l'ISP-6 est tiré de la version française ISP à 25 items (Ninot *et al.*, 2000) adaptée du PSPP de Fox et Corbin (1989). L'ISP-6 est ainsi composé de six items mesurant six dimensions organisées de manière hiérarchique, l'estime globale de soi, la valeur physique perçue, la compétence sportive, l'endurance, l'apparence et la force (tableau 1). La mesure s'effectue à l'aide d'une EVA (10,0 cm) allant de « pas du tout » (extrémité gauche) à « tout à fait » (extrémité droite).

TABLEAU I
Items de l'Inventaire bref du Soi Physique (ISP-6)

Dimension	Item
Estime globale de soi	<i>Globalement, vous avez une bonne opinion de vous-même</i>
Valeur physique perçue	<i>Physiquement, vous êtes fier de ce que vous êtes et de ce que vous pouvez faire</i>
Endurance perçue	<i>Vous seriez bon dans une épreuve d'endurance</i>
Compétence sportive perçue	<i>Vous vous débrouillez bien dans tous les sports</i>
Apparence perçue	<i>Vous pensez avoir un corps agréable à regarder</i>
Force perçue	<i>Face à des situations demandant de la force, vous êtes le premier à proposer vos services</i>

Un item d'erreur de mesure a été ajouté à l'ISP-6 (*veuillez positionner un trait au centre de la zone de réponse*). Il est destiné d'une part à vérifier si l'utilisation de l'EVA se fait correctement (détection de troubles cognitifs, de problèmes de vision ou de réponses farfelues) et d'autre part d'estimer l'amplitude et la variabilité de l'erreur de mesure contenue dans une série temporelle d'une dimension auto-évaluative.

Dans sa version carnet ou informatisée (où les items sont randomisés), une option « commentaire » est proposée à l'utilisateur à la fin de la passation. Il dispose d'une zone personnelle où il peut noter tout ce qui pourrait avoir un rapport avec son état du moment (voir figure 1).

Analyses des données temporelles

Les limites des approches classiques

Les analyses statistiques classiques en mesures répétées (*t* de Student, analyses de variance) présentent plusieurs contraintes qui sont sources d'erreurs interprétatives.

Pour être discriminantes, elles imposent des tailles importantes d'échantillons qui sont parfois impossible à constituer. Un résultat qui s'avère non significatif avec 15 sujets peut le devenir avec 40. Le calcul de la puissance (ou taille) de l'effet donne une information descriptive

mais ne résout pas le problème. De plus, ces analyses peuvent passer à côté de résultats significatifs à cause de l'hétérogénéité des variances. Quelques sujets de la population étudiée subissant un effet inverse à celui recherché induisent une absence de résultat positif alors que la majorité des sujets évolue favorablement. L'exclusion d'un ou deux sujets peut suffire à rendre l'effet significatif mais aussi à mettre en péril l'éthique du chercheur.

Elles peuvent aussi montrer un effet temps statistiquement significatif sans que la plupart des sujets ne ressentent de changement. Ceci impose souvent le développement de seuils cliniques selon des critères précis, à partir desquels il y a un changement important dans la vie du sujet.

Dans le cadre d'un travail expérimental, une personne peut répondre par un niveau très faible à quatre des cinq items de la même dimension et très élevé au dernier item. Même si la personne accorde plus d'importance à ce dernier item, le score moyen ou cumulé va totalement masquer sa réponse et fausser les résultats de l'analyse de variance (Kimiecik et Blissmer, 1998).

Au niveau intra-individuel, les analyses de variances ne disent rien sur la consistance temporelle d'une série de mesures répétées (Marsh, 1993 ; Schutz, 1998).

Souvent, les chercheurs ont recours à l'analyse de variance pour traiter une série d'observations consécutives. Or, une des hypothèses constitutives de l'ANOVA est que les résidus des mesures consécutives ne sont pas corrélés. Ce n'est évidemment pas le cas si la performance à l'essai t est liée à la performance réalisée à l'essai $t-1$, autrement dit si les mesures individuelles sont auto-corrélées.

Par ailleurs, les tests post-hoc présentent une « sensibilité » différente. Par exemple, le test Newman-Keuls est plus discriminant que le test de Scheffé. Là encore, l'éthique du chercheur est mise à rude épreuve en cas de résultat intermédiaire.

Enfin, une analyse de variance pour mesures répétées traduit le changement moyen d'un groupe. La discussion porte alors sur la variation d'un sujet « moyen » qui n'en reste pas moins virtuel.

Par conséquent, de nouvelles analyses sont nécessaires, peu connues en psychologie sociale, les analyses de séries temporelles (Shumway et Stoffer, 2000).

