



**JOURNEES NATIONALES D'ETUDES
DE LA SOCIETE FRANCAISE
DE PSYCHOLOGIE DU SPORT**

30 et 31 mars 2001

TOULOUSE



JOURNEES NATIONALES D'ETUDES DE LA SOCIETE FRANCAISE DE PSYCHOLOGIE DU SPORT

**30 et 31 mars 2001
TOULOUSE**

organisées par le
Laboratoire « Acquisition et Transmission des Habilités Motrices »
UPRES.EA 2044
Université Paul Sabatier
UFR.STAPS
118 route de Narbonne
31062 Toulouse Cedex 4

avec le soutien de:

- L'Université Paul Sabatier
- L'UFR Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives de l'Université Paul Sabatier
- Le pôle Sciences Humaines et Sociales de l'Université Paul Sabatier
- L'Association pour l'Aide au Développement des Recherches Interdisciplinaires en Sciences du Sport (AADRISS, Toulouse)

JOURNEES NATIONALES D'ETUDES DE LA SOCIETE FRANCAISE DE PSYCHOLOGIE DU SPORT

**30 et 31 mars 2001
TOULOUSE**

Comité d'organisation

Bernard Thon (président)
Jean-Michel Albaret
Cédric Albinet
Jean-Paul Génolini
Anne Ille
Khaled Fezzani
Julien Lagarde
Florence Lefin
Varravaddheay Ong-Meang
Pier-Giorgio Zanone

Comité scientifique

Pier-Giorgio Zanone (président) – Université de Toulouse III
Marielle Cadopi – Université de Montpellier I
Philippe Fleurance – INSEP
Claude Alain Hauert – Université de Genève
Jacques LaRue – Université de Caen
Gilles Lecocq – I .L.E.P.S-I.P.S.L, Cergy
Christine LeScanff – Université de Caen
Hubert Ripoll – Université de la Méditerranée
Elisabeth Rosnet – Université de Reims
Bernard Thon – Université de Toulouse III

Toulouse 30-31 mars 2000

Table des matières

Expertise, mémoire et performance

Conférencier invité

<i>The role of memory in expertise: from basic limits on memory capacity to acquired integrated representations and skills</i>	9
K. Anders Ericsson	

Table-ronde

<i>Do you remember how you became an expert or did you forget you are still a novice?</i>	17
M.J. Buekers	
<i>Expertise et mémoire : le problème du rappel d'enchaînements en danse</i>	19
M. Cadopi et J. Jean	
<i>Intérêt des travaux sur la mémoire pour les méthodologies traitant de la mise à jour des savoirs de l'expertise en contexte naturel (rappel stimulé, explication de l'action, objectivation clinique)</i>	23
P. Fleurance et A.C.Macquet	
<i>De l'étude de la mémoire de l'action à l'étude de la mémoire en action</i>	25
H. Ripoll	

Communications

<i>Vieillesse, apprentissage moteur et difficulté de la tâche</i>	27
C. Albinet, K. Fezzani et B. Thon	
<i>Effet de la variabilité de la pratique sur la dynamique de coordination</i>	31
P. Atchy-Dalama et P.G. Zanone	
<i>Localisation de l'effet d'interférence contextuelle sur les étapes de traitement de l'information</i>	35
P. Barbariche, Y. Blandin, et M. Audiffren	
<i>La décision en surf. Esquisse d'un modèle non-linéaire</i>	39
P. Bernadet	
<i>Connaissances tactiques et anticipation au tennis</i>	43
L. Crognier et Y.-A. Féry	
<i>Influence des contraintes de précision et de fréquence sur les fonctions de raideur et d'amortissement dans une tâche d'oscillation manuelle</i>	47
D. Delignières et S. Villard	
<i>Rôle des interactions dans les processus de décision chez les experts et les novices dans une situation sportive</i>	51
Nadège Dracon	
<i>Effet de la fatigue sur la perception temporelle visuelle de sportifs entraînés</i>	55
D. Godefroy, C. Rousseu, F. Vercruyssen, J. Brisswalter, J. Crémieux	
<i>Contribution à l'étude du choix des conditions d'apprentissage pour la résolution d'un problème moteur</i>	59
L. Lafont & M. Vincent-Morin	
<i>Instructions verbales pour l'apprentissage dans une tâche d'anticipation-coïncidence</i>	63
J. Lagarde, B. Thon, Li Li, R. Magill et E. Erhani	
<i>Etude des effets du vieillissement et de la pratique sportive dans une tâche de jugement d'arrivée</i>	67
R. Lobjois, N. Benguigui, F. Maquestiaux et J. Bertsch	
<i>Motricité séquentielle chez l'enfant de 5 à 8 ans : études des interrelations entre capacités motrices et langagières</i>	69
A. Mansy, P. Marchois, A. Guerrien et F. Fourchard	
<i>Emergence de patrons de coordinations en tennis</i>	73
Y. Palut, P.G. Zanone et P. Gurdjos	
<i>Effets de l'expertise sportive dans le contrôle des mouvements</i>	77
C. Robin, L. Toussaint et Y. Blandin	
<i>Pratique sportive ou sexe des sujets : quelle importance sur la dépendance au champ visuel</i>	81
C. Rousseu et J. Crémieux	
<i>La construction de connaissances lors de matchs internationaux de Tennis de table</i>	85
C. Sève	

<i>Effet de l'orientation du rappel et de l'expertise en activités morphocinétiques lors de la mémorisation et du rappel moteur d'une séquence gestuelle.....</i>	89
P. Souriac-Poirier, B. Thon et M. Cadopi	
<i>Coût attentionnel de la créativité : comparaison d'actions endogénérées / exogénérées</i>	95
C. Vallet, A. Menaut et G. Goodall	
<i>L'incidence de la fatigue sur le profil de réactivité cognitive</i>	99
L. Vichery	
<i>Le processus de l'analyse des actions mis en œuvre par un arbitre en boxe amateur.....</i>	103
M. Zidouni et G.-B. Lemieux	
<i>Mémoire et expertise dans les pratiques sportives à dominante décisionnelle : Quoi de neuf en ce début de millénaire ?.....</i>	107
B. Zoudji, B. Debu et B. Thon	

Prise de risque et accidents corporels en sport

Conférenciers invités

<i>Les causes psychologiques et sociales des comportements dangereux.....</i>	113
J.P. Assailly	
<i>La Théorie du Renversement Psychologique : risque, excitation et sport.....</i>	117
M.J. Apter	

Table-ronde

<i>La prise en charge psychothérapeutique du sportif blessé.....</i>	119
J. Bilard	
<i>Le risque et la blessure.....</i>	121
C. Le Scanff	
<i>L'accident corporel, un avatar de la culture sportive.....</i>	123
G. Lecoq	
<i>La somatisation dans les processus d'adaptation et d'inadaptation au stress.....</i>	127
E. Rosnet	

Communications

<i>Comportements d'aide et indicateurs de l'accomplissement en contexte compétitif : différences liées à la relation amicale et au sexe</i>	129
F. d'Arripe-Longueville et J. Clément	
<i>Comportements à risques en plongée sous-marine : accident et phénomènes émotionnels.....</i>	133
A. Bonnet et J.-L. Pedinielli	
<i>Représentations du risque sportif et pratiques dopantes.....</i>	135
C. Brissonneau	
<i>Conséquences émotionnelles de la passion en sport</i>	139
P.C. Brunel, M. Giraud et Y. Chantal	
<i>Influence relative d'un programme d'entraînement mental et d'une "expérience naturelle" sur les stratégies mentales compétitives : une étude exploratoire en gymnastique féminine de haut niveau.....</i>	143
C. Calmels, J. Fournier, A. Soulard et F. d'Arripe-Longueville	
<i>Prise de risques en activités physiques et orientation des affinités au sein d'un groupe.....</i>	147
P. Deneuve et J. Genty	
<i>Contexte d'acquisition d'une habileté motrice, demande d'aide et indicateurs situationnels de l'accomplissement : un contexte privé favorise-t-il les stratégies adaptatives ?</i>	151
C. Gernigon, F. d'Arripe-Longueville, A. Puvis, et V. Debove	
<i>Agressivité instrumentale et émotionnelle en sports collectifs et en sports individuels</i>	155
J. Jung, J. Crémieux et R. Pfister	
<i>Quelles stratégies de coping privilégient les futurs footballeurs professionnels ?.....</i>	159
S. Lacoste	
<i>Vécu et renversement émotionnels induits par une activité de pleine nature à sensations</i>	163
F. Legrand	
<i>Prévention et réhabilitation des blessures sportives : vers un nouveau rapport corps/psyché.....</i>	167
E. Livrud	
<i>Etude sur la stabilité du coping.....</i>	169
S. Nicchi	

<i>Agressivité, identification aux spectateurs et influences sociales : analyse exploratoire auprès de footballeurs de haut niveau</i>	173
P. Robin, Y. Chantal et P.C. Brunel	
<i>Dominance sensorielle et cohérence entre questionnaires utilisés en PNL (Programmation Neuro-linguistique)</i>	177
C. Rousseu, M. Le Fouler et J. Crémiex	
<i>Buts motivationnels et sport de haut niveau</i>	181
J.-F. Salomon, C. Le Scanff et J.-P. Famose	

Toulouse 30-31 mars 2000

Vendredi 29 mars 2001

Expertise, mémoire et performance

Conférencier invité

The role of memory in expertise: from basic limits on memory capacity to acquired integrated representations and skills

K. Anders Ericsson

Florida State University, Tallahassee, Florida 32306-1270, USA USA

Introduction

The traditional view of expertise assumes that experts have acquired a vast body of relevant experience that they can draw on when engaging in activities in their domain of expertise. Within this popular view memory plays a central role essentially as a storehouse for a vast number of past experiences—often in the form of visual images. These images frequently appear to be vivid and accurate reproductions of original experiences which, in turn, suggests that memories are formed by some basic copying process.

In his pioneering work on memory in the 19th century Ebbinghaus (1885/1964) proposed that individual differences in memory between adults in everyday life were primarily caused by differences between individuals' knowledge and prior experience. Ebbinghaus (1885/1964) therefore suggested that psychologists should study memory for unfamiliar materials, such as nonsense syllables, which would allow psychologists to uncover the general laws of human associative memory. However, memory for nonsense syllables is much worse than memory for typical information encountered in everyday life—in fact, Ebbinghaus needed ten times more time to memorize lists of non-sense syllables compared to the poems with the same number of syllables. Other psychologists, most notably, Alfred Binet raised doubts about whether memory for nonsense syllables was mediated by the same types of processes as memory in everyday and exceptional memory by mental calculators and chess players.

Binet's (1893/1966, p. 127) report on chess player's "mnemonic virtuosity" was arguably the first published study on memory and expertise. In this paper Binet reports a pioneering interview of chess players and their ability to play chess "blindfolded" without seeing a chess board. Based on anecdotes and the answers to his interview Binet finds evidence for the role of serious study in chess playing, but also the role of giftedness—"seems to indicate that it is a veritable gift of Nature" (p. 133). However, there were clear limits on innate abilities for playing blindfolded chess and an amateur who has just learned the rules cannot do it –"No matter how good his memory" (p. 145). The ability required to maintain chess position in memory during blindfold play did not appear to reflect a basic memory capacity to store complex visual images, but a deeper understanding of the structure of chess. Hence, to play blindfold chess requires knowledge and skill to understand the reasoning that led to each chess move. It is the ability to discover the meaningful connections between these ideas which provides the basis for the superior memory and the ability to maintain a chess position in memory. However, Binet found that the verbal descriptions on the visual images of the mental chess positions differed enormously between blindfold chess players. Some claimed to see the board as clearly as if it was shown perceptually with all the details and even shadows. Other chess players reported seeing no visual images during blindfold play, and claimed to rely on abstract characteristics of the chess position. Unfortunately, there was no independent evidence to support or question the validity of these diverse introspective reports. Consequently, Binet's (1893/1966) classic report is very valuable as an analysis of blindfold chess players' opinions and self observations and sets the stage for subsequent psychometric tests of performance and experimental laboratory studies.

The next major contribution to the study of memory and expertise involved testing the basic abilities of world-class chess players and comparing their abilities to regular adults. In 1915 Djackow, Petrowski and Rudik (1927) measured many different psychometric abilities of

twelve international level chess players and compared their performance to the average of a large sample of non-chess players. Contrary to the assumed importance of natural gifts, the international players were only superior on a single test—a test involving memory for chess positions. A few decades later De Groot (1978/1946) replicated chess players' superior memory for chess positions and found the amount of correct recall to be closely related to the level of chess skill of the player. In the 1970ies Bill Chase and Herb Simon (Chase & Simon, 1973) showed that the superior chess memory was restricted to regular chess positions and found no reliable differences between chess experts' and novices' memory for briefly presented chess boards with randomly re-arranged chess pieces.

Simon and Chase (1973) developed an information-processing model of chess playing with a highly accessible short-term memory (STM) with a limited capacity of around seven chunks and a slow long-term memory (LTM) with virtually unlimited storage capacity. This model proposed that chess experts with experience gradually acquired as many as 20,000 to 50,000 patterns of specific configurations of chess pieces (chunks) which allowed them to represent regular chess positions by a small number of chunks. The differences in recall between experts and novices and between regular and random positions for chess experts could be explained solely in terms of the ability of the chess experts to recognize patterns (chunks) for regular (but not random) positions. These patterns also allowed expert chess players to distinguish chess positions so they could retrieve better moves from memory. The gradual acquisition of pattern was thus assumed to constrain both the quality of move selection and immediate memory and accounted for the high correlation between chess playing skill and memory for chess positions.

Simon and Chase (1973) proposed that the structure of expertise in chess could be generalized to a wide range of domains of perceptual-motor skill, such as sports. Research on expert performers in sports confirmed that immediate memory for game positions was reliably superior for more skilled than less skilled athletes (see Ericsson and Lehmann, 1996, for a review). The Simon-Chase theory of expertise could also explain why it took so long to become an expert. Simon and Chase proposed that the acquisition of thousands of patterns (chunks) to support skilled pattern-based retrieval of actions from memory would take years of experience. In fact, to attain international level expertise in chess and perceptual-motor activities such as sports, even the most "talented" were found to need around ten years. Most individuals reaching the international level required a substantially longer period of time to do so.

The Simon-Chase theory of expertise is derived from the assumption that the highly constrained capacity of STM is fixed and that storage of new information in LTM is slow and effortful. In the late 1970ies Bill chase and I wondered whether the capacity of STM could be increased with practice. We tried to replicate a few studies from the 1920ies that suggested that performance on the digit span could be improved through practice. The digit span task measures how many digits a person can report back without making errors—on the average seven or a phone number—and is considered to be the best measure of STM capacity. We found that a couple of college students could improve their digit span from around 7 digits to over 20 digits in about 50 hours and to over 80 digits after several hundred hours of practice. Based on process-tracing using verbal reports and tailored experiments we were able to describe the complex mechanisms that the college students acquired to attain a 1000% improvement of their digit span and their increased performance on other memory tests with digits—but the improvements were limited to digits (Ericsson, 1985). Chase and Ericsson (1982) proposed a theory to skilled memory for how individuals could acquire memory skill to store and retrieve information in LTM.

A few years later Matt Harris and I tested the relevance of these ideas for chess expertise. We wondered if it would be possible to dissociate superior memory for regular chess positions from the skill of playing chess (see Ericsson and Oliver, 1989, for a description for this study). We found that a complete novice could attain a memory performance for regular chess

positions after 50 hours that matched that of chess masters with several thousands hours of chess playing. This study showed that memory performance for representative (but not random) chess positions can be rapidly improved without acquiring deep knowledge about the structure of representative game situations. More generally, Ericsson and Kintsch (1995) showed that expert performers in a wide range of domains acquire representations and skills to allow them to increase their effective working memory (WM) by storage and retrieval from LTM (Long-term working memory—LTWM). When experts can anticipate their future demand for encountered information they can store it with appropriate retrieval cues in LTWM and thus effectively eliminate the bottle neck of the limited memory capacity of traditional STM.

The research on memory in expertise has supported Binet's argument for the importance of understanding of the structure of situations in the domain. It doesn't seem useful to view experts' memory as an independent capacity or storehouse for experiences. The experts acquire representations and skills to allow them to plan ahead and reason about future consequences and to monitor their current performance. Their memory system is developed to be an integrated aspect of their performance and can best be understood by an analysis of their structure of their expert performance. The superior memory of expert performers on contrived memory tests—tests that doesn't measure explicit criteria for task performance (Vicente & Wang, 1998)—can best be understood in terms of how experts can rely on the structure of their LTWM to perform the assigned memory tasks (Ericsson, Patel & Kintsch, 2000).

In parallel, with the research on how experts can acquire representations and skill to enhance their WM, similar findings of dramatic improvement have been made with respect to other aspects of performance. Numerous studies on memory, perception, strength and endurance show that humans are far more adaptable than is assumed by the fixed memory capacities and elementary information processes of human information processing model (see Ericsson, 2001). In fact, with training human adults can influence, not just the strength of neural connections but rather the structure and composition of most types of bodily organs and cells. If most every aspect of the human body is modifiable after extended practice (with the known exception of height and body size) then it is questionable what we can learn from studying the "invariant basic" capacities with unfamiliar tasks. It is no longer plausible that we can extrapolate the performance of novices on unfamiliar tasks to the performance of experts by a mere addition of a large number of patterns and associated actions and knowledge. We need a different approach that allows us to use empirical methods to reproduce the superior performance of experts with representative tasks that capture the essence of the expertise in the domain and then study its structure and acquisition (Ericsson & Smith, 1991).

The expert-performance approach : the capture of reproducibly superior performance in the laboratory and the examination of its structure and acquisition

The expert-performance approach (Ericsson & Smith, 1991) argues that we should focus on measurable behavior where experts demonstrate a performance that is consistently higher than that of less skilled individuals. Elite athletes, elite musicians, dancers and chess masters are able to perform at a reliably higher level than less skilled individuals under standardized conditions during competitions. In many domains, such as chess and sports, it has been possible to design laboratory analogue tasks that capture the same mechanisms as those mediating competitive performance (Ericsson, 1996). For example, golf players can be instructed to sink putts repeatedly under the same standardized conditions to measure the consistency of their shots, and soccer players can be presented with representative game situations and asked to select the appropriate actions as fast as possible. As long as scientists faithfully capture the natural conditions of representative performance experts' maximal

performance should remain stable during testing. It would be very surprising if the elite sprinters' performance on 100-yard dash or the elite swimmers' performance on 100-meter free style improved with further testing. The elite athletes' maximal performance reflects a stable adaptation attained over many years of training and therefore a few hours of additional testing should not have any observable effect.

When the performance that capture expertise in a domain is measured for the same individuals across development, the performance of experts has been shown to increase gradually as a function of experience. Even child prodigies' performance of is found to develop gradually when their performance is repeatedly measured with the same adult standards. The increases in elite performance cannot be fully explained by physical maturation during development as experts gradually improve until they attain their highest level of performance of their entire career one or two decades past their physical maturation—at around age 18.

Improvement in performance cannot be an automatic response to further experience because the performance of most amateurs in domains, such as tennis and golf, remain surprisingly stable at unimpressive levels for several decades in spite of continued engagement in domain-related activities. Ericsson, Krampe and Tesch-Römer (1993) showed that individuals who become expert performers did not merely engage in the same activities as amateurs. The future expert performers sought out teachers and coaches and engaged several hours each day in deliberate practice, that is training activities specifically designed (typically by teachers or coaches) for helping the individual performers to improve specific aspects of their performance. The amount of quality of deliberate practice during the development has been shown to be the best predictor of the level of adult achievement and these measures differentiate individuals at the local, national and international levels of performance in music, chess and many sports (Ericsson, 2001).

How is it possible for experts to keep improving their performance for decades? A large body of research has shown that it is possible to collect data on the cognitive processes that mediate the reproducibly superior expert performance to uncover the complex mechanisms. For example, athletes have been instructed to think aloud as they engage in representative tasks or they have given retrospective reports on the memory for their thoughts during a test trial or their eye fixations or relevant physiological indicators have been recorded during the execution of expert performance. By analyzing these observable indicators on the cognitive processes it is possible to infer hypotheses about the mediating representations that allow the experts to control their performance and to anticipate future events. There is now compelling experimental evidence that expert performers have acquired mental representations that support their ability to monitor and control their performance and even plan and reason about alternative courses of action (Ericsson, 1996; Ericsson & Kintsch, 1995; Ericsson, Patel, & Kintsch, 2000). For example, in the domains of racquet sports elite players are better able to represent and anticipate future events than less skilled players and can thus reduce their need for rapid immediate reactions. Furthermore, billiard players and golf players acquire representations for reasoning about the best plan for action. More generally, expert performers in sport acquire mechanisms and refine representation that allows them rapid and flexible access to critical aspects of encountered situations as well as control over the relevant aspects of their own performance (Ericsson, 1996, 1998, 2001).

From the perspective of WM, experts acquire the skills necessary to maintain access to the desired information in LTM. Their LTWM is developed to fit the particular WM demands of performance in their domain of expertise and experts are able to determine which information is relevant and to anticipate the types of circumstances when this information should be readily accessible or automatically accessed. With their deep knowledge of the demands of expert performance, experts can encode the information at first encounter with appropriate associations to retrieval cues that allows the information to be accessed when these cues are activated during subsequent processing. The structure of LTWM will thus differ dramatically

between tasks. For example, some types of tasks involving numeric calculation will only require access to the intermediate products for a fraction of a second until the sum has been updated and changed. In these cases the retroactive interference will conveniently eliminate the previously generated intermediate sums. When expert mental calculators need to maintain access to information for an extended period of time they need to use different encoding processes for information (Ericsson & Kintsch, 1995). Similarly, it is plausible that elite athletes will only encode the information about the current game situations in LTWM in a manner that allows rapid updates and anticipation of the events in the immediate future. The transient accessibility of information of most aspects of game situations in elite athletes will lead to problems with full and accurate reports when interviewed much later at the completion of competitive events. The transient access to information about game situations in sports will require the development of new innovative techniques that probe for accessible information about game situations before reliable access to it has been lost due to interference (Ericsson, 1996).

One of the principal challenges to continued improvement of expert performance is that the acquired representations and mechanisms must be designed to be sufficiently flexible to allow improvements of specific aspects of the system as well as for the co-ordination of necessary adjustments required by the associated changes. The experts' mental representations thus serve a dual purpose of mediating the superior expert performance, and also to provide mechanisms that can be refined to enhance performance after practice and training. For example, the chess player will rely on planning out consequences of potential moves in order to select the best move during matches in a tournament. The same chess players will rely on the same planning mechanisms when they study chess games by chess masters by trying to predict each of the sequences moves. If the chess players can successfully identify the chess master's move then this accomplishment validates that their planning mechanism matches that of chess masters—at least for those kinds of chess positions. If they cannot predict the chess master's move then they have to plan more extensively and try to figure out why their planning mechanism didn't find or select the master's move. It is well-known that by spending more time to plan out further consequences of moves a skilled chess player is able to increase the quality of their game and can thus elevate their chess ability to a higher level to facilitate improvement of their performance, that is deliberate practice. Similarly, athletes can examine game situations after the game and review their recorded behavior on film to identify alternative and possibly superior lines of action. More generally, deliberate practice consists of training activities where the performers are given opportunities to stretch their abilities to a higher level. They are able to reach a level slightly higher than their normal level by facilitating circumstances, such as additional time to plan out consequences of actions or added time to review alternative actions or repeated opportunities to perform the same action several times and gradually refine its execution.

When we examine deliberate practice activities one can notice the typical cycle mediating improvement of performance. First, weaknesses in the performance of representative tasks are discovered and inferior action selections or inconsistencies in execution are isolated. Once a weakness is identified the performer can seek to improve on it by problem solving and/or specific training, but it is essential that these modifications be immediately integrated into the complete skill to preserve the integrity of the superior performance. In sum, the complex interacting mechanisms mediating expert performance doesn't allow selected aspects of the skill to be changed independently. Further improvement of performance requires gradual growth where selected aspects are gradually modified by continued stretching of the normal range of variation of the mediating mechanisms.

Concluding remarks

Traditional models of memory as independent systems for storage of facts and procedures with predictable storage capacities will undoubtedly continue to play an important role in laboratory studies of novices attempting to master unfamiliar tasks. However, the research on expertise has shown that these fundamental basic memory capacities do not constrain the effective WM capacity required for expert performance. Experts can acquire LTWM to meet their WM demands for their performance in the domain of expertise. This type of acquired memory system (LTWM) does not represent an extended memory capacity that can be used for storage of any type of information. LTWM is highly specific and mediates the maintained accessibility of particular types of information in specific processing contexts and it is acquired in tight integration with other aspects of the mechanisms that mediate expert performance. In many respects, LTWM of expert performers is the complete opposite of the general storage systems that can store any type of information. LTWM is not just domain-specific, it is carefully tailored to the particular WM demands of superior expert performance in a specific domain of expertise.

When expert performance in sports is viewed as the acquisition of an integrated structure of representations and physiological adaptations then main challenge is to account for how individual athletes can acquire these complex integrated systems during decades of committed engagement in domain-related activities. Only by confronting the complexity of the mediating mechanisms specific to each sport and by accepting the challenge of accounting for how individual athletes acquire these mechanisms step by step through practice and training will we ever attain a principled understanding of the acquisition of expert performance.

Researchers of expertise should be reminded of Binet's (1893/1966, p. 162) excitement over studying complex phenomena: "The blindfold game contains everything; power of concentration, scholarship, memory, visual imagery, not to mention strategic talent, patience, courage, and many other faculties. If one could see what goes on in a chess player's head, one would find a stirring world of sensations, images, movements, passions and an ever changing panorama of consciousness". With the theoretical and methodological progress observed in the last hundred years, I am confident that studies of elite performance in many domains and particularly in sports will make many significant contributions to our understanding of the structure of the human mind. Our improved understanding of cognitive mechanisms mediating expert performance and their acquisition through deliberate practice should allow future generations of elite athletes to continue their quest for ever higher levels of performance.

Références bibliographiques

- Binet, A. (1966). Mnemonic virtuosity: A study of chess players. (Original paper appeared in 1893 and was translated by M. L. Simmel and S. B. Barron). *Genetic Psychology Monographs*, 74, 127-162.
- de Groot, A. (1978). *Thought and choice in chess*. The Hague: Mouton (Original work published 1946).
- Djakow, J.N., Petrowski, N.W., & Rudik, P.A. (1927). *Psychologie des Schachspiels* [The psychology of chess]. Berlin: Walter de Gruyter.
- Ebbinghaus, H. (1885/1964). *Memory: A contribution to experimental cognitive psychology* (Henry A. Ruger & Clara E. Bussenius, Trans.). New York: Dover.
- Ericsson, K.A. (1996). The acquisition of expert performance: An introduction to some of the issues. In K. A. Ericsson (Ed.), *The road to excellence: The acquisition of expert performance in the arts and sciences, sports, and games* (pp. 1-50). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Ericsson, K.A. (1998). The scientific study of expert levels of performance: General implications for optimal learning and creativity. *High Ability Studies*, 9, 75-100.
- Ericsson, K.A. (2001). The path to expert golf performance: Insights from the masters on how to improve performance by deliberate practice. In P. R. Thomas (Ed.), *Optimising performance in golf* (pp. 1-57). Brisbane, Australia: Australian Academic Press.
- Ericsson, K.A., & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102, 211-245.
- Ericsson, K.A., Krampe, R.T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100, 363-406.
- Ericsson, K.A., & Lehmann, A.C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence on maximal adaptations on task constraints. *Annual Review of Psychology*, 47, 273-305.

- Ericsson, K.A., & Oliver, W. (1989). A methodology for assessing the detailed structure of memory skills. In A. Colley and J. Beech (Eds.), *The acquisition and performance of cognitive skills* (pp. 193-215). London: Wiley.
- Ericsson, K. A., Patel, V.L., & Kintsch, W. (2000). How experts' adaptations to representative task demands account for the expertise effect in memory recall: Comment on Vicente and Wang (1998). *Psychological Review*, *107*, 578-592.
- Ericsson, K.A., & Smith, J. (1991). Prospects and limits in the empirical study of expertise: An introduction. In K. A. Ericsson and J. Smith (Eds.), *Toward a general theory of expertise: Prospects and limits* (pp. 1-38). Cambridge: Cambridge University Press.
- Simon, H.A., & Chase, W.G. (1973). Skill in chess. *American Scientist*, *61*, 394-403.
- Vicente, K.J., & Wang, J. H. (1998). An ecological theory of expertise effects in memory recall. *Psychological Review*, *105*, 33-57.

Table-ronde

Do you remember how you became an expert or did you forget you are still a novice?

Martinus J. Buekers

Department of Kinesiology, Katholieke Universiteit Leuven, Tervuursevest 101
3001 Leuven (Heverlee), Belgium.

Memory and expertise are familiar concepts in the field of motor behavior and learning. It is not surprising then, that these notions can engender exciting reflections, especially when considered at the level of mutual dependence (e.g., Ericsson & Lehmann, 1996). This is a fortiori so for kinesiologists considering this issue within the framework of skill acquisition. Furthermore, one can reasonably expect that advancements in the understanding of this relationship will animate discussions among coaches and practitioners on how sport practice should be organized and planned. For this latter reason we prefer to elucidate the problem from a more practical point of view and raise some arguments and even speculations to commence this debate. To do so, we will look into actual game situations in examine high-level volleyball performance. This will enable us to explore to what extent memory plays a decisive role in expert behavior. We will examine the impact of memory on the different game activities as there are service, passing, and setting. From these observations we will try to formulate some comprehensible ideas about the issue of *memory* and *expert performance*.

The service, being the only closed skill of the entire volleyball game, is characterized by well-defined movement patterns that need to be reproduced at given instances during the game. One is used to think of these movement reproductions as the overt products of motor programs or mental representations. However, recent experiments conducted in the framework of the dynamical system approach (e.g., Temprado *et al.*, 1997; Vereijken *et al.*, 1997), indicated that action control is based on so-called coordinative structures. These structures *emerge* from the dynamic interplay between the involved limbs and the environment (e.g., the ball), disclaiming the importance of representations for this type of movement productions. Note that tactical constraints (e.g., service directed to a designated opponent, risk level of the service) will influence the nature of the service. Accordingly, the selection of the appropriate service implies the use of memory. However, as we will discuss later, this tactical component has a higher impact in setting.

Contrary to serving, passing is an open skill, requiring the players to take into account the characteristics of the ball trajectory. One of the procedures commonly used to avoid additional passing errors after a failure attempt is to make the player recall a successful passing situation of a previous game. It is clear that memory structures play an important role in this procedure (for more information on mental imagery see Jeannerod, 1997). However, it should be noted that successful passing depends on the application of a continuous perception-action type of control. Different studies (e.g., Montagne *et al.*, 2000 ; Peper *et al.*, 1994) showed that players are able to contact a moving object without any knowledge of the spatio-temporal characteristics of the interception point. So, not memory-based predictions but direct coupling seems to govern passing behavior. What makes expert players better than novices, then, is not their mnemonic capacity, but their capability to establish a correct link between the crucial information from the environment and their own movement.

In contrast to passing, expert setting demands more than the successful operation of a perception-action cycle. In addition to the direct coupling control, the production of a perfect set requires the integration of a number of supplementary elements (e.g., the position of the

players on the court, the result of previous set plays, the defensive qualities of the opponent, etc...). On the basis of these considerations, the setter will have to decide on which set will be appropriate for the given game situation. Moreover, she/he will need to inform her/his teammates about the upcoming event through the use of pre-set signals. It is evident that memory is crucial for these 'tactical' components of the game, since the setter needs to make use of a 'sport-specific' database also labeled the 'declarative knowledge' (Anderson, 1982). In the light of these observations, performance differences between expert players and novice players can be associated, at least partially, with differences in the size of this sport-specific database.

In sum, it appears that memory does play an important role in expert performance. Yet, its influence is task-related and becomes more salient as the impact of tactics increases.

Références bibliographiques

- Anderson, J.R. (1982). The acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89, 369-406.
- Ericsson, K.A., & Lehmann, A.C. (1996). Expert and exceptional performance : Evidence of maximal adaptation to task constraints. *Annual Review of Psychology*, 47, 273-305
- Jeannerod, M. (1997). *The cognitive neuroscience of action*. Oxford : Blackwell.
- Montagne, G., Cornus, S., Glize, D., Quaine, F., & Laurent, M. (2000). A perception-action coupling type of control in stepping across an obstacle, *Journal of Motor Behavior*, 32, 37-43.
- Peper, C.E., Bootsma, R.J., Mestre, D.R., & Bakker, F.C. (1994). Catching balls: How to get the hand to the right place at the right time. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 20, 591-612.
- Temprado, J., Della-Grasta, M., Farrell, M. & Laurent, M. (1997). A novice-expert comparison of (intra-limb) coordination subserving the volleyball serve. *Human Movement Science*, 16, 653-676.
- Vereijken, B., Van Emmerik, R.E.A., Bongaardt, R, Beek, W.J., & Newell, K.M. (1997). Changing coordinative structures in complex skill acquisition. *Human Movement Science*, 16, 823-844.

Expertise et mémoire : le problème du rappel d'enchaînements en danse

Marielle Cadopi et Julie Jean

EA 2991 "Sport, Performance, Santé", 700 av du Pic Saint Loup, 34090 Montpellier
(mcadopi@sc.univ-montpl.fr)

En danse, on demande souvent aux sujets de reproduire de longues séquences de mouvements à partir d'une démonstration. Le rôle de la mémoire est donc fondamental dans ce type d'activités car la performance du sujet dépend de sa capacité à encoder et à maintenir les informations issues de la démonstration. Or, on constate en danse, comme dans de nombreuses activités, que les sujets experts ont des performances mnésiques supérieures à celles des sujets novices (Allard & Starkes, 1991). Deux courants de recherche permettent de rendre compte de ces résultats : le premier s'intéresse à l'influence de la base de connaissances des sujets, le deuxième s'attache à montrer l'importance de la nature du codage de l'information en mémoire.

Dans les activités nécessitant des rappels d'enchaînements d'actions comme le patinage artistique (Deakin & Allard, 1991) ou la danse classique (Starkes, Deakin, Lindley & Crisp, 1987), on retrouve une interaction entre le degré d'expertise et le caractère structuré du matériel à mémoriser laissant à penser que la supériorité des sujets experts est due à l'influence de leur base de connaissances sur la discipline, ce qui leur permet d'en reconnaître les patrons usuels. Les informations à mémoriser peuvent ainsi être regroupées en "chunk" et organisées hiérarchiquement, garantissant le stockage d'une plus grande quantité d'information ainsi qu'une récupération plus efficace par le biais de structures de rappel préexistantes (Richard, 1987). De plus, les liaisons entre éléments influencent la probabilité d'apparition d'un élément à la suite d'un autre. Cette diminution des éventualités probables permet d'améliorer le stockage et la récupération de chaque élément. De plus encore, en danse, la connaissance de la discipline permet aussi aux experts d'étiqueter verbalement les mouvements (Smyth & Pendleton, 1994). Dans cette approche, la supériorité des experts est donc strictement spécifique à leur domaine (Ericsson et Smith, 1991).

Mais tous les résultats obtenus dans ce domaine ne vont pas dans le sens d'une spécificité de l'expertise. Dans une étude faite en danse moderne par Starkes, Caicco, Boutilier et Svevsek (1990), les sujets experts rappellent mieux que les novices des enchaînements de danse, même si ceux-ci ont été constitués par un tirage aléatoire de divers mouvements. Il est donc nécessaire d'envisager d'autres facteurs influençant la mémorisation d'actions motrices.

Afin de proposer une hypothèse alternative à celle de l'influence de la base de connaissances des sujets, certains auteurs comme Smyth et Pendleton (1989, 1994) se sont intéressés à la nature du codage des informations en mémoire dans la mémorisation de mouvements et en particulier dans la mémorisation de formes corporelles en s'appuyant sur le modèle de la mémoire de travail de Baddeley et Hitch (1974) pour lesquels le système mnésique est composé d'un administrateur central et de deux systèmes esclaves. L'administrateur central a fonction d'interface entre la mémoire permanente et les systèmes esclaves. Le premier système esclave, la boucle phonologique, stocke les entrées phonologiques sous le contrôle d'un processus articulatoire. Il traite le matériel verbal d'un point de vue purement phonologique. Le deuxième sous système, le calepin visuo-spatial maintient et manipule les informations visuelles et la référence spatiale des objets.

Cette conception de la mémoire repose sur le paradigme expérimental dit de double tâche qui consiste à ajouter une deuxième tâche à la tâche primaire de mémorisation, de manière à produire une interférence sélective. A l'aide de ce paradigme, Baddeley et Hitch ont montré que la saturation des capacités de la mémoire à court terme n'interdit pas d'effectuer des actions de traitement puisque les différents sous systèmes de mémoire sont indépendants.

Pour Smyth et Pendleton (1989), le calepin visuo-spatial est responsable du rappel moteur de localisations spatiales, mais la mémorisation de formes corporelles se fait sous le contrôle d'un troisième module qu'elles nomment " kinesthésique spatial ". Celui-ci serait mis en jeu dans la mémorisation de mouvements centrés sur le corps. Dès 1967, Posner avait déjà montré que le rappel d'informations de nature kinesthésique n'était pas comparable au rappel d'information de nature spatiale. Dans cette optique, l'expertise des danseurs serait donc la conséquence d'une utilisation de ce codage kinesthésique particulièrement adapté à la mémorisation d'actions motrices, et ceci indépendamment du degré de structuration du matériel. Smyth et Pendleton (1994) ont comparé les performances de rappel de danseurs professionnels et novices pour des empan de gestes et de mouvements de danse en condition d'interférence motrice et verbale. Les résultats obtenus montrent que les performances des sujets sont particulièrement affectées par une tâche d'interférence de nature motrice ainsi que verbale. De plus, on ne trouve pas dans cette recherche d'interaction entre la nature du matériel et le degré d'expertise des sujets car les performances de rappel des experts sont supérieures à celles des novices quelle que soit la nature du matériel à mémoriser. Ce ne serait donc pas l'utilisation de leur base de connaissances qui permettrait aux experts d'obtenir de meilleurs résultats que les novices, mais l'utilisation d'un codage qui sollicite le registre kinesthésique de la mémoire de travail.

Pour tenter de rendre compte de ces résultats contradictoires, nous avons mené une série d'expériences dans lesquelles nous avons testé le type de matériel utilisé (danse classique vs danse moderne), son degré de structuration (structuré vs non structuré) et la condition d'apprentissage (trois modalités : sans tâche d'interférence, avec tâche d'interférence motrice, avec tâche d'interférence verbale) chez des danseurs experts.

Dans ce qu'ils ont d'essentiel, les résultats montrent que les performances de rappel libre des danseurs dépendent en partie du degré de structuration du matériel. La base de connaissance des sujets a donc une influence sur les processus de mémorisation. Ils montrent aussi que la mémorisation d'enchaînements suppose un encodage de nature verbale. Par contre, la tâche d'interférence motrice ne semble avoir aucune influence sur les performances de rappel. Contrairement à Smyth et Pendleton (1994), nous ne pouvons faire l'hypothèse d'un encodage de nature kinesthésique comme alternative à celle de l'influence de la base de connaissances. Le registre kinesthésique de la mémoire de travail n'est donc pas systématiquement impliqué dans la mémorisation de formes corporelles (Jean & Cadopi, en révision).

Ces résultats nous ont conduit à envisager d'autres cadres d'interprétation et à analyser en particulier le rôle du calepin visuo-spatial. Pour Salway et Logie (1995), le calepin visuo spatial gère la planification et le contrôle du mouvement car la mémorisation de configurations spatiales est perturbée par une tâche d'interférence de nature à la fois motrice et spatiale telle qu'un tapping séquentiel sur quatre cibles.

Nous avons ainsi comparé les performances de danseurs experts et novices dans des tâches de rappel d'enchaînements de mouvements centrés sur le corps mais n'appartenant pas à la danse (langue des signes française) selon quatre modalités d'apprentissage : sans tâche d'interférence, avec tâches d'interférence motrice, verbale, spatiale. Les résultats montrent un effet global de l'expertise et de l'encodage, mais pas d'interaction. Les performances des novices sont dégradées par les tâches d'interférence spatiale et verbale, ce qui n'est pas le cas chez les experts. La différence entre experts et novices est significative dans les conditions tâche d'interférence verbale et spatiale. La tâche d'interférence motrice ne détériore jamais les performances de rappel de façon significative. Ces résultats infirment de nouveau l'hypothèse de Smyth et Pendleton mais corroborent en partie celle de Salway et Logie (1995) : le calepin visuo-spatial est mobilisé dans la mémorisation de séquences de mouvements. Mais dans l'ensemble, ils vont dans le sens des recherches de Feyereisen et Van der Linden (1997) pour lesquels le rappel de séquences de mouvements mobilise toutes les

composantes de la mémoire de travail y compris l'administrateur central selon les caractéristiques des mouvements à mémoriser.

A l'issue de ces travaux, trois axes de travail pourraient être approfondis :

- la nature du matériel à mémoriser

Les tâches de mémorisation utilisées dans les différentes expériences rapportées sont différentes : par exemple Smyth et Pendleton demandent aux sujets de mémoriser de courtes séquences de mouvements discrets préalablement appris alors que nous nous intéressons au rappel d'enchaînements de mouvements sans apprentissage préalable. On peut supposer que les processus impliqués soient différents.

- la théorie de la mémoire de travail à long terme (Ericsson & Kintsch, 1995)

Si aucune tâche d'interférence n'a d'effet sur le rappel chez les sujets experts, c'est peut être parce qu'ils n'utilisent pas les fonctions de rafraîchissement de l'information en mémoire de travail dans la mesure où ils disposeraient de structures de récupération en mémoire à long terme. Si c'est le cas, l'instauration d'une tâche intercalée entre l'observation de la séquence de mouvements et son rappel ne doit pas affecter les performances de rappel chez les experts et les détériorer chez les novices.

- les processus de vicariance utilisables par les experts

Dans une recherche sur les stratégies utilisées par les danseurs experts, Poon et Rodgers (1997) montrent que ces sujets ont à leur disposition un grand nombre de stratégies différentes qui reposent sur des codages différents ("étiquetage", "imagerie", "marquage" par exemple) et qu'ils sont capables de les utiliser de façon intégrée. Il est donc possible que les sujets experts aient la possibilité de s'adapter aux effets d'interférence par l'utilisation de stratégies compensatoires. On retrouve ici l'idée d'une flexibilité cognitive permettant aux sujets disposant d'un large éventail de processus de sélectionner ceux qui sont utiles pour une tâche donnée dans des conditions données (Gaonac'h, 1990 ; Reuchlin, 1978).

Références bibliographiques

- Allard, F., & Starkes, J.L. (1991). Motor-skill experts in sports, dance and other domains. In K. Ericsson & J. Smith (Eds.), *Toward a general theory of expertise : Prospects and limits* (pp. 126-152). Cambridge: Cambridge University Press.
- Baddeley, A.D. (1992). *La mémoire humaine : théorie et pratique*. Grenoble : PUG.
- Baddeley, A.D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G.A. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation* (pp.47-90). New York: Academic Press.
- Deakin, J.M., & Allard, F. (1991). Skilled memory in expert figure skaters. *Memory and Cognition*, 19, 79-86.
- Ericsson, K., & Smith, J. (1991). Prospects and limits of the empirical study of expertise: An introduction. In K. Ericsson & J. Smith (Eds.), *Toward a general theory of expertise : Prospects and limits* (pp.1-38). Cambridge : Cambridge University Press.
- Ericsson, K.A., & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102, 2, 211-245.
- Feyereisen, P., & Van der Linden, M. (1997). Immediate memory for different kinds of gestures in younger and older adults. *Current Psychology of Cognition*, 4, 519-533.
- Gaonac'h, D. (1990). La mémoire : variabilités inter- et intra-individuelles. In M. Reuchlin, J. Lautrey, C. Marendaz & T. Ohlman (Eds.), *Cognition : l'individuel et l'universel* (pp.120-153). Paris : PUF.
- Jean, J., & Cadopi, M. How dance sequences are encoded and recalled by expert dancers (en révision).
- Jean, J., Cadopi, M., & Delcor, L. (2001). Communication à la 8^e conférence européenne sur l'imagerie et la cognition, Saint-Malo, France.
- Poon, P., & Rodgers, W.M. (1997). Expert-Novice paradigm: How to better assess learning strategies in dance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 19 (Suppl.), Abstract N°S 96.
- Posner, M.I. (1967). Characteristics of visual and kinesthetic memory codes. *Journal of Experimental Psychology*, 75, 1, 103-107.
- Reuchlin, M. (1978). Processus vicariants et différences individuelles. *Journal de Psychologie*, 2, 133-145.
- Richard, J.F. (1987). Fonctions de stockage. In J. Piaget, P. Mounoud & J.P. Bronckart (Eds.), *Psychologie* (pp. 983-1023). Paris : Gallimard.
- Salway, A.F.S., & Logie, R.H. (1995). Visuospatial working memory, movement control and executive demands. *British Journal of Psychology*, 86, 2, 253-269.
- Smyth, M.M., & Pendleton, L.R. (1989). Working Memory for Movements. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41, 2, 235-250.
- Smyth, M.M., & Pendleton, L.R. (1994). Memory for movement in professional ballet dancers. *International Journal of Sport Psychology*, 25, 282-294.
- Starkes, J.L., Deakin, J.M., Lindley, S., & Crisp, F. (1987). Motor versus verbal recall of ballet sequences by young experts dancers. *Journal of Sport Psychology*, 9, 222-230.