Les exigences de la perspective dynamique

Le *niveau moyen* d'une série temporelle (moyenne de plusieurs observations consécutives) n'a de sens que si elle est établie sur une période suffisamment longue et qu'en cas de stationnarité. La première condition exige la réalisation de plusieurs mesures consécutives à intervalle de temps régulier. Dans le cadre d'autoévaluations bi-quotidiennes en situation écologique, notre expérience nous amène à penser que la semaine correspond à l'unité minimale (14) pour obtenir une valeur fiable du niveau d'estime de soi. La seconde condition est plus problématique. En effet, la stationnarité sous-entend qu'aucune tendance n'est présente sur la période étudiée. Or, une baisse ou une augmentation progressive peut toujours survenir dans une série temporelle à cause d'un changement clinique du sujet (voir figure 1). Le calcul du niveau moyen n'a alors guère de sens.

L'*écart type* est un indice d'instabilité d'une série temporelle utilisé par certains auteurs (Greenier, Kernis, McNamara, Waschull, Berry, Herlocker et Abend, 1999 ; Kernis *et al.*, 1991 ; Kernis, 1993 ; Nezlek, 2002). Son application à une série temporelle est cependant extrêmement limitée. En effet, l'écart type est issu d'une statistique gaussienne reposant sur l'hypothèse d'une distribution normale et aléatoire autour de la moyenne. De ce fait, les données sont supposées non corrélées dans le temps. Or, la plupart des séries temporelles psychologiques présentent des auto-corrélations significatives (Gilden, 2001 ; Slifkin et Newell, 1998), excluant justement la pertinence de l'hypothèse gaussienne.

On peut proposer d'autres mesures de l'instabilité, telles que l'*étendue* de la série (la différence entre la valeur la plus haute et la valeur la plus basse) ou encore la *moyenne des différences absolues* (qui traduit l'écart moyen entre deux observations consécutives). Ces statistiques descriptives ne donnent cependant qu'une image appauvrie de la variabilité, dans la mesure où elles ignorent l'ordre dans lequel les observations ont été recueillies.

Les analyses de séries temporelles visent à dépasser ces limites et justement à donner des informations sur la dynamique de la série, c'est-à-dire sur la manière dont la variabilité se construit, observation après observation. Elles mettent en évidence un principe de fonctionnement individuel (Slifkin et Newell, 1998).

Une première analyse consiste à calculer la *fonction d'auto-corrélation* de la série. L'auto-corrélation n'est rien d'autre que le coefficient de

corrélation de Bravais-Pearson obtenu en corrélant la série avec elle-même. Cette corrélation est calculée en instaurant un décalage progressif. Pour une auto-corrélation de décalage 1 ou *lag*, la corrélation est calculée sur la base de paires $(x_n; x_{n+1})$. La fonction d'auto-corrélation rend compte de l'historicité en fonction du décalage.

Dans certains cas, on n'observe aucune auto-corrélation significative quel que soit le décalage. Ce résultat signifie qu'il n'existe aucune relation entre observations successives. Ce type de fonction d'auto-corrélation est typique des processus dits à bruit blanc, succession d'observation complètement indépendantes les unes des autres, et de ce fait complètement imprévisibles. Si en plus de la fonction d'auto-corrélation non significative, la moyenne, l'écart type et les moments d'ordre supérieur de la série demeurent invariants malgré les translations temporelles, alors la série est qualifiée de stationnaire. Un exemple classique de processus stationnaire est l'état d'équilibre (*steady state*). Les biologistes parlent d'homéostasie. La variable oscille de manière aléatoire autour d'une valeur de base qui reste constante au cours du temps. Une série stationnaire simulée est présentée par la figure 4.

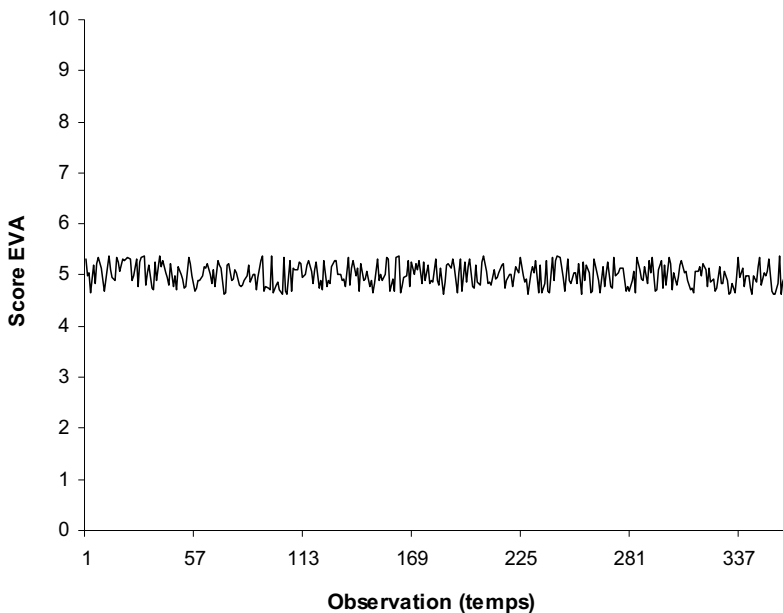


FIGURE 4
Simulation d'évolution stationnaire

Ce résultat reste cependant assez rare en psychologie et biologie en contexte écologique. Le plus souvent, les chercheurs observent des auto-corrélations significatives qui tendent à décroître au fur et à mesure que le décalage augmente. En d'autres termes, l'observation au temps t est souvent étroitement liée à l'observation précédente ($t-1$), un peu moins à l'observation au temps $t-2$, et ainsi de suite. Les séries non-stationnaires présentent au contraire des changements plus ou moins marqués au cours du temps. Une simulation de série non-stationnaire est présentée par la figure 5.

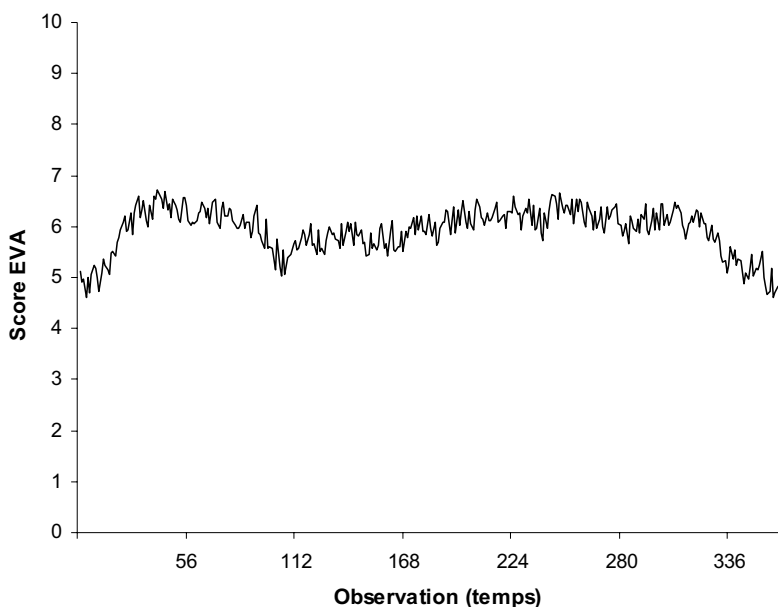


FIGURE 5

Simulation d'évolution non stationnaire

Pour une série non-stationnaire, les auto-corrélations doivent être significatives dès le premier décalage (1) jusqu'à des décalages élevés (lag n). La figure 6 présente un graphique d'auto-corrélations significatives du décalage 1 au 28 issue de la série temporelle précédente (figure 5). Une série stationnaire ne présentera pas de pics significatifs ou accidentellement.