Starkes, J.L., Caicco, M., Boutilier, C., & Svevsek, B. (1990). Motor recall of experts for structured and unstructured sequences in creative modern dance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *12*, 317-321.

Intérêt des travaux sur la mémoire pour les méthodologies traitant de la mise à jour des savoirs de l'expertise en contexte naturel (rappel stimulé, explicitation de l'action, objectivation clinique)

P. Fleurance et A.C.Macquet

INSEP, Paris.

Les situations standardisées ou construites à partir d'un déracinement du réel réside dans leur caractère reproductible, dans leur fiabilité et dans leur validité. On mesure une ou plusieurs variables dépendantes, tout en contrôlant les variables indépendantes. Leur but consiste à dégager les processus cognitifs sollicités dans des situations particulières et à en montrer leurs caractéristiques. On peut alors se demander dans quelle mesure la connaissance de l'activité dans ces contextes "épurés", permet de comprendre la cognition sur le terrain et si plus profondément il s'agit de la même cognition.

Pour remédier à ceci, certains proposent de simuler la situation naturelle - en conservant ou en transposant les variables nécessaires à l'analyse et en évacuant les variables aléatoires (voir les travaux sur le micro-enseignement, par exemple). Deux grands types de simulation coexistent. Dans la tradition anglosaxonne, les travaux se réalisent en laboratoire et sont de type expérimentaux; il s'agit des micro-mondes. Le but consiste à construire des dispositifs permettant de manipuler des caractéristiques générales des situations, en laboratoire, afin d'étudier l'activité des sujets en interaction avec ces situations. Dans la tradition plutôt francophone, la simulation de travail permet de vérifier des hypothèses élaborées en situation de travail naturel, tout en contournant certaines difficultés méthodologiques rencontrées sur le terrain et en contrôlant davantage les conditions. Les inconvénients tiennent au caractère de simulacre. L'objectif de la situation de simulation ne peut être atteint que si le sujet construit des liens entre la signification et les actions de la situation réelle et ceux de la situation simulée.

Les situations naturelles présentent l'intérêt de préserver leur caractère complexe, dynamique et singulier. Dans ces situations on peut penser à une triple concrétisation de la mémoire collective : mémoire externe des inscriptions dans l'environnement partagé, mémoire interne des individus, et mémoire organisationnelle liée à la structure des relations interindividuelles. La mémoire n'est pas réductible à la somme ou au partage des représentations ou de savoir-faire individuels. Elle est indissociable d'un système d'inscriptions matérielles externes, collectivement produites, et partout interprétées et modifiées suivant les histoires individuelles : c'est un corpus dynamique. La co-détermination de l'individuel et du collectif caractérise ainsi les actions qui s'inscrivent dans une histoire et une dynamique autonome (Bonnabeau & Theraulaz, 1994). Le primat accordé à l'intentionnalité et à la signification qu'accorde l'individu à son action conduit à "prendre l'acteur au sérieux". Evidemment les méthodologies d'étude du sujet en "situation naturelle" s'éloignent de la vision commune de la démarche scientifique. Les recherches dans ce domaine utilisent des protocoles de pensée à haute voix, de rappel d'événements passés, de verbalisation des actions réalisées, etc.

Ces méthodologies fondées sur les protocoles verbaux et sur l'analyse de l'action naturelle "située" sont elles crédibles ?

Pendant longtemps, les chercheurs se sont refusés à interroger les sujets "acteurs", prétextant que leurs rapports verbaux n'étaient pas valides (manque ou absence de réalité, de complétude, ...). Actuellement, les rapports verbaux sur l'action constituent des données à part entière et ce, bien que leur validité soit toujours l'objet de vives controverses.

Dans un ouvrage pionnier sur les rapports verbaux et leur exploitation en recherche, Ericsson & Simon (1980) proposent un modèle des processus cognitifs qui consiste à inférer le

processus internes à partir d'une grande classe de comportements verbaux. Selon ce modèle, les rapports verbaux sont basés sur l'information disponible au sujet au moment de la verbalisation, seule l'information contenue en mémoire à court terme peut être rappelée en totalité. Ainsi, les phases intermédiaires des processus de reconnaissance et les étapes détaillées des processus perceptivo-moteurs ne sont généralement pas enregistrés en mémoire à court terme, ils ne sont donc pas rapportés. La récupération en mémoire peut échouer et elle aboutit parfois à des informations inappropriées. L'information rappelée dépend des données et des investigations menées. Le modèle prévoit que les rapports verbaux inhérents à des informations directement disponibles dans une forme propositionnelle ne modifie ni le cours ni la structure des processus cognitifs. De plus, lorsque les sujets prétendent travailler sous une grande charge cognitive, ils tendent à s'arrêter de verbaliser ou ils produisent des verbalisations moins complètes. Les contenus de la mémoire à court terme peuvent être oubliés. Si l'aspect incomplet du rapport peut rendre les informations non disponibles, il n'invalide toutefois pas l'information qui est présente. On peut donc envisager sérieusement, avec Ericsson et Simon, la validité des rapports verbaux en temps que données expérimentales, même si quelques restrictions et contraintes méthodologiques doivent être précisées.

Pour Caverni (1991), la verbalisation consiste en la production d'énoncés en langue naturelle. Ces derniers sont provoqués par les techniques de "mise à jour" lors de l'entretien. Ils peuvent être des informations traitées (caractéristiques d'une situation, composantes d'un problème...), des opérations effectuées sur les informations (opérations d'exécution et/ ou opérations de contrôle ou d'installation de l'exécution), des justifications sur les informations traitées et/ ou les opérations effectuées (buts ou sous-buts poursuivis, hypothèse directrices). Comme pour Ericsson et Simon (1980), elles peuvent être concomitantes ou consécutives. On demande ainsi souvent de penser à haute voix, dans le cadre de la verbalisation concomitante, alors que les questions sont plus contraignantes lors de verbalisation consécutive (explicitation d'une procédure ou même sa justification, par exemple).

Tochon (1996) effectue une rétrospective sur les aspects méthodologiques qui sont à l'origine du passage du rappel stimulé qui est propre aux sciences cognitives, au développement des prises de conscience, provoquées de façon stratégique et visant à une approche réflexive par la rétroaction vidéo. Il souligne que le glissement de la perspective cognitive objectivante, à une perspective réflexive et subjectivante, s'est opéré insensiblement depuis le début des années quatre-vingt-dix. Pour schématiser, d'un côté, on s'intéresse davantage à la fiabilité du rappel, de l'autre, on vise l'interprétation, dans le but de contribuer à l'élaboration de connaissances pratiques ; on recherche alors la validité externe et ce qui importe n'est donc plus le rappel, mais plutôt la construction des connaissances à partir de l'action (courants de l'objectivation clinique et de la réflexion partagée). C'est une méthode structurée dont le but est d'expliquer les processus mentaux sollicités dans la réalisation de la tâche, elle repose sur un quasi isomorphisme entre les verbalisations provoquées et les processus mentaux étudiés (le sujet dit ce qu'il pense). Le but est alors d'expliciter les processus mentaux interactifs (cognitifs et métacognitifs) et de les classer de façon objective (Vermesch, 1994).

De l'étude de la mémoire de l'action à l'étude de la mémoire en action

Hubert Ripoll

Faculté des Sciences du Sport, Université de la Méditerranée

Le psychologue qui étudie la mémoire chez le sportif dispose d'un arsenal de modèles explicatifs opérationnels et de méthodologies expérimentales éprouvées. Les modèles sont généralement de nature computationnel-symboliques, dans la perspective d'Atkinson et Shiffrin (1968) et envisagent différents registres de mémoire (MCT, Mémoire de travail, MLT). C'est dans cette veine également que se situe la conception d'une mémoire de travail à long terme proposée plus récemment par Ericsson et Kintsch (1995). Il est particulièrement intéressant, pour les psychologues du sport intéressés par la performance de l'expert, de savoir que ces modèles ont été précisément élaborés à partir d'épreuves de rappel ou de reconnaissance chez des experts dans un nombre important de domaines. L'ensemble de ces travaux a donné lieu à une conception de l'expertise proposée par Ericsson et Lehman (1996) qui influence de manière prépondérante les recherches actuelles en psychologie du sport. Un autre modèle précise quant-à-lui le contenu des informations mémorisées. Il s'agit du modèle de Baddeley (1986) qui distingue entre des processus de contrôle (l'administrateur central) et des processus esclaves (de nature visuo-spatial ou phonologique). Ainsi, ces modèles, outre leur pouvoir explicatif, remis cependant en doute par les tenants d'approches moins localisatrices et plus "écologiques" [voir la critique de Vicente & Wang (1998 ; 2000) et les réactions qu'elle a suscitées (Ericsson, Patel & Kintsch, 2000 ; Simon & Gobet, 2000)], ont donné lieu à des méthodologies qui ont permis d'identifier certaines des caractéristiques du fonctionnement de la mémoire chez l'expert. Cependant, la question majeure qui se pose dans le domaine sportif est de savoir si la mémoire de l'action, que permettent d'étudier les modèles et méthodologies évoquées ci-dessus, rend bien compte de la mémoire en action. En effet, il n'est pas évident que la façon dont un expert rend compte à posteriori de son activité mémorisée, au cours d'une expérimentation, témoigne du fonctionnement de sa mémoire au cours de l'action elle-même. Différentes questions de fond se posent dès lors. Elles sont de nature méthodologique : comment étudier l'activation du souvenir en action et de nature théorique : peut-on dissocier la représentation du souvenir de l'action ?

Références bibliographiques

- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence and J.T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation : Advance in research and theory* (Vol. 2, pp. 89-197). New York: Academic Press.
- Baddeley. A. (1986). *Working memory*. New York: Oxford University Press.
- Ericsson, K. A., & Kintsch, W. (1995). Long-Term working memory. *Psychological Review*, 102, 211-245.
- Ericsson, K. A., & Lehman, A. C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence of maximal adaptation to task constraints. *Annual Review of Psychology*, 47, 273-305.
- Ericsson, K. A., Patel, V., & Kintsch, W. (2000). How experts' adaptation to representative task demands account for the expertise effect in memory recall: Comment on Vicente and Wang (1998). *Psychological Review*, 107, 578-592.
- Simon, H. A., & Gobet, F. (2000). Expertise effects in memory recall : Comment on Vicente and Wang (1998). *Psychological Review*, 107, 593-600.
- Vicente, K. J. (2000). Revisiting the constraint attunement hypothesis : reply to Ericsson, Patel, and Kintsch (2000), and Simon, and Gobet (2000). *Psychological Review*, 107, 601-608.
- Vicente, K. J., & Wang, J. H. (1998). An ecological theory of expertise effects in memory recall. *Psychological Review*, 105, 1, 33-57.

Communications

Viellissement, apprentissage moteur et difficulté de la tâche

Cédric Albinet, Khaled Fezzani et Bernard Thon

EA 2044, Laboratoire Acquisition et Transmission des Habilités Motrices, UFR STAPS, Université Paul Sabatier, Toulouse.

Introduction

Le principal objectif de cette étude est d'examiner l'effet de l'âge sur l'apprentissage de séquences visuo-motrices, en relation avec la difficulté de la tâche.

Il est très généralement admis qu'avec l'avancée en âge, l'efficacité des processus moteurs comme cognitifs tend à se détériorer, notamment du point de vue de la vitesse de la réponse (Cerella & Hale, 1994 ; Craik, 1994 ; Salthouse, 1996 ; Spirduso, 1995).

Toutefois, ce ralentissement général lié à l'âge est-il systématiquement associé à une détérioration de la quantité d'apprentissage ? La réponse à cette question n'est pas univoque et renvoie au caractère implicite ou explicite de l'apprentissage, comme une hypothèse explicative (Howard & Howard, 1989, 1992 ; Willingham, 1998) ; ou bien à la difficulté de la tâche à apprendre comme autre hypothèse alternative (Curran, 1997 ; Howard & Howard, 1997 ; Harrington & Haaland, 1992).

L'ambition de ce travail est de tester cette deuxième hypothèse en définissant clairement ce que l'on entend par difficulté de la tâche afin de comprendre les mécanismes à partir desquels l'âge influence ou non les processus d'apprentissage. Nous définissons deux sources de la difficulté de la tâche à apprendre : (1) la complexité des régularités qui lient les événements et (2) la complexité des réponses impliquées dans cette tâche. Il s'agit ainsi de vérifier si la difficulté de la tâche entraîne des déficits d'apprentissage pour les personnes âgées comparativement aux jeunes ; et si oui, quelle source de difficulté constitue le facteur principal responsable de ces déficits.

Méthode

Douze sujets âgés (m=65 ans) pratiquant une activité physique régulièrement et 13 sujets jeunes (m=24 ans) ont participé à cette expérience.

Dans une pièce neutre, ils sont assis face à une table sur laquelle se trouve une table à digitaliser de type *Wacom II DIP* reliée à un ordinateur *Macintosh II CI* (muni d'un moniteur de format A 4) qui collecte les données du stylet avec une fréquence de 100Hz.

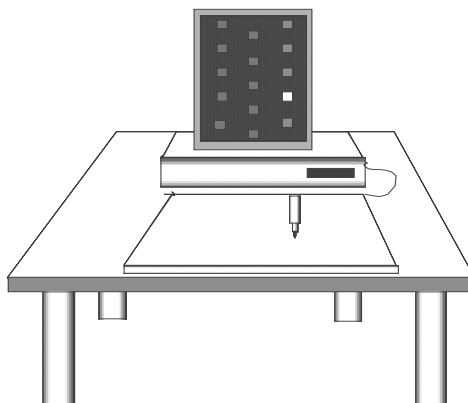


Figure 1 : Schéma du dispositif expérimental.

La tâche retenue est une tâche de pointage sur des cibles dont la difficulté de pointage est manipulée à travers la loi de Fitts (complexité d'exécution) et dont les localisations spatiales sont régies par des probabilités conditionnelles (complexité des régularités). Nous avons ainsi fait varier la complexité d'exécution à travers la manipulation de deux tailles de cible (15 pixels : Indice de Difficulté (ID) = 4.5, vs 40 pixels : ID = 3) en maintenant constante l'amplitude du pointage (169 pixels). Nous avons également utilisé cinq probabilités conditionnelles différentes pour lesquelles la cible allumée prédit la suivante : .5 ; .7 ; .8 ; .9 ; 1, permettant ainsi de manipuler la complexité des règles de la tâche.

Les sujets ne sont pas instruits des règles probabilistes qui régissent l'apparition de la cible et reçoivent pour consigne de pointer le plus rapidement possible avec le stylet sur la table à digitaliser précisément le centre de la cible qui s'allume.

L'expérience se divise en deux parties. Une phase de pratique lors de laquelle le sujet effectue 352 essais (groupés en 8 blocs de 44 essais) comprenant 10 pointages successifs par essai (figure 1). Une phase de rappel explicite, ensuite, lors de laquelle le sujet doit désigner l'emplacement le plus probable (selon lui) de la cible suivante avant qu'elle n'apparaisse, en plaçant le stylet dessus. Ce test de rappel (de type tâche de génération) a pour but de tester un possible rappel explicite des sujets concernant les régularités dans les successions de localisation de la cible.

Les variables dépendantes que nous avons retenues concernent le Temps de Réponse (TR) en millisecondes, correspondant au temps qui sépare l'apparition de la cible au pointage correct sur celle-ci ; l'indice de rectitude, correspondant au rapport de la distance optimale en pixel (ligne droite entre le point de départ et le point d'arrivée) sur la distance réellement parcourue ; et le pourcentage de réponse correcte au test de rappel.

Résultats

Les analyses portant sur les TR et la rectitude des pointages consistent en des Anova avec un facteur de groupe et trois facteurs à mesures répétées selon un plan 2x2x5x8.

Temps de Réponse

L'analyse montre un effet classique de l'âge, indiquant que les sujets âgés ont des TR significativement plus longs que les jeunes. ($F(1,21) = 12.958$; $p < 0.002$). Nous notons également un effet attendu du facteur probabilités ($F(4,84) = 12.408$; $p < 0.0001$) et du facteur taille de la cible ($F(1,21) = 5.508$; $p < 0.03$). Les TR sont d'autant plus longs que la cible à pointer est petite et que sa probabilité de localisation est faible. L'analyse révèle un effet bloc ($F(7,147) = 43.359$; $p < 0.0001$) qui correspond à une diminution constante des TR avec la pratique. Ce facteur interagit avec le facteur probabilités ($F(28,588) = 1.831$; $p < 0.006$), ainsi qu'avec le facteur taille de la cible ($F(7,147) = 2.902$; $p < 0.007$) indiquant que les deux sources de difficulté de la tâche que nous avons manipulées « limitent » la réduction des TR avec la pratique. Le facteur bloc interagit également avec le facteur âge ($F(7,147) = 2.522$; $p < 0.02$), suggérant une plus grande réduction des TR avec la pratique pour les sujets âgés. Toutefois, comme le suggère la figure 2, il semble qu'une grande partie de la réduction des TR pour cette population a lieu du bloc 1 au bloc 2 (notamment pour les pointages sur les petites cibles).

Indice de rectitude des pointages

Aucun effet de l'âge n'est révélé par l'analyse ($F < 1$). Rappelons que cet indice correspond au rapport de la distance en ligne droite du point de départ au point d'arrivée, sur la distance réellement parcourue par le sujet. Plus cet indice est proche de 1, plus le trajet effectué est rectiligne. Nous notons un effet du facteur probabilités ($F(4,84) = 4.297$; $p < 0.004$), mais pas d'effet du facteur taille de la cible ($F < 1$). Si les probabilités de localisation de la cible influencent la rectitude du trajet de pointage, la taille de la cible ne joue aucun rôle sur cette rectitude. Notons un effet attendu du facteur blocs ($F(7,147) = 26.862$; $p < 0.0001$) dans le sens d'une augmentation de l'Indice de Rectitude avec la pratique.

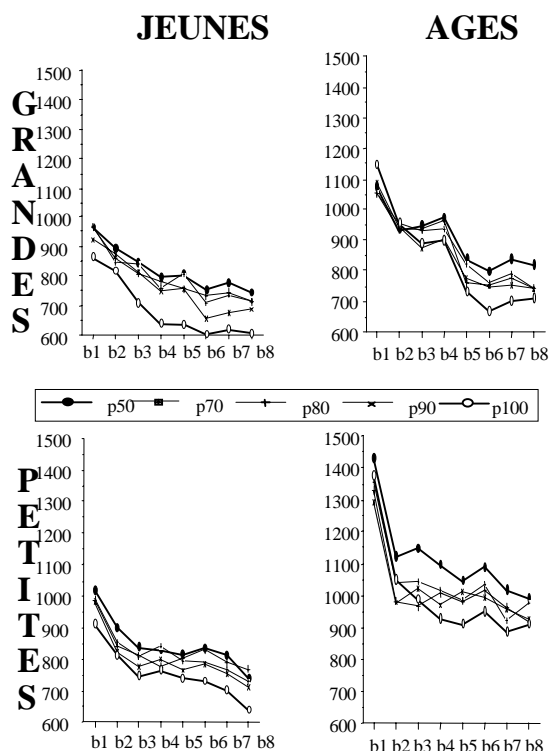


Figure 2 : Evolution des Temps de Réponse (ms) avec la pratique en fonction des conditions pour les sujets jeunes (à gauche) et âgés (à droite).

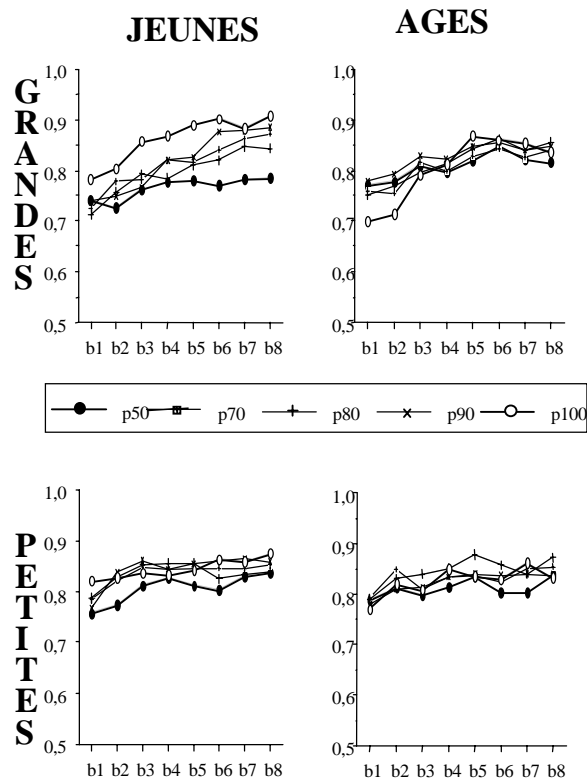


Figure 3 : Evolution de l'Indice de Rectitude des pointages avec la pratique en fonction des conditions pour les sujets jeunes (à gauche) et âgés (à droite).

Dans le même sens que pour les TR, ce facteur interagit avec le facteur probabilités ($F(28,588)=1.621$; $p<0.03$), ainsi qu'avec le facteur taille de la cible ($F(7,147)=4.002$; $p<0.0005$). Un résultat d'un grand intérêt nous est révélé par la triple interaction blocs x probabilités x taille ($F(28,588)=1.514$; $p<0.05$). Comme le montre la figure 3 (notamment pour les sujets jeunes), l'utilisation des probabilités afin d'améliorer l'Indice de Rectitude des pointages ne semble apparaître que pour la condition grande cible.

Ceci est confirmé par une Anova séparée de l'évolution de l'Indice de Rectitude des pointages avec la pratique en fonction de la taille de la cible. Seule l'analyse sur les cibles grandes révèle cette interaction blocs x probabilités ($F(28,336)=2.1$; $p<0.002$).

Ainsi, le croisement de nos deux facteurs manipulés joue un rôle important dans l'évolution de l'Indice de Rectitude des pointages avec la pratique. Rappelons que l'Indice de rectitude des sujets âgés ne diffère pas de celui des jeunes, de même que son évolution avec la pratique. Les sujets âgés ne présentent donc pas de déficit d'apprentissage comparativement aux jeunes et la manipulation de la difficulté de la tâche ne nous a pas permis de différencier l'évolution des performances avec la pratique des groupes d'âge.

Rappel explicite

L'analyse de ce test a porté sur les prédictions correctes. Elle consiste en une Anova à un facteur de groupe (âge) et à 2 deux mesures dépendantes (tailles ; probabilités). Elle révèle un effet attendu du facteur probabilités ($F(4,241)=11.44$; $p<0.0001$), dans le sens d'un meilleur rappel pour les cibles ayant une probabilité d'apparition grande, comme le montre la figure 4. Il est intéressant de noter que les deux groupes d'âge ne se différencient pas statistiquement dans les scores de prédiction et que la taille de la cible n'a pas d'effet sur ces scores.

Discussion

Il ressort de cette étude que, conformément à la littérature, les personnes âgées ont des TR plus longs que ceux des sujets jeunes. Cependant, la rectitude de leurs pointage est comparable à celles des jeunes. Il semble bien alors que ce soit la vitesse de leurs réponses qui est le principal facteur limitant de leurs performances (Cerella & Halle, 1994 ; Salthouse, 1996). Toutefois, les sujets âgés diminuent leurs TR avec la pratique et cela peut être vu comme l'effet d'une augmentation de leur vitesse de pointage puisque leur indice de rectitude évolue de manière similaire à celui des sujets jeunes. De plus, la difficulté de la tâche produit les mêmes effets sur l'évolution des performances des deux populations d'âge.

Ces résultats amènent quelques commentaires. Premièrement, le test de rappel atteste que les sujets sont capables de prévoir assez fidèlement l'emplacement de la cible suivante lorsque l'incertitude de sa localisation est faible (figure 4). Nous constatons que les sujets âgés sont tout aussi efficaces que les jeunes à ce niveau. Ces résultats sont alors en opposition avec ceux de Howard & Howard (1989, 1992, 1997) et Cherry & Stadler (1995), pour qui les personnes âgées sont diminuées par rapport aux jeunes dans leurs capacités de rappel explicite et pour qui les personnes âgées ne peuvent démontrer une équivalence d'apprentissage avec les jeunes qu'à travers le mode de l'apprentissage implicite. Deuxièmement, la manipulation de la difficulté de la tâche influence dans la même mesure l'évolution des performances avec la pratique de tous les sujets. L'hypothèse de la difficulté de la tâche comme explicative des déficits d'apprentissage des personnes âgées n'est pas vérifiée. Les caractéristiques des sujets âgés que nous avons testés expliquent peut-être ces résultats. En effet, leur niveau socio-éducatif et surtout leur pratique physique régulière (que nous considérons comme un facteur essentiel de préservation des capacités d'adaptation) en font peut-être une population particulière. En effet, comme l'a montré Spirduso (1995), parfois, plus que l'âge, c'est la pratique physique régulière qui explique les différences constatées entre adultes jeunes et âgés dans les habiletés sensori-motrices. Il serait intéressant alors de confronter les sujets âgés de cette étude à d'autres personnes âgées de même niveau socio-éducatif mais considérées comme sédentaires.

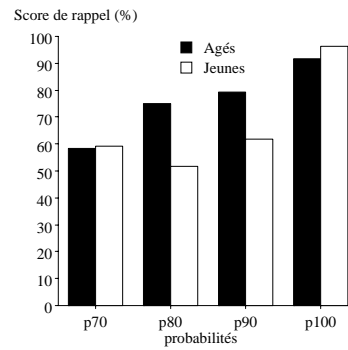


Figure 4 : Score de rappel de la cible suivante en fonction des probabilités et des groupes d'âge.

Références bibliographiques

- Cerella, J. & Halle, S. (1994). The rise and fall in information processing rates over the life span. *Acta Psychologica*, 86, 109-197.
- Cherry, K.E. & Stadler, M.A. (1995). Implicit learning of a non-verbal sequence in younger and older adults. *Psychology and Aging*, 10, 3, 379-394.
- Craik, F.I.M. (199). Memory changes in normal aging. *Current directions in Psychological Science*, 3, 5, 155-158.
- Curran, T. (1997). Effect of aging on implicit sequence learning : Accounting for sequence structure and explicit knowledge. *Psychological Research*, 60, 24-41.
- Harrington, D.L. & Haaland, K.Y. (1992). Skill learning in the elderly: diminished implicit and explicit memory for a motor sequence. *Psychology and Aging*, 7, 3, 425-434.
- Howard, D.V. & Howard, J.H (1989). Age differences in learning serial patterns: direct versus indirect measures. *Psychology and Aging*, 4, 357-364.
- Howard, D.V. & Howard, J.H (1992). Adult age differences in the rate of learning serial patterns: evidence from direct and indirect tests. *Psychology and Aging*, 7,2, 232-241.
- Howard, D.V. & Howard, J.H (1997). Age differences in implicit learning of higher order dependencies in serial patterns. *Psychology and Aging*, 12, 4, 634-656.
- Salthouse, T.A. (1996). The processing speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103, 3, 403-428.
- Spirduso, W.W. (1995). *Physical dimensions of aging*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- Willingham, D.B. (1998). Implicit learning and motor skill learning in older subjects: an extension of the theory of the processing speed theory. In M.A. Stadler & P.A. French (Eds.) *Handbook of implicit learning* (pp. 573-597). Thousands Oaks : Sage Publications.

Effet de la variabilité de la pratique sur la dynamique de coordination

Patrice Atchy-Dalama et Pier-Giorgio Zanone

E.A.2044. Laboratoire Acquisition et Transmission des Habiletés Motrices, UFRSTAPS
Université Paul Sabatier, Toulouse III

Introduction

Concernant l'étude de l'apprentissage moteur, différentes théories s'accordent à penser que l'apprentissage résulte de l'interaction entre des compétences individuelles et une situation d'apprentissage. Cependant, dans les conceptions classiques, très peu d'études prennent en compte ce "bagage individuel", débouchant sur des résultats aussi divers que contradictoires (pour une revue, voir Adams, 1987).

Une approche dynamique des coordinations semble appropriée à l'étude de l'apprentissage parce qu'elle permet d'identifier les compétences des sujets avant, pendant et après apprentissage. Lorsque la tâche à apprendre coïncide avec un des patrons de coordination préférentiels du sujet, c'est-à-dire, ceux réalisés spontanément, sans apprentissage et présentant une forte stabilité (Haken *et al.*, 1985 ; Kelso, 1984), il y a coopération, ce qui se traduit en terme de performance par une bonne restitution et une faible variabilité. Si la tâche spécifiée ne correspond pas à un des patrons préférentiels, il y a compétition et la performance présente une forte variabilité et une erreur importante par rapport à la performance attendue. Ces effets différenciés entre régimes compétitif et coopératif permettent non seulement d'identifier l'ensemble des patrons préférentiels (appelé dynamique spontanée), mais aussi de suivre l'évolution de cette dynamique dans une situation d'apprentissage.

Dans les coordinations bimanuelles, il a pu être montré que l'apprentissage correspond à une modification de la dynamique spontanée en direction du patron à apprendre qui se traduit par l'émergence d'un nouveau patron stable (Zanone et Kelso, 1992, 1997). Cependant, ces études n'ont concerné que l'apprentissage d'un seul patron de coordination. La question traitée dans cette étude est de déterminer quels changements encourt la dynamique spontanée lorsque le sujet doit apprendre plusieurs patrons de coordination simultanément. Les travaux de Zanone et Kelso (1997) suggèrent que le nombre de patrons coexistant dans la dynamique est limité. Aussi, nous émettons l'hypothèse que l'administration de plusieurs tâches de coordination entraîne l'apprentissage d'un seul patron, et non de leur ensemble.

Méthode

Six sujets devaient effectuer une tâche de coordination bimanuelle, c'est-à-dire produire diverses phases relatives (décalage temporel entre des mouvements de va-et-vient des effecteurs) présentées par un métronome visuel. Plus précisément, ils synchronisaient la pronation de chaque poignet, grâce à des joysticks, avec l'allumage de la LED ipsilatérale du métronome. Il était demandé de produire des mouvements sans à-coups et aussi réguliers que possible.

L'expérience se déroulait en une seule session au cours de laquelle les sujets réalisaient 2 conditions expérimentales. D'une part, la « pratique » qui consistait dans la réalisation de 10 blocs de 13 phases relatives (comprises entre 0° et 180°). Chaque phase relative, présentée de manière aléatoire, était effectuée pendant 30s. D'autre part, un « Scan », soit la réalisation de 25 phases relatives (comprises entre 0° et 360°) présentées de manière aléatoire et effectuées pendant 20s. Cette condition présentée au sujet avant la pratique permettait d'identifier la dynamique spontanée initiale et après la pratique rendait compte de l'évolution de cette dynamique.

Aucune connaissance du résultat n'était donnée aux sujets.

Deux variables ont été prises en compte pour chaque phase relative réalisée. D'une part, la différence entre la performance observée et celle requise, indiquant l'erreur (en valeur absolue). D'autre part, la déviation standard de la phase relative produite, indicative de la stabilité du patron de coordination.

Résultats

En accord avec les études dynamiques de l'apprentissage, 2 types de dynamiques initiales ont été observés : les dynamiques présentant 2 patrons stables, ou dynamiques bistables (3sujets), et les dynamiques présentant 3 patrons de coordination ou dynamiques multistables (3 sujets).

Différences de stabilité

La Figure 1 présente les différences de stabilité (Déviation Standard) des patrons présents dans les deux régimes. Il est à noter que la stabilité des patrons d'un régime bistable est supérieure à celles d'un régime multistable.

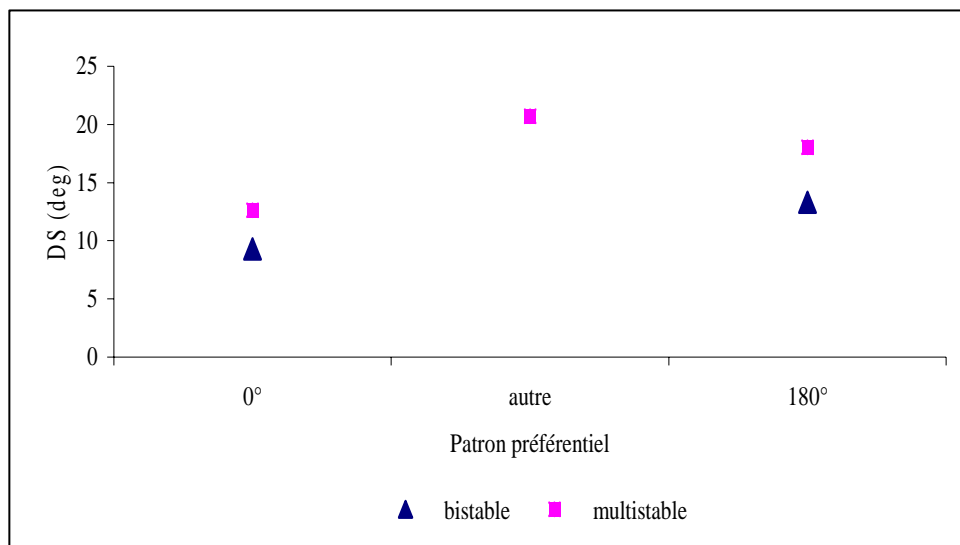


Figure 1 : Déviation standard des patrons préférés pour les 2 dynamiques initiales. 'autre' correspond aux patrons préférés autres que 0° et 180° dans les régimes multistables.

Différents effets de la pratique

Les différentes analyses statistiques sur les variables d'erreur et de stabilité ont montré qu'il n'y avait pas de changement de la dynamique spontanée lorsque le sujet est confronté à la réalisation de différents patrons de coordination. Cependant, une analyse plus fine portant sur les différences individuelles montre un effet différencié de la variabilité de la pratique en fonction de la dynamique spontanée.

Pour les dynamiques bistables il n'y a pas eu d'émergence d'un nouveau patron de coordination.

Pour les dynamiques multistables des changements ont été observés. La figure 2 présente les phases relatives réellement effectuées en fonction des essais sur deux prototypes de dynamiques multistables.

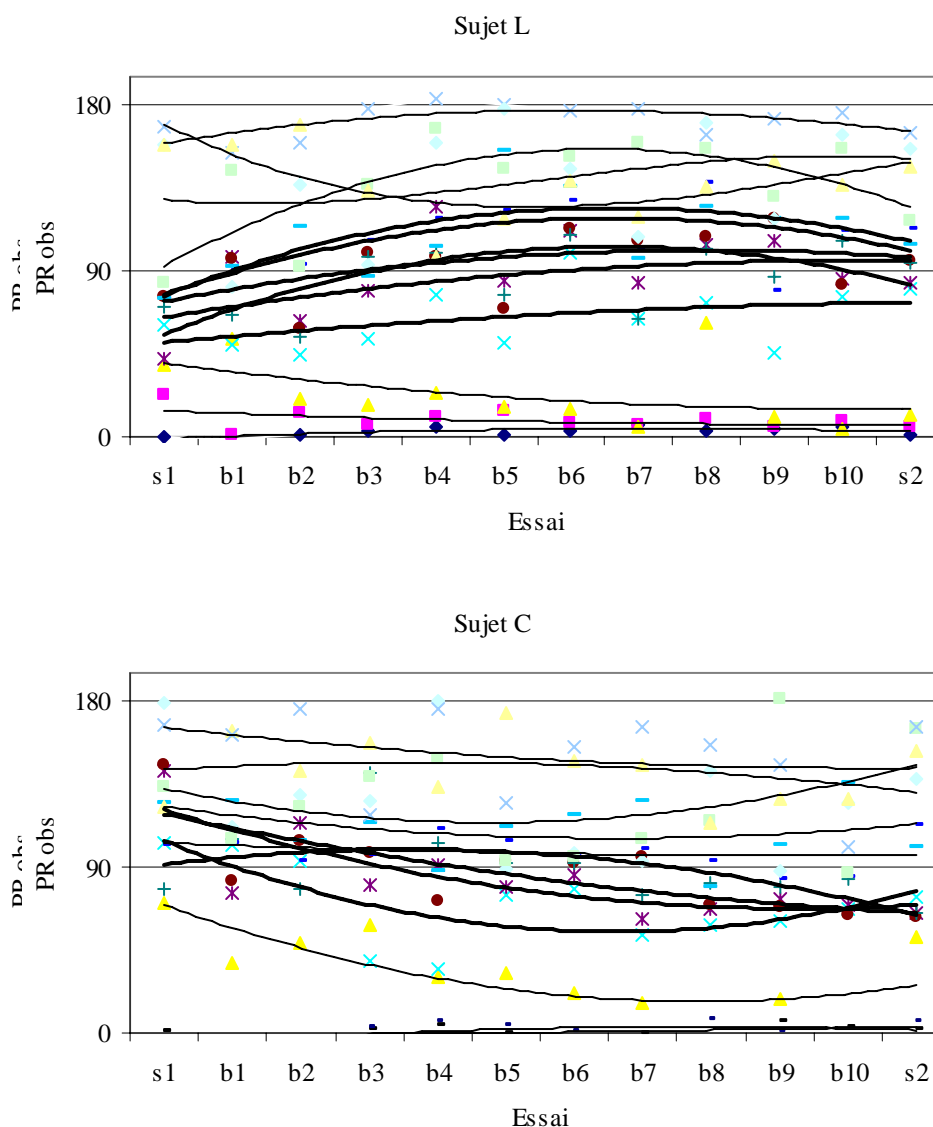


Figure 2 : Visualisation de la dynamique de coordination tout au long des essais pour 2 sujets: les icônes représentent les moyennes des phases relatives produites (deg) et les courbes les tendances résultant de l'ajustement des données des phases relatives produites au moyen de polynômes de degrés 2.

La figure 2A montre qu'avec la pratique, un ensemble de phase relative tend à se concentrer autour de la valeur 90°. Cela suggère que ce patron se stabilise avec la pratique de l'ensemble des phases relatives requises.

La figure 2B montre que l'ensemble des phases relatives initialement centré autour de 90° tend à se déplacer aux alentours de 60°, entraînant par la même la déstabilisation du patron 180°.

Conclusion

L'objectif principal de cette étude était de montrer que la pratique d'un grand nombre de phases relatives induisait un changement dans la dynamique sous-jacente, plus particulièrement par l'émergence d'un nouveau patron de coordination. Une analyse qualitative a permis de noter un effet différencié de la pratique en fonction de la dynamique initiale. En effet, tandis que les dynamiques bistables restent inchangées, les dynamiques multistables laissent entrevoir des changements particuliers.

Changements dans les dynamiques multistables

Deux types de changement ont été notés : d'une part la stabilisation d'un patron de coordination déjà présent dans la dynamique (90°) (voir figure 2A) ; d'autre part le glissement d'un patron initial (90°) vers une autre phase relative (60°), accompagné de la déstabilisation de la phase relative 180° (figure 2B). Conformément aux travaux de Zanone et Kelso (1992), les signes de déstabilisation de 180° sont les prémisses de l'émergence d'un nouvel attracteur dans la dynamique, c'est-à-dire une transition de phase.

Bien que nous ayons interrompu le processus d'apprentissage, ces changements (figure 2B) posent la question d'une densité limitée de la dynamique initiale. Cette hypothèse mériterait d'être vérifiée empiriquement.

Influence de la dynamique initiale

La dynamique initiale est une contrainte non négligeable dans le processus d'apprentissage, puisqu'elle est en interaction avec la tâche. La rapidité de l'apprentissage d'une phase relative proche d'un patron de coordination est inversement proportionnelle à sa stabilité (Zanone et Kelso, 1994). Puisque la stabilité des patrons de coordination dans un régime bistable est plus importante que ceux d'un régime multistable (cf., figure 1), il semble que ces derniers soient plus sensibles aux changements liés à la tâche d'apprentissage.

Durée de l'apprentissage

Dans notre cas où plusieurs phases relatives sont pratiquées, le processus d'apprentissage, dont nous avons observé les signes avant-coureurs, semble se dérouler sur une échelle de temps beaucoup plus longue que dans le cas des expériences entreprises par Zanone et Kelso (1992, 1997) où un seul patron est pratiqué. Une explication réside certainement dans l'interférence entre les multiples tâches d'apprentissage proposées.

Références bibliographiques

- Adams, J.A. (1987). Historical review and appraisal of research on the learning, retention, and transfer of human motor skills. *Psychological Bulletin*, 101, 44-74.
- Haken, H., Kelso, J.A.S., & Bunz, H. (1985). A theoretical model of phase transitions in human hand movement. *Biological Cybernetics*, 51; 347-356.
- Kelso, J.A.S. (1984). Phase transition and critical behavior in human bimanual coordination. *American Journal of Psychology : Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 15, R1000-R1004.
- Zanone, P.G., & Kelso, J.A.S. (1992). Evolution of behavioral attractors with learning : Nonequilibrium phase transition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 2, 403-421.
- Zanone, P.G., & Kelso, J.A.S. (1994). The coordination dynamics of learning : Theoretical structure and experimental agenda. In S.P. Swinnen, H. Massion & P. Casaer (Eds.), *Interlimb coordination : dynamical, and cognitive constraints* (pp. 461-490). San Diego : Academic Press.
- Zanone, P.G., & Kelso, J.A.S. (1997). The coordination dynamics of learning and transfer: Collective and component level. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 23, 5, 1454-1480.

Localisation de l'effet d'interférence contextuelle sur les étapes de traitement de l'information¹

P. Barbariche, Y. Blandin et M. Audiffren

Laboratoire d'Analyse de la Performance Motrice Humaine (LAPMH). UFRAPS, Poitiers. France.

Introduction

Bien que la pratique variable apparaisse comme l'une des conditions de pratique favorable à l'apprentissage (Van Rossum, 1990), de nombreuses questions demeurent quant à la façon de pratiquer cette variabilité. Ainsi, si la pratique bloquée, consistant à réaliser la même habileté pour un nombre donné d'essais avant de passer aux habiletés suivantes, favorise la performance immédiate, la pratique aléatoire de ces mêmes habiletés permet d'optimiser l'apprentissage. Cette inversion de résultats, de la phase d'acquisition aux phases différées de tests (rétention ou transfert), est caractéristique de l'effet d'Interférence Contextuelle (IC) (voir Magill & Hall, 1990, pour une revue). Une explication à cet effet IC est que la pratique aléatoire oblige le sujet à re-programmer son geste d'essai en essai ce qui favorise l'apprentissage (Lee & Magill, 1983, 1985). Cette programmation motrice, comme proposée précédemment, englobe les stades de sélection et de programmation de la réponse que l'on retrouve dans le modèle sériel-discret proposé par Sanders (1990). Ce modèle a été élaboré grâce à la Méthode des Facteurs Additifs (MFA) créée par Sternberg (1969). Cette méthode stipule que si deux facteurs influencent au moins un même stade de traitement, on devrait obtenir une interaction entre ces deux facteurs. Ainsi, si comme le proposent Lee et Magill (1983, 1985) l'effet IC résulte d'une différence dans les processus de sélection-programmation de la réponse, les modalités de pratique devraient interagir avec un autre facteur expérimental connu pour influencer l'étape de sélection de la réponse et/ou l'étape de programmation motrice. Dans le cadre de cette étude, on s'est intéressé uniquement à l'étape de sélection de la réponse. Il a été montré que la Compatibilité Stimulus-Réponse (CSR) avait une influence sur ce dernier stade par interaction avec des facteurs qui influencent ce même stade, tel que le nombre d'éventualités, et par additivité avec des facteurs qui influent sur des stades perceptifs, tel que la qualité du signal, ou des stades moteurs, tel que la durée de la période préparatoire (Sanders, 1990). Nous connaissons deux niveaux de compatibilité, celui compatible (réponse au stimulus indiqué) et celui incompatible (réponse à l'opposé du stimulus indiqué). Kornblum, Hasbroucq et Osman (1990) proposent que la dégradation de Temps de Réaction (TR) enregistrée dans la condition incompatible soit provoquée par le conflit entre l'activation automatique de la réponse évidente (compatible) et la sélection de la réponse à exécuter par l'application de la règle à adopter. Ainsi, pour une tâche de TR de choix, une interaction sur-additive est attendue entre les conditions de pratique (bloquée/aléatoire) et la CSR (compatible/incompatible).

Méthode

Un total de 18 sujets a été réparti en deux groupes selon la modalité de pratique (bloquée/aléatoire). La tâche des sujets était, à partir d'un point central, de faire glisser une souris sur une tablette graphique le plus rapidement possible suite à l'apparition d'un signal visuel définissant la cible à atteindre parmi quatre possibles. Le bras du sujet n'étant pas visible, la tâche de pointage était contrôlée via un écran d'ordinateur sur lequel apparaissait les cibles ainsi qu'un curseur représentant la souris. Quelle que soit la modalité de pratique, un essai débutait par la présentation d'un indice, le mot "compatible" ou les mots "non compatible". Suite à un laps de temps aléatoire, le signal impératif apparaissait sous forme

¹ Travaux réalisés avec le soutien de la région Poitou-Charentes.

d'un trait en direction d'une cible. La réponse était faite dans la cible indiquée lorsque l'indice était "compatible" et dans la cible opposée en diagonale dans le cas "non compatible". Dans tous les cas, la présentation des signaux impératifs était aléatoire afin d'obtenir toujours la même incertitude événementielle. La production de ces réponses était contrainte en TR, compris entre 150 ms et 500 ms, ainsi qu'en TM, compris entre 50 ms et 350 ms. Ces contraintes semblaient nécessaires afin d'impliquer une programmation de la réponse la plus complète possible (Van Donkelaar & Franks, 1991). Lors de la phase d'acquisition les sujets ont pratiqué 160 essais réussis (80 "compatible" et 80 "non compatible"). La présentation de ces indices était soit bloquée, présentation de 80 fois le même indice avant de passer au suivant, soit aléatoire, présentation des deux indices de façon non systématique. Chacun des essais était précédé d'une Connaissance du Résultat (CR) portant sur le TR, le TM, ainsi que sur la réussite de l'essai. Deux phases de rétention, 10' et 24h plus tard, ont été pratiquées aléatoirement sur 40 essais réussis (20 pour chaque indice) sans CR. Les variables dépendantes mesurées étaient le TR, le TM ainsi que le nombre d'erreurs de TR, TM, paramétrisation (réponse vers la bonne cible mais pas à l'intérieur) et décision (réponse vers une mauvaise cible). Les TR et TM mesurés ont été moyennés afin d'obtenir quatre blocs de 5 essais par cible. Nous avons procédé de même pour calculer la variabilité de ces TR et TM à partir de l'écart type de chacun de ces blocs. En ce qui concerne les erreurs, pour chaque sujet, les taux de chacune d'elles ont été calculés sur l'ensemble des essais (réussis + non réussis) pour toutes les phases expérimentales.

Résultats

Dans un premier temps, il est primordial de préciser que, quelle que soit la phase expérimentale considérée, les TM moyens n'ont pas varié selon les modalités de pratique (bloquée/aléatoire) et l'indice (compatible/incompatible). Il en est de même pour les taux d'erreurs en ce qui concerne les phases de rétention (Tableau 1). Dans tous ces cas, pour l'interprétation des TR, on peut écarter la possibilité d'un échange TR/TM et TR/erreurs. Par contre, des différences sont apparues au cours de l'analyse des taux d'erreurs de la phase d'acquisition. En effet, les sujets ont fait plus d'erreur dans la condition d'indice "non compatible" par rapport à celle d'indice "compatible". Malgré tout, ceci ne nuit pas à l'interprétation des résultats de TR obtenus, car l'augmentation du taux d'erreurs s'accompagne d'un allongement du TR.

En ce qui concerne l'analyse des TR moyens obtenus au cours de la phase d'acquisition, il est apparu, l'effet principal de la CSR, $F(1, 16) = 219.8$ ($p < 0.05$). Néanmoins, le résultat à retenir de cette analyse reste l'interaction entre les facteurs modalités de pratique et CSR. Cette dernière nous révèle un avantage de la modalité de pratique bloquée sur celle aléatoire lorsque les sujets sont dans la condition "compatible", $F(1, 16) = 6.4$ ($p < 0.05$) (Figure 1).

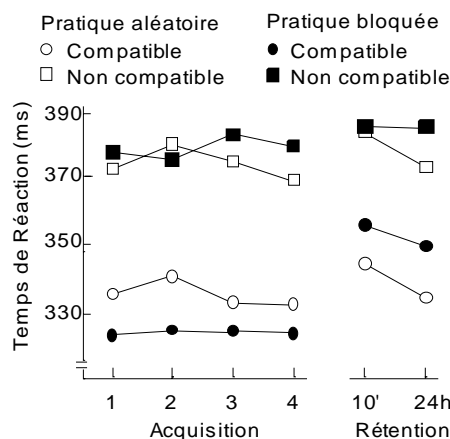


Figure 1 : Temps de Réaction en millisecondes (ms) en fonction de la modalité de pratique (bloquée/aléatoire) et de la compatibilité Stimulus-Réponse (compatible/non compatible) sur les trois phases expérimentales.

Ensuite, afin d'évaluer l'éventuelle inversion de TR, qui caractériserait un effet IC, de la phase d'acquisition aux phases de rétention, nous avons procédé à une analyse incluant le dernier bloc de la phase d'acquisition et le bloc de chacune des phases de rétention. Le premier résultat qui ressort est, comme lors de l'analyse précédente, l'effet principal du facteur CSR, F

(1, 16) = 439.7 ($p < 0.05$). Le résultat notable de cette analyse est une triple interaction entre les facteurs conditions de pratique, CSR et phases expérimentales, $F(2, 32) = 4.8$ ($p < 0.05$). Cette dernière nous révèle, dans un premier temps, aucune différence entre les deux modalités de pratique (bloquée/aléatoire) lorsque l'indice a été "incompatible". De plus, dans la condition d'indice "compatible", sur le dernier bloc d'acquisition, la modalité de pratique bloquée n'a permis d'obtenir de meilleures performances sur la pratique aléatoire que de façon marginale ($p = 0.09$). Chronologiquement, 10' après cette phase d'acquisition, les performances se sont bien inversées puisque la pratique aléatoire a permis d'obtenir des performances marginalement meilleures ($p = 0.06$). Par contre, 24h plus tard, cette même différence est cette fois-ci significative (Figure 1). Rappelons que la différence marginale observée sur le dernier bloc d'acquisition était significative sur l'ensemble de la phase d'acquisition. Ce dernier résultat met en évidence l'inversion de performance entre les phases de rétention et d'acquisition comme proposée précédemment. Nous pouvons désormais conclure à l'obtention d'un effet IC dans la condition d'indice "compatible".

Groupe	Indice		Acquisition							Rétention 10'				Rétention 24h			
			TR ms	TM ms	Erreurs				TR ms	TM ms	Erreurs		TR Ms	TM ms	Erreurs		
					TR	TM	Amp.	Déc.			Amp.	Déc.			Amp.	Déc.	
Aléatoire	CPT	M	335	247	0.23	0.57	0.33	0.28	344	243	0.08	0.27	334	247	0.10	0.14	
		EV	30	35	0.21	0.15	0.05	0.19	36	40	0.17	0.22	37	49	0.16	0.16	
	NCPT	M	374	251	0.31	0.68	0.29	0.42	383	245	0.13	0.08	373	235	0.10	0.15	
		EV	35	34	0.28	0.18	0.22	0.22	42	43	0.20	0.17	35	43	0.16	0.18	
Bloquée	CPT	M	324	247	0.07	0.40	0.31	0.17	356	228	0.07	0.31	349	239	0	0.15	
		EV	33	34	0.14	0.40	0.40	0.13	38	35	0.14	0.19	36	35	0	0.19	
	NCPT	M	378	245	0.35	0.43	0.31	0.37	385	226	0.07	0.13	385	238	0.08	0.15	
		EV	24	32	0.32	0.18	0.10	0.11	38	33	0.14	0.20	39	37	0.17	0.18	

Tableau 1 : Récapitulatif des données obtenues sur les différentes phases expérimentales. Amp. : Amplitude; Déc. : Décision; CPT : Compatible, NCPT : Non Compatible; M : moyenne; EV : Erreur Variable = Ecart Type.

Discussion

L'objectif principal de cette étude était de localiser l'effet IC sur les stades de traitement de l'information d'un modèle sériel-discret (Sanders, 1990). Pour cela, le principal résultat attendu était l'interaction sur-additive entre les facteurs modalité de pratique et CSR (Sternberg, 1969). Cette dernière aurait permis de conclure à la localisation de l'effet IC sur le stade de sélection au sein de l'ensemble des étapes de traitement de l'information. Or, il s'est avéré que le résultat obtenu était tout autre. En effet, l'interaction obtenue entre ces facteurs, au sein de toutes les phases expérimentales, a été sous-additive se traduisant par une disparition de l'effet IC lorsque les sujets ont eu à traiter l'indice "non compatible". On peut alors suggérer deux explications de ce résultat.

La première consiste à se placer dans la logique de la MFA (Sternberg, 1969). Cette méthode stipule que si deux facteurs sont en interaction, on peut suspecter que ces facteurs influencent au moins un stade en commun. L'interaction obtenue est sur-additive : au sein du stade choisi, un seul processus de transformation n'est présent qui est influencé par les facteurs manipulés. L'interaction est sous-additive : plusieurs processus sont présents dans un même stade plus global. Ces derniers seraient agencés de façon parallèle et le traitement des deux doit être terminé pour que la transformation soit complète. Dans le cas présent, nous pouvons supposer que le stade global serait la préparation motrice comprenant les processus de sélection et de programmation de la réponse motrice. La CSR aurait plutôt une influence sur la sélection de

la réponse, alors que les modalités de pratique auraient plutôt une influence sur la programmation motrice.

La seconde est directement liée aux connaissances développées par l'étude de l'effet IC. En effet, (Albaret & Thon, 1998) ont montré que l'effet IC était tributaire de la complexité de la tâche. En d'autres mots, si la tâche devient trop complexe, l'effet IC est annulé. Pour expliquer ce phénomène, il est nécessaire de considérer l'hypothèse de reconstruction (Lee & Magill, 1983, 1985). L'avantage de la pratique aléatoire réside dans la reconstruction de la réponse à chaque essai. Or, si la pratique bloquée, à cause de la complexité de la tâche, implique une reconstruction de la réponse à chaque essai, les deux modalités de pratique sont équivalentes et l'effet IC ne peut être obtenu. Considérons que la règle à appliquer dans la condition incompatible, soit d'une complexité telle que l'on se trouve dans le cas précédent. Il est alors normal de ne pas obtenir l'effet escompté. Afin de palier à ce problème, il serait nécessaire dans une étude future de considérer une tâche pour laquelle les règles à appliquer seront plus simple afin de ne pas confondre les phénomènes : complexité de la tâche et type de traitement de l'information.

Références bibliographiques

- Albaret, J. M., & Thon, B. (1998). Differential effects of task complexity on contextual interference in a drawing task. *Acta Psychologica*, 100(1-2.), 9-24.
- Kornblum, S., Hasbroucq, T., & Osman, A. (1990). Dimensional overlap : Cognitive basis for stimulus-response compatibility - A model and taxonomy. *Psychological Review*, 97(2), 253-270.
- Lee, T. D., & Magill, R. A. (1983). The locus of contextual interference in motor-skill acquisition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 9(4), 730-746.
- Lee, T. D., & Magill, R. A. (1985). Can forgetting facilitate skill acquisition. In R. B. Wilsberg, & I. M. Franks (Eds), *Differing perspectives in Motor Learning, Memory and Control*, (pp. 3-22). Amsterdam: North Holland
- Magill, R. A., & Hall, K. G. (1990). A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. *Human Movement Science*, 9, 241-289.
- Sanders, A. F. (1990). Issues and trends in the debate on discrete vs. continuous processing of information. *Acta Psychologica*, 74, 123-167.
- Sternberg, S. (1969). The discovery of processing stages : extensions of Donders' method. *Acta Psychologica*, 30, 276-315.
- Van Donkelaar, P., & Franks, I. M. (1991). Preprogramming vs. on-line control in simple movement sequences. *Acta Psychologica*, 77(1), 1-19.
- Van Rossum, J. H. A. (1990). Schmidt's schema theory: The empirical base of the variability of practice hypothesis. A critical analysis. *Human Movement Science*, 9, 387-435.

La décision en surf. Esquisse d'un modèle non-linéaire

P. Bernadet

Laboratoire VSTII UPRS 498. FFSSEP. Université Victor Ségalen Bordeaux 2, France.

Le débat entre les perspectives cognitivistes et les paradigmes dynamiques du contrôle moteur anime souvent les réflexions contemporaines sur l'apprentissage moteur. (Kelso, 1981 ; Kugler & Turvey, 1987 ; Zanone & Kelso, 1992) Nous pensons que l'appréciation d'une même divergence de vue peut aussi enrichir la construction de modèles de la décision sportive. En effet, les contraintes contextuelles inhérentes aux situations sportives jettent le doute sur un fonctionnalisme et une linéarité trop stricts et semblent, au contraire, encourager l'émergence de modèles cognitifs alternatifs issus de la dynamique des modèles physiques non-linéaires. La rupture épistémologique est sans doute plus profonde qu'il n'y paraît de prime abord, puisqu'au delà de la remise en cause d'une vision computo-symbolique de la pensée humaine au profit d'une approche plus connexionniste et holistique des réseaux neuronaux, c'est toute une métaphysique des rapports de l'individu au monde qui se trouve ainsi esquissée. Une approche *sémio-physique*, c'est à dire une physique du sens (Thom, 1972), des comportements sportifs peut ainsi être envisagée et servir de base à une inférence des processus cognitifs décisionnels sous-jacents.

Notre étude se situe dans cette perspective phénoménologique en considérant que la décision sportive se matérialise dans la création de formes comportementales singulières, c'est à dire une *morphodynamique*, qui reflète l'auto-organisation des substrats matériels individualisés et leur donne sens. Cette approche *sémio-physique* des conduites motrices s'inscrit dans une recherche plus large et peut, nous semble-t-il, selon une herméneutique phénoménologique, permettre de proposer l'ébauche d'un modèle dynamique, chaotique et catastrophique, rompant avec la linéarité et l'universalité des modèles cognitifs classiques.

De la stylistique à la non-linéarité. Hypothèses

L'observation des trajectoires construites par les surfeurs pendant leurs évolutions sur la vague fait apparaître une certaine stabilité comportementale que l'on peut qualifier de *style* (Bernadet, 1994) Ces *tendances*, aussi singulières soient-elles, peuvent néanmoins s'inscrire sur un *continuum* caractérisant le mode de relations que l'individu établit avec l'élément aquatique, c'est à dire finalement le degré d'engagement, de *radicalité* de sa pratique. Elles présentent, de plus, malgré la variabilité de configuration des vagues, une relative permanence chez le sujet, présentant toutefois des ruptures importantes faisant basculer tout à coup le style d'un pôle à l'autre du *continuum*.

Notre réflexion s'articule autour des hypothèses explicatives suivantes :

1. le style peut être appréhendé comme un *attracteur différentiel*, c'est à dire comme un ensemble de coordinations psychomotrices préférentielles et singulières reflétant les *tendances* stratégiques de chaque individu et permettant ainsi leur discrimination.
2. il existe des points critiques, déterminés par des *paramètres de contrôle* intrinsèques à la situation, pour lesquels une bifurcation, une catastrophe comportementale apparaît, et par la même, une remise en cause de la tendance pré-critique. Une nouvelle coordination stratégique apparaît alors, déterminant ainsi une tendance post-critique.
3. La diversité des stratégies mises en œuvre, ainsi que la variabilité des points critiques ouvre la voie à un rapprochement, par modélisation, d'une psychologie différentielle (Reuchlin, 1978 ; Huteau, 1985 ; Witkin & Goodenough, 1981) de la décision et d'une analyse mathématique des singularités.

D'autres hypothèses plus complexes, notamment sur l'inscription diachronique des bifurcations et sur les phénomènes hystérésis en découlant peuvent être aussi envisagées, mais

elles ne seront pas abordées ici, car elles exigeraient de larges développements dépassant le cadre de cette présentation.

Expérimentation

Population

La situation expérimentale s'est déroulée sur le site du Grand-Crohot sur la presqu'île du Cap-Ferret. La population était constituée de 7 étudiants à la Faculté des sciences du sport et de l'Education Physique de Bordeaux, tous surfeurs, mais de niveaux de compétence variables : 2 experts (SE1, SE2) ; 3 « débrouillés » (SD1, SD2, SD3), 2 « novices » (SN1, SN2). Tous les surfeurs sont dits « regular », c'est à dire qu'ils positionnent leur pied gauche en avant de la planche. Sur une vague déferlant à droite, comme lors de l'expérimentation, ils sont donc face à la vague (*frontside*).

Dans un premier temps, les sujets devaient surfer plusieurs vagues (au maximum 8) et ils étaient évalués par trois juges qui notaient les trajectoires empruntées ainsi que la réussite ou l'échec de celles-ci. Toutes les vagues étaient notées, sauf en cas de chute dès le démarrage (*take off*).

Dans un second temps, en sortant de l'eau, un entretien était conduit avec chaque sujet autour de quatre thèmes de questionnement : qualité de la vague, les stratégies possibles, auto-évaluation de la prestation, justification des stratégies adoptées.

Condition de pratique

Compte tenu de la configuration de la vague (insurfable, « fermante » côté gauche, « tube » côté droit), quatre trajectoires possibles de complexités diverses ont été envisagées ; deux relèvent d'une stratégie de *coalescence* avec la vague (T1-rectiligne ou *drop* simple (tout droit) vers la plage et T2 – *bottom turn* (virage en bas de la vague) pour franchir la zone déferlante) ; deux relèvent d'une stratégie de *confrontation* avec l'énergie de la vague (T3-*tube* (rentrer sous le déferlement) et T4 *float* ou *aérial* sur le déferlement (montée sur ou au dessus de la vague)).

Les conditions de houle étaient grossissantes : houle de 1 m à 2 m 50 à la fin de l'expérimentation. La durée totale de l'expérimentation, entretiens compris fût d'une heure trente environ.

Les entretiens conduits et enregistrés par l'auteur ont été reproduits *verbatim* pour une analyse qualitative d'explicitation (Vermersch, 1994). Nous ne présentons simplement, dans le cadre de ce résumé, que de courts extraits nous permettant d'illustrer et d'expliciter de façon rapide, la teneur de nos commentaires. Une analyse qualitative et quantitative des données est actuellement en cours.

Résultats

La figure 1 constitue le relevé des différentes prestations. L'axe des abscisses représente la difficulté croissante des vagues au cours de l'expérimentation. La houle grossissante et les conditions de surf de plus en plus difficile nous ont conduit à suspendre, pour des raisons de sécurité, l'expérimentation avant la fin de son total déroulement. Ainsi, aucun des surfeurs n'a pu prendre finalement les huit vagues autorisées. L'axe des ordonnées représente les différentes trajectoires en fonction de l'importance de leur radicalité (*virtuosité*) explicitée précédemment.

La figure 2 met en relation la trajectoire préférentielle, le taux de réussite, la tendance générale avec des extraits de l'entretien post-pratique réalisé avec le sujet.

Figure 1

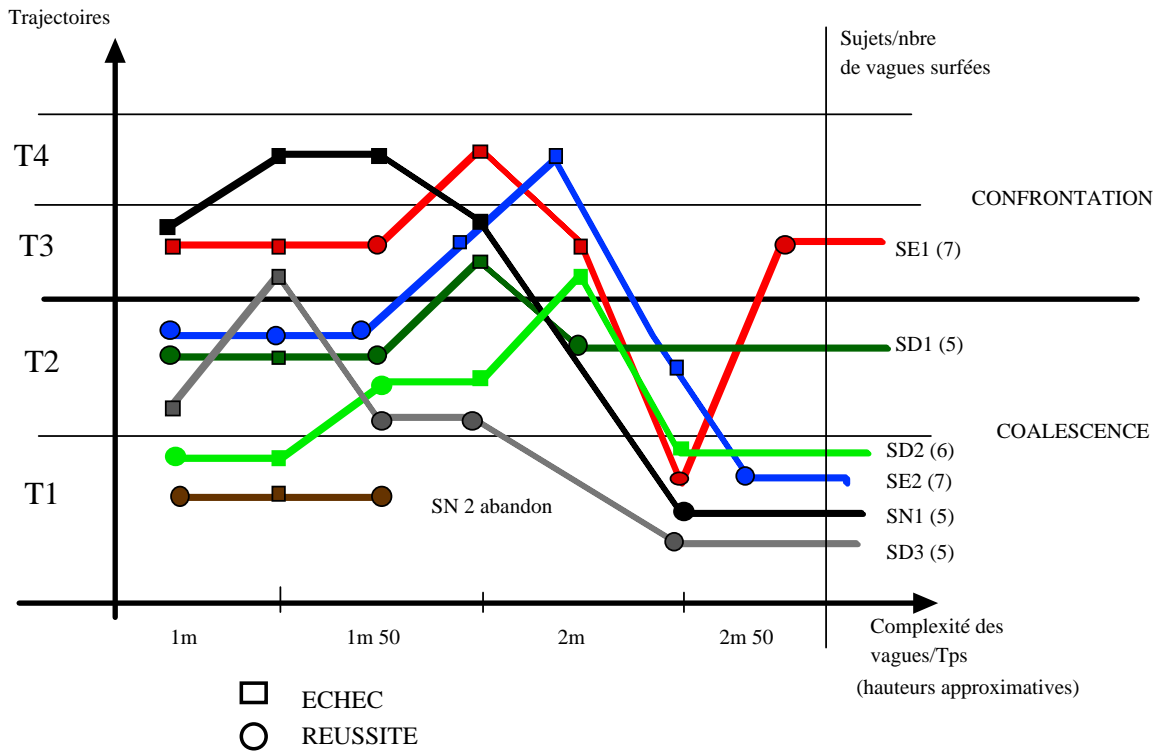


Figure 2

	Nbre vagues	Traj. préf.	tendance	Fréquence traj.pref.	% réussites	Extraits entretien
SE1	7	T3	Conf.	5/7	42,86%	"il faut rentrer dedans"
SE2	7	T2	Coa.	4/7	57,14%	"tout fermait, alors tout droit"
SD1	5	T2	Coa.	4/5	60,00%	"ça devenait chaud...flippant"
SD2	6	T1	Coa.	3/6	33,33%	"direct...en glisse.."
SD3	5	T2	Coa.	3/5	60,00%	"passer devant le vrac"
SN1	5	T3/T4	Conf.	4/5	20,00%	"ça passe ou ça casse"
SN2	3	T1	Coa.	3/3	33,33%	"vaut mieux s'échapper..."

La lecture de ces données nous amènent à plusieurs constats. Tout d'abord, si le nombre total de vagues surfées semble lié au niveau de compétence du sujet, en revanche, le type de trajectoire préférentiel semble indépendant de ce degré d'expertise. Il semble être l'émergence d'une certaine appréhension, une "aperception" au sens husserlien du terme, de la configuration environnementale, confirmée par l'entretien. Ensuite, la perspective stratégique semble subir une brusque remise en cause à l'atteinte d'un point critique, ici la zone des 2 m de houle, remettant en cause de manière subite la tendance et lui substituant une alternative plus à même de correspondre, selon ses propres dires, aux aspirations du sujet. Enfin, la réussite ou l'échec sur les essais précédents ne semblent pas avoir d'influence sur le choix stratégique d'une trajectoire. La complexité de la vague, semble considérée par le sujet, dans sa morphologie globale et ne pas subir de véritable analyse algorithmique, ou de traitement de type informationnel.

Discussion

Les résultats précédents nous semblent plaider en faveur d'un certain nombre de thèses contemporaines développées en psychologie. En effet, l'existence de styles cognitifs, de styles décisionnels, de processus vicariants semble ici confirmée. Ainsi, comme le proposait Reuchlin (1978) chaque sujet disposerait de plusieurs processus pour s'adapter à la situation, mais certains seraient plus facilement évocables que d'autres. Nous pensons que les processus décisionnels sont non seulement vicariants, mais de plus qu'ils s'actualisent suivant une bimodalité de *confrontation* ou de *coalescence* avec la vague dans la pratique du surfboard.

Ensuite, les modèles dynamiques du contrôle moteur (Zanone & Kelso, 1992), mais aussi les perspectives connexionnistes (McClelland & Rumelhart, 1986) notamment au travers de la notion « attracteur » offrent un cadre pertinent pour appréhender notre concept de « tendance dynamique ». Le passage d'une alternative stratégique à une autre peut, nous semble-t-il, être interprété, comme une bifurcation où un « saut » d'un attracteur à un autre plus performant, pour une certaine valeur critique d'un paramètre de contrôle constitué, par exemple ici, par la complexité topologique de la vague.

Enfin, si les comportements décisionnels ne peuvent encore être totalement prédits, nous pouvons néanmoins essayer d'approcher leur compréhension par une modélisation mathématique. Ainsi, la fonction biquadratique de Riemann et Hugoniot dans un espace tridimensionnel, reprise notamment par Zeeman (1977), offre un cadre conceptuel pertinent pour expliquer les variabilités inter- et intra-individuelles dans les démarches décisionnelles, ainsi que la non-linéarité, la non-rationalité, et la singularité du processus cognitif. Les lignes de bifurcation déduites sont alors représentées par une parabole semi-cubique présentant un point de rebroussement, et peuvent être paramétrés sur deux axes de contrôle qui restent encore, sans doute, à qualifier plus précisément.

Au total, le rapprochement de modèles physico-mathématiques, de modèles psychologiques connexionnistes et de perspectives phénoménologiques ouvre, pour les années à venir, de belles perspectives de réflexion pour étudier l'apparence chaotique de la décision sportive. La rupture épistémologique avec les démarches purement expérimentales et quantitatives n'est pas maigre, mais c'est peut être la rançon que nous devons payer pour résoudre notre inconfort intellectuel face à l'insaisissable complexité des stratégies sportives.

Références bibliographiques

- Bernadet P. (1994). Entre technique et création, l'espace d'une stylistique motrice, in *Technique et créativité dans les jeux sportifs*, Tome II, Rencontres Aquitaine-Euskadi, Biarritz.
- Huteau, M. (1985). *Les Conceptions cognitives de la personnalité*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Kelso, J.A. (1981). Contrasting perspectives on order and regulation in movement. In J. Long & A. Baddeley (Eds.) *Attention and Performance IX*, (pp. 437-457) Amsterdam : North-Holland Publishing Company.
- Kugler, P., & Turvey M. (1987). *Information, natural law and self-assembly of rhythmic movements : A study in the similitude of natural law*. Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- McClelland, J.L., Rumelhart D.E. & the PDP Research Group (1986). *The microstructure of cognition, vol 2 : Psychological and biological models*. Cambridge : MIT Press/ Bradford Books.
- Reuchlin, M. (1978). Processus vicariants et différences individuelles. *Journal de Psychologie*, 2, 133-145.
- Thom, R. (1972). *Stabilité structurelle et morphogénèse*, New-York : Benjamin, Paris : Ediscience.
- Witkin, H.A., & Goodenough D.R. (1981). *Cognitive styles : essence and origins*, New-York : International Universities Press.
- Zanone P.G., & Kelso, J.A.S. (1992). Evolution of behavior attractors with learning : Nonequilibrium phase transitions, *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 18, 403-421.
- Zeeman, E.C. (1977). *Catastrophe Theory : Selected Papers 1972-1977*, Mass : Addison-Wesley.

Connaissances tactiques et anticipation au tennis

L. Crognier et Y.-A. Féry

UFR Staps Paris 5, Université René Descartes, Equipe Cognition et Motricité
(Lionel.crognier@wanadoo.fr ; Fery@staps.univ-paris5.fr)

Introduction

Dans les sports de raquette, deux axes de recherche sont généralement privilégiés pour analyser le rôle des connaissances dans la performance : l'examen de leur contenu et l'étude de leur fonctionnalité dans le processus de prise de décision. Au niveau du contenu, il est établi, grâce aux méthodologies qui invitent les participants à déclarer oralement ou par écrit ce qu'ils savent, que l'apprentissage conduit à une augmentation et à une meilleure organisation des connaissances en mémoire (Alain et Sarrazin, 1985 ; McPherson & Thomas, 1989). Cependant, en suivant Anderson (1982), on ne peut certifier que ce type de connaissances ait un rôle véritablement causal dans les tâches qui sollicitent des décisions très rapides. Ainsi, pour définir la nature des indices informationnels utiles aux joueurs, des situations de laboratoire sont élaborées dans lesquelles la quantité des informations disponibles est systématiquement manipulée (Abernethy, 1990). Classiquement, deux groupes de participants de niveaux bien différenciés observent des séquences de jeu présentées sur des montages vidéo et doivent prédire leurs évolutions lorsque le film est arrêté. En dépit de l'intérêt de cette méthodologie, le manque de réalisme des conditions perceptives fait l'objet de critiques (Williams, Davids & Williams, 1999). Ces auteurs sont d'avis que l'expert peut d'autant moins mobiliser les connaissances - notamment les connaissances procédurales - que le dispositif expérimental se démarque des conditions habituelles d'exécution. A ce sujet, il a été montré que l'estimation temporelle de trajectoires de balles au tennis était plus précise sur le terrain que sur vidéo (Féry & Crognier, in press), ce qui souligne l'intérêt d'augmenter la validité écologique des situations expérimentales. Etudier le rôle des connaissances dans la décision dans le respect des conditions habituelles de mobilisation constitue un des objectifs de cette expérimentation. Envisager des conditions de prédiction plus réalistes doit aussi permettre de maintenir la relation entre la perception et l'action. Les expériences de substitution sensorielle de Bach-y-Rita (White, Saunders, Scadden, Bach-y-Rita & Collins, 1970) ont montré que la qualité de la reconnaissance perceptive d'objets était liée à la possibilité offerte au sujet de conduire intentionnellement la capture sensorielle. Ainsi, on peut s'attendre à ce qu'un joueur de tennis mobilise d'autant mieux ses connaissances de l'activité qu'il peut agir sur et dans le jeu.

Dans ce cadre, l'expérimentation veut faire apparaître que l'expert en tennis possède des connaissances suffisamment précises sur les événements qui se déroulent de manière habituelle au cours du jeu pour lui permettre de les estimer à partir d'indices extraits de ces situations. Parmi ces événements, les trajectoires de balles tiennent une place centrale : réussir à les intercepter suppose que leurs caractéristiques spatiales et temporelles soient décodées de façon précoce. A ce sujet, il est courant de voir le joueur, lobé par une balle à la volée, courir immédiatement vers le lieu estimé de son rebond. D'autre part, il n'est pas rare que ce même joueur au filet esquive les balles qu'il considère comme allant sortir. Il s'agit donc de montrer que les connaissances du joueur - et notamment les connaissances d'ordre tactique² - peuvent faciliter la prédiction du déroulement de la situation vécue.

² Les caractéristiques spatiales des trajectoires de balles, la position relative des joueurs sur le terrain sont des indices tactiques qui peuvent influencer les jugements. Par exemple, si une montée à la volée est longue et rapide, le passing-shot sera probablement court.

Méthode

Huit participants experts dans le domaine de la pratique du tennis (c'est à dire des joueurs de la seconde série française) ont participé à l'expérimentation. Leur tâche consiste à juger, sur le terrain, le temps d'arrivée d'une balle frappée par un joueur adverse.

Nous faisons l'hypothèse que si les connaissances ont un rôle dans ce type de jugement c'est dans le contexte d'une situation qui présente un caractère tactique riche et dans laquelle le participant est impliqué comme joueur.

Chaque participant observe deux types de séquences de jeu et, dans chacune d'elles, tient deux rôles distincts.

Dans la séquence de jeu à caractère tactique pauvre, il n'y a pas d'échange. Le joueur A envoie la balle vers le joueur B situé dans la diagonale de droite à 2 m du centre du terrain. Il suit cet engagement à la volée avant que B ne le passe (Figure). C'est le temps de vol de cette trajectoire que le participant doit estimer. La séquence à caractère tactique riche est la suivante : le joueur B réalise un service dans la diagonale de droite. Le joueur A relance le long de la ligne vers le revers de B. Puis, B renvoie une balle suffisamment courte pour que A puisse le mettre en difficulté par la réalisation d'une attaque croisée en coup droit et avancer vers le filet. Enfin, le joueur B ajuste en coup droit un passing-shot ou un lob à vitesse habituelle en visant le long de la ligne. C'est le temps de vol de cette dernière trajectoire que le participant doit estimer.

Deux modalités d'implication motrice sont différenciées : dans la première, le participant est un joueur. Il porte une paire de lunettes à cristaux liquides et tient dans la main gauche une lampe dont l'allumage s'effectue par un appui bouton. Il reçoit pour consigne de varier intentionnellement la hauteur mais aussi l'effet et la vitesse de ses attaques. Après sa montée à la volée, il vient rapidement se placer sur le lieu de prédiction, derrière un panneau transparent. Au moment où le joueur B frappe le passing-shot, un signal déclenché manuellement par un assistant³ et transmis par ondes hertziennes provoque la polarisation des verres à cristaux liquides. Le participant doit alors produire un signal lumineux au moment où il estime que la balle, qu'il ne voit plus, rebondit. Une caméra permet d'enregistrer le moment de l'impact de la balle dans la raquette de B, le moment où le participant donne sa réponse, et le moment où la balle rebondit.

Dans la deuxième modalité, le participant, muni de l'appareillage décrit, est directement situé sur le lieu de prédiction dans une position statique tel un spectateur qui assisterait au match (Figure). Après la montée au filet du joueur A, il délivre sa réponse comme indiqué ci-dessus.

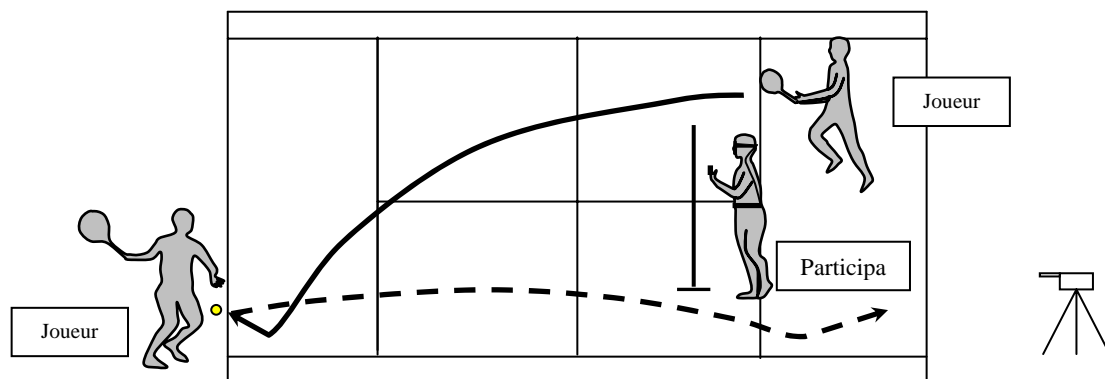


Figure : Représentation de la situation expérimentale à caractère tactique pauvre dans la modalité où le participant est spectateur.

³ L'assistant a subi un entraînement (i.e., 100 déclenchements) afin d'apprendre à bien synchroniser l'appui manuel avec l'impact de la balle dans la raquette du joueur. Si d'éventuelles erreurs de synchronisation ont pu advenir, nous pouvons penser qu'elles se sont distribuées de manière aléatoire dans les quatre conditions de prédiction.

Résultats

Les erreurs moyennes d'estimations temporelles exprimées en erreur absolue réalisées dans les quatre conditions de prédiction sont mentionnées dans le Tableau. Sur 80 prédictions, les participants ont commis une erreur moyenne de 116 ms. L'analyse de variance 2 X 2 (niveau de configuration tactique X niveau d'implication motrice) ne montre pas d'effet de la configuration tactique, $F(1,7) = .13$, $p = .72$. La qualité des estimations temporelles n'est pas altérée lorsque le contexte tactique est appauvri. Il n'existe pas d'effet de l'implication motrice, $F(1,7) = 3.27$, $p = .11$. Enfin, il n'y a pas non plus d'effet d'interaction, $F = .005$, $p = .94$.

Conditions	Joueur		Spectateur	
	Moyennes	Ecart types	Moyennes	Ecart types
Séquence de jeu à caractère tactique riche	103	28	133	13
Séquence de jeu à caractère tactique pauvre	100	50	128	31

Tableau : Moyennes et écarts types des estimations temporelles (E.A. en ms) dans les deux niveaux d'implication motrice et les deux niveaux de configuration tactique.

La même analyse de variance centrée sur les erreurs constantes ne relève pas d'effet de la configuration tactique, $F(1,7) = .005$, $p = .94$. Il n'y a pas non plus d'effet de l'implication motrice, $F(1,7) = 4,6$, $p = .068$, ni d'effet d'interaction, $F(1,7) = .79$, $p = .40$.

Discussion et conclusion

La précision des estimations ne s'améliore pas lorsque les séquences de jeu sont plus richement dotées en indices tactiques ni lorsque les participants ont à jouer le point. La non-confirmation de l'hypothèse nous amène d'abord à mettre en débat les conditions méthodologiques. Les participants ont pu avoir accès à des informations lors de la partie initiale du vol de la balle. Un contrôle plus précis du moment d'occlusion de la vision permettrait de mieux maîtriser la quantité d'information dont le participant peut disposer.

De façon plus théorique, l'idée peut être défendue que le facteur principal de l'estimation temporelle est inscrit dans les mouvements de l'adversaire lors de la frappe de la balle, sans que le contexte tactique antérieur n'ait d'incidence sensible. Au niveau d'expertise étudié, une diversité de sources d'information pourrait ainsi fournir les indices nécessaires à l'anticipation (Montagne et Laurent, 1996).

La précision des estimations temporelles peut pourtant être mise en exergue. La perte de vision de la balle pendant plus d'une seconde ne provoque une erreur d'estimation que de 10% de la durée totale du vol. Cette sûreté de l'estimation peut expliquer que l'expert n'ait pas la nécessité de suivre la trajectoire dans son intégralité (Ripoll & Fleurance, 1988).

Deux perspectives peuvent être évoquées. Le choix d'une séquence de jeu augmentant les options possibles des joueurs pourrait favoriser une intervention plus efficace des connaissances tactiques. D'autre part, demander une réponse de nature motrice permettrait de pousser plus en avant l'engagement du participant.

Références bibliographiques

- Abernethy, B. (1990). Anticipation in squash : differences in advance cue utilization between expert and novice players. *Journal of Sports Sciences*, 8, 17-34.
- Alain, C. et Sarrazin, C. (1985). Prise de décision et traitement de l'information en squash. *Staps*, 12, 49-59.
- Anderson, J.R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89, 4, 369-406.
- Féry, Y.-A. & Crognier, L. (in press). On the tactical significance of game situations in anticipating ball trajectories in tennis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*.
- McPherson, S.L. & Thomas, J.R. (1989). Relation of knowledge and performance in boys' tennis : Age and expertise. *Journal of Experimental Child Psychology*, 48, 190-211.

- Montagne, G. et Laurent, M. (1996). Le support informationnel des tâches d'interception. *Science et Motricité*, 28, 3-11.
- Ripoll, H. & Fleurance, P. (1988). What does keeping one's eye on the ball mean? *Ergonomics*, 31, 1647-1654.
- White, B.W., Saunders, F.A., Scadden, L., Bach-y-Rita, P. & Collins, C.C. (1970). Seeing with the skin. *Perception and Psychophysics*, 7, 23-27.
- Williams, A.M., Davids, K. & Williams, J.G. (1999). *Visual perception and action in sport*. London : E. & F.N. Spon.

Influence des contraintes de précision et de fréquence sur les fonctions de raideur et d'amortissement dans une tâche d'oscillation manuelle

D. Delignières et S. Villard

EA 2991 "Sport, Performance, Santé", Université Montpellier I.

Introduction

Les théories dynamiques du contrôle moteur considèrent tout système biologique comme dissipatif, c'est à dire nécessitant un apport d'énergie pour maintenir tout mouvement rythmique. On peut alors assimiler le mouvement biologique rythmique à un oscillateur auto-entretenu (Beek & Beek, 1988 ; Beek, Schmidt, Morris, Sim & Turvey, 1995). Une telle assimilation permet alors de rendre compte de la complexité du système dans sa globalité, en analysant la dynamique du comportement, c'est à dire son évolution temporelle.

Mottet et Bootsma (1999) modélisent une tâche de Fitts et concluent à la nécessité d'un modèle comprenant une fonction de Duffing en $(-x^3)$ et une fonction de Rayleigh (modèle Rayleigh + Duffing). Ce modèle permet de retrouver les résultats de Fitts, c'est-à-dire une relation linéaire entre temps de mouvement et difficulté de la tâche (mesurée par un indice de difficulté : ID), mais permet d'expliquer ce résultat grâce au terme en $(-x^3)$ qui reflète un ralentissement du mouvement au niveau de la cible nécessaire au pointage, et grâce aux caractéristiques de stabilité de l'amortissement de Rayleigh face aux contraintes de vitesse. Néanmoins, si ce modèle "Rayleigh + Duffing" semble le plus pertinent pour caractériser la stratégie employée par l'individu pour répondre aux contraintes de précision, Mottet et Bootsma (1999) remarquent les limites de cette modélisation pour des ID faibles ($ID < 4$) et laissent entrevoir une possibilité de changement qualitatif du modèle vers un modèle de Van Der Pol.

De ce fait, nous nous sommes intéressés à la modélisation d'une tâche d'oscillation du bras dans différentes conditions de contraintes, pour mettre en évidence un changement qualitatif du modèle dynamique correspondant à la nature de la tâche. Ainsi, nous faisons les hypothèses que (i) une tâche de pointage (bien qu'à un niveau biomécanique différent de celui de la tâche de Fitts) sera toujours caractérisée par un modèle RD du fait de la nature des contraintes (pour $ID > 4$), (ii) que le modèle dynamique change qualitativement d'un modèle de Rayleigh vers un modèle de Van Der Pol avec la disparition des contraintes de précision.

Méthode

Sujets - Les sujets étaient au nombre de sept (moyenne d'âge : 23.7 ans \pm 2.2 ; moyenne de taille : 175.6 cm \pm 7.5), et tous volontaires. Tous sont droitiers.

Dispositif - Le mouvement d'oscillation consiste en la mobilisation d'un levier télescopique solidaire à son extrémité inférieure d'une liaison pivot à laquelle est intégrée un potentiomètre. Ce potentiomètre est relié à un ordinateur de type PC permettant l'acquisition et l'enregistrement des données de variation angulaire caractéristique du mouvement. Un support permet de bloquer le déplacement du levier dans un seul axe transversal. Ce support monté sur un plateau permet de faire varier en hauteur le chemin du levier ainsi que les cibles nécessaires aux tâches de pointage, afin de régler le dispositif à la taille de chaque sujet (Figure 1).

Protocole - 4 conditions ont été réalisées, avec 3 essais par condition. La première est effectuée sous contrainte de précision. Les sujets doivent pointer alternativement deux cibles de 1.5 cm de large, espacées de 50 cm (ce qui correspond à un indice de difficulté de 6.06, selon l'équation de Fitts). Des tests préliminaires dans cette condition nous ont permis de déterminer la "fréquence de précision" (F_p), caractéristique de chaque sujet.

Dans la seconde condition, les sujets réalisaient la tâche à vitesse maximum, sans contrainte de précision. Les sujets avaient pour consigne de réaliser des oscillations de 40 cm d'amplitude minimum (repérée par des marques sur le dispositif). Des tests préliminaires dans cette condition nous ont permis de déterminer la fréquence maximale (F_{max}) pour chaque sujet.

Les deux autres conditions ont été réalisées sans contrainte de précision, selon deux fréquences $F_1 = F_p + 1/3 (F_{max} - F_p)$ et $F_2 = F_p + 2/3 (F_{max} - F_p)$. Les

fréquences dans ces conditions étaient imposées par un métronome. Les essais pris en compte pour la modélisation ont été réalisés selon un ordre aléatoire, afin d'éviter les effets d'ordre.

Modélisation - En premier lieu, le mouvement cyclique est résumé sous la forme d'un cycle moyen normalisé de 80 données, représentant dans l'intervalle $[-1,+1]$ la dynamique du cycle limite (Delignières, Nourrit, Deschamps, Lauriot & Caillou, 1999 ; Mottet & Bootsma, 1999). La seconde étape consiste à identifier graphiquement la fonction de raideur, au travers d'une analyse des portraits de Hooke (position vs. accélération). Le portrait de Hooke produit une droite pour un oscillateur harmonique parfait ($\ddot{x}+x=0$), et toute déviation de cette droite donne de bonnes informations sur les termes non-linéaires à inclure dans le modèle.

Dans un troisième temps, les méthodes graphiques proposées par Beek et Beek (1988) sont utilisées pour déterminer les termes non-linéaires d'amortissement à inclure dans le modèle. Le but de cette analyse graphique est de déterminer un modèle dynamique minimal, contenant le moins de termes possibles. Ensuite l'importance relative de chaque coefficient est évaluée par une procédure de régression multiple (Beek & Beek, 1988). L'équation de mouvement obtenue, caractérisée qualitativement par la nature des termes la composant, et qualitativement par leur importance relative, constitue un paramètre d'ordre dont on pourra tester la stabilité et l'évolution en fonction de diverses dimensions de la situation.

Résultats

Les résultats présentés ici portent sur les cycles normalisés moyennés sur l'ensemble des sujets. En ce qui concerne la condition sous contrainte de précision (Figure 2), la modélisation met en évidence l'exploitation d'une fonction de raideur non linéaire cubique de Duffing, et d'une fonction d'amortissement de Rayleigh.

$$\ddot{x} + c_{10}x + c_{30}x^3 + c_{01}\dot{x} + c_{21}\dot{x}^3 = 0$$

Lors des essais réalisés sans contrainte de précision (Figure 3), la modélisation indique la présence de deux termes non-linéaires de raideur de Duffing cubique et quintique. Ces termes disparaissent cependant à fréquence maximale, où l'on observe une linéarisation de la raideur. L'amortissement est caractérisé par une fonction de van der Pol.