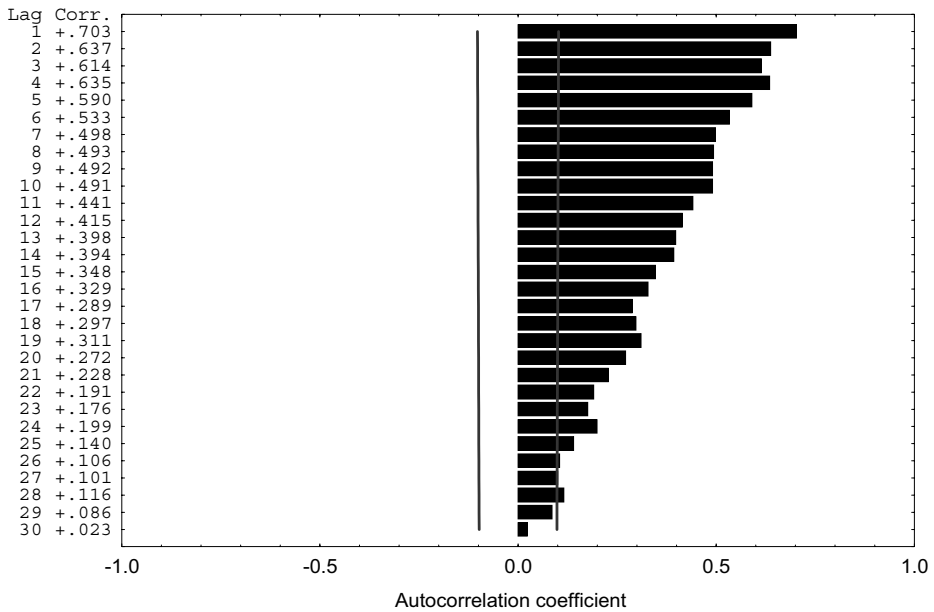


FIGURE 6
Graphique de fonction d'auto-corrélation

Dans le cas de la recherche de relations causales entre deux dimensions psychologiques, le calcul du coefficient de *cross-corrélation* (ou corrélations croisées) va traduire le degré de dépendance entre ces deux séries temporelles. Il s'agit encore d'une corrélation prenant en considération les couples successifs de valeurs synchrones (x_t et y_t) dans les deux séries. Le coefficient de cross-corrélation est ensuite calculé en introduisant un décalage temporel entre les deux séries. Le calcul tient compte des couples de valeurs séparées par un décalage constant (x_t et y_{t+n}). Ce calcul peut être réalisé pour un ensemble de décalages, positifs et négatifs, débouchant sur une fonction de cross-corrélation, mettant en relation le décalage et le coefficient de cross-corrélation correspondant. Cette fonction permet en particulier de déterminer le décalage correspondant à l'association maximale entre les deux variables, suggérant que l'influence d'une série sur l'autre s'exerce selon un certain délai temporel. Le signe de ce décalage indique le sens de cette influence. Si les évolutions de la série X précèdent des évolutions similaires de la série Y, il faut en conclure à une influence de la première variable sur la seconde. La figure 7 présente un graphique de cross-corrélation appartenant à deux séries

temporelles sans décalage dans la mesure où le coefficient le plus élevé (.60) est obtenu au décalage 0.

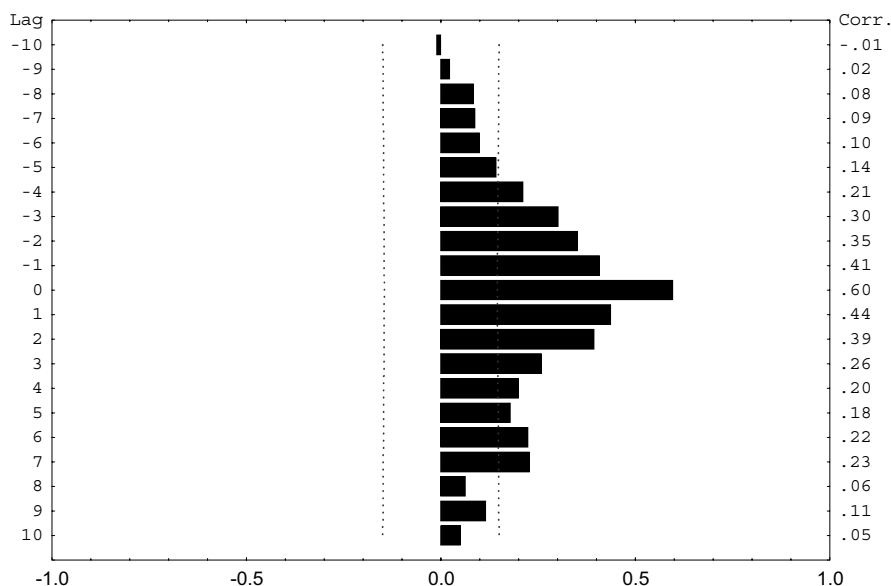


FIGURE 7

Graphique de fonction de cross-corrélation

Afin de caractériser la dynamique itérative d'une série, les procédures *Auto-Regressive Integrated Moving Average* (ARIMA) ont été proposées par Box et Jenkins (1976). Elles visent à identifier la fonction itérative $y_t = f(y_{t-1})$.

Ces procédures linéaires largement utilisée et reconnues (Shumway et Stoffer, 2000), sont basées sur l'analyse des fonctions d'auto-corrélation. Un modèle ARIMA peut inclure trois types de processus mathématiques, l'auto-régression (*auto-regressive*, AR), l'intégration (ou différenciation) et la moyenne mobile (*moving average*, MA). Leur présentation se fait sous la forme (p,d,q) où p , d et q correspondent respectivement au nombre de termes auto-régressif, de différenciation et de moyenne mobile. Les processus auto-régressifs supposent que chaque point est prédit par la somme pondérée d'un ensemble de points précédents. Le processus de différenciation suppose que chaque point présente une différence constante avec le point précédent. Les processus de moyenne mobile

supposent que chaque point est fonction des erreurs entachant les points précédents. Par exemple, un des modèles les plus simples comportant un terme auto-régressif (1,0,0) obéira à l'équation suivante :

$$y_t = \phi y_{t-1} + \varepsilon_t$$

La valeur actuelle est égale à une fraction de la valeur précédente (déterminée par le coefficient d'auto-régression ϕ), à laquelle s'ajoute un terme aléatoire ε_t .

Les modèles ARIMA supposent que les dépendances temporelles existent à court terme (c'est-à-dire que la valeur actuelle ne dépend que de quelques valeurs précédentes). Les dépendances peuvent cependant apparaître à plus long terme. Dans ce cas, les valeurs actuelles semblent conserver la mémoire de toute l'histoire antérieure de la série. On parle de corrélations à long terme, typiques des séries fractales. La mise en évidence de la fractalité d'une série a des incidences importantes sur la compréhension des processus sous-jacents. Une telle découverte invite à ne plus penser en terme de déterminisme linéaire, mais à considérer le système étudié comme un système complexe, comprenant de multiples interactions non-linéaires entre les éléments qui le composent. Diverses méthodes ont été proposées dans la littérature, telles que l'analyse spectrale, l'exposant de Hurst, l'analyse des étendues normalisées (*rescaled range analysis*), la *dispersional analysis*, la *scaled windowed variance method* et l'analyse des fluctuations redressées. Eke et al. (2000) proposent une procédure combinant plusieurs méthodes de calcul afin de déterminer cet exposant. L'usage d'une seule analyse peut en effet induire des erreurs d'interprétation.