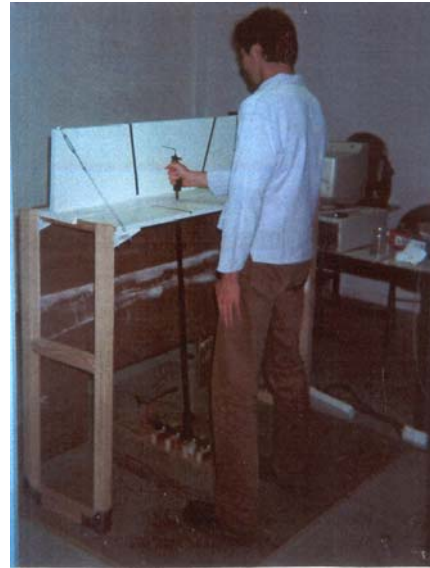


Figure 1 : Dispositif expérimental

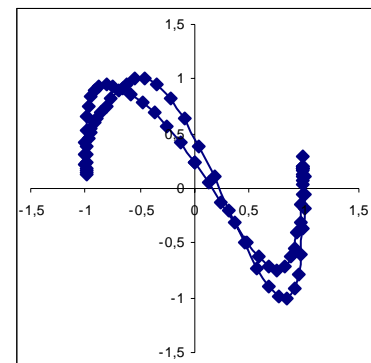


Fig. 2 : Portrait de Hooke d'un cycle moyen normalisé global lors de la tâche de pointage

$$\ddot{x} + c_{10}x + c_{30}x^3 + c_{50}x^5 + c_{01}\dot{x} + c_{21}x^2\dot{x} = 0$$

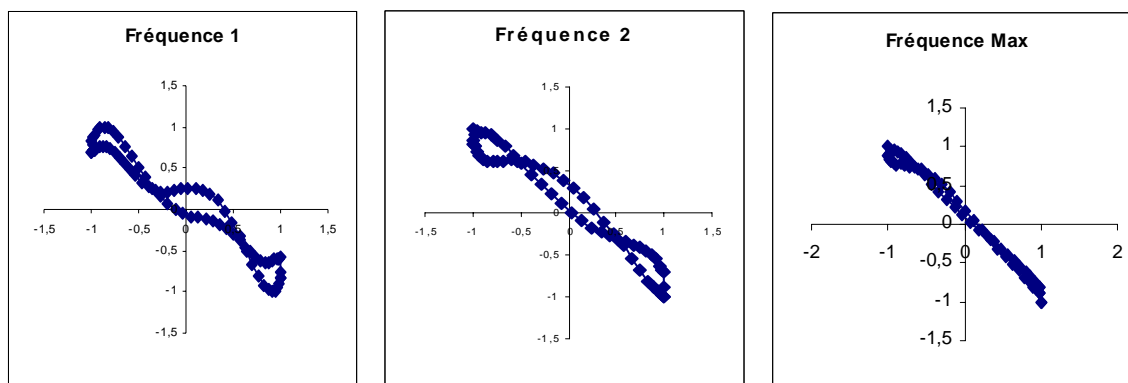


Fig. 3 : Portraits de Hooke des cycles moyennés globaux lors des tâches d'oscillation avec contrainte d'amplitude et à fréquences déterminées (F_1 , F_2 et F_{max}).

Les coefficients de ces modèles, estimés par régression multiple, sont indiqués dans le tableau 1.

conditions	c10	c30	c50	c01	c21	C03	r ²
f1	0,200	2,375	-1,661	-0,176	0,247		0,99
f2	1,171	-0,588	0,407	-0,177	0,252		0,99
max	1,071	-0,082		-0,056	0,080		0,99
précision	3,246	-2,606		-0,345		0,368	0,87

Tableau 1 : Estimation des coefficients de raideur et d'amortissement pour les cycles normalisés globaux dans chaque condition d'oscillation.

Discussion

Le but de ce travail était de montrer que les contraintes liées à la tâche conduisent l'individu à exploiter les caractéristiques de modèles dynamiques spécifiques. Pour cela, nous avons mis en avant trois hypothèses qui semblent être confirmées par nos résultats expérimentaux. D'une part, nous avons obtenu majoritairement, lors de la tâche de pointage, des modèles "Rayleigh + Duffing" déjà observés par Mottet et Bootsma (1999). Bien que le nature biomécanique des deux tâches soient clairement différente, le modèle dynamique reste identique. Ce sont donc bien les contraintes de précision, communes aux deux expérimentations, qui ont conduit à l'exploitation privilégiée d'un tel modèle. L'intérêt d'une tel modèle a déjà été analysé par ailleurs: on peut noter simplement que le terme cubique de Duffing et la fonction de Rayleigh concourent localement à donner au système du temps pour réaliser avec précision le pointage, sans trop affecter la fréquence globale du mouvement.

D'autre part, on observe un passage systématique d'un modèle de Rayleigh, à un modèle de type Van Der Pol lorsque la contrainte de précision disparaît. Cette évolution apparaît également logique, dans la mesure où pour un oscillateur de van der Pol, l'amplitude est indépendante de la fréquence. Ce type d'amortissement semble donc nécessaire pour gérer les fortes amplitudes (Mottet & Bootsma, 1999; Delignières, Nourrit & Deschamps, 2000). Un résultat plus inattendu est la diminution du coefficient non-linéaire de van der Pol (C21) avec l'accroissement de la fréquence. En effet Beek *et al.* (1995) mettent en évidence pour leur part une augmentation de la non-linéarité de la fonction d'amortissement avec l'accroissement de la fréquence.

Enfin pour ces situations sans contraintes de précision, on voit réapparaître un second terme positif quintique de Duffing, qui a pour but de restaurer la raideur en fin d'oscillation. Ce

terme a été récemment mis en évidence dans d'autres tâches sans contraintes de précision (Delignières *et al.*, 1999 ; Delignières, Nourrit & Deschamps, 2000), et semble jouer un rôle essentiel pour maintenir les oscillations à fréquence élevée. La fonction de raideur tend à se linéariser à fréquence maximale. Ce résultat diverge également avec ceux obtenus par Beek *et al.* (1996), qui montrent un accroissement de la non-linéarité de la raideur à haute fréquence. On doit cependant noter que lors de ce travail, la fréquence imposée aux sujets n'était pas maximale. Enfin la fonction de raideur obtenue à fréquence F1 est assez surprenante (avec un x^3 positif et un x^5 négatif), et demande également des investigations supplémentaires. Dans l'ensemble les résultats confirment les hypothèses avancées, notamment au niveau de l'exploitation de fonctions qualitativement différentes d'amortissement en fonction des contraintes de précision. On peut noter cependant que les résultats individuels (non présentés ici) montrent de grandes disparités inter-individuelles dans les fonctions exploitées.

Références bibliographiques

- Beek, P.J. & Beek, W.J. (1988). Tools for constructing dynamical models of rhythmic movement, *Human Movement Science*, 7, 301-342.
- Beek, P.J., Schmidt, R.C., Morris, A.W., Sim, M.Y., & Turvey, M.T. (1995). Linear and nonlinear stiffness and friction in biological rhythmic movements. *Biological Cybernetics*, 73, 499-507.
- Delignières, D., Nourrit, D., & Deschamps, T. (2000). *L'évolution des coordinations motrices au cours de l'apprentissage: continuités et ruptures*. Communication présentée au colloque international de la Société Française de Psychologie du Sport, Paris, Juillet 2000.
- Delignières, D., Nourrit, D., Deschamps, T., Lauriot, B., & Caillou, N. (1999). Effect of practice and task constraints on stiffness and friction functions in biological movements. *Human Movement Science*, 18, 769-793.
- Mottet, D., & Boostma, R. (1999). The dynamics of goal-directed rhythmical aiming. *Biological Cybernetics*, 80, 235-245.

Rôle des interactions dans les processus de décision chez les experts et les novices dans une situation sportive

Nadège Dracon

Laboratoire de Psychologie Cognitive et Pathologique - EA 1774 - Université de Caen, France

L'étude des processus de prise de décision se situe au carrefour de nombreuses disciplines : économie, mathématique, statistique, gestion et psychologie. Cette interdisciplinarité est fondamentale si nous voulons éclairer la décision dans sa réalisation quotidienne. Il ne s'agit pas seulement de satisfaire aux exigences normatives ("quelle est la bonne décision, en considérant un critère économique, à ce problème de choix ?" Savage, 1954), mais plus fondamentalement de se situer dans une optique cognitive : "comment cette personne a pris cette décision ?" (Kahneman & Tversky, 1984) voire "comment est-il possible que cette personne ait pu prendre une telle décision ?". Les modèles de la décision, issus de l'économie, ne prennent pas ou très rarement en considération la notion d'interaction. Le principal obstacle à leur utilisation tient à la lourdeur des contraintes axiomatiques qui définissent leur validité (Dracon, 2000). En situation sportive, les conduites de décision résultent de l'interaction entre les multiples déterminants liés à la fois au sujet agissant et au contexte informationnel qui sert de support à ses actions. Ces conduites s'appuient sur des mécanismes cognitifs déclenchés par la confrontation du sujet avec les situations et les tâches sportives. Parlebas (1986) distingue, dans le jeu sportif, plusieurs niveaux d'interactions. En premier lieu, l'interaction entre le pratiquant et son environnement physique contextuel, qui selon le sport envisagé comporte un degré d'incertitude plus ou moins important, mais aussi l'interaction avec les co-acteurs, qui possède deux modalités : la communication (motrice) avec les partenaires, et la contre communication avec les adversaires. La discipline sportive qui sert de support à notre recherche est le rugby, dont Deleplace (1979) a souligné qu'il comportait une multiplicité de paramètres constitutifs de la prise de décision (i.e. "cascades de décisions") ainsi qu'une richesse d'interactions. Ce n'est que depuis une vingtaine d'années que l'on assiste au développement de courants de recherche qui prennent l'interaction comme objet d'étude (Bacher, 1980). L'intérêt de notre recherche est donc d'entreprendre une approche cognitive des situations de jeu en terme de réseau d'informations composé de plusieurs éléments qui entrent en interaction.

Méthode

Participants

Cent quarante quatre sujets ont participé à l'expérience. Ils ont été choisis en fonction de leur expérience au jeu de rugby. Quatre-vingt experts (évoluant en première division) et soixante-quatre novices (étudiants en STAPS ayant une connaissance réduite de l'activité rugby) ont été retenus.

Procédure

Afin de mettre en évidence le rôle des interactions sur les choix tactiques, nous avons choisi de confronter les sujets à une simulation de match de type deux contre deux.

Cette situation de jeu ne concerne que quelques protagonistes et présente l'avantage d'être simulée. Elle oppose, dans un espace particulier, deux attaquants (A1 et A2) à deux défenseurs (D1 et D2) situés en barrage pour protéger leur cible (Bouthier, 1988). L'approche expérimentale retenue est donc celle d'une "simulation écologique". Cette séquence de jeu est transcrite sous forme de schémas, appelés planches, qui serviront de support expérimental. Cette démarche a permis la réalisation de huit planches construites dans des configurations distinctes, suivant un plan factoriel qui présente l'avantage de permettre d'examiner les interactions. Deux variables intra-sujets ont été manipulées : la Défense (ensemble *vs* décalée) x le Score (favorable *vs* défavorable). Nous avons également une variable inter-sujets, :

l'Expertise (experts vs novices). Deux variables sont restées constantes : le temps restant à jouer (2 minutes) et la zone dans laquelle l'action se déroule (22 mètres des participants). Cette étude se place du point de vue des attaquants et afin de mieux connaître les processus d'évaluation qui sous-tendent les conduites de décision, il a été demandé aux participants de prendre cette position.

A l'issue de la présentation de chaque planche (configuration de jeu), les participants devaient choisir une option de jeu parmi les trois suivantes : - *Un jeu groupé* qui se caractérise classiquement par des passes, courtes et à hauteur, à des partenaires situés à proximité ; - *Un jeu déployé* qui est plutôt défini par des passes plus longues à des partenaires démarqués latéralement. Les jeux groupé et déployé sont des jeux à la main. - *Un jeu au pied* : le porteur de balle peut shooter la balle (coup de pied à suivre pour son partenaire ou pour lui-même ; dégagement en touche) quand le jeu à la main devient problématique.

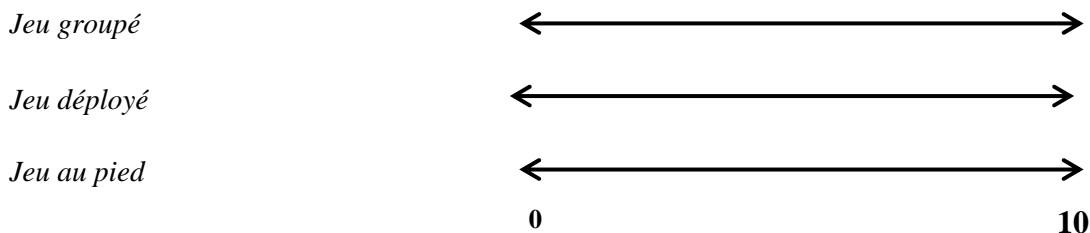
Ils pouvaient choisir plusieurs réponses s'ils estimaient cela nécessaire. De plus, les sujets devaient indiquer le degré de confiance accordé à leur(s) choix tactique(s) sur une échelle de Likert (10 cm).

Voici un exemple de configuration de planche :

- Défense ensemble (D1 et D2 montent ensemble)
- Vous êtes dans vos 22 mètres
- Il reste 3 minutes de jeu
- Vous êtes menés au score

Quelle(s) forme(s) de jeu choisissez-vous dans cette situation ?

Expliquez pourquoi vous avez fait ce(s) choix et indiquez sur les axes, par une flèche verticale, la confiance que vous accordez à votre (vos) choix.



Résultats

Les données ont fait l'objet d'une Analyse de Variance 2 (groupe) x 2 (défense) x 2 (score), qui permet d'évaluer les interactions à caractère significatif entre les facteurs de situation et le niveau d'expertise. Les analyses mettent en évidence un effet significatif du facteur expertise [$F(1,142) = 22,43 ; p < .05$] et du facteur score [$F(1,142) = 16,04 ; p < .05$]. On note des interactions significatives : (a) d'ordre 1 : expertise x défense [$F(1,142) = 5,14 ; p < .05$] et expertise x score [$F(1,142) = 8,12 ; p < .05$] ; (b) d'ordre 2 : [$F(1,142) = 5,73 ; p < .05$].

Ces résultats soulignent que les choix tactiques des sujets experts sont différents de ceux des novices suivant la configuration de jeu.

- *Choix du jeu groupé* : quelle que soit l'organisation défensive, plus le score est favorable moins les experts pensent y recourir, contrairement aux novices.

- *Choix du jeu déployé* : les experts pensent y recourir face à une défense organisée en "décalé" alors que les novices pensent le réaliser face à une défense organisée "ensemble".

- *Choix du jeu au pied* : de façon systématique, quelle que soit l'organisation défensive, les experts ont recours à cette forme de jeu lorsque le score est favorable. Chez les novices, cette modalité de jeu est quasiment absente.

Discussion

L'analyse de ces résultats met en évidence une certaine cohérence dans l'élaboration des choix tactiques des experts par rapport à celle des novices. Les choix des experts sont mieux adaptés aux différentes évolutions des situations proposées. Ils envisagent plusieurs solutions de jeu pour une même situation. A contrario, les novices ne semblent généralement pas envisager la possibilité de prévoir plusieurs solutions ni de choisir la(les) forme(s) de jeu la(les) plus adaptée(s) dans certaines configurations. Le recours au jeu au pied n'est pas privilégié. Dans cette étude, les résultats les plus marquants montrent que l'interaction des facteurs défense x score a un effet prépondérant sur les différents choix tactiques en fonction du niveau d'expertise.

Références bibliographiques

- Bacher, F. (1980). L'interaction et son interprétation. *Journal de psychologie*, 77, 393-416.
- Bouthier, D. (1988). *Les conditions cognitives de la formation d'actions sportives collectives*. Thèse de Doctorat, Paris V.
- Delplace, R. (1979). *Rugby de mouvement, rugby total*. Paris : E.P.S.
- Dracon, N. (2000). *Modalités de prise de décision dans l'élaboration de choix tactiques chez les experts et les novices : applications au rugby*. Thèse de Doctorat en Psychologie, Université de Caen.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1984). Choices, values, and frames. *American Psychologist*, 39, 341-350.
- Parlebas, P. (1986). *Eléments de sociologie de sport*. Paris : P.U.F.
- Savage, L.J. (1954). *The foundations of statistics*. New-York : Wiley.

Effet de la fatigue sur la perception temporelle visuelle de sportifs entraînés

D. Godefroy, C. Rousseu, F. Vercruyssen, J. Brisswalter, J. Crémieux

UFR-STAPS Toulon, France

Introduction

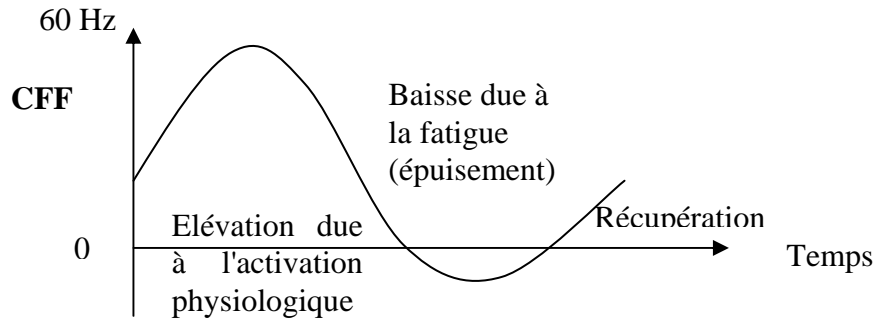
Le déroulement de l'action nécessite des processus perceptifs, un traitement de l'information, des prises de décision, qui engagent son succès et il est donc important d'apprécier dans quelles mesures l'activité physique est susceptible d'influencer les processus mentaux qui la dirigent. De nombreuses revues de question se sont intéressées aux effets d'exercices physiques sur la performance mentale (Brisswalter & Legros, 1996). Lors d'exercices modérés un effet positif est généralement observé sur la performance mentale expliquée par une élévation du niveau d'activation du système nerveux central. A l'inverse lors d'exercices physiques intenses une altération de la performance serait plutôt attendue avec l'apparition de phénomènes de fatigue. Cette fatigue due à un exercice musculaire intense ou soutenu est généralement considérée comme une nuisance vis à vis de la performance sportive. On distingue classiquement en physiologie une fatigue centrale, liée à une modification des concentrations des neurotransmetteurs centraux qui induit une altération de la motivation, de la transmission des commandes du système nerveux, et une fatigue périphérique, qui se traduit par un ralentissement de la vitesse de conduction au niveau des muscles concernés ainsi qu'une altération des processus liés à la contraction musculaire entraînant une "réduction de la capacité à générer une force ou un couple de force" (Bigland Ritchie & Woods, 1984). A-priori, seule la fatigue centrale serait susceptible d'interférer avec les processus mentaux.

Cependant, que l'on s'intéresse aux processus cognitifs ou perceptifs, la littérature existante ne permet pas de confirmer cette « impression issue du terrain » et révèle des résultats fortement contradictoires (Hancock & McNaughton, 1986 ; Fleury & Bard, 1987). Trois sources principales sont susceptibles d'expliquer les différences de résultats obtenus : les différentes méthodes employées pour induire et mesurer la fatigue, le niveau de forme physique des sujets et la nature des tâches mentales effectuées en état de fatigue.

D'un point de vue méthodologique, il semblait donc intéressant de tenter d'induire une fatigue d'origine centrale au moyen d'une épreuve type "test de $VO_2 \text{ max}$ " sur tapis roulant (Howley, Basset & Welch, 1995), afin d'étudier d'éventuels effets sur la perception visuelle de sujets ayant le même niveau de forme physique.

De nouvelles perspectives de recherches en ce qui concerne la perception visuelle en sport, nous ont amené à nous intéresser à la perception d'événements temporels et à utiliser un test de "papillotement" ou "*critical flicker frequency*" (CFF) : Fréquence critique de stimulations lumineuses intermittentes. Quand la stimulation temporelle visuelle atteint une fréquence assez élevée, il se produit un phénomène de fusion donnant une perception visuelle stable continue, comme celle que procure un éclairage permanent. La fréquence critique de fusion, la CFF définit le seuil où apparaît cette fusion.

La CFF est déterminée par des facteurs rétinien, mais aussi par des facteurs sensoriels (couleurs...) et des facteurs centraux cérébraux. D'après Hugon (1983), responsable scientifique lors de l'opération ENTEX VIII au cours de laquelle la fréquence critique de fusion fût explorée chez l'homme en simulation de plongée profonde (caisson hyperbare), la fatigue physique entraînerait une baisse de CFF d'abord d'origine nerveuse (épuisement du système nerveux central), mais pourrait être, à la limite de l'effort, liée à une acidose sanguine. Nous formulons alors, au regard de résultats parfois contradictoires, l'hypothèse d'une augmentation transitoire de la CFF liée à un état d'activation (lors d'un effort léger), suivi d'une dégradation de celle-ci liée aux effets d'une fatigue d'origine centrale (figure 1).



Méthodologie

Sujets

Cinq étudiants et un enseignant STAPS ont participé à l'expérience. Tous sont tri-athlètes de niveau régional, accoutumés à courir sur tapis roulant en condition appareillée avec un masque respiratoire. Leur moyenne d'âge est 25,1 ans (étendue 23-33). Tous les sujets présentent une $VO_{2\max} > 45 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{Kg}^{-1}$. Ceux-ci ont réalisé un test triangulaire sur tapis roulant (0% de pente ; *Medical development*). Cette épreuve a permis de déterminer pour chaque sujet les valeurs de $VO_{2\max}$ et de seuil ventilatoire. Au début du test, la vitesse de course était fixée à $7 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ sur tapis roulant puis incrémentée d' $1 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ par palier d'1 minute jusqu'à l'atteinte des critères de $VO_{2\max}$ proposés par Howley et al. (1995) (i.e., atteinte d'un plateau de VO_2 malgré une augmentation de l'intensité de l'exercice, quotient respiratoire supérieur à 1,1). Par ailleurs, le critère d'atteinte de la puissance maximale (P_{\max}) en fin d'exercice était fixé par l'impossibilité pour chaque tri-athlète de maintenir la puissance de sortie imposée. La durée de ces épreuves maximales était comprise entre 8 et 12 minutes correspondant à l'intervalle de temps nécessaire pour induire un état d'épuisement. Enfin, l'utilisation des équivalents respiratoires en O_2 et CO_2 a permis de déterminer le seuil ventilatoire correspondant à l'augmentation du ratio VE / VO_2 sans inflexion concomitante du ratio VE / VCO_2 (Wasserman et al., 1973).

Montage de laboratoire type stroboscope : Pour déterminer la fréquence critique de fusion (CFF), nous avons utilisé un stroboscope électronique qui émet des éclairs lumineux de très courtes durées (de l'ordre des microsecondes) grâce à une lampe stroboscopique.

La fréquence est modifiée manuellement à l'aide d'un potentiomètre selon une plage allant de 0 à 44 Hertz. La lampe stroboscopique est disposée sur un montage de laboratoire destiné à diminuer le contraste (pour baisser le seuil de fusion dû à la limitation vers le haut du stroboscope employé). Les tests de $VO_{2\max}$ sur tapis roulant et de « flicker » se déroulent dans la même salle de laboratoire (afin d'éviter la perte de temps liée aux déplacements).

Plan expérimental : La fatigue centrale étant un phénomène transitoire, la question posée est de savoir si l'on observe une différence significative entre les valeurs de CFF mesurées en condition pré-exercice et celles mesurées en conditions post-exercices : dès l'arrêt de l'exercice, et 5, 20 et 60 min après, et le lendemain (comme contrôle de retour à la normale).

Paramètres psychologiques mesurés : La CFF est mesurée en faisant varier les fréquences de manière croissante, puis décroissante. Huit mesures ont été effectuées, dont quatre ascendantes, quatre descendantes, en alternance.

Paramètres psychologiques calculés : A partir des valeurs de CFF mesurées, on calcule les paramètres classiques suivant : Moyenne ascendante (Masc), Moyenne descendante (Mdesc), Moyenne totale (M8), et un que nous proposons, Différence des moyennes (Mdi : Différence absolue observée entre Masc et Mdesc).

Procédures : Après avoir pris connaissance des consignes du test CFF et du déroulement de l'expérimentation, le sujet passe le premier test en condition pré-effort. Il s'échauffe ensuite

durant 10 min, puis démarre le test de $VO_2 \text{ max}$ avec le masque respiratoire relié à la chaîne respiratoire Métasys. Le test de $VO_2 \text{ max}$ débute à 11 km.h^{-1} et croît de 1 km.h^{-1} chaque minute. Après l'atteinte du plateau caractéristique de $VO_2 \text{ max}$, on impose au sujet un temps de maintien supra-maximal jusqu'à épuisement (impossibilité de maintenir cette vitesse). Aussitôt, le sujet ôte le masque et réalise le premier test CFF en condition post-effort. 5 min plus tard, on renouvelle le test ; puis 20 min et 1h00 plus tard, puis le lendemain.

Résultats

Variations inter-individuelles liées à la fatigue en conditions expérimentales :

L'étude de la moyenne ascendante (Masc), de la moyenne descendante (Mdesc) et de la moyenne des 8 valeurs (M8) (figure 2) ne révèle aucun effet de la fatigue chez les 6 triathlètes.

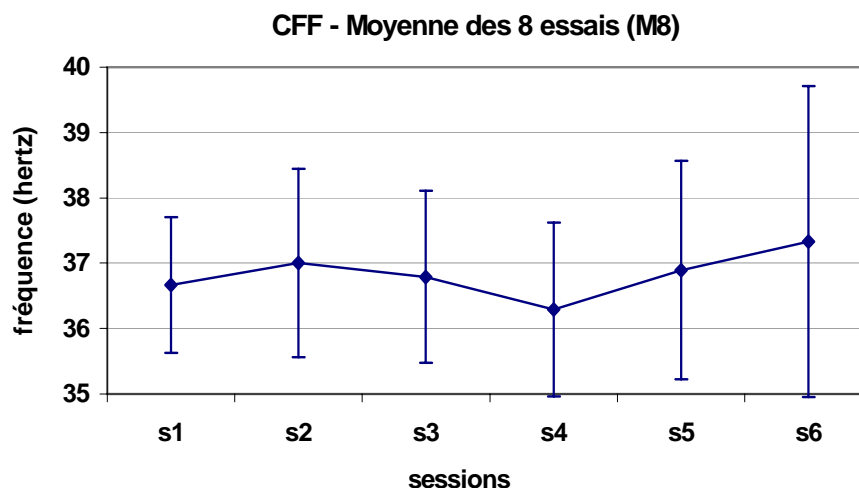


Figure 2 : Etude de la moyenne des 8 valeurs de CFF (M8) concernant 6 tri-athlètes de niveau régional en fonction des sessions. S1 (session pré-fatigue), S2 (post-fatigue, dès arrêt de l'exercice), S3 (5 min post-fatigue), S4 (20 min post-fatigue), S5 (1h post-fatigue) et S6 (lendemain de l'épreuve). (Barres = intervalles de confiance).

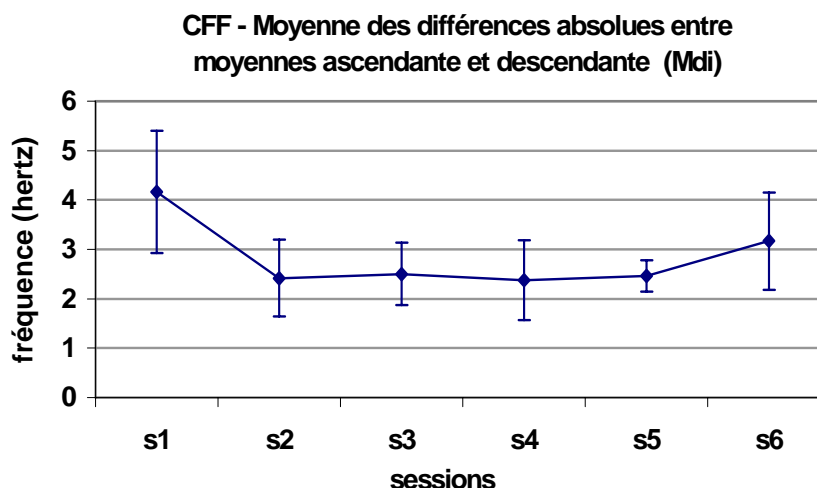


Figure 3 : Etude de la moyenne des différences absolues (Mdi) entre Masc et Mdesc concernant 6 tri-athlètes de niveau régional en fonction des sessions. S1 (session pré-fatigue), S2 (post-fatigue, dès arrêt de l'exercice), S3 (5 min post-fatigue), S4 (20 min post-fatigue), S5 (1h post-fatigue) et S6 (lendemain de l'épreuve). (Barres = intervalles de confiance).

La grande variabilité inter-individuelle est supérieure à la variabilité introduite par le facteur expérimental fatigue (large chevauchement des intervalles de confiance).

Suite à ces résultats, nous avons introduit un nouvel indice, Mdi, qui concerne la différence absolue entre Masc et Mdesc (figure 3). En ce qui concerne l'analyse statistique de Mdi, nous avons effectué un test "t" de Student sur séries appariées (bilatéral) entre session 1 (S1 = pré-fatigue) et session 2 (S2 = post-fatigue, dès arrêt de l'exercice) : $t = 2,97$ et $p = 0,03$; entre session 1 et session 3 (S3 = 5 min post-fatigue) : $t = 2,3$ et $p = 0,069$; entre session 1 et session 4 (S4 = 20 min post-fatigue) : $t = 3,8$ et $p = 0,013$; entre session 1 et session 5 (S5 = 1h00 post-fatigue) : $t = 2,45$ et $p = 0,058$; entre session 1 et session 6 (S6 = lendemain de l'épreuve) : $t = 1,66$ et $p = 0,24$.

Discussion

L'étude de la CFF en ce qui concerne Masc, Mdesc et M8 ne révèle aucun effet de la fatigue. La grande variabilité inter-individuelle est supérieure à la variabilité introduite par le facteur expérimental « fatigue ». En revanche le nouvel indice introduit (Mdi), relatif à la différence absolue entre Masc et Mdesc, s'est avéré plus sensible que les trois paramètres précédents et a révélé une diminution des capacités de perception temporelle visuelle, notamment en ce qui concerne l'évolution de la sensibilité au cours de la période de récupération.

L'étude de la variabilité intra-individuelle montre que la totalité des six sujets présentent une nette diminution entre la session 1 et la session 2 (post-fatigue, dès arrêt de l'exercice) en ce qui concerne la différence absolue entre les valeurs ascendantes de CFF et les valeurs descendantes de CFF (Mdi) qu'ils ont obtenues. Plus important, toutes les valeurs de ces paramètres en condition post-exercice (S2, S3, S4, S5) sont inférieures à celle de la session 1 (conditions de pré-fatigue). Ce qui indique, que pendant 1h00 de récupération et pour l'ensemble des six sujets la perception visuelle semble bien être affectée. Notons que lors de la session 6 (lendemain de l'épreuve), les capacités de perception des sujets ont rejoint les valeurs de S1 ; ce qui témoigne bien d'un effet transitoire de la fatigue. Cette étude montre que la fatigue induite par une épreuve de type "VO_{2 max}" entraîne une dégradation de la sensibilité et/ou du traitement de l'information concernant la perception temporelle visuelle.

Références bibliographiques

- Bigland Ritchie, B., & Woods, J.J. (1984). Changes in muscle contractile properties and neural control during human fatigue. *Muscle nerve*, 7, 691-699.
- Fleury, M., & Bard, C. (1987). Effect of different types of physical activity on the performance of perceptual tasks in peripheral and central vision and coincident timing. *Ergonomics*, 30, 945-958.
- Brisswalter J, Legros P (1996) Interactions entre les processus physiologiques et cognitifs : modèles théoriques et approche méthodologique. *Sci Sports* 11 : 71-80.
- Hancock, S., & Mc Naughton, L. (1986). Effect of fatigue on ability to process visual information by experienced orienteers. *Perceptual and Motor Skills*, 62, 491-498.
- Howley, E.T., Basset, D.R., & Welch, H.G. (1995). Criteria for maximal oxygen uptake: review and commentary. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 27, 1292-1301.
- Hugon, M. (1983). *Fréquence critique de fusion et stabilité posturale chez l'homme en profondeur (opération Entex VIII)*. Rapport de synthèse finale Convention 82-040. Laboratoire de psychophysologie U.A. CNRS 372. Université d'Aix-Marseille I.
- Wasserman, K., Whipp, S.N., Koyal, S.N., & Beaver, W.L. (1973). Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. *J.Appl.Physiol.*, 35, 236-243.

Contribution à l'étude du choix des conditions d'apprentissage pour la résolution d'un problème moteur

Lucile Lafont et Madeleine Vincent-Morin

Laboratoire VSTII UPRES 498, Université Victor Segalen Bordeaux 2.

Cadre théorique et problématique

L'objet de cette communication consiste à étudier les choix opérés par des enfants âgés de 10–11 ans entre des conditions d'apprentissage qui diffèrent du point de vue de la nature et de la force du guidage, pour l'acquisition d'une habileté motrice complexe : la roue. On analyse ensuite la stabilité des choix après l'exécution de la tâche et les relations avec les performances motrices. Cette étude réfère à la théorie de l'apprentissage socio-cognitif par observation (A.S.C.O.) (Bandura, 1986) et à la notion d'interaction de tutelle (Bruner, 1983). Selon Bandura (1986) on peut acquérir des savoirs et savoir-faire à partir de l'observation d'autrui. L'ASCO sollicite les processus attentionnels, mnésiques, de reproduction motrice et motivationnels. Ce modèle socio-cognitivist des acquisitions a été validé dans le cas des habiletés motrices complexes (Carroll & Bandura, 1982) et morphocinétiques (Lafont, 1994). Selon Bruner (1983), la résolution d'un problème est moins pénible lorsqu'elle est étayée et encadrée par un tuteur. A l'origine de cette problématique réside aussi l'idée d'une efficacité différentielle des conditions d'apprentissage selon des caractéristiques liées au sujet (Mc Cullagh, Weiss & Ross, 1989) ou bien liées à la nature de la tâche (Newell & Walter, 1981). Dans cette dernière perspective Lafont (1994) avait mis en évidence des choix différentiels opérés par des étudiants en STAPS (DEUG 1 et IUFM 1) en fonction de la nature des tâches à enseigner. Par ailleurs la problématique peut être inscrite dans le courant de recherche du recours à l'aide d'autrui (Nelson-Le Gall, 1985 ; Puustinen & Winnykamen, 1993). La pertinence sociale de ce questionnement réside dans un débat récurrent dans l'enseignement de l'Education Physique et Sportive (EPS) en France : faut-il guider l'élève dans ses apprentissages ou le laisser construire des solutions de façon autonome ? Sur le versant apprentissage Winnykamen et Servant (1985, in Winnykamen, 1987) avaient étudié les choix opérés par des enfants âgés de 10-11 ans entre différentes formes d'aide pour la résolution d'un problème : la tour de Hanoï. Dans cette étude cinq formes d'aide étaient proposées : démonstration, explication verbale, démonstration explicitée, tutelle, travail autonome. Les principaux résultats indiquaient que les situations d'aide choisies le plus souvent en premier rang par les enfants étaient : la tutelle, les explications puis la démonstration explicitée. Par ailleurs l'analyse de la stabilité des choix après l'exécution de la tâche avait permis d'observer des modifications de choix pour les procédures explications et démonstration, les formes d'aide par démonstration explicitée et tutelle n'ayant pas donné lieu à de telles modifications. Ces deux procédures ont de plus été choisies par les sujets qui avaient renoncé aux autres formes d'aide.

La présente étude se situe donc en continuité avec l'étude de Winnykamen et Servant (1985) et vise de plus à mettre en relation le choix des formes d'aide avec la performance motrice initiale. Elle constitue une étude exploratoire dans le domaine du choix des conditions d'apprentissage (ou des formes d'aide) pour l'acquisition d'une habileté motrice complexe.

Méthode

Population

24 enfants d'une classe de CM2 de Bordeaux (10 garçons et de 14 filles).

L'expérimentateur, de sexe féminin, est professeur d'EPS dans l'enseignement secondaire. Compte tenu des travaux antérieurs dans le domaine de la demande d'aide la variable genre n'a pas été retenue.

La tâche

La tâche motrice à réaliser est une roue. Cette tâche a été choisie car elle est sensible à la modélisation (morphocinèse) mais peut aussi faire l'objet de différentes conditions d'apprentissage.

Les formes d'aides proposées

Les cinq formes d'aides suivantes sont proposées aux sujets à partir d'une enquête préalable sous forme d'entretiens structurés avec des enfants du même âge :

Autonomie (A) : le professeur n'intervient pas, le sujet agit seul. Tutelle (T) : le professeur intervient pour aider le sujet si celui-ci rencontre une (des) difficultés lors de la résolution du problème. Explication (EX) : le professeur donne des explications verbales, sous forme de consignes, au sujet. Démonstration silencieuse (D.S) : le professeur est modèle et réalise une roue devant le sujet observateur. Démonstration explicitée (D+EX) : le professeur modèle fait une roue et donne des explications verbales devant le sujet observateur. Ces cinq formes d'aide sont représentées par cinq dessins (dont on s'est assuré la compréhension) et expliquées verbalement. Chaque dessin figure deux personnages, représentant un adulte (le professeur) et un enfant (l'élève). Sur aucun des dessins, n'apparaissent les personnages en train de faire une roue. Dans chaque condition les sujets réalisent six essais.

Procédure

La passation était individuelle. La procédure de passation est présentée au tableau n°1.

1	2	3	4
Présentation des 5 conditions (ordre contrebalancé)	Choix Avant 1 ^{er} choix 2 ^{ème} choix	Exécution de la tâche (6 essais) selon le 1 ^{er} choix	Choix Après 1 ^{er} choix 2 ^{ème} choix

Tableau 1 : phases de la procédure expérimentale

Mesure dépendante : cinq critères d'exécution (1 point chacun) ont permis d'attribuer une note de performance motrice (maximum cinq points). La notation a été réalisée par un professeur d'éducation physique entraîné à la procédure.

Résultats

Formes d'aides choisies avant l'exécution de la tâche

Pour le premier choix formulé, c'est la condition autonomie qui est le plus fréquemment choisie (8 sujets) puis la condition démonstration explicitée (6 sujets). On observe aussi que la moitié de l'effectif décide d'abord d'agir seul pour résoudre le problème choix "autonomie" + choix "tutelle" = 12 sujets.

A	T	D.S	D+EX	EX
8	4	1	6	5

Tableau 2 : le premier choix formulé

L'examen des deux premiers choix (quel que soit l'ordre) montre que trois conditions d'apprentissage sont citées le plus souvent (11 fois chacune) : l'autonomie, les explications et la démonstration explicitée.

T	EX	D.S	D+EX	
1	6	2	2	A
	1	2	4	T
		1	3	EX
			2	D.S

Tableau 3 : les deux premiers choix

Formes d'aides choisies après l'exécution de la tâche

La condition d'apprentissage Autonomie est celle qui est choisie par le plus grand nombre de sujets (n=7) puis c'est la condition « tutelle » (n=6). Après l'exécution de la tâche la majorité des sujets décide d'agir seul ou avec l'aide d'un tuteur.

A	T	D.S	D+EX	EX
7	6	4	3	4

Tableau 4 : aide choisie en premier

Compte non tenu de l'ordre, les couples de conditions d'apprentissage (deux premiers choix) les plus fréquemment choisis sont :

- "Autonomie – Explication" (n=4)
- "Autonomie – Démonstration" (n=4)
- "Tutelle – Démonstration" (n=4)
- "Autonomie – Démonstration Explicitée" (n=3)
- "Démonstration Explicitée – Démonstration Silencieuse" (n=3)

La fréquence cumulée des choix 1 et 2 permet d'observer la prédominance des choix des conditions "Autonomie" : n=12, "Démonstration Silencieuse" n=12, "Démonstration Explicitée" n=9.

Stabilité des choix

La comparaison entre les choix réalisés avant l'exécution de la tâche et ceux opérés après permet d'observer que 17 sujets sur 24 ont abandonné leur premier choix. Seule la condition "autonomie" est conservée par la majorité des sujets qui l'avaient choisie avant (5 choix conservés sur 8). Vers quelles conditions d'apprentissage se portent les nouveaux choix émis ? C'est la condition tutelle qui fait l'objet de choix plus nombreux (4 avant, 6 après), quatre sujets qui avaient choisi la démonstration explicitée avant la phase d'apprentissage délaissent cette forme d'aide au profit de la condition tutelle. Bien que l'objet prioritaire de cette étude soit le choix des formes d'aide on a mis en relation celui-ci avec les performances motrices.

Choix des formes d'aide et performance motrice

Formes d'aide choisie et performance au premier essai

On constate que les sujets qui choisissant les conditions "Autonomie" et "Explications" sont aussi ceux qui ont les performances initiales les plus élevées respectivement $m=3,25$ et $m=3,4$. Les sept sujets qui ont opté pour la démonstration (Explicitée ou Silencieuse) ont les performances initiales les plus faibles : $m=1,45$. Le groupe "Choix Tutelle" a une moyenne initiale intermédiaire $m=2$.

Forme d'aide choisie et progrès de la performance motrice

On peut distinguer trois formes d'apprentissage à partir de cinq initialement proposées. Le groupe "Autonomie" n=8, le groupe "Guidage avec présence d'Information visuelle" (DEM+EX, DEM S, Tutelle), n=11, et enfin le groupe "Guidage verbal : explication", n=5.

Le tableau n°5 permet d'observer les moyennes des performances pour les trois catégories de conditions d'apprentissage au premier et au dernier essai.

	Autonomie n=8	Guidages visuels (D.E+D.S+T) n=11	Explications n=5
Essai 1	m=3,25	m=1,63	m=3,4
Essai 6	m=3,25	m=2,63	m=3

Tableau 5 : moyennes des performances motrices initiales et finales dans les trois catégories de conditions.

La différence entre les performances au premier essai et au dernier essai est significative au seuil $p=.004$ (t de Student pour échantillons appariés) dans le seul cas de la condition “guidages visuels”.

Discussion

Les résultats obtenus au cours de cette étude pilote diffèrent en partie des observations conduites par Winnykamen et Servant (1985). En effet, les sujets pour apprendre la roue choisissent d’abord soit “l’autonomie” soit la démonstration explicitée alors que pour la résolution du problème de la tour de Hanoï leur premier choix se portait massivement vers la “tutelle” et les “explications”. Ce résultat est à interpréter en relation avec la nature de la tâche motrice : une morphocinèse, sensible à la modélisation. Mais on peut aussi se demander si le niveau de compétence initial ne détermine pas le choix d’un guidage plutôt fort ou bien de l’autonomie. En effet les sujets de niveau le plus faible à l’essai 1 font le choix d’un guidage visuel. L’examen de la stabilité des choix après l’exécution de la tâche révèle aussi quelques différences. Dans notre étude seule la condition autonomie est conservée par la majorité des sujets alors que dans l’étude précédente ce sont les conditions tutelle et démonstration explicitée qui sont le moins abandonnées. Ces différences de résultats peuvent être expliquées par le niveau de performance des sujets (mesuré dans notre expérimentation). Par ailleurs l’étude de Puustinen et Winnykamen (1993) suggère une relation à explorer entre le sentiment d’efficacité personnelle des sujets et leur propension à demander de l’aide. La présente étude, dont la portée est limitée par le nombre de participants, demande à être étendue et étayée par une investigation systématique des caractéristiques personnelles des sujets : style cognitif, sentiment d’efficacité personnelle par exemple.

Références bibliographiques

- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall.
- Bruner, J.S. (1983). *Le développement de l’enfant. Savoir faire, Savoir dire*. Paris : P.U.F
- Carroll, W.R., & Bandura, A. (1982). The role of visual monitoring in observational learning of actions patterns. *Journal of Motor Behavior*, 14, 2,153-167.
- Lafont, L. (1994). *Modalités sociales d’acquisition d’habiletés motrices complexes*. Thèse de Psychologie non publiée. Université Paris V René Descartes.
- Mc Cullagh, P., Weiss, M., & Ross, D. (1989). Modeling considerations in motor skill acquisition and performance : an integrated approach, *Exercise and Sport Sciences Review*, 17, 475-513.
- Puustinen, M., & Winnykamen, F. (1993). Influence du sentiment d’auto efficacité dans la demande d’aide chez des enfants de 8 à 9ans. *Enfance*, 2, 173-188.
- Newell, K.M., & Walter, C.B., (1981). Kinematic and kinetic parameters as information feedback in motor skill acquisition, *Journal of Human Movement Studies*, 7, 235-254.
- Winnykamen, F., (1987). Contribution à l’étude des relations pédagogiques : formes d’aides proposées et formes d’aides choisies. In C.R.E.S.A.S. (Ed.), *On n’apprend pas tout seul*. Paris : E.S.F.
- Winnykamen, F., & Servant, G., (1986). *Contribution à l’étude des relations d’aide pour la résolution d’un problème*. Communication affichée au colloque C.R.E.S.A.S., Paris.

Instructions verbales pour l'apprentissage dans une tâche d'anticipation-coïncidence

Julien Lagarde, Bernard Thon, Li Li, Richard Magill et Emile Erbani

EA 2044, Acquisition et Transmission des Habilités Motrices, Toulouse
Motor Behavior Laboratory, LSU, Baton Rouge

Notre recherche porte sur les effets d'instructions verbales sur l'acquisition de régularités environnementales. La tâche utilisée est une tâche d'anticipation-coïncidence simulée sur micro-ordinateur. Des travaux précédents ont révélé que les instructions n'aident pas ou dégradent l'apprentissage de régularités présentes dans la situation (Green & Flowers, 1991). Les échecs des instructions ont été interprétés comme causés par une surcharge cognitive. Cette hypothèse repose sur l'idée que des instructions verbales induisent des processus cognitifs analytiques et symboliques qui seraient peu compatibles avec la complexité des régularités et les contraintes temporelles et spatiales de la tâche exécutée. Cette hypothèse est affaiblie par d'autres études qui ont montré que des instructions peuvent être nécessaires à l'acquisition de régularités environnementales (Dominey, Lelekov, Ventre-Dominey & Jeannerod, 1998 ; Haider & Frensch, 1999). Par ailleurs il est avancé que l'effet négatif des instructions est limité aux régularités probabilistes dans une tâche de poursuite visuo-motrice (Magill, 1998). L'objectif de notre recherche est de tester l'hypothèse selon laquelle des instructions verbales ont un effet négatif sur l'acquisition de régularités environnementales en comparaison d'une acquisition sans instructions (condition Découverte). Les instructions étudiées décrivent les relations qui associent des indices préparatoires visuels discrets et les trajets des cibles. Dans la première expérience les régularités sont valides dans 100 % des cas ("déterministes"). Dans la seconde et la troisième expérience les régularités sont probabilistes.

Expérience 1 : Acquisition de relations déterministes entre indices et trajets des cibles

24 sujets participent à cette expérience. 2 groupe expérimentaux sont comparés, le groupe Instructions dont les sujets reçoivent une description des régularités présente dans la situation entre les indices visuels et les trajets des cibles et le groupe Découverte dont les sujets ne reçoivent aucune instruction sur les régularités. Le but de la tâche prescrit aux sujets est d'intercepter une cible qui parcourt l'écran d'un micro-ordinateur de haut en bas le plus précisément possible, en déplaçant un "palet" rectangulaire sur un axe horizontal situé en bas de l'écran. Avant chaque nouvel essai le sujet doit replacer le "palet" au centre de l'écran. Le palet est contrôlé par l'intermédiaire d'un stylet avec un gain égal à 1, les positions sont collectées avec une fréquence de 60 Hz par l'intermédiaire d'une tablette graphique analogue-digitale. Les trajectoires des cibles sont composées d'une première partie régulière et d'une seconde partie dans laquelle la cible prend un parmi 4 trajets possibles (durée de 500 ms). Ces 4 trajets aboutissent à des positions sur l'axe d'interception dont les distances mesurées depuis le centre de l'écran sont 9,6 cm ou 7,7 cm, à gauche ou à droite. 4 indices visuels sont affichés dans la première partie du trajet 660 ms avant la bifurcation, ceci pendant 100 ms, et sont associés avec une probabilité de 1 à une trajectoire finale. Un indice neutre qui n'est associé à aucune trajectoire particulière est aussi affiché. Les sujets exécutent 10 blocs de 32 essais, suivis de 5 blocs de transfert dans lesquels les relations entre indices et trajets sont modifiées. Un questionnaire demandant le rappel des indices visuels et les relations entre ceux-ci et les trajectoires des cibles est complété à l'issue de la pratique de la tâche.

Résultats

La variable dépendante est l'erreur spatiale absolue, définie comme la valeur absolue des différences de position entre le "palet" et la cible quand cette dernière coupe l'axe d'interception. Les moyennes des erreurs absolues sont calculées par blocs de 32 essais pour chaque sujet. L'analyse statistique de l'acquisition (anova) comprend un facteur de groupe (Instruction vs Découverte) et 2 facteurs à mesures répétées : les blocs (10 niveaux) et la préparation des essais (préparés vs non préparés). Le facteur préparation des essais permet de comparer les essais qui comportent une relation déterministe entre indice et trajet et les essais comportant une relation aléatoire (indice neutre). Le facteur de groupe a un effet significatif ($F(1, 22) = 5,55, p < 0,05$), les erreurs absolues du groupe instructions étant plus faibles que celles du groupe Découverte. Les blocs ont aussi un effet significatif ($F(9, 198) = 25, 710, p < 0,0001$). La condition de préparation des essais a un effet significatif ($F(1, 22) = 35,18, p < 0,0001$) et interagit avec le facteur de groupe ($F(1, 22) = 29,83, p < 0,0001$). On peut voir sur le graphe de gauche de la figure 1 que seuls les sujets instruits ont utilisé les indices préparatoires. L'analyse du transfert confirme ce résultat, l'interaction entre le facteur de groupe et la condition de préparation est de nouveau significative ($F(1, 22) = 5,79, p < 0,03$). Les réponses au questionnaire montrent qu'un seul sujet en condition découverte est capable de rappeler les indices visuels.

Une expérience complémentaire 1B est réalisée avec 7 sujets non instruits dans le but de montrer que l'acquisition sans instructions verbales est possible avec une augmentation sensible de la durée des indices. La tâche et le protocole sont identiques à celui de l'expérience 1 à l'exception de la durée d'affichage des indices, cette fois fixée à 200 ms. Les résultats montrent que les sujets ont acquis ces régularités, la condition des essais a un effet significatif sur la précision spatiale des interceptions ($F(1, 6) = 8,678, p < 0,05$) (graphe droit de la fig.1). Une régression linéaire montre que les différences entre les moyennes des essais non préparés et les moyennes des essais préparés sont liées aux scores de rappel du questionnaire ($F(1, 6) = 12,65, p < 0,02$), $R^2 = 0,7$.

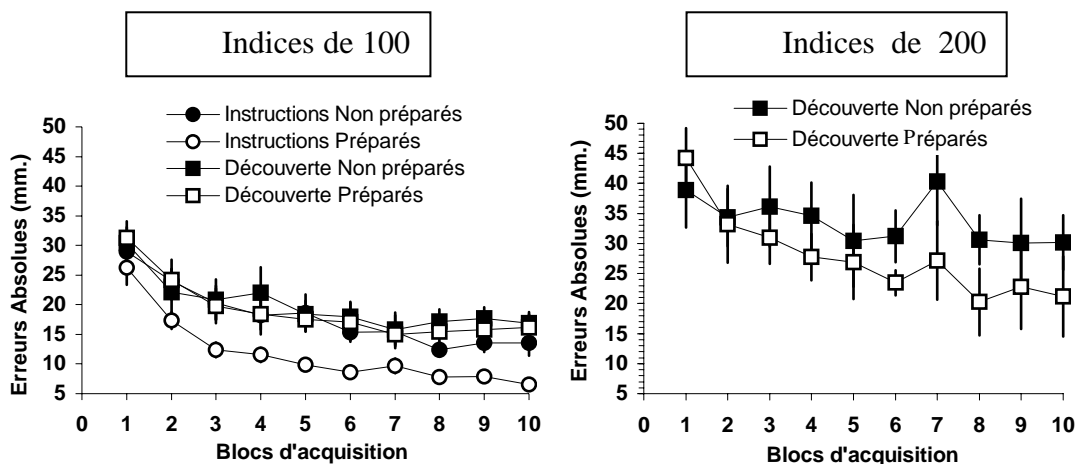


Figure 1: Evolution des erreurs absolues en fonction de la condition d'instruction, de la condition de préparation des essais, et des blocs de pratique. Les barres d'erreurs représentent les erreurs types. Le graphe de gauche présente les résultats de l'acquisition de l'expérience 1 et le graphe de droite ceux de l'expérience 1B

Discussion

Il apparaît que la communication d'instructions verbales est nécessaire à l'acquisition des régularités environnementales pour des indices visuels d'une durée de 100 ms. Quand cette durée est augmentée les sujets sans instructions peuvent acquérir ces régularités. Les instructions pallient à un déficit de l'orientation spontanée de l'attention ceci dans le cas de

régularités composées par des indices dont la perception est difficile et non nécessaire à l'exécution de l'action.

Expérience 2 : Acquisition de relations probabilistes pour des indices de 200 ms.

24 sujets participent à l'expérience. Le protocole est identique en tous points à celui de l'expérience 1 à l'exception de la durée des indices (200 ms) et de la nature des régularités. Cette fois chaque indice est associé à 2 trajets de cible, à l'un avec une probabilité de 0,25 et à l'autre avec une probabilité de 0,75. Afin que les 2 trajets associés à un indice diffèrent totalement l'un de l'autre, la direction et la distance mesurée depuis le centre de l'écran ne sont jamais identiques pour une paire de trajets associée à un même indice. Les instructions décrivent ces probabilités (e.g. : "quand un triangle apparaît la direction est près à droite dans 75 % des cas et loin à gauche dans 25% des cas").

Résultats

L'analyse statistique des résultats inclut le facteur de groupe Instructions et 2 facteurs à mesures répétées : les blocs (10 niveaux) et la probabilité des essais (0,25 vs 0,75). L'effet du facteur de groupe n'atteint pas le seuil de signification ($F(1,22) = 2,89$). La probabilité des essais a un effet significatif ($F(1,22) = 20,54, p < 0,0002$) et interagit avec le facteur Instructions ($F(1,22) = 13,88, p < 0,002$). Le facteur bloc de pratique a une influence significative ($F(9,198) = 3,82, p < 0,0002$).

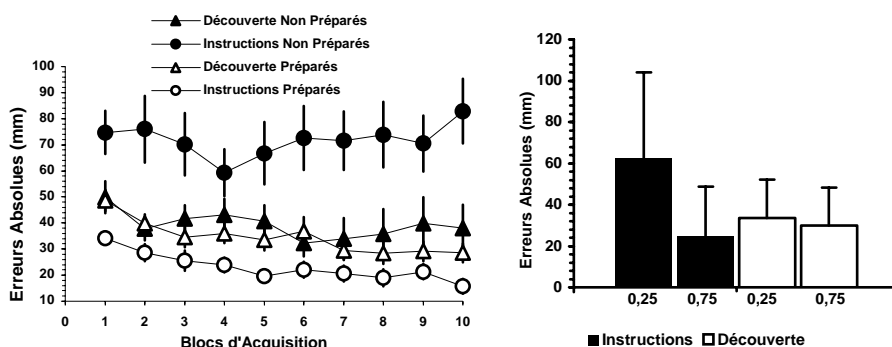


Figure 2 : Evolutions des moyennes des erreurs spatiales selon le groupe et les probabilités (graphe de droite), et en fonction des blocs d'acquisition (graphe de gauche)

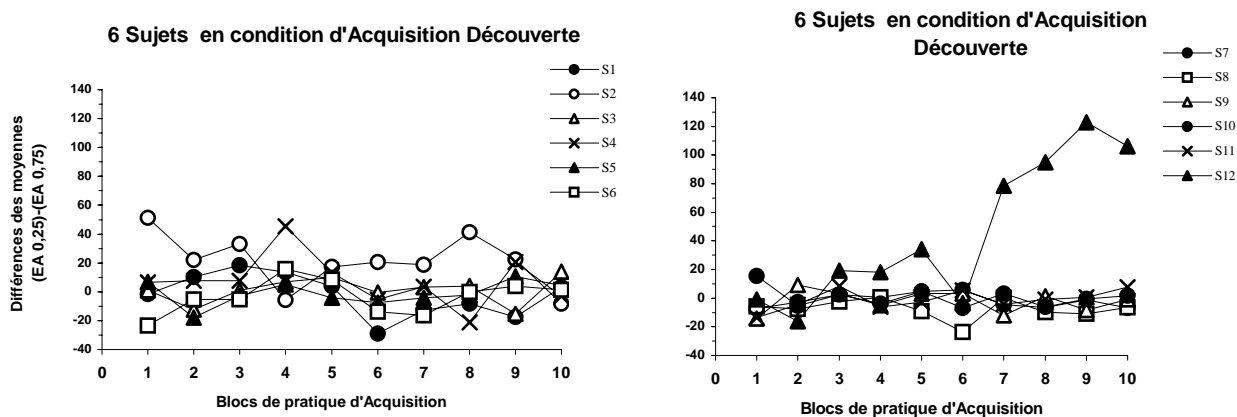


Figure 3 : Evolution des différences entre les moyennes des erreurs spatiales absolues des essais 0,25 et celles des essais 0,75 en fonction des blocs de pratique d'acquisition pour les sujets non instruits. On remarque la courbe du sujet S12.

La figure 2 met en évidence que les sujets Instruits sont plus sensibles aux probabilités que les sujets Découverte. Une analyse individuelle révèle que les différences entre les essais 0,25 et 0,75 pour les sujets Découverte sont proches de la valeur 0 à l'exception du sujet (S12). Une analyse de variance reconduite sans ce sujet révèle un effet significatif du facteur groupe sans changer les autres résultats de l'analyse. Les analyses du transfert ainsi que des transitions entre les 2 derniers blocs d'acquisition et le premier bloc de transfert confirment l'analyse de l'acquisition et montrent que seul un sujet découverte est sensible aux probabilités (S12).

Discussion

Il ressort de cette expérience que seuls les sujets qui reçoivent des instructions utilisent les relations entre indices et trajets des cibles pour intercepter les cibles. La structure probabiliste des régularités n'induit pas une difficulté à utiliser les instructions mais empêche l'acquisition par la découverte. L'hypothèse que la description verbale d'une situation augmente la surcharge de traitement comparativement à une condition sans instructions paraît inadaptée aux résultats obtenus.

Conclusion

Les instructions verbales se sont révélées nécessaires à l'acquisition de régularités déterministes quand les indices visuels sont affichés pendant 100 ms. Ce résultat renseigne sur un premier type de difficultés posées à l'acquisition par la découverte qui rend nécessaire le recours aux instructions. Un deuxième cas de nécessité des instructions est apparu quand des régularités probabilistes sont introduites. Ce dernier résultat va à l'encontre de l'hypothèse selon laquelle la difficulté d'utilisation des instructions verbales apparaît quand augmente le nombre de règles minimales requises pour décrire des régularités, par exemple dans le passage d'une structure déterministe à une structures probabiliste.

Références bibliographiques

- Dominey, P., Lelekov, T., Ventre-Dominey, J., & Jeannerod, M. (1998). Dissociable processing for learning the surface structure and abstract structure of sensorimotor sequences. *Journal of Cognitive Neurosciences*, *10*, 734-751.
- Green, T.D., & Flowers, J.H. (1991). Implicit versus explicit learning processes in a probabilistic, continuous fine-motor catching task. *Journal of Motor Behavior*, *23*, 293-300.
- Magill, R.A. (1998). Knowledge is more than we can talk about: Implicit learning in motor skill acquisition. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *69*, 104-110.
- Haider, H., & Frensch, P.A. (1996). The role of information reduction in skill acquisition. *Cognitive Psychology*, *30*, 304-337.

Etude des effets du vieillissement et de la pratique sportive dans une tâche de jugement d'arrivée

R. Lobjois, N. Benguigui, F. Maquestiaux et J. Bertsch

Centre de Recherches en Sciences du Sport, Université Paris-Sud, Orsay, France.

Introduction

La capacité à estimer le temps d'arrivée (T_a) d'un objet en déplacement en un point particulier de l'espace apparaît comme une habileté primordiale pour adapter nos comportements dans un environnement en perpétuelle transformation. Dans le domaine des situations complexes de conducteurs et/ou de piétons, Oxley *et al.* (1997) ont suggéré qu'une part importante des accidents dans lesquels sont impliqués les individus âgés pouvait provenir des déficits perceptifs et cognitifs liés à l'âge. Dans le même temps, les études s'intéressant plus directement aux effets de l'âge sur l'estimation du T_a ont montré des résultats contradictoires (Hancock & Manser, 1997; Schiff *et al.*, 1992). Il apparaît pourtant que le jugement d'arrivée implique la mise en jeu de processus cognitifs d'estimation temporelle et/ou d'extrapolation de déplacement (DeLucia & Liddell, 1998). A cet égard, il semble donc raisonnable de penser que les individus âgés rencontrent des difficultés pour estimer le temps d'arrivée d'un mobile. En parallèle de cette approche déficitaire du vieillissement, Feyereisen (1994) souligne l'intérêt de s'attarder sur le fonctionnement d'individus âgés experts dans un domaine parvenant à maintenir des performances élevées. Dans cette perspective, il s'agit d'envisager qu'une pratique sportive sollicitant les processus d'adaptation à un mobile puisse atténuer les effets du vieillissement. Le but de cette étude était donc d'apporter des éléments de réponse quant aux effets du vieillissement et de la pratique d'un sport de balle sur l'estimation du temps d'arrivée.

Méthode

Trente sujets masculins non-sportifs et 30 joueurs de tennis ont participé à cette expérience. Ces deux populations étaient subdivisées en trois rangs d'âge (20-30, 60-70 et 70-80 ans). A partir de l'allumage successif de 200 LED permettant de simuler le déplacement d'un mobile, les sujets réalisaient une tâche de jugement d'arrivée. Cette tâche consistait pour le sujet à estimer le moment d'arrivée du mobile sur une cible après occultation de la partie finale de sa trajectoire en appuyant sur un contacteur manuel. L'intervalle de temps entre l'arrivée effective du mobile au point terminal de sa trajectoire et la réponse du sujet permettait d'obtenir la précision des réponses. Deux vitesses (1 et 1.6 m/s) et 7 temps d'occultation (de 0.5 à 2 s, par pas de 250 ms) étaient utilisés.

Résultats

Les résultats ont mis en évidence un effet de l'âge sur la capacité à estimer le temps d'arrivée. Les sujets âgés, moins précis, sous-estiment davantage que les sujets jeunes les temps d'occultation les plus longs. Il est apparu d'autre part que la pratique d'un sport de balle permet des estimations plus précises du T_a , les pratiquants sous-estimant moins le temps d'occultation que les non-pratiquants. Enfin, l'interaction entre l'âge et la pratique sportive (Figure 1) montre que les effets négatifs du vieillissement sur la précision des réponses sont contrebalancés par la pratique d'un sport de balle.

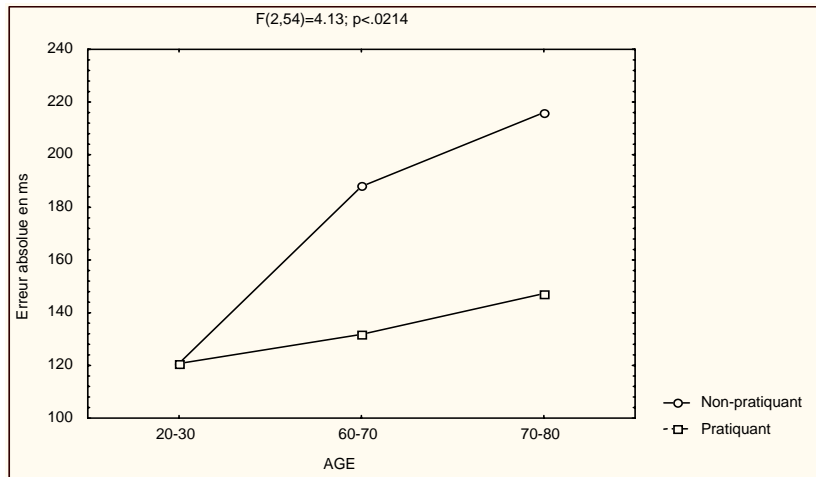


Figure 1: Interaction entre l'âge et la pratique sur l'erreur absolue.

Discussion

Les résultats de cette expérience confirment donc les déficits liés à l'âge mais aussi les effets bénéfiques de la pratique sportive sur l'estimation du temps d'arrivée. Ils confirment également la tendance chez les personnes âgées, du fait de ces sous-estimations, à s'accorder une plus grande marge de sécurité. Mais ils soulèvent dans le même temps les difficultés qu'elles rencontrent pour déclencher leurs actions. D'autre part, il semble prématuré, à ce stade, de préciser l'origine exacte de ces résultats. En effet, des processus d'estimation du T_a , d'extrapolation de trajectoire ou de décompte temporel sont susceptibles d'intervenir dans ce type de tâche. Dans le cadre de programme de réhabilitation, il s'agirait alors de préciser sur quel(s) processus, davantage sensible(s) aux effets de la pratique qu'à ceux du vieillissement, des sujets âgés entraînés fondent leurs réponses.

Références bibliographiques

- DeLucia, P., & Liddell, G. (1998). Cognitive motion extrapolation and cognitive clocking in prediction motion tasks. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24, 901-914.
- Feyereisen, P. (1994). Représentation et organisation de l'action chez le sujet âgé. In M. Van der Linden & M. Hupet (Eds.), *Le vieillissement cognitif* (pp. 271-298). Paris : PUF.
- Hancock, P., & Manser, M. (1997). Time-to-contact: More than tau alone. *Ecological Psychology*, 9, 265-297.
- Oxley, J., Fildes, B., Ihsen, E., Charlton, J., & Day, R. (1997). Differences in traffic judgments between young and old adult pedestrians. *Accident Analysis and Prevention*, 29, 839-847.
- Schiff, W., Oldak, R., & Shah, V. (1992). Aging person's estimates of vehicular motion. *Psychology and Aging*, 7, 518-525.

Motricité séquentielle chez l'enfant de 5 à 8 ans : études des interrelations entre capacités motrices et langagières

Annie Mansy, Philippe Marchois, Alain Guerrien et Frédéric Fourchard

UFR STAPS, Université de Lille II, 9, rue de l'Université, 59790 Ronchin.
UPRES "Temps, Emotions et Cognition", Université de Lille III

L'importance de la motricité dans l'acquisition du langage est connue de manière intuitive et/ou pragmatique depuis longtemps mais les modèles théoriques envisagent de manières assez différentes les relations entre modules langagiers et motricité. Il faut en effet faire la synthèse entre des modèles préoccupés d'architecture cognitive qui ignorent souvent la "traduction" motrice et des modèles de la motricité souvent élaborés sur des mouvements simples, discrets, et qui ne rendent pas compte facilement de la durabilité et de la flexibilité de la production orale.

Des tentatives de modélisation récentes, comme celle de Semjen (1994), essaient de comprendre avec les mêmes concepts les différentes formes de motricité. Pour la phonation, Semjen suppose que plusieurs niveaux de représentation interviennent. L'auteur fait l'hypothèse que l'organisation de la parole doit être recherchée à un niveau distinct de la production des mouvements : une organisation hiérarchique programmerait la parole de la phrase jusqu'au phonème, aboutissant en dernier lieu à la détermination d'une chaîne de cibles phonétiques. En parallèle se déroulerait un programme des caractéristiques prosodiques (rythme, intonation, accent). La production de la parole suppose la programmation de séquences motrices en lien avec des processus de représentation séquentielle.

La question de l'organisation séquentielle de la motricité se pose avec acuité depuis quelques années. Le problème est double : rendre compte à la fois de la production d'une séquence motrice et de la possibilité de moduler son organisation temporelle. Pour la production d'une séquence d'actions, deux grandes orientations théoriques s'affrontent :

- La théorie modulariste suppose que les séquences sont stockées comme des collections ordonnées d'outils abstraits, indépendants de tout système effecteur particulier. Keele et al. (1995) pensent qu'un système ou module est responsable du calcul des localisations successives alors qu'un second module prend en charge l'exécution au niveau des effecteurs et des structures coordinatives. Ainsi, prenant des exemples dans l'activité d'écriture, ils évoquent les conclusions de Margolin (1984) selon lesquelles un "buffer" orthographique spécifiant l'ordre sériel des graphèmes, peut piloter aussi bien la frappe dactylographique que l'écriture et l'épellation orale. Dans ces modèles, la question de la longueur des séquences se pose nécessairement. Comme il n'est pas possible de supposer, en raison des contraintes mnémoniques, qu'une séquence puisse avoir une longueur très importante, l'idée souvent retenue est celle d'un regroupement d'"unités" (chunks) pour les situations où les mouvements peuvent être complètement programmés à l'avance indépendamment de contraintes environnementales. Si au contraire les séquences doivent s'ajuster à des stimuli successifs une procédure pas à pas est envisagée (voir Hauert, 1996).
- La théorie connexionniste postule au contraire que la représentation séquentielle est "emboîtée" dans le système effecteur qui ordonne le mouvement (Jordan, 1995). Dans cette conception si les observations et les résultats d'expériences paraissent souvent valider l'idée d'une représentation indépendante du système effecteur, c'est que l'effet spécifique à l'effecteur est souvent confondu avec des effets perceptifs et cognitifs. De ce point de vue, les critiques faites à la conception modulariste de la motricité séquentielle rejoignent les critiques destinées à la notion de programme moteur. L'avènement des modèles dynamiques non-linéaires et des modèles perception-action permet une remise en cause des modèles antérieurs qui n'a cependant pas encore abouti à des modèles de rechange dûment fondés ; ils ne constituent souvent que ce que Jordan (1995) a appelé des "hypothèses

nulles” (au sens statistique) dans des expérimentations destinées à étudier l’hypothèse modulariste.

Ces modèles étant moins bien caractérisés que les modèles modularistes et les perspectives éducatives paraissant dans cette optique moins “transversales”, c’est l’hypothèse d’une représentation séquentielle modulaire et indépendante de l’effecteur que nous retiendrons. Des difficultés de fonctionnement de ce module représentationnel devraient se manifester dans différentes formes de motricité sollicitant la production de séquences, tant dans le langage oral que dans différentes activités motrices. Ce point de vue peut être rapproché des hypothèses faites à propos du déficit de la mise en séquence pré-articulatoire des cibles segmentales que l’on observe dans les apraxies de la parole (*apraxia of speech*, Shriberg *et al.*, 1997).

Dans cette étude de terrain, nous avons pris soin d’utiliser des tâches impliquant la réalisation de gestes ayant un sens pour les sujets (enfants). Les activités motrices choisies sont relativement globales et proches de celles que l’on peut rencontrer en cours d’Education Physique et Sportive (EPS). Si des liens entre capacités motrices et langagières sont mis en évidence à ce niveau “macroscopique”, l’hypothèse “modulariste” pourra être retenue, quelle que soit la nature des représentations séquentielles. En revanche, une absence de lien plaidera pour une hypothèse connexionniste selon laquelle il y a intrication de la représentation séquentielle dans le système effecteur concerné.

Les interrelations entre les résultats à différentes épreuves de langage et les résultats à différentes épreuves motrices ont été étudiées chez 67 enfants de 5 à 8 ans. Les enfants ont été observés dans différents cadres et dans différentes conditions (groupes CA1 et CA2 en centre aéré et groupe C en école primaire).

Les épreuves de langage comportaient la lecture ou la reproduction orale de syllabes simples (pataka), de syllabes complexes empruntées à Borel-Maisonny (1986), de mots simples et difficiles et de phrases extraits des épreuves de Chevrié-Muller (1981). Pour ces épreuves, nous avons comptabilisé les erreurs sans qu’il ait été possible, en raison des conditions de passation, d’en faire une analyse fine. Pour chaque épreuve, une réponse correcte correspond à la production d’un élément dans sa totalité. Toute altération (addition, omission ou remplacement de phonèmes) entraîne la comptabilisation d’une réponse erronée.

Concernant les épreuves rythmiques, deux épreuves de Stambak (1960) ont été sélectionnées, basées sur une succession de 21 structures rythmiques de difficulté croissante. Pour l’épreuve avec *support auditif* (condition *reproduction*), l’expérimentateur réalisait les structures rythmiques et l’enfant les reproduisait sans support visuel. Pour l’épreuve avec *support visuel* (condition *lecture*), l’enfant disposait des structures rythmiques visuellement et devait les produire. Pour la production des structures rythmiques, afin de varier les systèmes effecteurs, deux modalités ont été choisies : *production avec un crayon* et *production par claquement de la langue*. Les données recueillies à ces épreuves rythmiques ont été cotées en « tout ou rien » pour chaque item : présence ou absence d’erreur.

En ce qui concerne les épreuves motrices, il s’agissait soit d’un circuit gymnique comportant 16 ateliers enchaînés (déplacement sur poutre, lancer de petites balles, petite course, saut, etc...), soit de deux épreuves de déplacements selon un parcours matérialisé par des cerceaux: déplacements à cloche-pied vers l’avant (réaliser successivement 4 doubles sauts à cloche-pied, en alternant pied gauche et pied droit) ; déplacements à cloche-pied sur le côté (se déplacer latéralement en n’ayant jamais les deux pieds simultanément dans un cerceau). Chaque pied devait passer dans chacun des cerceaux mais quand l’un était posé dedans, l’autre devait être suspendu. Après quelques essais de familiarisation destinés à faire comprendre la tâche, chaque enfant devait réaliser deux fois chaque atelier : le premier passage se faisait *sans contrainte*, le second *avec contrainte* en respectant un tempo imposé par un signal sonore. Cet ordre de succession a été choisi afin que le passage en modalité sans contrainte soit réalisé selon un tempo spontané, ce qui n’aurait pas pu être pleinement réalisé en commençant par la situation de tempo imposé en raison des risques de persistance en

mémoire d'un tempo normatif. Pour chaque atelier et chaque modalité, ont été constitués 3 groupes de niveau à partir du nombre d'erreurs et de différents critères de fluidité de l'enchaînement et de respect du tempo. Ils s'échelonnent de G1 : le groupe le plus performant dont la prestation est de qualité, à G3, le moins performant dont la prestation comporte des erreurs notoires.

Résultats

Nous nous sommes demandé si des processus communs étaient mis en jeu entre les différentes épreuves langagières (tableau 1), entre épreuves langagières et épreuves rythmiques (exemple en tableau 2), entre épreuves motrices et épreuves rythmiques (exemple en tableau 3), et entre épreuves motrices et épreuves langagières (exemple en tableau 4). Les traitements statistiques ont été réalisées à l'aide de méthode non-paramétriques en raison du type de données recueillies (Rhô de Spearman, U de Mann et Whitney).

	Groupe CA1 (avec lecture)	Groupe CA2 (répétition seule)	Groupe C (avec lecture)
Pataka / Syllabes complexes	.578 S à p<.01	.584 S à p<.01	.617 S à p<.01
Syllabes complexes / Mots faciles	.748 S à p<.01	.587 S à p<.01	.576 S à p<.01
Syllabes complexes / Mots difficiles	.622 S à p<.01	.478 S à p<.05	.600 S à p<.01

Tableau 1 : Corrélations entre épreuves langagières

	Groupe CA1 (avec lecture)	Groupe CA2 (répétition seule)	Groupe C (avec lecture)
Pataka / Epreuve rythmique	.128 NS	.611 S à p<.01	.504 S à p<.05
Syllabes complexes / Epreuve rythmique	.410 S à p<.05	.39 S à p=.05	.292 NS
Mots faciles / Epreuve rythmique	.377 NS	.538 S à p<.05	.573 S à p<.01
Mots difficiles / Epreuve rythmique	.119 NS	.446 S à p<.05	.706 S à p<.01
Phrases / Epreuve rythmique	.378 S à p<.05	.630 S à p<.01	.621 S à p<.01

Tableau 2 : Corrélations entre épreuves langagières et épreuve rythmique (Reproduction avec le crayon)

Condition AC	rythme G1	rythme G2	rythme G3
A1 G1	4	0	1
A1 G2	3	4	1
A1 G3	0	0	6

Tableau 3 : Répartition des élèves du groupe C dans les groupes de niveau G1, G2, G3 à l'atelier 1 avec contrainte temporelle et à l'épreuve de rythmes, $\text{Khi}^2 = 17.22$, S à p<.01

Condition AC	HH	NH	HB
A1 G1	4	0	1
A1 G2	2	3	3
A1 G3	0	1	5

Tableau 4 : Répartition des élèves (groupe C) entre les groupes de niveau moteur G1, G2, G3 pour la condition avec contrainte à l'atelier 1 et les groupes de niveau langagier sur l'ensemble des épreuves HH (homogénéité haute), NH (non homogénéité) et HB (homogénéité basse), $\text{Khi}^2 = 10.41$, S à p<.05

Le résultat le plus saillant est la différence significative d'efficacité à reproduire des rythmes selon que l'élève est ou non en difficulté de langage. Globalement, les difficultés de langage s'accompagnent de difficultés dans la maîtrise de la copie des rythmes.

Les corrélations obtenues dans notre étude montrent que la répétition et/ou la lecture de phrases corrélaient significativement avec la capacité à frapper un rythme. Les résultats sont plus inconsistants en ce qui concerne la répétition et/ou la lecture de mots difficiles. Ceci soulève la question de l'ordre de grandeur des intervalles temporels sollicités de part et d'autre. Pour approcher l'ordre temporel requis dans la production d'un mot, il est sans doute nécessaire d'avoir un tempo très rapide et une séquence rythmique de durée totale relativement brève. Au contraire, la phrase s'étale davantage dans le temps et le tempo y est plus lent, la sollicitation en mémoire s'accroît alors. Il est par conséquent pertinent d'explorer la capacité à reproduire des structures rythmiques de durées totales et de tempi plus variés. C'est ce que nous ferons dans des expériences ultérieures, pour préciser notamment l'effet de la charge mnésique.

Nous avons montré également une relation entre les capacités motrices des enfants et leur capacité à reproduire des rythmes. Lorsque les enfants sont en difficulté dans les ateliers avec contrainte temporelle, ils le sont aussi dans l'épreuve de reproduction de rythme.

Enfin, pour ce qui concerne les liens entre épreuves langagières et épreuves motrices, il existe un contraste très net entre la modalité sans contrainte et la modalité avec contrainte pour les enfants qui montrent le plus de difficultés à l'ensemble des épreuves de langage. En effet, ils sont notoirement perturbés par la nécessité de plier leur motricité à ces contraintes temporelles. En revanche, les enfants qui réussissent le mieux l'ensemble des épreuves de langage sont aussi ceux qui s'adaptent le mieux à la nécessité d'assujettir leur motricité à des contraintes temporelles.

Il est donc légitime de conclure que les difficultés de production langagière s'accompagnent de difficultés motrices plus générales qui se manifestent davantage lorsque des processus de programmation séquentielle et/ou temporelle sont requis.

Ces premiers résultats renforcent la pertinence d'une approche motrice dans l'étude des difficultés langagières. Ceci mérite une étude plus systématique afin de mettre à l'épreuve l'hypothèse d'une représentation mentale séquentielle modulaire pouvant être « travaillée » de manière transversale à différents niveaux de la chaîne parlée. Un tel entraînement ne pourrait être que profitable à la constitution de programmes moteurs, définis par Semjen (1994) comme des structures d'objectifs spatiaux acoustiques et temporels produits en mémoire à court terme. Une étude complémentaire est en cours de réalisation, visant à cerner la contribution de la mémoire de travail dans l'amélioration de réalisations motrices séquentielles à la suite d'entraînements de différents types (entraînements phonatoire seul, moteur seul, phonatoire et moteur).

Références bibliographiques

- Borel-Maisonny, S. (1986). *Langage oral et écrit. Tome 2 : Epreuves sensorielles et tests de langage*. Neuchâtel, Paris : Delachaux-Niestlé.
- Chevrié-Muller, C., Simon, A.M., & Decante, P. (1981). *Epreuve pour l'examen du langage*. Paris : Editions du Centre de Psychologie Appliquée.
- Hauert, C.-A., Deiber, M.P., & Sevino, O. (1996). Organisation temporelle de la motricité séquentielle uni-manuelle et bi-manuelle. *Science et Motricité*, 28, 21-28.
- Jordan, M.I. (1995). The organisation of action sequences : evidence from a relearning task. *Journal of Motor Behavior*, 27, 179-192.
- Keele, S.W., Jennings, P., Jones, S., Caulton, D., & Cohen, A. (1995). On the modularity of sequence representation. *Journal of Motor Behavior*, 27(1), 17-30.
- Magolin, D.I. (1984). The neuropsychology of writing and spelling : semantic, phonological, motor and perceptual processes. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36, 459-489.
- Semjen, A. (1994). Qu'y a-t-il de programmé dans les activités motrices ? Les avatars du programme moteur. *Science et Motricité*, 23, 48-57.
- Shriberg, L.D., Aram, D.M., & Kwiatowski, J. (1997). Developmental apraxia of speech : I. Descriptive and theoretical perspectives. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 40, 273-285.
- Stambak, M. (1960). Trois épreuves de rythme. In R. Zazzo (Ed.), *Manuel pour l'examen psychologique de l'enfant*. Neuchâtel, Paris : Delachaux-Niestlé.

Emergence de patrons de coordinations en tennis

Yannick Palut¹, Pier-Giorgio Zanone¹ et Pierre Gurdjos²

1 – E.A. 2044 “Acquisition et Transmission des Habilités Motrices”, UFR STAPS, Toulouse.

2 – Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, UPS-CNRS.

Introduction

L'auto-organisation est une propriété fondamentale des systèmes complexes loin de l'équilibre. Elle confère au système la possibilité de faire émerger des structures collectives sans que celles-ci ne soient explicitement codées au niveau de ses composants. Ce phénomène, appelé transition de phase loin de l'équilibre (TPLE) a été observé de nombreux domaines et à diverses échelles de description. Les exemples les plus connus sont les rouleaux de Bénard, les structures de Turing, et les tourbillons de Reynolds.

Kelso (1984) fut le premier à appliquer les théories de l'auto-organisation au comportement moteur et à observer une TPLE dans ses expériences sur les coordinations bi-manuelles rythmiques. Il montre que les membres fonctionnent comme des oscillateurs couplés et que leur dynamique peut être modélisée par l'équation différentielle de la phase relative (Haken, Kelso & Bunz, 1985, modèle HKB). Ce modèle prédit notamment que seuls deux patrons de coordinations stables, en-phase et anti-phase, émergent spontanément de l'interaction de deux oscillateurs non-linéaires. Le modèle HKB a surtout été vérifié dans des tâches de coordination intra-individuelle. Depuis quelques années toutefois, il tend à s'étendre aux coordinations inter-individuelles. (Schmidt, Carello et Turvey, 1990, 1998 ; Schmidt et Turvey, 1993, Amazeen, Schmidt et Turvey, 1994). Cependant, ces recherches se sont toujours limitées à des sujets assis et les protocoles utilisés restent très analogues à ceux employés par Kelso sur la bi-manualité.

Le but de cette étude est d'utiliser le cadre des A.P.S., notamment celui des sports duels, pour montrer que les propriétés du modèle HKB et des TPLE en général, s'étendent à des sujets en déplacement. En tennis, les contraintes du jeu astreignent les joueurs à se replacer vers le centre de la ligne de fond de cours. Ces va et vient réguliers font que le comportement d'un joueur est assimilable à celui d'un oscillateur. Comme les joueurs doivent prendre en compte pour se déplacer des informations sur eux-mêmes et sur l'autre joueur (leur position respective, leur vitesse de déplacement, la vitesse de la balle, la position de la balle par rapport à celle de l'autre joueur, etc....) ils peuvent être considérés comme un système d'oscillateurs couplés. Si ces deux oscillateurs ne se comportent pas indépendamment l'un de l'autre, alors l'évolution de leur comportement peut être prédit par le modèle des mouvements rythmiques oscillatoires (HKB 1985). Notre objectif est d'identifier les coordinations spontanées adoptées par les joueurs. Puisque cette dynamique peut être assimilée à celle d'un système d'oscillateurs couplés, nous faisons l'hypothèse expérimentale que lorsque deux joueurs de tennis réalisent des échanges, seuls deux patrons de coordination sont spontanément choisis : en phase et en anti-phase.

Méthode

Sujets

Deux étudiants inscrits à l'U.F.R. S.T.A.P.S. de Toulouse ont participé à cette expérimentation. Ils pratiquent le tennis depuis une dizaine d'années et sont classés 15.5, ce qui correspond à un niveau moyen.

Matériel

Dans un gymnase, une caméra équipée d'un objectif grand angle et fixée à une hauteur de 10 m permettait de visualiser l'ensemble du terrain de tennis. Les images étaient transmises à un moniteur (télévision) et étaient enregistrées sur une bande vidéo par un magnétoscope.

Dispositif expérimental

Dans un premier temps, on demandait aux sujets de s'échauffer en réalisant des échanges pendant 10 min. Dans un deuxième temps, sur lequel porte notre travail, chaque sujet était individuellement informé de la consigne "vous devez d'abord fatiguer physiquement votre adversaire avant d'entreprendre de marquer le point". L'objectif de cette consigne est d'obtenir un nombre d'échanges suffisamment important pour que des patrons de coordination se mettent en place et que leur analyse soit possible.

Recueil des données

Seuls les essais contenant plus de six échanges ont été sélectionnés ($N = 60$). Chaque essai a une durée moyenne de 40 s. Les images vidéo ont été échantillonnées à une fréquence de 5 Hz. Les positions des deux joueurs sont ainsi répertoriées selon un système d'axes orthonormés, dans lequel l'axe des x représente le déplacement horizontal des joueurs sur l'image et correspond à leurs déplacements dans la longueur du terrain et l'axe des y représente le déplacement vertical des joueurs sur l'image et représente leurs déplacements dans la largeur du terrain.

Traitement des données

Une cross-correlation est effectuée entre les deux séries de déplacements des joueurs afin de repérer des évolutions temporelles communes. Une cross-correlation consiste à décaler deux séries temporelles et à exprimer leur corrélation pour chaque décalage (1 décalage = 200 ms). Le décalage pour lequel la corrélation est la plus forte est celui pour lequel la co-variation entre les deux séries est la plus marquée. Une corrélation positive signifie que les joueurs se déplacent dans la même direction selon chaque axe. Une corrélation négative signifie que les joueurs se déplacent dans des directions opposées. Le décalage des corrélations est exprimé en terme de phase relative (en degré).

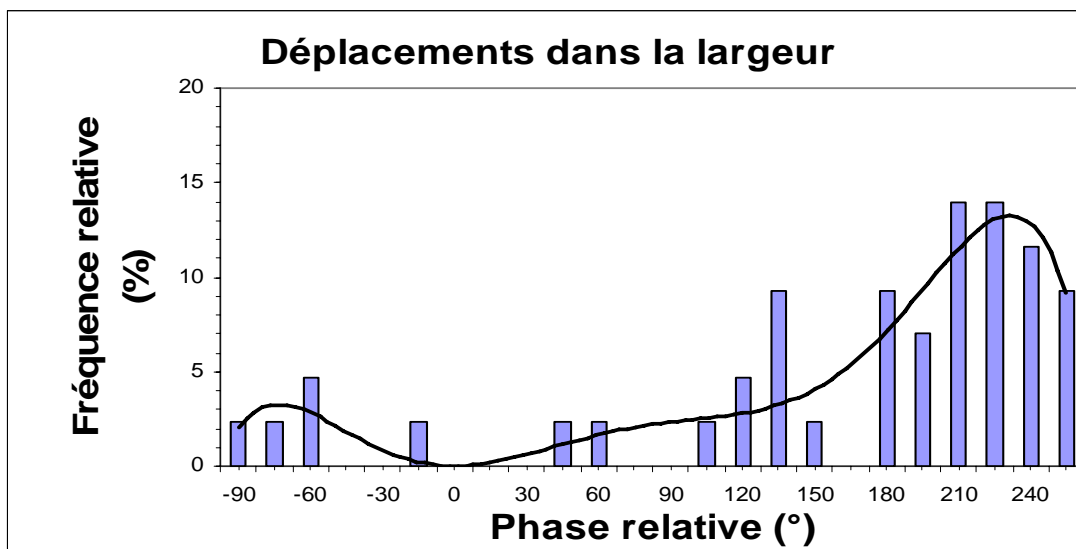


Figure 1 : Déplacements des joueurs dans la longueur du terrain. On constate que deux phases relatives aux alentours de 0° et 180° se démarquent nettement des autres valeurs. La courbe en continu est une courbe de tendance polynomiale d'ordre 5.