Illustration

Kernis (1993) a travaillé sur l'écart type de séries de 10 observations consécutives comme indice d'instabilité d'estime de soi. Or, comme le démontrent Slifkin et Newel (1998), l'écart type ne peut pas capturer la dynamique d'un comportement, ni révéler la présence de bruit dans le système ou expliquer son fonctionnement. Si Kernis (1993) a ouvert une brèche dans la compréhension de l'instabilité l'estime de soi, l'indice utilisé est largement insuffisant notamment à cause des auto-corrélations significatives d'une série temporelle de la plupart des variables biologiques ou psychologiques.

A titre d'exemple, la figure 8 présente une série temporelle d'estime de soi (courbe supérieure) et une issue de l'item d'erreur de mesure (courbe inférieure) chez un homme dont la mesure s'est effectuée matin et soir entre 7 et 9h durant une année (Ninot *et al.*, 2004). Comme le prévoyait Kernis (1993), les changements de niveau d'estime de soi sont progressifs. Une lente assimilation des impacts est à l'œuvre. L'item consacré à l'erreur de mesure renseigne sur cette instabilité. Il donne une indication sur la proportion de variations aléatoires dues aux erreurs de mesure ou aux véritables événements de vie.

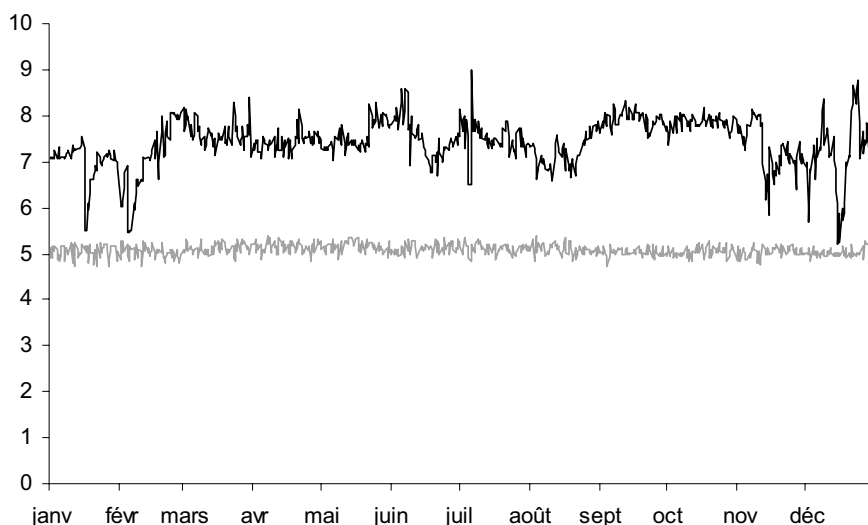


FIGURE 8

Évolution bi-quotidienne de l'estime de soi et de l'item d'erreur de mesure d'un adulte au cours d'une année (n = 728 observations)

Le tableau 2 indique les différences obtenues entre l'item d'erreur de mesure et l'item d'estime globale de soi issue de la figure 8. Ces données caractérisent le niveau moyen, l'instabilité et la dynamique du sujet étudié.

TABLEAU 2

Caractéristiques des séries temporelles d'estime de soi et de l'item d'erreur de mesure d'un adulte (données extraites de la figure 8)

Caractéristiques	Indice	Item d'erreur	Estime globale de soi
Niveau	Moyenne	5,08	7,42
	Ecart type	0,12	0,53
Instabilité	Etendue	0,69	3,78
	Moyenne des différences absolues	0,13	0,21
Dynamique	Modèle ARIMA	(0,0,0)	MA(0,1,1) avec $\theta = 0,66$

Le modèle ARIMA (0,0,0) obtenu pour l'item d'erreur de mesure est un processus à bruit blanc témoignant du caractère aléatoire et non historiquement déterminé des observations consécutives. En revanche, la série temporelle d'estime de soi présente des auto-corrélations significatives sur plus de 20 décalages associées à une baisse progressive de sa pente dès le premier décalage. Ce résultat traduit un fonctionnement fondé sur l'histoire à court terme et une évolution non-stationnaire. Le modèle ARIMA (0,1,1) sans constante significative obtenu ($p < .001$) correspond à l'équation suivante :

$$y_t = y_{(t-1)} - \theta \varepsilon_{(t-1)} + \varepsilon_t$$

Cette équation traduit des fluctuations aléatoires autour d'une valeur locale évoluant lentement. Ce résultat indique qu'en situation écologique, un *ajustement dynamique* gouverne l'évolution de l'estime de soi. Le coefficient θ servirait de balance entre l'adaptation et la préservation. Plus celui-ci est proche de 1 et plus le système est conservateur et résistant aux perturbations. Le système n'est pas hermétique au changement, mais produit un comportement rigide cherchant à ne pas subir l'impact en le minimisant et en s'appuyant fortement sur la valeur précédente. Un coefficient proche de 0 traduit une faible continuité historique et pourrait annoncer une estime de soi vulnérable. Ce faible coefficient caractériserait des individus accordant toute leur confiance à des personnes leur renvoyant de l'attention, étant dépendantes des appréciations des autres sur eux et/ou mettant en jeu leur valeur personnelle dans les activités de la vie quotidienne.