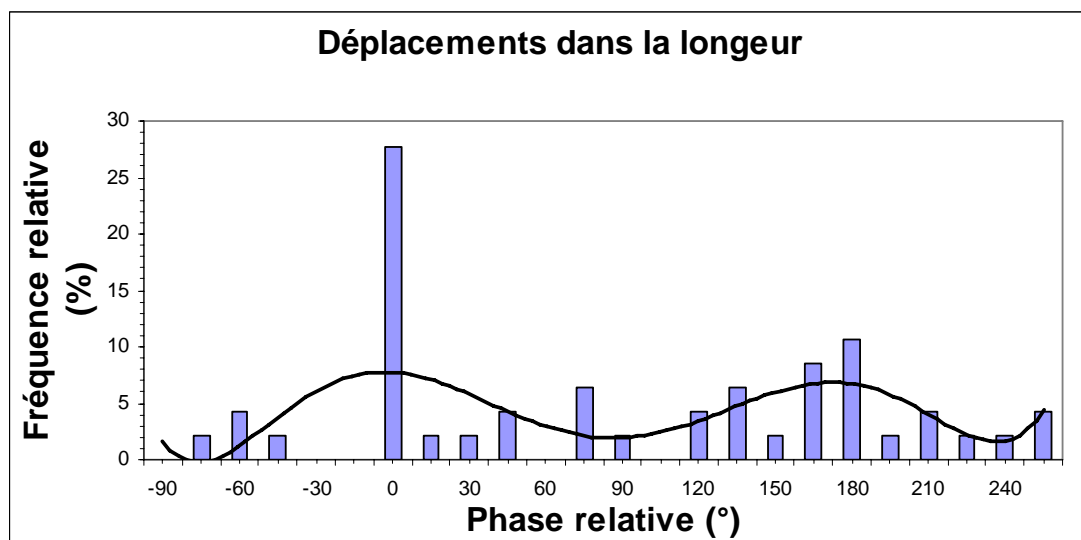


Figure 2 : Déplacements des joueurs dans la largeur du terrain. Une seule phase relative autour de 215° se distingue des autres valeurs. La courbe de tendance polynomiale rend plus lisible ce phénomène.

Résultats

Les figures 1 et 2 sont des histogrammes représentant la répartition des phases relatives pour les déplacements dans la longueur et dans la largeur pour tous les essais. L'axe des abscisses représente les valeurs que peut prendre la phase relative sur 360°. L'axe des ordonnées est la fréquence relative de chaque phase relative.

Discussion

Dans cette recherche nous avons tenté de démontrer que la dynamique spontanée des déplacements de joueurs de tennis est semblable à celle du modèle HKB, à savoir celle des oscillateurs non-linéaires couplés. Notre hypothèse était que lorsque deux joueurs de tennis réalisent des échanges seuls deux patrons de coordinations sont spontanément adoptés.

Pour les déplacements dans la longueur du terrain, les résultats obtenus sont conformes à ceux prédits par le modèle HKB. Les joueurs ont spontanément adoptés deux patrons de coordination autour d'une phase relative de 0° et 180°, appelé en-phase et anti-phase respectivement. On constate que le patron en-phase possède une plus grande stabilité que le patron à en anti-phase, mesurée ici en fonction de leur fréquence relative. Ceci signifie que lorsqu'un joueur se dirige en direction du filet ou de la ligne de fond de court il y a une plus grande probabilité pour que l'autre joueur en fasse de même plutôt qu'il se déplace dans l'orientation inverse.

Pour les déplacements dans la largeur où les joueurs se déplacent d'un couloir à l'autre, un seul patron autour d'une phase relative de 215° est spontanément adopté par les joueurs. Ceci signifie que lorsqu'un joueur se dirige dans une direction l'autre aura tendance à se déplacer dans la direction opposée. L'émergence d'un patron unique peut s'expliquer par l'absence de variations du niveau de contrainte. Nous rappelons que dans cette expérience, il était simplement demandé au joueur de réaliser des échanges.

Aussi, nos recherches s'orientent elles vers l'identification d'un paramètre de contrôle, c'est à dire une variable dont la manipulation est susceptible de provoquer un changement qualitatif de la dynamique. La découverte du paramètre de contrôle est un enjeu important car il permettra d'une part de lier les deux dimensions (déplacements dans la longueur et dans la largeur) en une seule dynamique et d'autre part de déterminer les règles de passages entre les patrons de coordinations.

Références bibliographiques

- Amazeen, P.G., Schmidt, R.C., & Turvey, M.T. (1995). Frequency detuning of the phase entrainment dynamics of visually coupled rhythmic movements. *Biological Cybernetics*, 72, 511-518.
- Haken, H., Kelso, J.A.S., & Bunz, H. (1985). A theoretical model of phase transitions in human hand movements. *Biological Cybernetics*, 51, 347-356.
- Kelso, J.A.S. (1984). Phase transitions and critical behavior in human bimanual coordination. *American Journal of Physiology: Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 15, R1000-R1004.
- Pool, R., (1991). Did Turing discover how the leopard got its spots ? *Science*, 251, 627.
- Schmidt, R.C., Carello, C., & Turvey, M.T. (1990). Phase transitions and critical fluctuations in the visual coordination of rhythmic movements between people. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 2, 227-247.
- Schmidt, R.C., & Turvey, M.T. (1994). Phase-entrainment dynamics of visually coupled rhythmic movement. *Biological Cybernetics*, 70, 369-376.

Effets de l'expertise sportive dans le contrôle des mouvements

Christelle Robin, Lucette Toussaint et Yannick Blandin

Laboratoire d'Analyse de la Performance Motrice Humain, MSHS, 99 Av. du Recteur Pineau, 86000 Poitiers.
(christelle.robin@mshs.univ-poitiers.fr)

Introduction

Selon le type d'activité physique et sportive (APS) pratiquée, la nature des habiletés sollicitées sera différente. D'une part, les habiletés requises dans les activités gymniques et la danse, activités ayant pour objectif la réalisation d'enchaînements d'éléments moteurs et la production de formes corporelles, seront principalement des habiletés à composantes morphocinétiques (Cadopi, 1994). D'autre part, les habiletés sollicitées dans les pratiques sportives telles que le basket-ball et le tennis, dont l'objectif principal est l'atteinte d'un but dans l'espace environnant, seront essentiellement des habiletés à composantes topocinétiques. Certaines études montrent que la pratique d'une APS se traduit par le développement des capacités discriminatives d'une modalité sensorielle particulière et notamment de celle la plus sollicitée dans l'APS pratiquée (Euzet & Gahéry, 1995 ; Mesure & Crémieux, 1998). Dès lors, une meilleure utilisation des signaux sensoriels proprioceptifs peut être attendue chez des gymnastes experts par rapport aux athlètes dont le sport pratiqué sollicite plutôt des habiletés à composantes topocinétiques. Outre la différence entre athlètes et novices vis à vis d'une activité sportive donnée, le rôle de l'expertise dans l'évolution du contrôle sensoriel des mouvements peut-être abordé en manipulant la quantité de pratique (i.e. la durée des phases d'acquisition) dans une tâche spécifique (pointage manuel). Récemment, les résultats obtenus montrent une dépendance accrue aux informations sensorielles, et notamment visuelles, disponibles lorsque la quantité de pratique augmente (Proteau, Martenuik, Girouard & Dugas, 1987 ; Proteau, 1992). On peut alors se demander si cette dépendance visuelle varie en fonction de l'activité sportive pratiquée. On pourrait effectivement s'attendre à ce que l'expertise sportive conduise à porter plus de poids à la modalité sensorielle principalement sollicitée dans l'APS pratiquée (par exemple, la proprioception dans le cas des habiletés à composantes morphocinétiques). Si tel est le cas, la suppression de la modalité visuelle devrait se traduire par des détériorations moindres de la performance motrice chez des gymnastes que chez des basketteurs ou des sujets novices.

Méthode

Vingt sept sujets masculins ont participé à cette expérience. Ils ont été divisés en 3 groupes en fonction de leur niveau d'expertise sportive. Le *groupe novice* comprend 9 sujets ne pratiquant pas d'APS particulière. Deux *groupes experts* rassemblaient respectivement des athlètes de haut niveau, spécialistes en gymnastique (n=9) et en basket-ball (n=9). La tâche des sujets consistait en un pointage manuel en direction d'une zone de pointage (25.5 * 42 cm) située à 35 cm, face à eux. Chaque pointage se décomposait en 2 phases : une *phase d'encodage*, qui permettait d'enregistrer un point-cible choisi aléatoirement dans la zone de pointage et une *phase de rappel*, dont l'objectif consistait à se rapprocher au maximum du point-cible préalablement encodé. Le déroulement d'une session expérimentale se décomposait en plusieurs étapes, correspondant soit à des phases d'acquisition, soit à des phases tests. Au cours des phases d'acquisition, l'apprentissage s'effectuait sur la base des informations visuelles et proprioceptives (VP) auxquelles s'ajoutait une Connaissance du Résultat ou CR (i.e. informations sur l'erreur commise lors de la phase de rappel). Chaque sujet participait à 2 phases d'acquisition : une phase courte comportant 20 essais, suivie d'une phase longue comportant 120 essais. Des tests de rétention (phases tests) ont été réalisés après chaque phase d'acquisition, dans le but d'évaluer les changements de la précision spatiale,

après un apprentissage plus ou moins long en condition bi-modale (VP). Parmi ces 2 tests, l'un évalue les effets de la suppression de la connaissance du résultat (test VP) tandis que l'autre permet d'évaluer en plus les effets de la suppression de la modalité visuelle (test P⁴). Le test P se déroule dans une pièce obscure. Le sujet déplace le stylet d'une position de départ fixe jusqu'à un point qu'il choisit aléatoirement dans la zone de pointage, en réalisant une trajectoire directe, puis l'immobilise pendant 2 secondes (phase d'encodage). De retour au point de départ, sa tâche consiste à reproduire un mouvement permettant d'arriver à une position finale la plus proche de celle atteinte précédemment (phase de rappel). Le déroulement du test VP est analogue, hormis l'utilisation d'un stylet phosphorescent, permettant le recours aux informations visuelles lors de l'exécution du pointage. Dans ces 2 tests, les sujets ne sont pas informés de l'erreur commise lors de la phase de rappel (absence de CR).

Résultats et discussion

Pour chaque pointage et chaque sujet, qu'il s'agisse des phases d'acquisition ou des phases tests, nous avons calculé l'écart à la cible. Cet indice correspond à la distance entre le point-cible mémorisé durant la phase d'encodage et le pointage réalisé lors de la phase de rappel. A partir de cet indice, nous avons déterminé l'erreur totale (cm) des performances de chaque sujet, caractérisant à la fois les écarts au point-cible et la dispersion des réponses.

Une ANOVA a été menée sur l'erreur totale (en cm) avec l'Expertise (sujets-novices, experts-basket, experts-gymnastes) comme facteur inter-sujets, la Quantité de pratique (acquisition courte, acquisition longue) et la Phase expérimentale (acquisition, test VP, test P), comme facteurs intra-sujets.

Un effet significatif du Groupe a été observé, $F(2, 24) = 12.25$, $p < 0.001$. Les comparaisons post-hoc des moyennes (Test de Newman-Keuls) montrent que, quelles que soient la quantité de pratique et la phase expérimentale, les experts-gymnastes (1.64 cm) sont plus précis que les sujets-novices (1.92 cm) et que les experts-basket (2.20 cm) ($p < 0.025$), une différence significative apparaissant entre les deux dernières populations ($p < 0.025$). Les performances des sujets varient également en fonction de la Phase expérimentale, $F(2, 48) = 58.70$, $p < 0.0001$. La détérioration des performances de tous les sujets, que ce soit après une phase d'acquisition courte ou longue, est plus importante pour le test P que pour le test VP (Newman-Keuls, $p < 0.001$). De plus, une interaction significative entre la Quantité de pratique et la Phase expérimentale, illustrée sur la Figure 1, a été mise en évidence, $F(2, 48) = 9.71$, $p < 0.001$. Après une phase d'acquisition longue, les erreurs de pointage augmentent lors du test VP ($p < 0.01$) alors qu'aucune différence n'est observée après une phase d'acquisition courte ($p > 0.15$). Concernant le test P, il apparaît que plus la phase d'acquisition est longue, plus les sujets commettent des erreurs de précision spatiale ($p < 0.001$). Contrairement à nos attentes, aucun effet associé au facteur Groupe n'a été constaté ($p > 0.15$).

Globalement, les résultats obtenus indiquent une plus grande dépendance à la CR lorsque la quantité de pratique augmente (test VP). Néanmoins, les détériorations des performances plus importantes observées au test P comparé au test VP (Figure 1, Newman-Keuls, $p < 0.001$) révèlent l'importance de la modalité visuelle chez la totalité des sujets. Nos données confirment l'hypothèse de spécificité des conditions d'apprentissage, comme stipulée par Proteau et collaborateurs (1987, 1990, 1992), à savoir une plus forte dépendance avec la pratique aux informations sensorielles disponibles en cours d'apprentissage. En effet, tous nos sujets sont d'autant plus perturbés par la suppression de l'information visuelle, disponible en phase d'acquisition (VP), que la pratique est longue. Ces résultats renforcent l'idée que l'apprentissage moteur se traduirait par le développement d'une référence sensori-motrice

⁴ L'indice mentionné indique la modalité sensorielle disponible lors du test. Ici, la lettre "P" signifie que seul un contrôle de nature proprioceptive est possible lors de ce test.

interne spécifique au contexte sensoriel présent lors des phases d'acquisition (Proteau *et al.*, 1987, 1990, 1992).

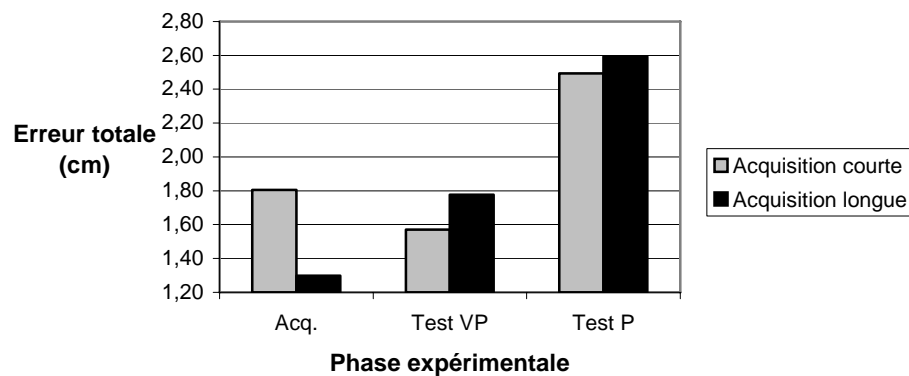


Figure 1 : Erreur totale (cm) en fonction de la phase expérimentale (acquisition, test VP, test P) et de la quantité de pratique (acquisition courte versus acquisition longue).

L'effet principal du groupe, mentionné plus haut, indique une plus grande précision spatiale dans le contrôle des gestes chez les experts en gymnastique comparés aux autres sujets (sujets-novices et experts-basket), quels que soient la quantité de pratique et le système sensoriel sollicité (visuo-proprioceptif ou uniquement proprioceptif). Ces résultats pourraient s'expliquer par la nature de la tâche de pointage à réaliser, sollicitant probablement de façon plus marquée le recours aux informations proprioceptives même en situation bi-modale (VP), les indices visuels fournis par le stylet phosphorescent étant peut-être trop peu informatifs. L'expertise sportive acquise durant la pratique d'une activité à composantes morphocinétiques, conduisant à développer le référentiel proprioceptif (Euzet & Gahéry, 1995 ; Mesure & Crémioux, 1998), pourrait expliquer les meilleures performances observées chez nos sujets gymnastes, comparées à celles des sujets-novices et des experts-basket. C'est pourquoi, des modifications d'ordre méthodologique nous semblent nécessaires pour approfondir le lien entre expertise sportive et spécificité des conditions d'apprentissage.

Références bibliographiques

- Cadopi, M. (1994). Sportif et danseur : représentation pour l'action chez de jeunes pratiquants. *Enfance*, 2-3, 247-264.
- Euzet, J.-P., & Gahéry, Y. (1995). Relationships between position sense and physical practice. *Journal of Human Movement Studies*, 28, 149-173.
- Mesure, S., & Crémioux, J. (1998). Entraînement sportif et équilibre postural : performances, contrôle sensoriel et stratégies sensori-motrices. *Equilibration posturale chez le sportif. S.T.A.P.S.*, 46-47, 159-172.
- Proteau, L., Martenuik, R.G., Girouard, Y., & Dugas, C. (1987). On the type of information used to control and learn an aiming movement after moderate and extensive training. *Human Movement Science*, 6, 181-199.
- Proteau, L., & Cournoyer, J. (1990). Vision of the stylus in a manual aiming task : the effects of practice. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42B, 4, 811-828.
- Proteau, L. (1992). On the specificity of learning and the role of visual information for movement control. In L. Proteau & D. Elliott (Eds.), *Vision and motor control*. Amsterdam : North-Holland.

Toulouse 30-31 mars 2000

Pratique sportive ou sexe des sujets : quelle importance sur la dépendance au champ visuel ?

C. Rousseu et J. Crémieux

UFR STAPS Toulon, France

Introduction

Pour se situer dans l'espace, il est important de connaître la position et l'orientation des objets et des autres personnes dans cet environnement. Pour cela, les principaux repères que peut utiliser l'individu sont représentés par la direction des objets orientés par la gravité (arbres), ainsi que les lignes horizontales et verticales présentes quotidiennement dans notre environnement (angles droits des murs). Il dispose aussi d'informations relatives à l'orientation et la rectitude de l'axe de son corps. La représentation de la verticalité repose donc sur des informations en provenance de la vision, mais aussi du système posturo-gravitaire (Ohlmann, 1988). Ces différentes informations étant redondantes, elles favorisent l'apparition de styles cognitifs qui séparent les sujets en fonction des différentes entrées sensorielles visuelles, gravitaires et égocentrées (axe Z, tête-tronc) qu'ils utilisent préférentiellement.

Pour mettre en évidence ces styles cognitifs, de nombreuses études ont utilisé un test de dépendance à un champ visuel incliné, celui du Cadre et de la Baguette, en anglais Rod and Frame Test ou RFT (Witkin & Asch, 1948). Ce test peut créer un "conflit perceptif" entre informations visuelles et informations posturales en perturbant une entrée sensorielle visuelle, dans une tâche de jugement de la verticalité.

Il est classique de séparer au RFT la population étudiée suivant une typologie concernant deux styles perceptifs, à partir de la médiane des erreurs absolues de jugement de la verticalité. On retrouve ainsi des personnes dites *dépendantes au champ visuel* (DC), qui utilisent préférentiellement les informations visuelles pour juger de la verticalité, et font donc de plus fortes erreurs d'ajustement que les personnes dites *indépendantes au champ* (IC). Les IC utilisent plutôt les informations posturo-gravitaires pour réaliser cette l'épreuve, et arrivent à faire abstraction du cadre pour replacer la baguette à la verticale. La plupart des études utilisent une seule valeur d'inclinaison du cadre (28° qui permet de mieux séparer les groupes et 18°, valeur donnant le maximum d'effet, Brenet & Luyat, 1995). Cependant plusieurs valeurs permettent de mieux séparer les groupes de sujets (Rousseu, Crémieux & Isableu, 2000) c'est pourquoi nous avons utilisé des inclinaisons de 0°, 8°, 18° et 28°, et fait la séparation entre IC et DC à 18°. Il existe aussi une différence classique liée au sexe des sujets, les hommes étant globalement plus indépendants au champ visuel que les femmes (Crémieux & Rousseu, 2000). Les sujets peuvent encore être séparés en fonction de leur activité physique : sportifs vs. non sportifs, les sportifs ayant tendance à être moins influencé que les non sportifs par de fortes inclinaisons du cadre (Rousseu *et al.*, 2000).

Ainsi, un sujet a plusieurs variables étiquettes, étant à la fois sexué (Homme ou Femme), IC ou DC et Sportif ou Non Sportif. Pour bien comprendre la relation et l'importance de la pratique sportive sur la DIC, il est donc intéressant de savoir quelle variable étiquette influence le plus la perception de la verticalité d'un groupe de sujets.

Méthodologie

Sujets

Pour cette étude, 124 sujets, ayant un d'âge moyen de $27,5 \pm 8,3$ (écart-type) ont passé un test de jugement de la verticalité, à l'aide du RFT portable de Oltman (1968). Parmi ces sujets se trouvaient 54 femmes (35 sportives et 19 non sportives) et 70 hommes (50 sportifs et 20 non sportifs). Les sujets sont dits sportifs lorsqu'ils ont un niveau de compétition allant de

régional à international et une pratique supérieure à 4 heures par semaine. Quant aux non sportifs, ils ne font aucun sport en compétition et pratiquent une activité physique moins de 4 heures par semaine.

Description du matériel

Nous avons utilisé le RFT portable d'Oltman (1968) pour étudier l'orientation spatiale des sujets (figure 1a), avec des inclinaisons du cadre de 0°, 8°, 18° et 28° (figure 1b).

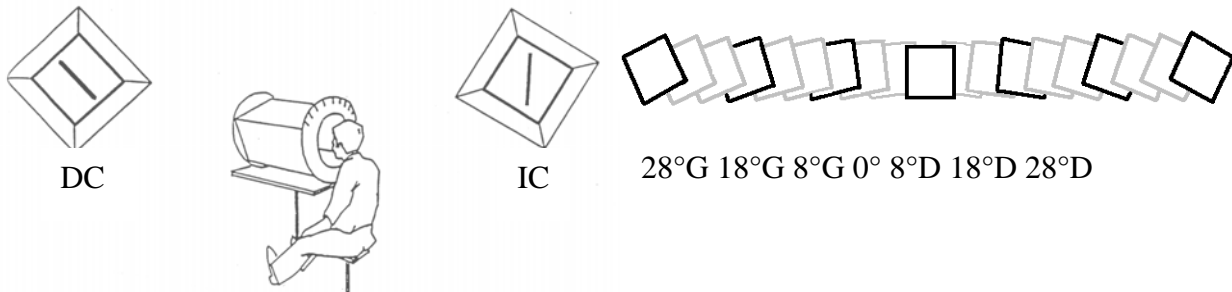


Figure 1a : Test au cadre et de la baguette (RFT) : Les DC (dépendants au champ) ont tendance à aligner la baguette sur le cadre (schéma de gauche) alors que les IC (indépendants au champ) ont tendance à aligner la baguette sur la verticale gravitaire (schéma de droite).

Figure 1b: Inclinaisons du cadre utilisées.

Les sujets ont pour consigne de remettre une baguette, préalablement inclinée, à la verticale physique, sans contrainte temporelle et si possible, sans tenir compte de l'inclinaison du cadre. La verticale mesurée est alors l'estimation par l'individu de la direction gravitaire, dans cette condition d'environnement visuel incliné.

Variables de traitement utilisées

Nous avons calculé l'**erreur moyenne absolue** de jugement tout d'abord en ne tenant pas compte du sens de l'inclinaison du cadre, puis l'erreur moyenne absolue à gauche et à droite, ainsi que la **première erreur maximale** (première valeur d'inclinaison du cadre où les sujets font pour la première fois la plus grande erreur, même si pour d'autres valeurs d'inclinaisons plus fortes, ils font une erreur aussi importante). Nous avons aussi calculé la **Taille de l'effet**

$(Te) = \frac{2(a-b)}{(\sigma_a + \sigma_b)}$ (où les valeurs **a** et **b** = moyennes ; σ = écart-type). Les résultats ont été

soumis à des tests paramétriques (analyse de variance, moyenne, intervalle de confiance) et non paramétriques (χ^2 , test des signes), avec un seuil de signification à 5%, et une tendance signalée entre 5% et 10%, et avec corrections de Bonferonni si nécessaire pour les tests multiples.

Résultats

Une analyse de variance, à partir de l'erreur moyenne absolue, en ne tenant pas compte du sens de l'inclinaison du cadre, atteste d'une différence significative classique liée aux différentes inclinaisons du cadre ($F(3,348) = 131,01$; $p = 0,00$). On retrouve aussi une différence, classique, liée au sexe des sujets, les hommes faisant moins d'erreur d'appréciation de la verticale que les femmes ($F(1,116) = 36,3$; $p = 0,00$). Une telle différence apparaît par construction entre IC et DC ($F(1,116) = 81,4$; $p = 0,00$), mais non entre sportifs et non sportifs ($F(1,116) = 0,68$; $p = 0,41$).

Cependant, avec le test des signes (figure 2a), apparaît une tendance des non sportifs à être plus dépendants que les sportifs ($Z = 1,51$; $p = 0,065$). Cette différence devient significative (figure 2b) quand on sépare les données recueillies cadre incliné à gauche de celles cadre incliné à droite ($Z = 2,27$; $p = 0,01$).

Fig. 2a : Erreur moyenne Absolue

Fig. 2b : Erreur moyenne absolue à gauche et à droite

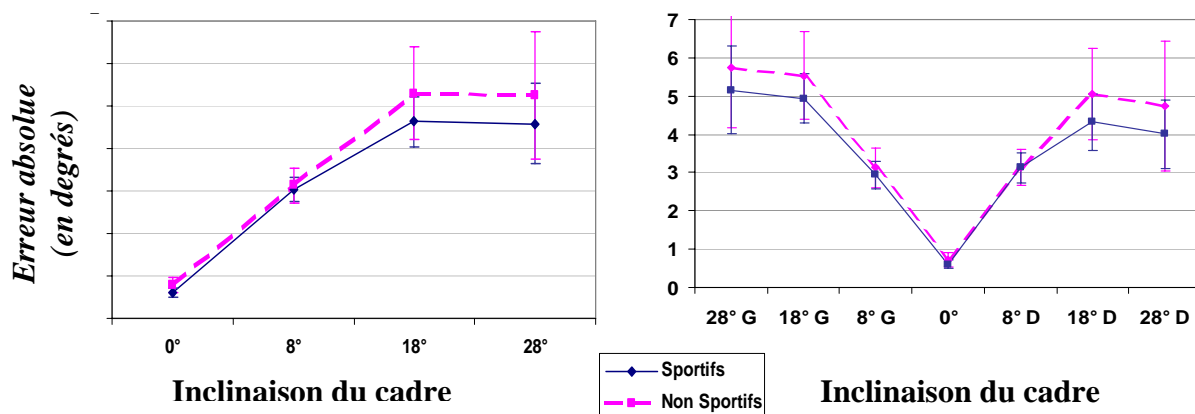


Figure 2 : Comparaison entre sujets Sportifs et sujets Non sportifs à partir des erreurs moyennes absolues (avec intervalles de confiance).

Avec le calcul de la Taille des effets, nous obtenons, quelle que soit l'inclinaison du cadre, l'effet le plus important entre IC et DC, ensuite entre hommes et femmes et enfin entre sportifs et non sportifs (à 18° : $Te(DIC) = 2,47$; $Te(Sexe) = 0,86$ et $Te(Sport) = 0,22$).

Pour la population des hommes, on trouve la différence significative attendue entre IC et DC (les intervalles de confiances ne se chevauchent pas), que ce soit avec l'erreur moyenne absolue ou l'erreur moyenne absolue Gauche / Droite. Aucune différence significative n'apparaît entre Sportifs et Non Sportifs (Erreur moyenne absolue : $Z = -0,5$; $p = 0,62$ et Erreur moyenne absolue G / D : $Z = 0,00$; $p = 1$).

Pour la population des femmes, on obtient aussi la différence significative entre IC et DC (les intervalles de confiance ne se chevauchent pas) et une tendance des Non Sportives à être plus dépendantes que les Sportives (Erreur absolue G / D : $Z = 1,51$; $p = 0,065$).

Quand on sépare notre population en Homme ou Femme ; IC ou DC, et Sportifs ou Non Sportifs avec l'erreur absolue G / D, on constate que les hommes IC non sportifs se différencient de façon significative des hommes DC non sportifs et des femmes IC non sportives (respectivement $Z = 2,27$; $p = 0,01$ et $Z = 2,27$; $p = 0,01$), mais aucune différence significative n'apparaît avec le groupe d'hommes IC sportifs ($Z = 0,00$; $p = 1$). Si on compare les groupes de sujets restant, on retrouve de telles différences (entre hommes et femmes, IC et DC, mais pas entre Sportifs et Non sportifs).

Cependant, si on s'intéresse à la première erreur maximale des sujets des différences significatives apparaissent entre sujets sportifs (moins influencés par les fortes inclinaisons du cadre) et sujets non sportifs (plus influencés). On trouve (figure 3) une différence significative de répartition des hommes DC Sportifs par rapport aux hommes DC Non Sportifs ($\chi^2(2) = 6,7$; $p = 0,04$). Cette différence significative entre Sportifs et Non Sportifs se retrouve chez les hommes IC, les femmes IC et les femmes DC (respectivement $\chi^2(2) = 9,32$; $p = 0,009$; $\chi^2(2) = 4,97$; $p = 0,04$ et $\chi^2(2) = 24,06$; $p = 0,000$).

De telles différences existent aussi entre IC et DC (pour les Hommes ou les Femmes ; Sportifs ou Non Sportifs).

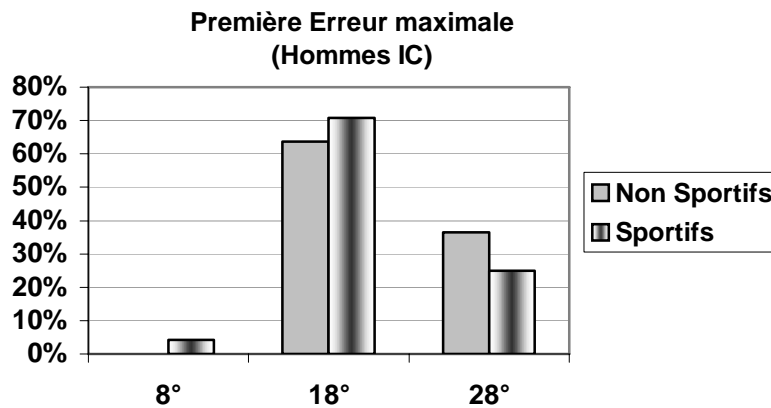


Figure 3 : Première erreur maximale des hommes IC Non Sportifs ou Sportifs.

Discussion

A partir de l'erreur moyenne absolue, on retrouve bien les différences classiques entre les hommes et les femmes, et entre IC et DC (analyse de variance). Les hommes et les IC faisant de moins fortes erreurs de jugement de la verticalité. L'effet de la pratique sportive apparaît de façon significative avec l'erreur moyenne absolue G / D (test des signes), les Sportifs étant globalement plus indépendants au champ visuel que les Non Sportifs. La variable étiquette qui influence le plus la perception de la verticalité est celle liée à la séparation entre IC et DC, suivie par l'effet du sexe des sujets et enfin par l'effet de la pratique sportive. Chez les hommes et les femmes, une différence significative apparaît toujours, par construction, entre IC et DC, mais pas entre Sportifs et Non Sportifs. En séparant les hommes et les femmes IC ou DC et Sportifs ou Non Sportifs, la différence entre hommes et femmes et entre IC et DC tend à persister avec l'erreur moyenne absolue, alors qu'entre Sportifs et Non Sportifs elle tendrait à apparaître qu'avec la première erreur maximale.

Ainsi, le sexe des sujets influence de façon plus importante le jugement de la verticalité au RFT que leur niveau sportif. Cet effet est surtout visible à partir de l'erreur moyenne absolue (total ou G/D) en utilisant l'analyse de variance ou le test des signes. La différence entre IC et DC, est marquée aussi bien à partir de l'erreur moyenne absolue que de la première erreur maximale des sujets. Quant aux différences entre Sportifs et Non Sportifs, elles ressortent surtout à partir de la première erreur maximale. Il se pourrait alors que le sexe du sujet influence davantage la grandeur de l'erreur de jugement, alors que la pratique sportive semble influencer la valeur d'inclinaison du cadre qui « perturbe » le plus le sujet. Ces hypothèses restent maintenant à approfondir, en complétant nos groupes de sujets. Par ailleurs, un facteur étiquette supplémentaire, dont nous n'avons pas pu tenir compte ici, mais qui devra être étudié, est celui du type d'études et de profession des sujets.

Références bibliographiques

- Brenet, F., & Luyat, M. (1995). *Frame anysotopy : a problem of individual validity*. Communication au congrès Posture and Gait : From representation to control, Marseille.
- Cohen, J. (1969). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York : Academic Press.
- Crémieux, J., & Rousseu, C. (2000). *Nouvelle approche de la perception visuelle de l'orientation en sport : étude chez des experts en Taekwondo*. 1^{er} Congrès Mondial Sports de Combat et Arts Martiaux, Amiens, 31 Mars, 1^{er} et 2 Avril 2000, France
- Olhmann, T. (1988). *La perception de la verticale. Variabilité interindividuelle dans la dépendance à l'égard des référentiels spatiaux*. Paris. Thèse de doctorat d'état.
- Oltman, P. K. (1968). A portable Rod and Frame apparatus. *Perceptual and Motor Skills*, 26, 503-506.
- Rousseu, C., Crémieux, J., & Isableu, B. (2000). *Dépendance au champ visuel et perception de la verticalité*. Congrès de la SFPS, INSEP, 7-10 Juillet 2000, Paris.
- Witkin, H. A., & Asch, S. E. (1948). Studies in space orientation IV. Further experiments on perception of the upright with displaced visual fields. *Journal of Experimental Psychology*, 38, 762-782.

La construction de connaissances lors de matchs internationaux de Tennis de table

Carole Sève

Fédération Française de Tennis de table

Introduction

Les sportifs n'apprennent pas seulement lors de l'entraînement. Le caractère indéterminé des situations d'interactions compétitives les confronte à des événements imprévus. Pour y répondre, les sportifs construisent de nouvelles connaissances au cours même des matchs. A notre connaissance, cet aspect a encore été peu étudié. Une étude menée en collaboration avec des pongistes experts nous a permis de décrire les modalités de construction de nouvelles connaissances lors de matchs de Tennis de table présentant un enjeu compétitif important.

Méthode

Trois pongistes titulaires de l'Equipe de France Senior ont participé à l'étude. Ils étaient vice-champions du Monde par Equipe et tous les trois classés parmi les vingt meilleurs pongistes mondiaux. Leur activité a été analysée au cours de matchs présentant un enjeu compétitif important dans la mesure où leurs résultats étaient pris en compte pour la qualification aux Jeux Olympiques de Sydney. Au total quatre matchs ont été étudiés.

Nous avons étudié l'activité des pongistes en référence au cadre d'analyse sémiologique du cours d'action (Theureau, 1992). Le but était d'accéder à la signification "endogène" de l'activité, c'est-à-dire au sens que les pongistes accordaient à leur activité. Pour ce faire, nous avons reconstruit sa dynamique en prenant en compte le point de vue des pongistes. Nous avons ainsi adopté une méthodologie qui permette aux pongistes de produire un commentaire sur leur activité lors des matchs. Dans un premier temps, nous avons filmé en continu l'activité des pongistes au cours de matchs. Dans un deuxième temps, nous avons confronté les pongistes à l'enregistrement de leur match et nous les avons invités à expliciter et commenter leur activité. Nous avons présenté, de manière synthétique, les données d'enregistrement (description des comportements des pongistes au cours du match) et les données de verbalisation (retranscription *verbatim* des verbalisations des pongistes à propos de leurs comportements) au sein de tableaux nommés chroniques de match.

L'analyse des chroniques de match a permis de reconstruire le cours d'action (Theureau, 1992) des pongistes lors des matchs. Lorsqu'un acteur est invité à expliciter son activité, il découpe, de manière spontanée, le flux continu de cette activité en unités discrètes qui sont significatives de son point de vue. Ces unités discrètes constituent les unités significatives élémentaires du cours d'action. Elles peuvent être un sentiment, une action pratique, une interprétation ou la construction d'une nouvelles connaissance. L'identification des unités élémentaires du cours d'action s'est effectuée à partir d'une analyse simultanée des chroniques de match et des films vidéo, et par un questionnement relatif aux actions, interprétations, inférences et sentiments du pongiste tels que ceux-ci apparaissent dans les chroniques de match : que fait le pongiste ? Que pense-t-il ? Que ressent-il ? Cette analyse a été conduite pas à pas et pour chaque instant du déroulement de chaque match. Elle nous a permis de reconstruire l'enchaînement des unités significatives élémentaires lors des matchs.

Par hypothèse, ces unités élémentaires peuvent s'enchaîner au sein de structures plus larges : des séquences et des séries (Theureau, 1992). Les séquences rendent compte de la "continuité logique" de certaines unités élémentaires. Elles regroupent des unités élémentaires qui expriment la même préoccupation et qui entretiennent des relations de cohérence séquentielle (c'est-à-dire que le résultat d'une unité élémentaire participe au déclenchement de la suivante). Les séries rendent compte de l'identité de certaines préoccupations. Elles sont

composées de séquences constituées d'unités élémentaires qui expriment la même préoccupation.

Résultats

Les séries exploratoires et exécutoires

L'analyse a fait apparaître neuf séries constituant les quatre cours d'action. Deux catégories de séries ont été distinguées : les séries exploratoires et les séries exécutoires (Tableau 1).

Séries exploratoires	Séries exécutoires
1. Rechercher des services efficaces	1. Reproduire des services efficaces
2. Rechercher des retours de service efficaces	2. Reproduire des retours de service efficaces
3. Rechercher des premières balles d'attaque efficaces	3. Reproduire des premières balles d'attaque efficaces
4. Rechercher des configurations de jeu gagnantes	4. Reproduire des configurations de jeu gagnantes
	5. Perturber l'adversaire

Tableau 1 : Séries des cours d'action des pongistes réparties en deux catégories

Ces deux catégories de séries expriment deux modes d'engagement caractéristiques des pongistes dans la situation : interpréter les particularités du rapport d'opposition et marquer des points. Ces deux modes d'engagement apparaissent dans les extraits d'entretiens suivants :

Là c'est le début du match. A la limite je ne joue pas pour gagner des points tout de suite, enfin pas complètement. [Match A, Set 1, 3-7].

Il faut marquer des points tout de suite, c'est clair. Je sais qu'en prenant un bon départ il peut paniquer, parce qu'il menait deux sets à zéro, parce qu'il a eu trois balles de match et que maintenant on est à égalité. [Match A, Set 5, 0-0].

Au cours des séries exploratoires les pongistes cherchent prioritairement, tant à travers leurs actions que leurs interprétations et inférences, à construire et à valider des connaissances susceptibles de leur assurer la victoire. Les pongistes s'accordent le droit à l'erreur : ils ne recherchent pas une efficacité pratique immédiate maximale mais se donnent la possibilité de tester l'efficacité de différentes actions.

Au cours des séries exécutoires les pongistes cherchent prioritairement à marquer des points : ils reproduisent des actions jugées efficaces en se référant aux résultats des actions réalisées au cours des matchs ou des sets précédents, et ils varient ces actions pour éviter une parade de l'adversaire. Ils recherchent une efficacité pratique immédiate maximale.

Agencement temporel des séries au cours des matchs

La présentation de l'agencement temporel des séries sous forme de graphes, fait apparaître l'évolution du mode d'engagement des pongistes au cours du match, et la « bascule » d'un engagement double (à la fois exploratoire et exécutoire) à un engagement exclusivement exécutoire lorsque l'échéance de fin de match se rapproche. A titre d'illustration nous présentons, dans la Figure 1, l'agencement temporel des séries lors du Match A.

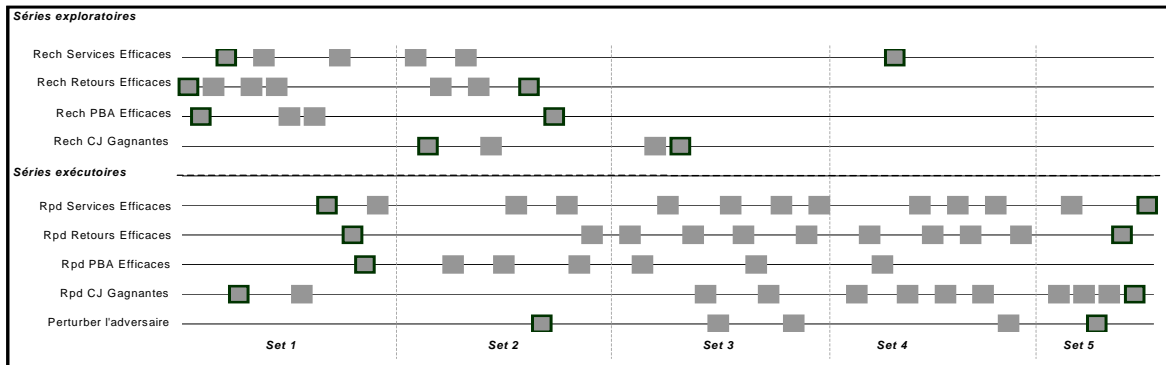


Figure 1 : Présentation de l'agencement temporel des séries au cours du Match A. Légende (Rech : Rechercher ; Rpd : Reproduire ; CJ : Configurations de jeu ; PBA : Premières balles d'attaque)

Essentiellement engagés, en début de match, dans une activité d'interprétation des particularités du rapport d'opposition (phase d'enquête), les pongistes cherchent, en fin de match, à reproduire des actions efficaces afin de marquer des points, tout en maintenant une activité de surveillance de l'efficacité des actions réalisées.

La construction des connaissances

Durant la phase d'enquête, les pongistes construisent des connaissances ayant une validité pour le match présent. L'analyse a permis d'identifier : (a) différentes modalités de validation et de construction des connaissances, (b) des organisations typiques d'enchaînements d'actions visant à faciliter l'identification des coups efficaces.

Les modalités de validation et de construction des connaissances.

Les modalités mises en évidence ont été : (a) la vérification d'une connaissance construite antérieurement, (b) la construction d'une nouvelle connaissance sur la base d'une seule observation, (c) la construction d'une nouvelle connaissance sur la base de généralisations, (d) la construction d'une nouvelle connaissance sur la base de la mise en relation de plusieurs connaissances.

Des organisations typiques d'enchaînements d'actions.

L'analyse des séquences composant les séries exploratoires a mis en évidence le fait que les pongistes adoptent des organisations typiques d'enchaînements d'actions, visant à limiter le nombre de tests nécessaires pour identifier les caractéristiques de la trajectoire de balle qui gênent l'adversaire. Ils maintiennent stables une ou plusieurs caractéristiques de la trajectoire de balle (celle(s) qu'ils pensent susceptibles de gêner leur adversaire) et en varient d'autres. A titre d'illustration le pongiste, lors du Set 1 du Match A, teste la gêne de son adversaire à retourner des services courts : il produit des services courts en variant leur placement en latéral (services courts placés sur le coup, le revers et le milieu de la table). Lors du Set 2, il teste la gêne de son adversaire à retourner des services deux rebonds et latéraux⁵ : il produit des services latéraux deux rebonds en variant leur placement en latéral (Figure 2).

⁵ Servir latéral deux rebonds : servir de façon à faire dévier la balle latéralement lorsqu'elle touche le plateau de la table et de façon à ce que le deuxième rebond sur la demi-table adverse s'effectue près de la ligne de fond de table.

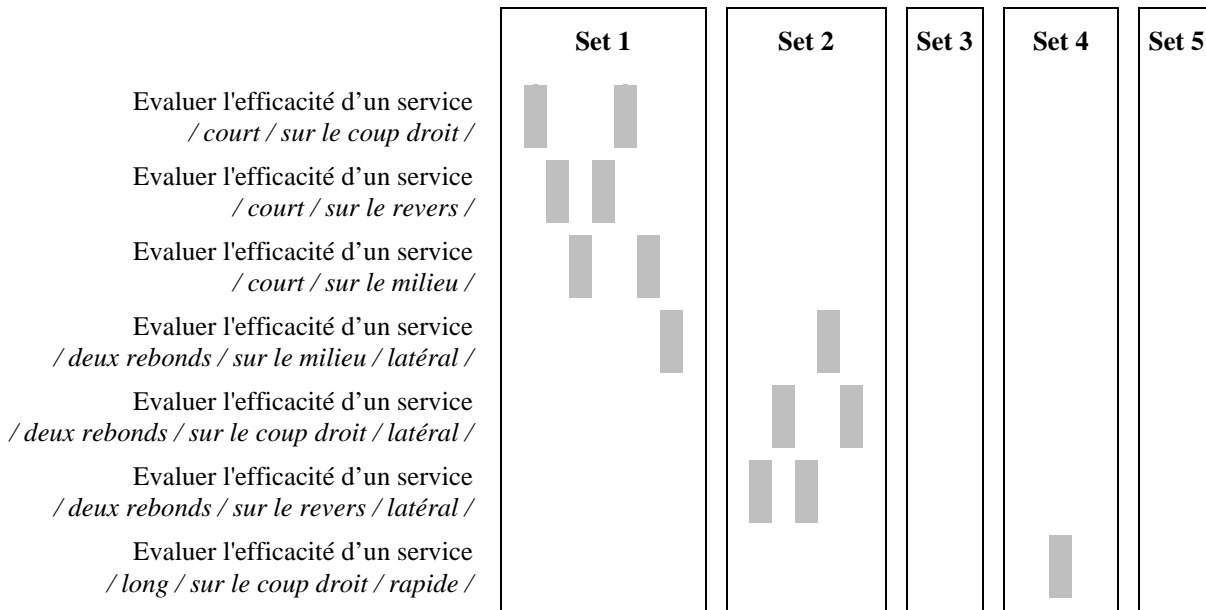


Figure 2 - Enchaînement des séquences composant la Série « Rechercher des services efficaces » au cours du Match A

Discussion

L'activité des pongistes lors des matchs présente une composante d'exploration et d'apprentissage importante. Cet apprentissage se réalise en relation avec deux contraintes essentielles liées à la situation de match : le caractère indéterminé de l'interaction compétitive, l'enjeu compétitif.