Ce modèle (0,1,1) a été retrouvé chez tous les adultes sains étudiés sur des périodes allant d'un mois à une année et demi (Delignières *et al.*, 2004 ; Fortes *et al.*, 2004 ; Ninot *et al.*, 2001 ; Ninot *et al.*, 2004 ; Ninot *et al.*, 2005). Ce résultat amène à penser que ce n'est pas le niveau d'une dimension psychologique qui est stable mais sa manière d'évoluer dans le temps. C'est paradoxalement dans sa dynamique qu'une permanence a pu être mise en évidence. Le niveau n'est que le reflet momentané d'un système complexe en train de s'adapter à des contraintes endogènes et exogènes.

Afin d'explorer les corrélations à long terme et affiner la dynamique, des analyses fractales des séries temporelles d'estime de soi comprenant 1024 observations chez des adultes sains ont été utilisées (soit 512 jours). Il a été mis en évidence un bruit spécifique nommé bruit rose ou $1/f$ (Delignières *et al.*, 2004). Ce comportement fractal est généralement admis comme le signe d'un système complexe composé de multiples éléments en interaction. Il traduit un système adaptatif, jeune et en bonne santé largement démontré en biologie (Gilden, 2001). Ce résultat confirme l'hypothèse d'une estime de soi envisagée comme le produit d'un système complexe présentant des auto-corrélations à long terme (Marks-Tarlow, 1999 ; Nowak *et al.*, 2000 ; Vallacher, Nowak, Froehlich *et* Rockloff, 2002). Ces irrégularités témoignent d'un système robuste, adaptable et tolérant notamment face à l'imprévisible. L'émergence d'un tel processus est la signature typique d'un système complexe à l'état critique (Bak *et* Chen, 1991), autrement dit loin de l'équilibre. Il est caractérisé par une forte non-linéarité qui ouvre la voie à de nouvelles méthodes d'analyse et conceptualisations en même temps qu'elle limite la portée pratique de la perspective classique d'étude dispositionnelle, situationnelle ou interactionniste.

Conclusion

Nowak *et* Vallacher (1998) ont ainsi ouvert la psychologie sociale à la perspective dynamique. Seulement, leurs écrits proposent des analogies avec la physique et des simulations sur ordinateur (automates cellulaires) sans produire de protocoles empiriques. D'autres auteurs convaincus de la puissance heuristique de la variabilité intra-individuelle sont également restés au stade des hypothèses (Mischel *et* Shoda, 1998). La lourdeur des protocoles, le manque d'instruments brefs, l'obligation d'utiliser des analyses de séries temporelles rarement inscrites aux pro-

grammes des cursus universitaires en psychologie et le scepticisme des experts des revues devant la nouveauté ont été autant de freins à l'avènement de preuves empiriques ou expérimentales.

Aujourd'hui, tous les éléments théoriques et méthodologiques semblent réunis pour que des chercheurs explorent ce secteur quasi-vierge. Les chercheurs en STAPS qui s'illustrent aux confins des interactions entre comportements moteurs, émotions et pensées en situation écologique possèdent une longueur d'avance. Ils utilisent en effet des concepts comme l'estime de soi, l'efficacité perçue, la motivation (Gernigon *et al.*, 2004) et l'anxiété qui se prêtent formidablement à cette aventure scientifique.

Sur le plan pratique du suivi psychologique d'un athlète ou d'une personne en phase de rééducation, l'usage des questionnaires classiques de personnalité était limité. Les indications qu'ils donnaient pouvaient « enfermer » l'individu dans une catégorie et bloquer tout travail ultérieur. La passation répétée d'outils brefs et la compréhension de la dynamique individuelle va permettre faire progresser le sujet dans son imagerie, la définition des buts, la précision de ses feed-back, la gestion du stress...

Bibliographie

- ALLPORT, G.W. (1985). The historical background of social psychology. In G. Lindzey & E. Aronson (Eds.). *The Handbook of social psychology* (third edition, vol. 1). New York: Random House.
- BAK, P., & CHEN, K. (1991). Self-organized criticality. *Scientific American*, 264, 46-53.
- BANOS, J.E., BOSCH, F., CANELLAS, M., BASSOLS, A., & BIGORRA, J. (1989). Acceptability of visual analogue scales in the clinical setting: A comparison with verbal rating scales in post-operative pain. *Method Finding Experimental Clinical Pharmacology*, 11(2), 123-127.
- BAUMEISTER, R.F. (1993). Understanding the inner nature of self-esteem. In R.F. Baumeister (Ed.), *Self-esteem: The puzzle of low self-regard* (pp. 201-218). New York: Plenum Press.
- BOUVARD, M., et COTTRAUX, J. (1996). *Protocoles et échelles d'évaluation en psychiatrie et en psychologie*. Paris : Masson.
- BOX, G.E., & JENKINS, G.M. (1976). *Time series analysis: forecasting and control*. Oakland: Holden-Dag.