Tous les matchs sont singuliers. Leur déroulement dépend des particularités *hic et nunc* de l'adversaire, des résultats des coups effectués, des points perdus et gagnés, de l'évolution du sentiment de confiance des joueurs (Sève, 2001). Les pongistes débutent les matchs sur la base de connaissances construites antérieurement. Cependant les caractéristiques des événements rencontrés les amènent à invalider certaines de ces connaissances, et à en construire de nouvelles ayant une validité pour le match présent et susceptibles d'augmenter leurs chances de victoire.

L'enjeu compétitif a pour conséquence un engagement total des pongistes propice à de nouvelles acquisitions, alors qu'une certaine monotonie nuisible aux apprentissages peut s'instaurer au cours des situations d'entraînement (Sève, 2000). En contrepartie, peu d'erreurs sont tolérées au cours des compétitions : elles ne doivent en aucun cas compromettre les chances de victoire. La menace de perdre des points fait que les connaissances sont construites sur la base d'un nombre limité de tests d'hypothèses. Elles ont ainsi un caractère hypothétique qui contraint les pongistes à agir en dépit d'une certaine incertitude concernant les particularités de la situation présente. Seules les connaissances ayant été validées plusieurs fois au cours du match et acquérant ainsi une plausibilité satisfaisante, sont utilisées lors de matchs futurs.

Références bibliographiques

- Sève, C. (2000). *Tennis de Table : Entraînement et compétition*. Montrouge : FFTT.
- Sève, C. (2001). Dynamique et signification de l'activité des pongistes en match. In E. Louis (Ed.), *Sports de raquette. Entre théorie et pratiques* (pp. 89-99). Dossier EPS n° 53. Paris : Revue EPS.
- Theureau, J. (1992). *Le cours d'action : Analyse sémio-logique. Essai d'une anthropologie cognitive située*. Berne : Peter Lang.

Effet de l'orientation du rappel et de l'expertise en activités morphocinétiques lors de la mémorisation et du rappel moteur d'une séquence gestuelle

Patricia Souriac-Poirier^{1,2}, Bernard Thon² et Marielle Cadopi³

1 - Université de Pau et des pays de l'Adour, site STAPS de Tarbes, 55 Avenue d'Azereix, 65000 Tarbes.

2 - E.A. 2044 "Acquisition et Transmission des Habilités Motrices", UFR STAPS, Toulouse.

3 - Faculté des sciences du sport, 700 Avenue du Pic Saint Loup, 34090 Montpellier.

Les novices en activités morphocinétiques éprouvent d'importantes difficultés lorsqu'il s'agit de mémoriser immobile une séquence gestuelle, pour ensuite la rappeler, surtout quand l'orientation du rappel moteur diffère de l'orientation de l'observation. Nous supposons alors que cette tâche de mémorisation d'une séquence gestuelle donne lieu à un double codage : de la forme corporelle d'une part et de l'orientation corporelle d'autre part.

Les sujets experts présentent une supériorité sur les novices en ce qui concerne leur domaine d'expertise grâce à l'élaboration de bases de connaissance et à l'utilisation de stratégies de "chuncking" (Starkes, Deakin, Lindley, & Crisp, 1987), (Starkes, Caicco, Boutillier, & Svevsek, 1990), (Deakin & Allard, 1991). Nous pouvons alors penser que les experts en activités morphocinétiques sont plus performants lors du rappel moteur d'une séquence mémorisée. De plus les experts en danse, qui doivent être amenés à réorienter souvent des séquences gestuelles mémorisées selon différentes orientations, doivent avoir construit des stratégies spécifiques de mémorisation des orientations spatiales. Il se peut même que ces experts puissent associer les informations perçues sur la forme corporelle et sur son orientation en un même ensemble mémorisé, ce qui pourrait alléger le coût cognitif de leur maintien en mémoire et de leur rappel. Cependant, il est aussi apparu que l'expertise pouvait être étendue au delà du domaine d'expertise et donc concerner des savoir-faire plus généraux tels que de meilleures capacités de mémorisation (Smyth & Pendelton, 1994). Si c'est le cas pour la réorientation de séquences gestuelles, nous ne devrions pas trouver de différence significative entre deux groupes d'experts, l'un en gymnastique, l'autre en danse.

Lorsque les sujets réorientent la séquence gestuelle de 90°, il sont amenés à opérer une rotation du corps qui peut être à l'origine de la mise à jour inconsciente des référentiels spatiaux ("updating" de Farrell & Robertson (1998)). Si cette réorientation est automatique, non contrôlée elle devrait apparaître comme indépendante de l'expertise.

Ainsi, lors du rappel moteur selon la même orientation que la démonstration, les expertes en danse et en gymnastique doivent être plus performantes que les novices. Elles doivent réaliser moins d'erreurs de position grâce à des stratégies mnémoniques spécifiques. Cet avantage doit se retrouver voire s'accroître lors du rappel réorienté si elles font réellement appel à un codage imagé kinesthésique et à des repères spatiaux égocentrés. Les danseuses devraient être avantagées par rapport aux gymnastes car la réorientation de séquences gestuelles devrait faire partie de leur domaine d'expertise. Les capacités d'imagerie, de rotation mentale ou le référentiel spatial choisi doivent pouvoir expliquer une part de la différence inter-groupe ou au moins la variabilité intra-groupe.

Sujets

Nous avons demandé à 24 jeunes femmes de 18 à 23 ans de participer à cette expérimentation. 8 d'entre elles étaient novices en activités morphocinétiques, 8 étaient expertes en gymnastique et 8 étaient expertes en différents styles de danse.

Procédure expérimentale

Matériel et tâche

Nous avons soumis ces sujets à un ensemble de tests en 3 séries. La première série comportait la réponse à un questionnaire visant à évaluer l'importance et la nature de leur vécu en activités morphocinétiques ainsi que le passage collectif du test "S" de rotation mentale (Thurstone & Thurstone, 1941). La seconde série comportait un test de rappel moteur d'une séquence gestuelle observée. Les orientations corporelles du sujet et du modèle au départ de la séquence étaient identiques et inchangées à la fois pour la mémorisation mais aussi pour le rappel. La troisième série comprenait la mémorisation par observation d'une autre séquence gestuelle pour un rappel moteur réorienté de 90° à droite par rapport à l'orientation de la mémorisation. Ce test était suivi d'une évaluation des capacités d'imagerie visuelle et kinesthésique du sujet grâce au Questionnaire d'Imagerie du Mouvement (Hall & Pongrac, 1983) puis d'un entretien semi-directif afin de déterminer les types de repères spatiaux utilisés aux différents étapes de la tâche (pendant la mémorisation, avant et pendant le rappel moteur).

Pendant l'observation, le sujet était placé derrière le modèle. Il bénéficiait de 4 présentations successives de la séquence gestuelle par le modèle. Les séquences gestuelles étaient toutes deux composée de 8 mouvements de danse sans support sonore et duraient 25 secondes chacune. Les mouvements proposés pouvaient être réalisés sans difficulté par tous les sujets. Les deux séquences gestuelles étaient différentes mais de niveau de difficulté équivalent. Les sujets n'avaient pas de retour informatif sur leurs prestations.

Mesure et analyse

En ce qui concerne les tests de rotation mentale et le questionnaire d'imagerie du mouvement, nous nous sommes référé aux modalités de mesure et d'analyse fixées par leurs auteurs.

Les rappels moteurs de la séquence gestuelle ont été enregistrés par vidéo et analysés selon deux aspects: quantitatif et qualitatif. Nous nommons aspect quantitatif le nombre de mouvements rappelés par le sujet en tenant compte de l'ordre ou sans en tenir compte (2 mesures). L'aspect qualitatif correspond à l'analyse des écarts entre les mouvements réalisés par le sujet et les mouvements issus de la séquence. Les écarts sont répartis en 3 catégories: les erreurs de latéralité, les erreurs de position et les erreurs d'orientation. Une erreur de latéralité est l'exécution du mouvement avec le membre opposé à celui de la démonstration. Une erreur de position est un écart entre la position rappelée par le sujet et la position du modèle. Une erreur d'orientation est soit un écart d'angle entre l'orientation du buste du sujet par comparaison avec l'orientation du buste du modèle, soit une erreur dans le sens de rotation entre deux mouvements successifs. Pour le rappel réorienté, nous comparons le rappel moteur avec la séquence gestuelle idéalement transposée.

L'entretien a permis de répartir les sujets selon trois modalités: utilisation de repères uniquement égocentrés, utilisation de repères uniquement exocentrés, et utilisation conjointe de ces deux types de repères.

Résultats

Analyse de la matrice de corrélations (significatifs à .05 pour un $r > .40$)

Les sujets fort en rotation mentale font donc moins d'erreurs d'orientation lors du rappel réorienté (-0.544). Cette corrélation n'apparaît pas de manière significative lors du rappel normal (0.002). En ce qui concerne les capacités d'imagerie, les scores d'imagerie visuelle sont corrélés aux scores d'imagerie kinesthésique (0.743). Les sujets les plus faibles en imagerie sont ceux qui rappellent le moins de mouvements, qu'on tienne compte de l'ordre (-0.545) ou non (-0.593), et ceux qui réalisent des performances globales de rappel normal les plus faibles (-0.542). L'imagerie visuelle est alors un facteur de réussite au test de rappel normal. L'imagerie kinesthésique n'est corrélée avec aucun autre résultat. Les temps totaux dépendent bien des temps d'hésitation pour chaque rappel et du nombre de mouvements

rappelés dans l'ordre à ce même rappel : moins les sujets rappellent de mouvements dans l'ordre et plus le temps de rappel est long. Cela peut correspondre à l'importance des hésitations lorsque les sujets ne sont pas capables de retrouver les mouvements à exécuter selon leur ordonnancement. Le total qualitatif en condition normale est corrélé avec le total qualitatif réorienté (0.556). Il y aurait bien des processus cognitifs communs entre rappel normal et réorienté, par exemple la mémorisation de formes. Plus le sujet réalisera d'erreurs d'orientation et plus le total qualitatif réorienté sera bas (-0.506). Les erreurs d'orientation correspondent à la part prépondérantes des erreurs commises par les sujets en condition de rappel réorienté.

Analyses de variances

1- Effet du facteur de groupe "expertise" en 3 modalités (expertes danse, expertes gymnastique, novices) sur les variables dépendantes "scores de rotation mentale" et "scores d'imagerie" en deux modalités (visuelle et kinesthésique), plan en 3x2. Les groupes d'expertise ne se différencient pas significativement en fonction des scores de rotation mentale [$F(2,21)= 1,178$; $p>0.3$]. Par contre, il y a un effet significatif du type d'imagerie [$F(1,21)= 18,219$; $p<0.01$]. Les sujets déclarent être plus imageant visuels ($m=18,292$) que kinesthésiques ($m=26,042$). Il n'y a par contre pas d'interaction entre le groupe d'expertise et le type d'imagerie ($F<1$).

2- Effet de l'expertise sur les temps de rappel moteur et les temps d'hésitation. Il n'y a pas d'effet du groupe d'expertise ($F<1$) mais nous observons un effet du type de séquence sur le temps total de rappel [$F(1,21)= 4,657$; $p<0.05$]. Les sujets réalisent un rappel plus long en condition réorientée (32 secondes) qu'en condition normale (24 secondes). Il n'y a pas d'interaction significative entre le groupe et le type de séquence [$F(2,21)= 2,652$; $p>0.09$]. Pour les temps d'hésitation il y a un effet du type de séquence uniquement [$F(1,21)= 5,622$; $p<0.03$]. Le temps d'hésitation moyen lors d'un rappel normal est de 6,7 secondes pour 14,5 secondes en rappel réorienté.

3- Effet de l'expertise sur les performances qualitatives de rappel normal et réorienté (plan en 3x2). Les groupes présentent des performances qualitatives de rappel significativement différentes [$F(2,21)= 4,773$; $p<0.02$]. Un test post hoc "Newman-Keuls" permet de préciser que les résultats des novices sont significativement différents des résultats des danseuses et des gymnastes mais que les danseuses et les gymnastes ne se différencient pas entre elles. Nous observons aussi une différence significative en fonction du type de séquence [$F(1,21)= 8,384$; $p<0.01$]. Il n'apparaît pas d'interaction entre le type de séquence et le facteur de groupe ($F<1$), figure n°1. Les trois groupes présentent une baisse de performance dans les mêmes proportions entre le rappel normal et le rappel réorienté.

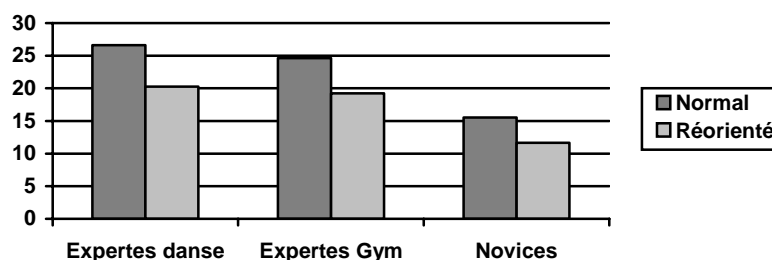


Figure 1 : Performances qualitatives des expertes danse, gymnastique et novices en rappel normal et réorienté.

4- Effet du facteur de groupe "type de référentiel spatial employé" en trois modalités (égocentré, exocentré, egocentré+exocentré) sur les variables dépendantes précédentes. Il n'y pas de relation significative entre le type de référentiel que les sujets disent employer et les différentes variables.

5- Effet des facteurs de groupe “capacités de rotation mentale” (forts, faibles), “capacités d’imagerie visuelle” (forts, faibles), “capacités d’imagerie kinesthésique” (forts, faibles) sur les scores d’erreur, en fonction du type de séquence (normale, réorientée) et du type d’erreurs (orientation, latéralité, position) soit un plan en $2 \times 2 \times 2 \times 3$. Seul une interaction entre les capacités d’imagerie visuelle, le type de séquence et le type d’erreur a été significative [$F(2,44) = 3,814$; $p < 0.03$]. Lors du rappel réorienté, les sujets forts en imagerie visuelle font plus d’erreurs d’orientation ($m = 6,333$) que les faibles ($m = 2,917$) mais font moins d’erreurs de position (m . forts = 5,5 ; m . faibles = 7,917). Cette différence n’apparaît pas lors du rappel normal.

Discussion

Nous n’avons observé aucune relation entre l’expertise et les capacités de rotation mentale, les capacités d’imagerie, le temps mis pour rappeler les séquences ou les temps d’hésitation. Il y a par contre une différence significative qui concerne les performances qualitatives de rappel telle que les danseuses et les gymnastes réalisent de meilleures performances que les novices. Les danseuses ne produisent pas, par contre, un rappel significativement plus précis que les gymnastes bien que les mouvements à réaliser appartiennent à leur domaine d’expertise. Nous retrouvons ici les résultats déjà obtenus par Smyth et Pendelton (1994). Les danseuses et les gymnastes peuvent être considérées comme des expertes du rappel de séquences de gestes préalablement observés. Ce savoir faire n’est pas étendu au rappel réorienté. Les trois groupes subissent une baisse de performance dans les mêmes proportions et sans différenciation du type d’erreur réalisé. Il apparaît donc que les expertes en danse et en gymnastique possèdent bien une compétence particulière leur permettant de mémoriser une séquence gestuelle pour un rappel moteur différé mais cette compétence n’est pas un atout supplémentaire pour rappeler une séquence gestuelle apprise selon une orientation différente. Le rappel moteur réorienté semble poser plus de problèmes aux sujets que le rappel normal. En effet, ils mettent plus de temps pour rappeler la séquence, ceci étant dû à une augmentation des temps d’hésitation. Les performances qualitatives sont inférieures lors du rappel réorienté, les sujets commettent plus d’erreurs. Un écart d’angle de 90° suffit pour modifier la nature de la tâche.

Un sujet apte à rappeler un grand nombre de mouvements en condition normale réalise moins d’erreurs de position en condition réorientée. Par contre le rappel réorienté se différencie par l’importance des erreurs d’orientation. Cette seconde modalité ferait bien appel à des capacités spatiales qui ne seraient pas réparties en fonction de l’expertise mais peut être selon les capacités cognitives ou les stratégies mnémoriques employées par les sujets. Or, nous n’avons obtenu aucun résultat significatif en ce qui concerne le référentiel choisi par les sujets. Les capacités de rotation mentale permettent une amélioration des performances lors du rappel réorienté. Elles constitueraient un élément essentiel de la performance dans cette condition. Il pourrait s’agir du processus cognitif différenciant le rappel normal du rappel réorienté.

Les capacités d’imagerie visuelle doivent être liées à la mémorisation des formes corporelles sans pour autant intervenir lors de la réorientation de ces formes vis à vis du contexte. Les capacités d’imagerie kinesthésique, bien que corrélées aux capacités d’imagerie visuelle, n’ont aucune relation significative avec les performances de rappel moteur, contrairement aux résultats de Mumford et Hall (1985).

Finalement, les tâches de rappel réorienté font appel à des processus différents du rappel normal. L’experte dans une tâche de rappel réorienté serait celle qui serait d’une part capable de mémoriser une succession longue de formes corporelles en s’appuyant sur d’importantes capacités d’imagerie visuelle et d’autre part qui pourrait s’appuyer sur de bonnes capacités de rotation mentale pour repérer les nouvelles orientations de la séquence gestuelle.

Références bibliographiques

- Deakin, J.M., & Allard, F. (1991). Skilled memory in expert figure skaters. *Memory and cognition*, 19, 79-86.
- Farrell, M.J., & Robertson, I. H. (1998). Mental rotation and the automatic updating of body-centred spatial relationships. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, 24, 1, 227-233.
- Hall, C., & Pongrac, J. (1983). *Movement Imagery Questionnaire*. London, Ontario : University of Western Ontario.
- Mumford, B., & Hall, C. (1985). The effects of internal and external imagery on performing figures in figure skating. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 10, 4, 171-177.
- Smyth, M.M., & Pendelton, L. R. (1994). Memory for movement in professional ballet dancers. *International Journal of Sport Psychology*, 25, 282-294.
- Starkes, J.L., Caicco, M., Boutilier, C., & Svevsek, B. (1990). Motor recall of experts for structured and unstructured sequences in creative modern dance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 12, 317-321.
- Starkes, J.L., Deakin, J. M., Lindley, S., & Crisp, F. (1987). Motor versus verbal recall of ballet sequences by young expert dancers. *Journal of Sport Psychology*, 9, 222-230.
- Thurstone, L.L., & Thurstone, T. G. (1941). *Tests d'aptitudes mentales primaires: test spatial "S"*. Chicago : Science Research Associates.

Coût attentionnel de la créativité : comparaison d'actions endogénérées / exogénérées

Cécile Vallet^{1,3}, André Menaut¹ et Glyn Goodall,^{2,3}

1 – UPRES 498 Faculté des Sciences du Sport et de l'Éducation Physique – Université Victor Segalen
Bordeaux 2 – Domaine Universitaire - avenue Camille-Jullian – 33607 PESSAC Cedex – France

2 – UFR Sciences et Modélisation – Université Victor Segalen Bordeaux 2 – UPRES 487

3 – xHCA *Questioning* Human Creativity as Acting Research Programme, University of Malta
(Cecile.Vallet@fac-sci-sport.u-bordeaux2.fr)

Introduction

Dans une tâche d'improvisation, l'absence de planification à long terme, la prise de décision et la génération en temps réel spécifient la dimension improvisée de l'acte et par là même limite, dans une forme de prise de risque, la durée des processus de traitements [1]. D'un côté la construction d'une performance cohérente nécessite intuitivement un contrôle attentionnel conscient pour générer des actions appropriées ; ce qui fait plutôt référence à un contrôle descendant. D'un autre côté, la génération en temps réel, conduirait logiquement à une sélection et à un choix de réponse ultra-rapide des informations entrantes permettant un choix parmi une quantité de possibles ; ce qui fait référence à l'orientation de type exogène, automatique et à un contrôle de type ascendant.

Le modèle de Norman et Shallice [2] discrimine deux plans du système cognitif : le premier est celui des « actions idéo-motrices » dans lesquelles nous ne sommes attentifs à rien entre la conception et l'exécution. Elles dépendent d'une intention mais sont déclenchées dès que les conditions nécessaires à leur exécution sont réunies. Le second comprend les « actions voulues », impliquant un élément conscient supplémentaire (une exigence, une obligation, un consentement). L'intérêt de ce modèle réside dans le fait que des actions normalement conduites automatiquement peuvent passer sous contrôle conscient, et ce contrôle délibéré conscient peut supprimer les actions non voulues et privilégier les actions voulues. C'est le superviseur attentionnel qui permet de bouleverser le cours de l'action.

La distinction entre le traitement de l'information dirigé par les données et celui dirigé par les concepts fait écho à la différenciation de deux formes d'orientation de l'attention : une forme exogène et une forme endogène volontaire et intentionnelle [3]. Cette distinction a conduit certains auteurs à considérer que la forme d'orientation exogène est automatique et celle endogène, contrôlée. La première, de forme plus réflexe, correspond au fait de remarquer un événement inattendu [4] et donc à une orientation rapide vers l'endroit où le changement a été détecté. Le second correspond à l'investissement d'une attention délibérément contrôlée prenant le relais de l'attention exogène. Plus soutenue dans la durée, l'attention endogène permet de réaliser cognitivement la nature de l'information contenue dans l'événement surprenant, et de lui donner les suites comportementales adaptées... L'attention exogène aurait fondamentalement un caractère transitoire, tandis que l'attention endogène serait durable ou maintenue [5]. L'attention transitoire constitue donc une forme principalement ascendante (bottom-up) de l'orientation attentionnelle, alors que l'attention maintenue (endogène) constitue une forme plus cognitive et descendante (top-down).

L'attention agirait essentiellement de façon bottom-up, se limitant au filtrage des stimuli en rapport aux actions à enclencher. Par contre, dans le cas où le sujet est libre de choisir la séquence motrice, en improvisation, les contraintes attentionnelles sont liées à la planification des réponses en fonction des objectifs à atteindre : les contraintes sont endogènes et les limitations proviendraient des intentions du sujet. Nous supposons que les processus attentionnels (VD : TR, vitesse, créativité) et donc le coût attentionnel (VI : Consigne, Tâche) d'une tâche d'improvisation (guidée par des stimuli endogènes et des contraintes de

créativité) est différent de celui d'une tâche de poursuite visuo-motrice guidée par des stimuli exogènes. Le coût attentionnel sera mesuré à travers un paradigme de double-tâche.

Matériel

La tâche motrice se déroule devant un tableau blanc vertical (80cm x 60cm) composé de 24 boutons poussoirs espacés de 12cm et répartis en 4 rangées horizontales de 6. Une LED rouge, placée 1 cm au-dessus de chaque bouton poussoir, s'allume à chaque pression. Le tableau est relié à un ordinateur A qui enregistre le moment des appuis sur chaque bouton, ainsi que l'édition des séquences des stimuli lumineux à reproduire par l'appui sur le bouton correspondant (tâche de poursuite). Pour la tâche concurrente, 4 listes (3 « bip » + 157 chiffres, tous les 750ms) ont été constituées et enregistrées sur CD. Chaque liste contient 21 cibles (21 séries de 3 impairs consécutifs). Le TR oral des sujets (« Top ») est détecté sur un sonogramme (logiciel Sound Forge) géré par un ordinateur B. Chaque tâche, quelle soit motrice ou de détection, durait 120s.

Expérience 1

Procédure

La tâche motrice sur le tableau, endogénérée, s'apparente à une tâche d'improvisation. La consigne était d'« appuyer assez rapidement (de manière à atteindre environ 2 appuis par seconde) avec sa main dominante sur les boutons en visitant le tableau de manière très variée : soit à varier le plus possible l'ordre d'appuis sur les boutons et à composer une suite créative ». La seconde tâche consistait à détecter (prononcer « Top ») trois chiffres impairs consécutifs dans une liste de chiffres présentée auditivement.

Nous avons mesuré les performances basales de chaque sujet dans la tâche motrice endogénérée (improvisation) sur le tableau et dans la tâche de détection de chiffres, ainsi que les performances en situation de double-tâche dans le cas où aucune priorité n'est donnée (« fais du mieux que tu peux dans les deux tâches »). L'ordre du passage des trois tests était contrebalancé. Chaque tâche était précédée d'une phase de familiarisation.

Sujets: 21 étudiants (dont 8 filles) en STAPS, volontaires ont participé à cette étude, sans connaître à l'avance son objet.

Expérience 2

Procédure

Pour mesurer le coût différentiel de la nature endogénérée versus exogénérée d'une même tâche motrice, nous avons proposé une consigne de priorité à la tâche motrice. Cette expérience s'est déroulée dans le même temps et les mêmes conditions que l'expérience 1.

1^{ère} phase : même procédure que l'expérience 1, sauf en double tâche (DT) où l'expérimentateur donnait une consigne de priorité à la tâche de génération (endogène) d'une séquence d'appuis d'ordre varié.

2^{ème} phase : les mêmes sujets revenaient une semaine plus tard, pour copier (générer de manière exogène) la séquence qu'ils avaient eux-mêmes produite lors de la 1^{ère} phase. La tâche consistait à poursuivre la séquence indiquée par les LED : 1) en situation de simple tâche (ST), la séquence correspondant à leur séquence d'improvisation enregistrée dans la 1^{ère} phase en ST ; 2) en situation de DT, la séquence générée dans la 1^{ère} phase en DT.

Sujets

23 étudiants (dont 12 filles) en STAPS, volontaires ont participé à cette étude sans connaître à l'avance son objet, seulement que la 2^{ème} phase serait d'une durée similaire à la 1^{ère} phase.

Traitement des données

Pour la tâche de poursuite motrice, nous avons retenu le pourcentage de touches justes appuyées, et pour celle de détection de chiffres, le pourcentage de cibles détectées, le nombre d'erreurs et le TR. Dans le cadre de la tâche d'improvisation, nous avons considéré que la créativité consistait à exploiter au maximum les possibilités offertes par la structure du tableau. Que ce soit pour la répartition des appuis sur les diverses touches (σ Touches) ou des

transitions entre touches (σ Vecteurs) nous avons donc considéré qu'une forte créativité était caractérisée par une bonne répartition des réponses effectives par rapport aux réponses possibles. Les indices calculés (σ = écart-type) tendent vers zéro à mesure que la créativité augmente. L'indice $\text{Chi}^2\text{v}\%$ calcule la distance entre la répartition théorique et la répartition observée des catégories de vecteurs (calcul à partir des % observés des catégories de vecteurs, et non des fréquences). Le nombre total d'appuis permet de contrôler la vitesse de génération. Des t de Student sur séries appariées et ANOVA 2(consigne) x 2(tâche) testent les effets et l'interaction des facteurs consigne ou nature de la tâche.

Résultats

Effet de la consigne de priorité (partage / priorité):

- En ST, les résultats des sujets de l'exp.1 ne diffèrent pas de ceux des sujets de l'exp.2.
- En DT, la consigne de priorité à la tâche motrice a comme conséquence une dégradation de la créativité, alors que la consigne de partage attentionnel entre les deux tâches permet de conserver le niveau de créativité identique en ST (figure 1) ; il n'y a pas d'interaction significative du facteur consigne avec les différents indices de créativité, seulement une tendance à différencier la dégradation entre ST et DT en ce qui concerne les vecteurs utilisés ($F_{(1,41)}=3.468$, $p=.07$) selon la consigne. La consigne de priorité permet cependant de conserver la vitesse de génération obtenue en ST ($t_{(1,21)}=0.867$, ns), alors que la consigne de partage réduit significativement la vitesse de génération ($t_{(1,20)}=3.229$, $p=.004$) ; de plus, l'interaction du facteur consigne et nombre d'appuis est significative ($F_{(1,41)}=4.329$, $p=.04$).
- En DT, quelle que soit la consigne (prioritaire ou partage), le pourcentage de cibles correctes détectées diminue fortement par rapport au nombre de cibles détectées en ST (figure 2). La consigne de priorité induit une dégradation significativement plus importante en DT que la consigne de partage attentionnel ($F_{(1,38)}=3.814$, $p=.05$). La DT a aussi provoqué une augmentation du TR, quelle que soit la nature de la consigne, mais l'interaction n'est pas significative ($F_{(1,38)}=0.063$, ns) ; et une augmentation du nombre d'erreurs uniquement pour le groupe de partage attentionnel et l'interaction n'est pas significative ($F_{(1,38)}=0.014$, ns).

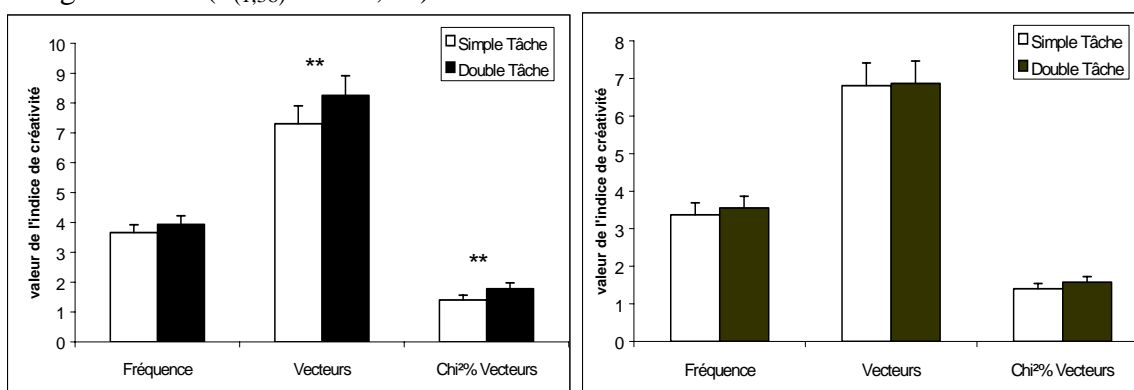


Fig. 1. Effet de la consigne sur la créativité: à gauche, partage (exp.1); à droite, priorité sur cette tâche (exp.2).

Effet de la nature de la tâche motrice (endogénérée / exogénérée):

- Dans la condition endogène, les sujets ont appuyé sur autant de touches en DT (219 ± 38) qu'en ST (222 ± 34) ($t_{(1,21)}=0.867$, $p<.05$, maintenant leur vitesse de génération en DT. Cependant la dégradation significative de la créativité pour les indices de transition ($t_{(1,21)}>\pm 2.829$, $p<.01$) implique que les sujets n'ont pas respecté entièrement la consigne. Concernant la tâche de détection, le pourcentage de cibles détectées diminue de 33% ($t_{(1,16)}=8.338$, $p<.001$), le TR augmente en DT ($t_{(1,16)}=6.534$, $p<.001$), le nombre d'erreurs reste stable.

- Dans la tâche motrice exogénérée, les sujets respectent la consigne de priorité sur le tableau ($t_{(1,18)}=-1.389$, $p>.05$). Cependant le nombre d'erreurs augmente globalement de 133% entre la ST (0.79 ± 1.27) et la DT (1.84 ± 2.14) ($t_{(1,16)}=-2.782$, $p=.01$). Au niveau de la tâche de détection de chiffres, la DT induit une dégradation très importante (45.51%) du pourcentage de cibles détectées ($t_{(1,18)}=10.600$, $p<.001$), accompagnée d'augmentations significatives du TR ($t_{(1,18)}=-4.923$, $p<.001$) et du nombre d'erreurs ($t_{(1,18)}=-2.357$, $p=.03$).

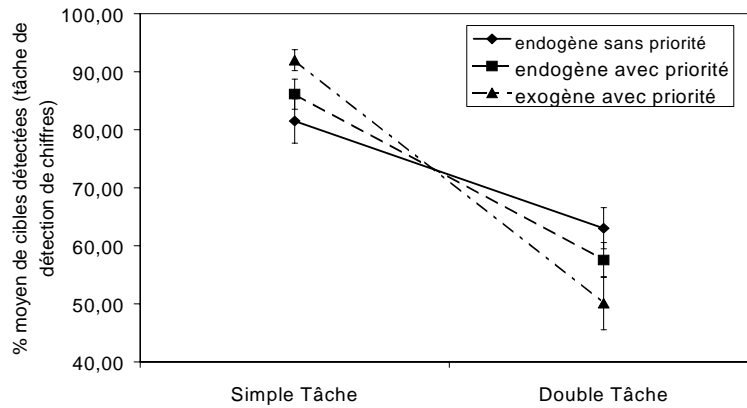


Figure 3. Coût attentionnel en fonction de la nature de la tâche motrice et de la consigne de priorité.

Discussion

La difficulté d'une tâche improvisée réside principalement dans le choix parmi la grande variabilité de réponses possibles. Dans cette étude, l'approche expérimentale et la réduction du contexte moteur à un tableau composé de boutons permettait de cerner le nombre de possibles et d'évaluer objectivement cette variabilité. Ainsi la consigne proposée pour réaliser une séquence motrice d'appuis sur le tableau demandait d'une part, un effort de variabilité dans l'ordre d'appuis sur les boutons, et d'autre part un effort soutenu par une vitesse de génération assez rapide. Comme il n'existe pas de mesure objective de la créativité motrice, nous avons choisi quelques indices de variabilité par rapport aux réponses possibles.

La condition de priorité demandait aux sujets de respecter ces deux types d'indices (variabilité et vitesse) et devait nous permettre de déduire le coût attentionnel de cette endogénération directement par la dégradation de la tâche concurrente. Le problème est que les sujets ont dégradé leur créativité, mais maintenu leur vitesse. De fait, nous ne pouvions plus en déduire un coût par la tâche secondaire [6]. Or, de manière surprenante, dans la condition non prioritaire, les sujets ont agi de manière inverse et surtout maintenu leur créativité. Le fait que la nature de la consigne (priorité sur la tâche motrice, ou partage entre les deux tâches) joue un rôle discriminant sur le type de réponse (particulièrement sur la vitesse et la variabilité des vecteurs utilisés) nous amène à trois interrogations : Où en est-on dans la compréhension du conflit vitesse / précision ? Sur quoi porte l'effort attentionnel dans l'improvisation ? Pourquoi la priorité d'effort concerne le conflit vitesse / précision ?

Références bibliographiques

- [1] Pressing J (1984) Cognitive processes in improvisation In : WR Crozier and AJ Chapman. *Cognitive processes in the perception of arts*, Amsterdam, Elsevier Science Publishers : 345-363.
- [2] Norman, D. A., Shallice, T. (1986). Attention to action : willed and automatic control of behavior. In G.E.Schwartz & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation*, vol.4. New York: Plenum.
- [3] Yantis S, Jonides J. 1990. Abrupt visual onsets and selective attention: voluntary versus automatic allocation. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 16:121-34.
- [4] LaBerge D. 1995. *Attentional processing*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- [5] Kinchla RA. 1992. Attention. *Annual Review of Psychology* 43:711-42.
- [6] Abernethy B. 1988. Dual-task methodology and motor skills research: some applications and methodological constraints. *Journal of Human Movement Studies* 14:101-32.

L'incidence de la fatigue sur le profil de réactivité cognitive

L. Vichery

Faculté de psychologie, Laboratoire ECCHAT
Faculté STAPS, Laboratoire APS et conduites motrices, adaptation et réadaptation
Université de Picardie Jules Verne, Amiens, France

Introduction

Nous savons que la fatigue altère la performance physique. De la perception à l'acte comportemental, tous les niveaux sont affectés par la fatigue. Le thème général de la recherche est l'étude du profil de réactivité cognitive dans une situation dynamique de type sportive, et l'étude de la dégradation des processus cognitifs parallèlement au niveau d'effort physique. Le concept de profil de réactivité cognitive vient de deux champs de recherche. D'une part des études de chronopsychologie sur la vigilance, et d'autre part des études sur l'ergonomie cognitive. Ce concept proposé par Lancry (1992) permet d'aborder de manière plus judicieuse le problème de la vigilance et de l'activité. La réactivité cognitive peut être définie comme " la capacité d'un opérateur à solliciter de façon satisfaisante l'ensemble des fonctions psychomotrices et cognitives nécessaires à l'exécution correcte de sa tâche ". L'intérêt est principalement de pouvoir rendre compte de la réalisation de la tâche, d'un point de vue global, tout en accédant au fonctionnement interne sous-jacent. Le point de départ de la réactivité cognitive est le concept de vigilance qui apparaît comme essentiel mais aussi problématique dans sa définition et dans son opérationnalisation. Selon la théorie de l'activation de Head il existerait une relation entre les comportements et l'activité cérébrale. Bloch (1973) définit l'attention comme un niveau de vigilance. Selon son modèle, il existerait une relation entre niveaux d'activité nerveuse, niveau de vigilance et performance. Les tests de vigilance utilisent classiquement la mesure des temps de réaction ; mais ils présentent peu de validité écologique, et ce sont trop souvent des tests d'ordre sensori-moteurs qui ont peu à voir avec les activités sportives réelles : certaines études mettent en évidence l'importance d'étudier les niveaux de vigilance des athlètes par des tâches présentant des hauts degrés de similitudes avec la spécialité sportive (Boura, & Bodelet, 1981). Koella (1982) propose un modèle où les comportements sont sous-tendus par tout un réseau de sous-systèmes de vigilance. D'une définition unifactorielle de la vigilance, on envisage alors une redéfinition multifactorielle. Dans cette perspective, la vigilance serait directement en rapport avec le type de tâche qu'exécute le sujet. Koella s'est intéressé au lien entre activité cérébrale, vigilance et comportement. D'une conception unifactorielle, nous sommes passés à la notion de profil de vigilance. Ce type de conception a permis à Lancry (1992) de proposer le concept de réactivité cognitive pour rendre compte du fonctionnement intégré du système cognitif sous-tendant l'activité. Différentes fonctions cognitives interagissent, c'est pourquoi l'auteur parle de profil de réactivité cognitive globale. En situation réelle de type sportive, la fatigue va altérer de manière différentielle le profil de réactivité cognitive. Nous nous proposons d'étudier ce profil en situation collective où nous ferons varier les contraintes de jeu.

Méthode

Le sport collectif choisi est le football, pour la richesse de l'activité sur le plan décisionnel et cognitif (sport à habileté ouverte), permettant de définir des situations dynamiques riches en incertitudes, et de pouvoir mettre en évidence les différents composants cognitifs déterminants la performance. Cette approche implique de moduler la complexité du jeu, en proposant un certain nombre de situations expérimentales. Elle suppose également de déterminer les contraintes de jeu, dans le but de pouvoir contrôler les tâches à exécuter par les joueurs. Notre approche nécessite de travailler sur des joueurs ayant un niveau technique

“correct”, et si possible homogène. La section sport-étude football du lycée polyvalent Louis Thuillier d’Amiens que nous avons contactée nous offre un “échantillon” homogène quant au niveau et à l’âge des sportifs. Un certain nombre de tests (léger Lambert, “léger foot”, et test d’effort sur tapis roulant) nous ont permis d’enregistrer des paramètres d’objectivation du niveau de fatigue (VO₂ max, VMA, Fmax cardiaque, échange CO₂/O₂).

Les séquences de jeu (jeu à “8” partenaires, “4-4”) sont conçues en vue d’être observées et analysées. L’analyse se fera au travers de films effectués pendant le jeu, et également par les résultats enregistrés par des cardio-fréquence-mètre qui nous permettront d’évaluer le niveau d’effort physique “en temps réel”. Nous avons défini 3 séquences de jeu selon des niveaux de contraintes de jeu : Une séquence de jeu libre : L, qui servira de séquence témoin au niveau de nos indicateurs. Une séquence de jeu rapide : R, il s’agit d’un jeu en une touche de balle, ce qui oblige les joueurs à accélérer leur jeu, et à prendre des décisions plus rapides. Une séquence de jeu technique : T, où les joueurs ne peuvent tirer au but que si tous les joueurs sont dans le demi terrain. Le jeu se passe pendant 15 min par séquence, interrompue chacune par des séquences d’environ 5 min d’intensité d’effort. Cette intensité d’effort consiste en une fatigue au test de pallier Léger Lambert, à une intensité d’environ 60-70 % de leur VO₂ max. Trois caméras sont utilisées : Une caméra plan large sur le bord du terrain, afin de filmer la globalité du jeu, et des actions. Une caméra suivant le porteur du ballon, pour suivre précisément les changements de décision, d’orientation, les mouvements fin laissant entrevoir une planification ou une anticipation de l’action de jeu. Une caméra placée derrière le but, qui permet de suivre la latéralité du jeu, et la libération de l’espace de jeu (“couloir s’offrant aux joueurs”).

Résultats

C’est à partir des différentes séquences de jeu que nous pouvons analyser les bandes vidéos et créer des “grilles d’observation” du jeu. A partir des paramètres quand au nombre de ballons successivement conquis, perdus, offensifs, et joués, nous pouvons ainsi évaluer l’action d’un point de vue quantitatif et qualitatif. Sur le plan quantitatif, nous prenons en compte les composants de l’action comme le nombre de joueurs participants à l’action, la durée de l’action, le nombre de passes, de ballons joués, perdus, le nombre but marqués et sur le plan qualitatif l’habileté, la maîtrise du duel et l’efficacité. En considérant l’ensemble des actions sur ces deux plans nous espérons pouvoir tracer des profils de réactivité cognitives, et rendre ainsi compte de l’aspect dynamique de l’action.

Conclusion

Notre situation est ici en relation directe avec une analyse de type ergonomique : une tâche à réaliser (les différentes contraintes de jeu que l’on a déterminé), des sujets en situation dynamique (l’échantillon de joueurs de football), et leur activité que l’on peut objectiver par leurs comportements (ce qui permet d’en inférer le profil de réactivité cognitive de chaque sportif). La dégradation de la performance des fonctions cognitives est mise ainsi en évidence de manière différenciée par les 3 séquences de jeu, et par la typologie des actions (offensive ou défensive) en fonction du niveau de fatigue. Ce type d’analyse complète et globale permet de mettre en avant les effets de la fatigue de fin de match, et envisager des solutions alternatives à mettre en œuvre à l’entraînement. Elle fournit également une méthode d’observation en situation réelle.

Références bibliographiques

- Bloch, V. (1973) Les niveaux de vigilance et l’attention. in P. Fraisse & J. Piaget (Eds) *Traité de psychologie expérimentale*. Paris : PUF.
- Boura, M., & Bodelet, A. (1981) Tests d’aptitude physique et psychomoteurs appliqués au karaté. *Médecine du Sport*, 55, 4, 14 238-21 245.
- Koella, W. P. (1982). A modern neurobiological concept of vigilance. *In Experientia*, 38.
- Lancry, A. (1992). *Vigilance ou réactivité cognitive, un élément essentiel de la sécurité primaire*. Extrait du 7^{ème} congrès international symposium d’accidentologie.

- Pearson, C.-M., Muir-Broaddus, J-E., & Smith, J-C. (1997). The effect of exercise intensity on measures of cognitive performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29, 5.
- Simonet, P., Ripoll, H., & Papin, J-P. (1983). Intérêt de l'étude des prises d'informations visuelles en sport. *Cinésiologie*, 22, 27-33.

Le processus de l'analyse des actions mis en œuvre par un arbitre en boxe amateur

M. Zidouni et Georges-B. Lemieux

Laboratoire de la Performance Motrice, Faculté du Sport et de l'Éducation Physique, Orléans.

Introduction

L'arbitre est dans le ring pour protéger et réguler les interactions adversives (Pfister & Avanzini, 1994) élaborées par les boxeurs qui sont censés recevoir son attention sur-le-champ. C'est-à-dire d'être analysés, appréciés et compris dans l'instant présent par l'arbitre. Il fait en sorte que la performance des boxeurs ne déborde pas du cadre réglementaire spécifique à la boxe amateur et que celle-ci reste une pratique libérant de la combativité sans démesure.

Un certain nombre d'auteurs s'accordent à dire que les actions d'enseignement et d'apprentissage passent par une observation située (Radford, 1989 ; Morrison, 2000). Cette approche indique notamment que la singularité des contextes s'inscrit dans les actions d'enseignements ou d'apprentissages mais probablement aussi à beaucoup d'autres activités professionnelles comme, ce serait le cas, pour l'arbitrage en boxe amateur. Dans cette approche les mêmes auteurs qualifient l'observation comme un processus liant la prise de décision actuelle d'un individu à la perception initiale qui l'a produite. Elle ferait intervenir des dispositifs internes complémentaires comme l'attention, la mémoire, la motivation. L'observation suivrait un principe d'économie et de simplicité et elle serait influencée par la présence de zone de confort (Radford, 1991) et de tolérance dans lesquelles se situe l'individu. Le comportement d'observation s'entretient avec les mécanismes mentaux reflétant des actes cognitifs guidés et contrôlés à travers différentes cognitions particulières dans des processus de rétroaction et de guidage (Theureau, 1992). Pour cet arbitre, sa fonction principale est de vérifier et d'apprécier l'action motrice de l'exécutant en suivant un mode quantitatif et qualitatif selon le but recherché. Cependant l'observation n'est pas insensible à certains facteurs qui contaminent, tronquent ou rehaussent le recueil d'information (Morrison, 2000) affectant ainsi l'observation professionnelle : le déplacement, la distance, l'angle de vue, la luminosité, l'expérience, la définition préalable personnalisée d'un mouvement, les biais attributifs, le processus actif comme la perception qui organise, filtre, intègre et décode les apports sensori-moteurs, l'illusion, etc.