- BREWER, M.B. (2000). Research design and issues validity. In Reis, H.T., & Judd, C.M. (Eds.). *Methods in social and personality psychology* (pp. 3-16). Cambridge: Cambridge University Press.
- BROWN, J. D. (1998). *The Self*. Boston: McGraw-Hill.
- CARLSON, A.M. (1983). Assessment of chronic pain. Aspects of the reliability and validity of visual analogue scale. *Pain*, 16, 87-101.
- COOPERSMITH, S. (1967). *The antecedents of self-esteem*. San Francisco: W.H. Freeman.
- CSIKSZENTMIHALYI, M., & LARSON, R. (1987). Validity and reliability of the experience sampling method. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 175, 526-536.
- DELIGNIÈRES, D., FORTES, M., & NINOT, G. (2004). The fractal dynamics of self-esteem and physical self. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, 8, 479-510.
- EKE, A., HERMAN, P., BASSINGTHWAIGHT, J.B., RAYMOND, G.M., PERCIVAL, D.B., CANNON, M., BALLA, I., & IKRÉNYI, C. (2000). Physiological time series: Distinguishing fractal noises from motions. *Pflügers Archives*, 439, 403-415.
- FORTES, M., DELIGNIÈRES, D., & NINOT, G. (2004). The dynamics of self-esteem and physical self: Between preservation and adaptation. *Quality and Quantity*, 38, 735-751.
- FORTES, M., NINOT, G., LEYMARIE, S., & DELIGNIÈRES, D. (2004). The hierarchical structure of the physical self: An idiographic and cross-correlational analysis. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2, 119-132.
- FOX, K.H., & CORBIN, C.B. (1989). The Physical Self Perception Profile: Development and preliminary validation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11, 408-430.
- GERNIGON, C., D'ARRIPE-LONGUEVILLE, F., DELIGNIÈRES, D., & NINOT, G. (2004). Dynamics of goal involvement states and of their relationships in sport: A quantitative and qualitative idiosyncratic study. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 26, 572-596.
- GILDEN, D.L. (2001). Cognitive emissions of 1/f noise. *Psychological Review*, 108, 33-56.
- GOLDBERGER, A.L. (1999). Non linear dynamics, fractals, and chaos theory: Implication for neuroautonomic heart rate control in health and disease. In C.L. Bolis and J. Licino (Eds.), *The autonomic nervous system* (pp. 43-52). Geneva: WHO.
- GREENIER, K.D., KERNIS, M.H., MCNAMARA, C.W., WASCHULL, S.B., BERRY, A.J., HERLOCKER, C.E., & ABEND, T.A. (1999). Individual differences in reactivity to daily events: Examining the roles of stability and level of self-esteem. *Journal of Personality*, 67, 185-208.
- HANIN, Y.L., & SYRJÄ, P. (1995). Performance affect in junior ice hockey players: An application of the individual zones of optimal functioning model. *The Sport Psychologist*, 9, 169-187.
- HARTER, S. (1999). *The construction of the Self: A Developmental Perspective*. New York: The Guilford Press.
- HAYS, R.B. (1989). The day-to-day functioning of close versus casual friendships. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48, 428-434.
- HUSKISSON, E.C. (1974). Measurement of pain. *The Lancet*, 2, 1127-1131.

- JENSEN, M.P., KAROLY, P., & BRAVER, S. (1986). The measurement of clinical pain intensity: A comparison of six methods. *Pain*, 2(7), 117-126.
- KELSO, J. A. (1995). *Dynamic patterns: the self-organization of brain and behavior*. Cambridge: MIT Press.
- KENNY, D.A., CAMPBELL, D.T. (1989). On the measurement of stability in over-time data. *Journal of Personality*, 57(2), 445-481.
- KERNIS, M. H. (1993). The role of stability and level of self-esteem in psychological functioning. In R. F. Baumeister (Ed.), *Self-esteem: The puzzle of low self-regard* (pp. 167-182). New York: Plenum Press.
- KERNIS, M.H., GRANNEMANN, B.D., & BARCLAY, L.C. (1989). Stability and level of self-esteem as predictors of anger arousal and hostility. *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 1013-1022.
- KIMIECIK, J.C., & BLISSMER, B. (1998). Applied exercise psychology: Measurement issues. In J.D. Duda (Ed.), *Advances in sport and exercise psychology measurement* (pp. 447-460). Morgantown: Fitness Information Technology.
- LAWSON, H. (1990). Beyond positivism: Research, practice, and undergraduate professional education. *Quest*, 42, 161-183.
- LORD, C.G. (1997). *Social psychology*. Fort Worth: Hartcourt Brace College Publishers.
- MARKS-TARLOW, T. (1999). The self as a dynamical system. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, 3, 311-345.
- MARSH, H.W. (1993). Stability of individual differences in multi-wave panel studies: Comparison of simplex models and one-factor models. *Journal of Educational Measurement*, 30, 157-183.
- MARSH, H.W., & YEUNG, A.S. (1998). Top-down, bottom-up, and horizontal models: The direction of causality in multidimensional, hierarchical self-concept models. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75, 509-527.
- MISCHEL, W., & SHODA, Y. (1998). Reconciling processing and personality dispositions. *Annual Review of Psychology*, 49, 229-258.
- NEWELL, K. (1990). Physical activity, knowledge types, and degree programs. *Quest*, 42, 243-268.
- NEZLEK, J.B. (2002). Day-to-day relationships between self-awareness, daily events, and anxiety. *Journal of Personality*, 70, 249-275.
- NINOT, G., DELIGNIÈRES, D., & FORTES, M. (2000). L'évaluation de l'estime de soi dans le domaine corporel. *STAPS*, 53, 35-48.
- NINOT, G., FORTES, M., & DELIGNIÈRES, D. (2001). A psychometric tool for the assessment of the dynamics of the physical self. *European Review of Applied Psychology*, 51, 205-216.
- NINOT, G., FORTES, M., & DELIGNIÈRES, D. (2005). The dynamics of self-esteem in adults over a six-month period: An exploratory study. *Journal of Psychology*, sous presse.
- NINOT, G., FORTES, M., DELIGNIÈRES, D., & MAÏANO, C. (2004). The dynamic adjustment of physical self in adults overtime. *Individual Differences Research*, 2(2), 137-151.

- NOWAK, A., & VALLACHER, R.R. (1998). *Dynamical social psychology*. New York: The Guilford Press.
- NOWAK, A., VALLACHER, R. R., TESSER, A., & BORKOWSKI, W. (2000). Society of self: the emergence of collective properties in self-structure. *Psychological Review*, 107, 39-61.
- OHNSHAUS, E.E., & ADLER, R. (1975). Methodological problem in the measurement of pain: A comparison between the verbal rating scale and the visual analogue scale. *Pain*, 1(4), 379-384.
- PAICE, J.A., & COHEN, F.L. (1997). Validity of a verbal administered numeric rating scale to measure cancer pain intensity. *Cancer Nurse*, 20(2), 88-93.
- PHARES, E.J. (1992). *Clinical psychology: Concepts, methods and profession* (4th ed.). Belmont: Brooks and Cole.
- PRICE, D.D., MCGRATH, P.A., RAFII, A., & BUCKINGHAM, B. (1983). The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain*, 17, 45-46.
- PRIGOGINE, I. (1994). *Les lois du chaos*. Paris: Flammarion.
- REIS, H.T., & GABLE, S.L. (2000). Event-sampling and other methods for studying everyday experience. In : Reis, H.T., & Judd, C.M. (eds.). *Methods in social and personality psychology* (pp. 190-222). Cambridge: Cambridge University Press.
- ROBINS, R.W., HENDIN, H.M., & TRZESNIEWSKI, K.H. (2001). Measuring global self-esteem: Construct validation of a single-item measure and the Rosenberg self-esteem scale. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27, 151-161.
- ROSENBERG, M. (1979). *Conceiving the self*. New York: Basics Books.
- RUNYAN, W.M. (1983). Idiographic goals and methods in the study of lives. *Journal of Personality*, 51, 413-437.
- SCHUTZ, R.W. (1998). Assessing the stability of psychological traits and measures. J.D. Duda (Ed.), *Advances in sport and exercise psychology measurement* (pp. 393-408). Morgantown: Fitness Information Technology.
- SHUMWAY, R.H., & STOFFER, D.S. (2000). *Time series analysis and its applications*. New York: Springer-Verlag.
- SLIFKIN, A.B. & NEWELL, K.M. (1998). Is variability in human performance a reflection of system noise? *Current Directions in Psychological Science*, 7, 170-177.
- STRELAU, J. (2001). The concept and status of trait in research of temperament. *European Journal of Personality*, 15, 311-325.
- VALLACHER, R.R., NOWAK, A., FROELICH, M., & ROCKLOFF, M. (2002). The dynamics of self-evaluation. *Personality and Social Psychology Review*, 6, 370-379.
- VARELA, F., THOMPSON, E., ROSCH, E. (1993). *L'inscription corporelle de l'esprit*. Paris : Seuil.
- WILLIAMS, K.J., SULS, J., ALLIGER, G.M., LEARNER, S.M., & WAN, C.K. (1991). Multiple role juggling and daily mood states in working mother: an experience sampling study. *Journal of Applied Psychology*, 76, 664-774.