Les processus cognitifs sous-jacents impliqués dans l'analyse des réponses motrices : perception, attention, mémoire et motivation passent par un recueil d'information visuelle (une facette de l'observation) qui se différencie selon le niveau d'activation attentionnel, le mode cognitif et la fonction attribuée (Radford, 1989 ; Schmidt, 1993). Les combinaisons des moments perceptifs s'accordent aux sollicitations des efférences et des afférences d'origines internes et de l'environnement. Elles aboutissent pour la plupart sur des réponses automatiques. Certaines révèlent cependant d'un choix et engagent l'attention. Elle est souvent associée à la concentration, la recherche visuelle (ambiante et/ou focale) et l'anticipation. L'attention est un processus latent mais disponible (subconscient) ou conscient, qui permet de recueillir de l'information. L'attention est impliquée dans le processus d'apprentissage, la discrimination, la sélection et elle est dépendante du type de canal sensoriel (vision...), des afférences parasites (bruit, éclairage...), de la motivation, l'attente, de la performance perçue, du degré de vigilance (amorçage nécessaire pour l'observation des mouvements rapides) et de son accessibilité. L'attention assure finalement une orientation pour contrôler la perception, la cohérence des informations et réguler l'activité des processus séquentiels du traitement de l'information (encodage/décodage) (Cambier & Verstichel, 1999).

D'une manière tronquée, à chaque instant de la vie mentale il y a des intégrations immédiates de stimuli, apport de la mémoire, apport de l'affectivité et modification de l'expérience. La détection d'événements sensoriels nécessite à la fois de l'attention et la comparaison du signal à une trace mnésique. Selon Berthoz (1997) la perception et la mémoire sont intimement liées pour prédire les conséquences des actions futures en évoquant celles du passé. La mémoire siège dans le cerveau ou plutôt, plusieurs types de mémoire sont mis en œuvre dans différentes parties du cerveau. L'encodage des informations passe par le cerveau qui possède une certaine plasticité, le contenu et l'organisation pouvant être rehaussés par l'expérience. Il est dessiné par un conglomérat de modalités sensorielles et constitué par une bibliothèque impressionnante de "prototypes" de connaissances (non déclarative et déclarative) commandités à converger ou/et à s'associer. Il existe une relation plausible entre la mémoire et la motivation. Elle pourrait se représenter visuellement par une spirale dont les spires se développent dans le temps. À chaque tour, les spires s'élargissent et symbolisent la capitalisation des acquis remaniés et façonnés par les situations nouvelles rencontrées ou choisies dans le temps. La progression spiralée ayant comme signification la motivation, "l'atteinte d'un état futur désiré" (Déci, 1975), et le contenu du cône, le contenu de la mémoire. La motivation explique les raisons profondes du comportement. Radford la considère comme un fait central dans la vie. Elle permet de saisir le déclenchement, l'orientation, l'intensité et la persistance d'un comportement.

Modèle diagnostico-perceptif de S.J. Hoffman 1983. Ce modèle se présente sous une forme linéaire et hiérarchisée. L'intervention apparaissant comme le produit immédiat du diagnostic découlant d'un recueil d'informations préalables. La stratégie de l'enseignant en situation est alors perçue, subdivisée en trois étapes qui s'enchaînent : l'observation → le diagnostic → l'intervention. L'observation est un processus de recueil de données impliqués dans l'identification de l'écart entre ce que devait faire l'observé (tâche prescrite) et ce qu'il a réalisé (tâche effective). Le diagnostic est le support immédiat (identification de l'amplitude et de la nature de la différence, identification des causes de la différence) sur lequel se base l'intervenant pour apporter un remède à l'exécutant. La prise de décision débouche systématiquement sur l'action, sur une intervention, l'application de la prescription. Elle est fondée sur la performance perçue de l'exécutant.

Modèle opérationnel diagnostique de V.E.D. Pinheiro 1989. Ce modèle a été élaboré à la suite d'une étude réalisée auprès d'entraîneurs experts et novices en athlétisme. Il traduit le mode opératoire pour atteindre un diagnostic. Ce modèle se décompose en trois phases indissociables de la capacité mnésique : la prise d'information, l'interprétation de l'information, le diagnostic (temporaire ou final). Cet auteur considère que les connaissances qu'acquiert une personne sont emmagasinées dans la mémoire à long terme sous forme de schèmes opératoires qui peuvent se complexifier avec l'expérience. Ces schèmes sont perçus comme des connaissances (déclaratives et procédurales) qui alimentent l'action présente en suivant de riches réseaux. L'habileté avec laquelle une personne accumule des informations est déterminante car la mémoire de travail serait limitée (*chunk*). Pour faciliter la rétention d'information il y aurait combinaison d'unités d'information sous un même "dénominateur commun" plus englobant. Si les étapes s'enchaînent correctement (la prise d'information → l'interprétation de l'information → le diagnostic) c'est la progression que suivrait une observation diagnostique d'une habileté familière et sans ajout ou manque d'information inattendue. Dans le cas contraire, le parcours cognitif nécessite des boucles de vérification ou d'enrichissement de l'information. Ces boucles peuvent apparaître à n'importe quel niveau du mode opératoire.

Méthodologie

Un arbitre québécois de haut niveau en boxe amateur a été considéré comme un informateur clé. C'est-à-dire que c'est une personne de premier intérêt pour l'objet d'étude visé. À défaut d'échelle adaptée pour élaborer le questionnaire définissant le contenu de l'entretien, nous

nous sommes reportés au modèle de Pinheiro en l'encadrant par des thèmes "pré" et "post" action d'arbitrage. Cet arbitre de ring a dû répondre à deux reprises aux interviews qui s'inscrivent dans une démarche de recherche inductive (Poupart, 1998). C'est-à-dire qu'il a accepté un questionnement décrivant sa perception et son vécu en tant qu'officiel et plus précisément comme arbitre de ring en boxe amateur au Canada. La première interview (environ 2 heures) est du style semi-structuré pour une réutilisation ultérieure par une personne intéressée. La seconde, un moi plus tard (1 heure environ) a un caractère plus libre. Le contrôle de la validité du questionnaire s'est opéré à différents niveaux : un questionnaire et sa catégorisation, façonnés par Lemieux, Spallenzani et moi-même, suivi d'un pré-test auprès du doyen de la Faculté (arbitre de basket), puis une vérification par l'officiel de l'authenticité de son énoncé, mais pas des résultats obtenus (mon séjour au Canada prenant fin avant que nous puissions nous retrouver). Les verbalisations du participant ont été retranscrites *verbatim*. L'entretien a été choisi pour sa particularité à être une situation sociale dans laquelle deux personnes échangent des paroles en face à face. C'est un moment où il est possible d'observer et recueillir des réactions non verbales (Guittet, 1997). L'utilisation de cette méthode qualitative, ce récit de vie, vise en partie à éclairer les résultats d'autres études connexes centrées sur l'enseignement et l'entraînement sur lesquelles nous nous appuyons, et permet l'analyse de contenu : Réaliser une lecture flottante pour m'imprégner du discours. Apparenter les réponses aux questions correspondantes. Replacer ce discours dans les catégories retenues (préparation éloignée, rapprochée, la prise d'information, etc.) ; (recherche visuelle, attention, motivation...). Décrire son comportement d'arbitre de boxe amateur. Réaliser des juxtapositions entre les modèles théoriques de l'analyse motrice et la verbalisation de l'arbitre.

Résultat et discussion

La prise d'information, l'interprétation, le diagnostic et la prise de décision sont des moments (perceptifs) impliqués dans le comportement d'observation qui ne peuvent être dissociés qu'artificiellement. Ils tiennent compte des structures sous-jacentes (l'attention, la motivation, etc.) et des opérations mises en jeu au cours de ces phases distinctes mais aussi de leurs fonctionnements qui restent imbriqués.

Globalement ces éléments descriptifs confirment la nécessité de prendre en considération les processus sous-jacents au comportement d'observation pour comprendre celui de l'arbitre de ring en boxe amateur. Ils indiquent que l'arbitre procède à l'observation de réponses motrices en passant par un modèle opérationnel de diagnostic et diagnostico-perceptif. L'identification d'une différence (« imitation mentale » et réponse motrice réelle) dépend entre autres (les zones, attributions, etc.) de la procédure de sélectivité du référentiel mnésique (amorçage concentré sur le système visuel - ambiant ou/et focal), de l'attention ("top down" ou "bottom up", amorçage), de l'état motivationnel (motiver pour protéger ou/et faire respecter la règle). Ces éléments descriptifs soulignent aussi qu'il a une attention partagée entre les besoins d'identifier la réponse motrice et de percevoir les intentions, de sécuriser et de contrôler le milieu. Toutefois, l'attention suivrait majoritairement un mécanisme de "top down" et dirigée par le désir de protéger l'athlète. L'arbitre ne pourrait donc pas agir en mode d'automatisme mental strict dans ce sport exposant des interactions adversives d'habiletés ouvertes. Mais afin de faciliter son habileté à observer, entre autres, il s'appuie sur des repères visuels qui optimisent sa prise d'information. Ceci inscrit le processus d'observation dans les principes d'économie et de simplicité.

Finalement, l'observation est dominée par la perception visuelle et passe par deux mécanismes majeurs : la vision focale et la vision ambiante. La capacité avec laquelle l'arbitre sera capable de faire la mise au point de ces mécanismes pourrait déterminer la qualité et la quantité d'informations recueillies. Celles ci approvisionnent le moment d'interprétation et par extension le moment décisionnel déterminant pour aboutir sur une intervention. En un temps record et continuellement, les passerelles actives de comparaisons

apparaissant entre la mémoire à court terme et la mémoire à long terme rendent possible une interprétation de l'objet (identification de la différence) ou de l'espace (exploré pour se placer). Alors, au cours des ces moments perceptifs (lors de l'opération diagnostic), il y a formation plus précise de l'information qui se réaliserait par la propagation d' "in-formation" ascendantes et descendantes en direction de zones cérébrales mises en alerte. Sans doute en opérant de façon synchrone et similaire au travers d'un objectif différent et immédiatement complémentaire.

En définitive, si la réponse motrice de l'athlète est présumée ou significativement illicite alors il devrait s'opérer des choix entre les diverses hypothèses perceptives et la sélection d'une conduite parmi les nombreuses autres possibles ("Break", "Stop", se déplacer, se pencher...) qui réagissent en engageant l'ensemble du corps et tenant compte de la situation présente (distance, bruit dans la salle). Voir et être vu pour une meilleure application de la loi sportive. Voir les échanges du côté ouvert et être vu par les boxeurs semble effectivement un principe de base qui assure d'optimiser son rôle.

Références bibliographiques

- Berthoz, A. (1997). *Le sens du mouvement*. Paris : Odile Jacob.
- Cambier, J., & Verstichel, P. (1999). *Le cerveau réconcilié. Précis de neurologie cognitive*. Paris : Masson.
- Deci, E.L. (1975). *Intrinsic motivation*. New York : Plenum Press.
- Guittet, A. (1997). *L'entretien*. Paris : Armand Colin.
- Hoffman, S.J. (1983). Clinical diagnosis as a pedagogical skill. In P. Goyette et Sauget (Eds.), *CIC Big Ten symposium research on teaching physical education*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- Morrison, C. S. (2000). Why don't you analyse the way I analyse ?. *JOPERD*, 71, 1.
- Pfister, R., & Avanzini, G. (1994). Influence des punitions sur les comportements d'agression, étude de l'arbitrage des coupes du monde de football 1986 et 1990. *Revue STAPS*, 35.
- Pinheiro, V.E.D. (1989). Motor skill diagnosis : diagnostic processes of expert and novice coaches. Unpublished dissertation. University of Pittsburg.
- Poupart, J., Groulx, L.H., Deslauriers, J.-P., Laperrière, A., Mayer, R., & Pires, A.P. (Eds.) (1998). *La recherche qualitative : diversités des champs et des pratiques au Québec*. Montréal : Gaëtan Morin.
- Radford, K.W. (1989). Mouvement education in physical education- a definitional effort. *Journal of Teaching in Physical Education*, 9.
- Radford, K.W. (1991). Observational confort zones. *Journal de l'ACSEPL*, jan.-fév.
- Schmidt, R.A. (1993). *Apprentissage moteur et performance*. Paris : Vigot.
- Theureau, J. (1992). *Le cours d'action : Analyse sémio-logique. Essai d'une anthropologie cognitive située*. Berne : Peter Lang.

Mémoire et expertise dans les pratiques sportives à dominante décisionnelle : Quoi de neuf en ce début de millénaire ?

Bachir Zoudji^{1,2}, Bettina Debu² et Bernard Thon¹

1 – E.A. 2044 “Acquisition et Transmission des Habilités Motrices”, UFR STAPS, Toulouse.

2 – Université Joseph Fourier, Grenoble, France.

L'histoire de la pensée scientifique relative au thème “mémoire et expertise” est très ancienne. Déjà Alfred Binet, à la fin du 19^{ème} siècle, montre le rôle du système mnémonique dans les performances des sujets experts en calcul mental et au jeu d'échecs. Cet intérêt et cet engouement pour l'étude du phénomène de l'expertise sont essentiels dans la mesure où ils répondent à une demande sociale et économique, dans un souci d'amélioration de la performance dans différents domaines : scolaire, professionnel et sportif. Le but principal de notre intervention est de présenter une revue générale des travaux abordant le thème “mémoire et expertise” dans le domaine des pratiques sportives à dominante décisionnelle. Pour atteindre cet objectif, nous avons divisé cette intervention en quatre parties principales. La première présentera les principaux modèles expliquant les performances des experts dans des tâches de mémorisation. La seconde rendra compte des principales méthodes d'investigation utilisées à nos jours pour tester la mémoire des experts. La troisième sera consacrée à l'exposé d'une nouvelle démarche permettant d'aborder cette problématique. Enfin, la dernière partie sera consacrée à quelques questions qui restent à nos yeux sans réponse.

Les modèles

Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer la suprématie des experts sur les novices dans leur domaine de compétence. Si, dans un premier temps, les chercheurs dans le domaine des activités sportives se sont contentés d'interpréter les résultats en s'appuyant notamment sur les aspects descriptifs et quantitatifs des performances, les recherches actuelles par contre se basent davantage sur des modèles théoriques issus de la psychologie pour émettre des hypothèses sur les processus, les mécanismes ou les structures impliqués dans ces performances. Actuellement deux pistes sont exploitées : le rôle des contenus mnésiques (bases de connaissances) et le fonctionnement du système mnémonique. La théorie des bases de connaissances postule que les performances de l'expert reposent sur la quantité de ses connaissances et sur les caractéristiques de leur organisation en mémoire à long terme (MLT). Par exemple, la théorie du “*chunking*” (regroupement) explique pourquoi, malgré les limites fonctionnelles de la mémoire de travail (Miller, 1956), les experts peuvent se rappeler une grande quantité d'items. Au lieu de stocker ces items en mémoire de travail, les experts arrivent à solliciter directement des “*chunks*” dans leur MLT. Cette théorie permet de comprendre la performance des experts dans les situations de prise de décision comme dans les situations de mémorisation. Dans les situations de prise de décision les “*chunks*” (ou schémas) constituent une solution prête et satisfaisante pour répondre ou pour identifier l'action pertinente dans la situation. En d'autres termes, les experts possèdent des schémas spécifiques, directement opérationnels, stockés en MLT. Ces connaissances sont rapidement accessibles et opérationnelles car les mécanismes de codage et de récupération sont hautement automatisés. Dans les situations de mémorisation, la théorie postule que l'information est codée directement en MLT ce qui permet de la rappeler ou de la reconnaître même après un intervalle de longue durée, et/ou après avoir effectué des tâches d'interférence.

Concernant les théories des habiletés mnésiques, la supériorité des performances des experts est expliquée par l'efficacité des différents processus mnésiques (Ericsson & Kinstch, 1995 ; De Groot, 1966). Selon Ericsson et Kinstch (1995), les experts encodent et stockent très

rapidement les informations issues de leur domaine en les associant à des indices de récupération. Ces indices sont organisés en une structure stable, qui, au moment du rappel, permet de récupérer l'ensemble des informations dans l'ordre souhaité. La pertinence et la vitesse de fonctionnement de ces processus augmentent avec la quantité de pratique. Dans ce modèle, les connaissances interviennent à deux niveaux de la performance des experts : d'une part des bases de connaissances riches facilitent le stockage en MLT, d'autre part, l'activation répétée de ces connaissances augmente progressivement l'efficacité des processus de récupération. En conséquence, l'habileté du système mnémonique est spécifique au domaine.

Principales méthodes d'investigation

Deux techniques d'investigation ont été et restent utilisées dans différentes disciplines sportives pour aborder la problématique "mémoire et expertise". Les tâches de rappel libre permettent d'évaluer l'habileté de la mémoire, et ainsi de tester si l'expertise repose sur le développement de mécanismes spécifiques de rétention et/ou d'activation de l'information mémorisée, soit en mémoire immédiate soit en mémoire à long terme. On présente au sujet, durant la phase d'étude, un ensemble d'items. Après un intervalle plus ou moins long, avec ou sans tâche interférente, on demande de rappeler les items présentés précédemment. Lors de cette tâche, le sujet n'est nullement astreint à restituer les items dans l'ordre, il doit uniquement les évoquer. Le nombre d'éléments rappelés représente la variable dépendante. Les travaux de De Groot (1965 ; 1966) et de Chase et Simon (1973) sur les joueurs d'échecs peuvent illustrer ce type d'approche.

Le rappel est donc un test nécessitant l'évocation mentale d'items auxquels le sujet a déjà été confronté, mais qui ne sont pas disponibles dans l'environnement durant la phase test (de récupération d'informations). Par contre, dans les tests de reconnaissance, l'information est perceptivement disponible dans l'environnement et la décision du sujet porte seulement sur la reconnaissance de cette information. Dans cette épreuve on commence par présenter au sujet un ensemble d'items. Après un intervalle plus ou moins long, ces items sont présentés à nouveau en présence des nouveaux items (généralement appelés des "distracteurs"). La tâche du sujet consiste à reconnaître les anciens items. Trois techniques peuvent être utilisées pour tester la mémoire : la reconnaissance à choix binaire, la reconnaissance par choix forcé et la reconnaissance par choix multiple. L'utilisation des tâches de reconnaissance est très récente dans le domaine des pratiques sportives, bien que cette épreuve soit l'une des plus anciennes méthode de test du système mnémonique (fin du 19^{ème} siècle). Dans le domaine des sports collectifs, les travaux actuels de l'équipe de Ripoll par exemple s'appuient sur les tâches de reconnaissance à choix binaire (Laurent *et al.*, 2000).

Enfin, il faut signaler que dans ces épreuves explicites, le sujet doit verbaliser d'une certaine manière (rappeler, reconnaître, expliquer, classer) le contenu de sa mémoire (connaissance) ou ce qu'il a pu garder dans sa mémoire (apprentissage). On demande tout d'abord au sujet de mémoriser un ensemble d'informations (phrases, textes, images, mouvements, actions, ...) pendant la phase d'encodage. Après un intervalle de rétention, la mémorisation de ces informations est testée. On considère que dans ce type de tâche le sujet met en œuvre des stratégies explicites d'encodage et/ ou de récupération des informations lors du test.

Mécanismes inexplorés

Dans les différentes méthodes exposées jusqu'ici, le chercheur indique clairement au sujet que le but de l'expérience consiste à tester sa mémoire. Comme l'ont montré les travaux d'Ebbinghaus (1850-1909), tester le système mnémonique en employant seulement des tâches explicites interrogeant le système de manière intentionnelle, revient à "sélectionner arbitrairement une forme d'accès aux contenus mentaux et donc à n'étudier qu'une partie des phénomènes mnésiques" (Nicolas, 1994). De plus, la logique des activités à dominante décisionnelle, jeux d'échecs et sports collectifs, n'est pas basée sur ce type de fonctionnement que nous appelons un "fonctionnement guidé". Dans ces deux types de pratique les sujets

doivent certes prendre des décisions qui dépendent des bases de connaissances qu'ils possèdent, mais la logique de leur pratique ne réside pas dans la verbalisation d'un certain nombre d'items rappelés ou reconnus. Les sujets doivent plutôt s'appuyer sur ces deux types d'activité mnésique pour prendre des décisions, sans être obligés de les exprimer. C'est pourquoi il nous paraît plus intéressant, dans les activités à dominante décisionnelle, de tester et comparer le fonctionnement mnésique des experts à travers des épreuves implicites.

Dans ce type d'épreuve, les sujets ne sont jamais informés qu'ils participent à un test de mémoire, et on ne leur demande pas d'exprimer verbalement ce qu'ils ont mémorisé. Dans une première phase de l'expérience (phase d'étude), ils sont amenés à effectuer un certain traitement cognitif (perceptif ou sémantique) du matériel présenté. Dans une deuxième phase (phase test), ils doivent traiter des items anciens (présentés lors de l'étude) et des items nouveaux. La mémorisation sera alors évaluée par la différence de comportement ou de performance entre le traitement des anciens items et celui des nouveaux. La facilitation généralement observée dans le traitement des items anciens est révélatrice d'une forme de mémorisation, implicite, puisque les sujets n'avaient pas de consigne explicite de mémorisation. Cette méthodologie est illustrée par le paradigme de l'amorçage par répétition (Dean & Young, 1996). Nous ne présenterons pas ici une revue exhaustive des recherches dans ce domaine (voir Nicolas & Perruchet, 1998), mais les conclusions de ces travaux suggèrent que les deux formes de tests directs et indirects sollicitent bien deux formes différentes de mémoire : la mémoire explicite et la mémoire implicite. Malgré quelques divergences de point de vue sur l'interprétation des effets d'amorçage par répétition, ou la dissociation entre tests explicites et implicites (voir Engelkamp & Whippich, 1995), les auteurs s'accordent pour penser que les tests explicites sollicitent des processus pilotés conceptuellement (*conceptually-driven processes*) tandis que les tests implicites impliqueraient des processus pilotés par les données perceptives (*data-driven processes*) (Roediger, 1990). Spécifiquement, l'encodage et la récupération explicites d'information seraient contrôlés par des processus de haut niveau et influencés par les stratégies mnémoniques des sujets. Par opposition, les performances de mémoire implicite dépendraient de processus automatiques et non délibérés (Jacoby, 1991). Ainsi, on peut penser que la supériorité des experts dans la mémorisation d'informations spécifiques à leur domaine peut être expliquée non seulement par des bases de connaissances plus riches et par des stratégies mnémoniques plus efficaces que celles des novices (Ericsson & Polton, 1988), mais aussi par une supériorité dans la mémorisation implicite, automatique et non délibérée de ces informations.

A notre connaissance, aucune recherche n'a été conduite dans cette perspective, et l'un des aspects les plus importants de nos travaux concerne l'étude des relations entre "mémoire et expertise" dans des tâches de prise de décision en football, en s'appuyant sur ces méthodes implicites. Des résultats prometteurs, qui montrent un effet d'amorçage par répétition plus important chez les experts que chez des novices (Zoudji & Thon, soumis), ont été obtenus en testant le fonctionnement mnésique implicite des sujets experts dans plusieurs paradigmes (double tâche, espacement et Stimulus Onset Asynchrony).

Les contraintes et les limites

Malgré des avancées importantes dans le domaine de la mémoire et de l'expertise dans les activités décisionnelles, de nombreuses questions restent encore sans réponse et plusieurs problèmes peuvent être évoqués.

1 - Quelle est la nature des connaissances spécifiques impliquées dans des tâches de décision spatiale telles que celles que l'on rencontre dans les sports collectifs et les jeux d'échecs ? Comment sont-elles stockées en MLT ? Leur organisation est-elle analogue à celle des connaissances impliquées dans des domaines tel que celui du langage ?

2 - Les techniques de simulation occupent actuellement une place importante dans le domaine scientifique et industriel et le degré de confiance qu'on leur accorde va très loin. Cependant,

bien que la simulation permette de gagner du temps et soit plus économique, il faut toujours garder à l'esprit l'idée que la simulation n'est pas la réalité. Dans le cadre des habiletés motrices, les situations de simulation utilisant des images statiques permettent-elles de généraliser les résultats à la pratique réelle ?

3 - Comme beaucoup d'autres habiletés complexes, les pratiques sportives à dominante décisionnelle n'ont pas été étudiées systématiquement pour elles-mêmes par la psychologie cognitive. Elles ont constitué des outils expérimentaux pour divers domaines de recherche. Il serait temps de s'interroger sur les bénéfices concrets que les recherches dans ce domaine sont susceptibles d'apporter aux praticiens.

4 – Enfin, l'un des chantiers qui reste à défricher pour les années à venir, compte tenu de son intérêt social et économique, est celui de la formation des experts. La démarche doit-elle privilégier une grande quantité et variété de connaissances (approche quantitative), ou, pour une approche plus qualitative, doit-elle se centrer sur l'identification de quelques situations-problèmes permettant de modifier le fonctionnement des processus mnésiques ?

Références bibliographiques

- Chase, W.G., & Simon, H.A (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4, 55-81.
- Dean, M. P., & Young, A. W. (1996). Reinstatement of prior processing and repetition priming. *Memory*, 4, 307-323.
- De Groot, A.D. (1965). *Thought and choice in chess*. The Hague : Mouton
- De Groot, A.D. (1966). Perception and memory versus thought. In B. Kleinmuntz (Ed.), *Problem solving research, methods and theory* (pp. 19-50). New York : Wiley.
- Engelkamp, J., & Whippich, W. (1995). Current issues in implicit and explicit memory. *Psychological Research : Psychologische Forschung*, 57, 143-155.
- Laurent, E., Ripoll, R., Bartgin, J., & Kehlhoffner (2000). Modalités d'activation des bases de connaissances chez le joueur expert dans la reconnaissance de configurations de jeu. *Congrès International de la Société Française du Sport* (pp. 41-42). Paris : INSEP, 7-10 Juillet.
- Miller, G.A., (1956). The magical number seven, plus or minus two : Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63, 81-87.
- Ericsson, K.A., & Polton, P.G. (1988). Expert and exceptional performance: evidence of maximal adaptation to task constraints. *Annual Review of Psychology*, 47, 273-305.
- Ericsson, K.A., & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102, 2, 211-245.
- Jacoby, L.L. (1991). A process dissociation framework – Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 513-541.
- Nicolas, S., (1994). Réflexions autour du concept du mémoire implicite. *L'Année Psychologique*, 94, 63-80.
- Nicolas, S., & Perruchet, P., (1998). L'apprentissage implicite : un débat théorique. *Psychologie Française*, 43, 1, 33-25.
- Roediger, H.L. (1990). Implicit memory: retention without remembering. *American Psychologist*, 45, 1043-1056.
- Zoudji, B., & Thon, B. (soumis). Expertise and implicit memory: Differential repetition priming effects on decision making in experienced and non-experienced soccer players. *International Journal of Sport Psychology*.

Samedi 30 mars 2001

Prise de risque et accidents corporels en sport

Conférenciers invités

Les causes psychologiques et sociales des comportements dangereux

J.P. Assailly

INRETS

Pourquoi les jeunes ont-ils plus d'accidents (de toutes sortes) que leurs aînés et de manière plus générale pourquoi la mortalité violente est-elle plus importante parmi les jeunes ?

Le rapport au risque (R) peut être défini comme un produit :

$$R = P \times U$$

où : P est l'évaluation de la probabilité qu'un événement favorable (une chance sur 14 millions de gagner au loto) ou défavorable (risques d'avoir un accident ou un cancer ou d'être arrêté,) survienne.

U est l'évaluation de l'utilité de la prise à risques, ce qu'il y a gagné (les bénéfices : B) où à perdre (les coûts : C) lorsque l'on prend des risques.

On peut donc être amené à l'équation suivante :

$U = B - C$ car chacun de nous met souvent en balance les bénéfices et les coûts attendus de son action (ex. : si je continue de fumer, je risque d'avoir un cancer, mais si j'arrête je perds les effets anxiolytiques du tabac... si je vais passer une radio, je serai peut-être traité à temps mais je risque d'apprendre que j'ai un cancer, etc...).

La surimplication dans les accidents ou dans d'autres causes de mortalité violente des jeunes par rapport aux adultes peut donc être rapportée à trois principales dimensions psychologiques :

A) *les jeunes sont surimpliqués parce qu'ils prennent plus de risques que les autres tranches d'âge* ; la principale raison de cette prise de risque plus importante est qu'elle est plus « utile » à cet âge de la vie, les bénéfices (ou « utilités ») psychologiques de la prise de risque sont plus importants entre 15 et 24 ans qu'à d'autres périodes (“il y a plus à gagner à prendre des risques”). Pour employer une métaphore spatiale, le mouvement pendulaire entre les deux pulsions innées, le besoin de sécurité et le besoin de nouveauté, est à son amplitude maximale dans l'existence.

B) *les jeunes sont surimpliqués parce qu'ils perçoivent mal les risques et les niveaux réels de danger auxquels ils sont exposés*; la principale raison de cette perception peu précise des risques est qu'à cet âge de la vie, l'individu n'a pas encore de problèmes de santé ou de performance, et le sentiment d'invincibilité, d'invulnérabilité, voire d'immortalité renforce les distorsions de la perception du risque (le biais d'optimisme, le biais de supériorité de soi, l'ancrage, les diverses distorsions entre risque objectif et risque subjectif). Ceci dit, sur ce point, les adultes sont loin d'être des modèles et des phénomènes de sous-estimation du danger s'observent très fréquemment aussi chez ces derniers....

C) *les jeunes sont surimpliqués parce qu'ils acceptent un niveau de risque subi plus important que les autres tranches d'âge* ; la principale raison de cette acceptation plus importante du risque réside dans les styles de vie des jeunes. Si le trajet retour de discothèque lorsque l'on est passager représente l'archétype de l'acceptation du risque (“accepter de se faire ramener par un conducteur qui a bu”), c'est plus généralement l'ensemble de son style de vie (sorties nocturnes, psychotropes, phénomène de bandes, fatigue, etc.) qui vous expose beaucoup plus fortement au danger lorsque vous avez entre 15 et 24 ans. L'acceptation d'un rapport sexuel non protégé en est un autre exemple.

On pourra nous objecter que le risque est accepté parce qu'il est mal perçu, et que l'acceptation du risque pourrait donc être considérée comme une dimension de la perception du risque; nous maintenons toutefois cette distinction dans une optique préventive (“apprendre à dire non” ...).

Des bénéfiques de la prise de risque plus importants

le risque “Catharsis”

La prise de risque peut, chez certains individus, permettre une extériorisation des stressés, une compensation des frustrations, une défense contre d'autres peurs ou angoisses que celles de l'accident, un déplacement de l'agressivité, une expression des états tensionnels ; le risque est ici, en quelque sorte, “thérapeutique”.

le risque “Stimulation” ou “Recherche de sensations”

Tout organisme régule ses niveaux d'activation et de vigilance, la prise de risque peut avoir une fonction d'excitation du système nerveux central . Le besoin physiologique de stimulations internes et externes peut être très différent selon les individus, certains les recherchant plus activement que d'autres. La recherche de sensations et de nouveauté a été mise en évidence, aussi bien dans les travaux sur les traits de personnalité associés à l'alcoolisme, que dans les études sur les comportements de conduite dangereux, ou dans la participation à des sports extrêmes. Par ailleurs, il est assez intéressant de constater que la courbe génétique de la recherche de sensations atteint son pic à la fin de l'adolescence (16-19 ans) puis décroît ensuite, ce qui correspond à la courbe d'implication dans les accidents Le risque est ici, en quelque sorte, “activateur”.

le risque “Autonomie”

Depuis le début de l'existence, et particulièrement à l'adolescence, l'acquisition de l'indépendance suppose l'engagement dans le risque : le choix professionnel en est sans doute l'exemple le plus évident. Le besoin d'autonomie s'exprimera par le développement de la mobilité, donc de l'exposition au risque, mais également par la prise de risque; le risque exprime ici la volonté de contrôle sur son comportement et son environnement ainsi que le conflit avec l'autorité parentale et les normes sociales qui s'opposent au désir d'indépendance; le risque est ici, en quelque sorte, “adaptatif”.

le risque “Prestige”

Dans le cadre de ses relations à autrui, l'individu, peut prendre des risques pour conforter son image propre (c'est à dire, ce qu'il pense de lui) et son image sociale (ce qu'il croit que les autres pensent de lui). En effet, c'est tout au long de l'existence que nous construisons notre identité dans ce jeu de miroir entre identité personnelle et identité sociale, mais cette confrontation est particulièrement importante à l'adolescence.

le risque “Ordalie”

Cette dimension concerne sans doute un petit nombre de jeunes, mais elle peut être invoquée à propos des conduites extrêmement dangereuses (rodéos, runs, conduite sur l'autoroute à contresens, etc.) ou de la thématique des rapports entre suicide et accident. L'archétype du comportement ordalique est la roulette russe avec un pistolet. L'ordalie veut dire en grec “le jugement de Dieu” et désigne un rite judiciaire qui existait dans nos sociétés de l'Antiquité au Moyen-Age et qui existe encore dans les sociétés traditionnelles : lorsque le groupe social hésite sur le fait de savoir si un individu est coupable ou innocent, on le soumet à une épreuve extrêmement dangereuse ; s'il survit, c'est qu'il était innocent, s'il meurt, c'est qu'il était coupable puisque Dieu ne saurait se tromper. Lorsque, confronté à la perte des valeurs, le jeune ne sait plus si son existence a un sens, la mise en danger peut agir comme un test afin d'apporter une réponse à cette question du sens “ça passe ou ça casse”. Parfois, la fureur de vivre impose de frayer avec, de frôler la mort.

le risque “Pratique”

Entrent dans cette catégorie les prises de risque résolvant un problème pratique, par exemple : augmenter la vitesse de son déplacement si l'on est en retard , ne pas respecter la signalisation afin d'accomplir plus commodément un trajet, etc... Ce type d'utilité du risque semble le moins spécifique aux jeunes et concerne quasiment l'ensemble de la population des conducteurs... Ces comportements dangereux sont particulièrement fréquents lors des trajets quotidiens, routiniers, effectués “au radar” ; comme ils ne sont jamais ou très rarement

sanctionnés par l'accident ou la police (la route à l'instar de certaines religions "pardonne" beaucoup, car la faute n'aboutit pas à un châtement ...), ils sont renforcés et s'installent : ainsi, en apprenant à réaliser nos trajets en flux de plus en plus tendus, nous "apprenons" à avoir des accidents car le caractère routinier du phénomène va faire disparaître toute perception de danger jusqu'au jour où ...

Pour conclure sur les bénéfices de la prise de risques dans une optique préventive, nous dirons que la reconnaissance des aspects positifs de la mise en danger de soi est essentielle en ce qui concerne les jeunes : si l'on se contente de dénigrer la prise de risques en espérant la diminuer, on risque au contraire de pousser les jeunes à l'escalade pour que ce bénéfice soit reconnu.

Le problème de l'intercorrélation des comportements dangereux : santé et sécurité sont-elles liées ?

La prise de risque est-elle une disposition psychologique générale, un trait unitaire, une tendance qui se généralise chez les êtres humains à diverses situations et à divers types de risques ? L'individu s'engage quotidiennement dans de nombreuses tâches (professionnelles, sociales, sportives, etc...) dont le seul point commun est d'obéir au principe d'incertitude; il s'agit donc de savoir si un sujet ressemble à d'autres sujets dans la même situation (par exemple, le comportement dans la circulation) mais aussi s'il se ressemble à lui-même dans différentes situations.

Actuellement, les résultats des recherches vont plutôt dans le sens de la deuxième hypothèse ; les comportements dangereux sont faiblement corrélés entre eux : le plus souvent, l'individu, jeune ou adulte, prend des risques dans un domaine de sa vie mais pas nécessairement dans tous. On croise tous les jours des gens qui fument mais ne boivent pas, des gens qui boivent mais ne fument pas, des gens qui se comportent très dangereusement sur la route mais très prudemment par rapport à leurs comptes en banque ...

Un bon exemple de ceci a été montré récemment par les collègues néo-zélandais ; ces derniers ont pourtant été longtemps les pionniers en matière de recherches sur la prédisposition aux accidents, sur les corrélats entre les styles de vie et l'implication accidentelle, sur l'application du modèle des "comportements problèmes" (toxicomanies, accidents, violences, échecs scolaires, etc. intercorrélés). Or, l'un de leurs derniers travaux sur les jeunes qui font du sport de compétition montre bien au contraire la spécificité du risque accidentel : les jeunes qui font du sport de compétition sont moins à risque du point de vue des comportements de santé, car dans leur grande majorité, ils ne fument pas, ils ne boivent pas, ils font attention à leur alimentation et ils font évidemment de l'exercice ! Leur risque de maladie est donc objectivement plus faible. Or, leur bilan accidentel, de blessures et de handicaps n'est pas meilleur que celui des jeunes qui ne font pas de sport. Certes, au plan épidémiologique, interviennent ici tous les accidents qu'ils peuvent avoir dans le cadre de leur activité sportive, mais sur le plan psychologique intervient aussi un rapport à la performance, à la sensation, au dépassement de soi qui ne les protège pas nécessairement de l'accident...

Pour conclure, chaque danger doit trouver sa réponse car il ne concerne pas nécessairement ni les mêmes populations ni les mêmes mécanismes.

La Théorie du Renversement Psychologique : risque, excitation et sport

Michael J. Apter

Georgetown University, U.S.A.

La Théorie du Renversement Psychologique (Apter, 1982, 1989, 2001) est une théorie générale de la motivation, de l'émotion et de la personnalité qui a été utilisée dans les recherches sur le stress, l'addiction, la violence, l'humour, la prise de risque, et beaucoup d'autres sujets, et appliquée dans les domaines de la psychothérapie, du conseil sur la santé, et du 'management consultancy' (conseil au management), entre autres (Svebak & Apter, 1997). En particulier elle a été utilisée dans les études sur le sport, comme par exemple les études des préférences pour les sports différents par rapport aux différences de personnalité (e.g. Svebak, 1990, Svebak & Kerr, 1989), les motivations pour faire du sport (e.g. Lindner & Kerr, 2000), et les correspondances entre la motivation et la performance (e.g. Kerr & Cox, 1990). Ces études sont résumées dans les livres de Kerr (1997, 1999), et les applications pour les athlètes et les entraîneurs sont discutées dans Kerr (à paraître).

L'une des idées de base de la théorie est qu'il y a deux façons d'expérimenter l'activation qui représentent deux états opposés. Dans un de ces états on cherche à augmenter l'activation, qui est expérimentée comme excitation. Dans l'autre, on essaie de réduire l'activation qui est expérimentée comme anxiété. Quand on change d'un état à l'autre on expérimente ce qu'on appelle 'un renversement' – ce qui était plaisant devient déplaisant et ce qui était déplaisant devient plaisant. Cette analyse met en cause les théories homéostatiques comme, par exemple, celle de Hebb avec sa fameuse courbe en U inversé. Aussi cela explique beaucoup de choses comme par exemple l'attrait des risques dans les sports dangereux (Apter, 1992). Il est intéressant que ces deux états, qui s'appellent les états 'télique' et 'paratélique,' soient associés avec différentes caractéristiques psychophysiologiques (e.g. Svebak, 1984) ce qui explique, par exemple, la fatigue et la vulnérabilité aux blessures, dans l'état où on sent l'activation comme anxiété (l'état télitique) et non pas comme excitation (l'état paratélique).

Références bibliographiques

- Apter, M.J. (1982). *The experience of motivation : The theory of psychological reversals*. London : Academic Press.
- Apter, M.J. (1989). *Reversal theory : Motivation, emotion, and personality*. London: Routledge. Spanish edition, translated by J.C.Palavecino, Barcelona : EUB, 1996.
- Apter, M.J. (Ed.) (2001) *Motivational Styles in Everyday Life : A Guide to Reversal Theory*. Washington, D.C. : American Psychological Association.
- Apter, M.J. (1992). *The dangerous edge : The psychology of excitement*. New York : The Free Press. German edition, Munich : Kosel, 1994. Japanese edition, Tokyo: Kodansha, 1995.
- Kerr, J.H. (1997). *Motivation and emotion in sport: Reversal theory*. Hove, England : Psychology Press.
- Kerr, J.H. (1999) (Ed.) *Experiencing Sport : Reversal Theory*. Chichester, England : Wiley Publications.
- Kerr, J.H. (in press) *Counseling Athletes : Applying Reversal Theory*. London : Routledge.
- Kerr, J.H., & Cox, T. (1990). Cognition and mood in relation to the performance of squash tasks. *Acta Psychologica*, 73, 103-114.
- Lindner, K.J. & Kerr, J.H. (2000) Motivational Orientations in sport participants and non-participants. *Psychology of Sport and Exercise*, 1, 7-25.
- Svebak, S. (1984). Active and passive forearm flexor tension patterns in the continuous perceptual-motor task paradigm: The significance of motivation. *International Journal of Psychophysiology*, 2, 167-176.
- Svebak, S. (1990). Personality and sports participation. In G.P.H. Hermans & W.L. Mosterd (Eds.), *Sports, medicine, and health* (pp. 87-96). Amsterdam: Elsevier.
- Svebak, S., & Apter, M.J. (Eds.) (1997). *Stress and health: A reversal theory perspective*. Washington, D.C.: Taylor & Francis.
- Svebak, S., & Kerr, J. (1989). The role of impulsivity in preference for sports. *Personality and Individual Differences*, 10, 51-58.

Table-ronde

La prise en charge psychothérapeutique du sportif blessé

J. Bilard

Psychologue clinicien -Psychothérapeute / Centre de Psychologie Sportive de Montpellier.

La blessure est une épreuve anxiogène pour tous les sportifs, insurmontable pour certains, nécessitant ainsi une prise en charge psychologique.

Notre travail psychothérapeutique s'articule autour des points suivants :

- La blessure est inévitable, elle fait partie de la vie des sportifs comme la maladie, l'échec, elle doit être intégrée psychiquement et non.
- La blessure est un signe à prendre en compte, elle signifie à chacun ses limites.
- La blessure permet une ré-appropriation par le sportif de son corps psychique, une redécouverte du « corps intime » et de l'articulation corps-psychée.
- Le temps de la blessure est un temps structurant, un moment de dégagement de l'action qui permet de faire le point (temps d'articulation du passé, du présent, pour envisager l'avenir ; temps suspendu pour rebondir).
- Le corps est signifiant, la blessure peut être un symptôme, c'est-à-dire avoir un sens :
 - elle peut exprimer un conflit interne ou externe,
 - elle peut exprimer ce qui n'a pu être verbalisé,
 - elle peut exprimer ce qui n'a pu être symbolisé.

La pratique clinique nous enseigne que la gestion psychique de la première blessure sera compulsivement répétée durant toute la carrière sportive et qu'elle est source de conduites psychopathologiques (déli de la blessure, dopage...). Il est donc nécessaire d'être particulièrement attentif aux jeunes sportifs dans la traversée de cette épreuve incontournable.

Le risque et la blessure

Christine Le Scanff

Laboratoire de Psychologie Appliquée, Université de Reims

Quelles peuvent être les motivations d'un sujet qui se lance dans un sport à risque ?

Nous tenterons de répondre à cette question à travers des entretiens menés auprès de 15 sportifs de l'extrême (Christine Le Scanff, *Les Aventuriers de l'extrême*, Calmann-Lévy, 2000). Il apparaît ainsi que la place dans la famille, les relations avec les parents, notamment l'absence réelle ou symbolique du père jouent une place importante dans de tels choix. Ces caractéristiques ne sont pas l'apanage des sportifs célèbres : la conduite des adolescents qui jouent leur vie dans des conduites à risques peuvent dans une certaine mesure avoir des explications similaires. La différence se situe dans la capacité de mener un projet à long terme, et à s'inscrire dans le réel, faculté qui pour des raisons tant sociales que psychologiques n'est pas permise à tout le monde.

Dans les sports à risque, la blessure, la souffrance et la mort ont une fonction essentielle. Elles prennent une place dans l'économie psychologique du sujet. La souffrance est parfois une façon de se sentir exister, elle permet un renouvellement du sentiment d'identité. La blessure peut être un raté du chemin vers un défi extrême. Elle peut ainsi sauver la vie du sujet. La mort enfin, peut signifier une impossibilité du sujet à renoncer à la toute-puissance enfantine, à prendre sa place dans le rang des générations.

L'accident corporel, un avatar de la culture sportive

Gilles Lecocq

I.L.E.P.S-I.P.S.L, Cergy

Dans les cultures sportives, l'accident corporel fait partie d'un ensemble de normes, de valeurs et de symboles qui sont nécessaires à la survie de ces cultures. Le culte du héros et la performance exceptionnelle s'accompagnent de coups de théâtre qui se révèlent dans l'ombre de chaque victoire et qui assurent la dimension dramaturgique d'un scénario sportif. Lors de la survenue d'un accident corporel, le corps de l'athlète devient le lieu d'un de ces coups de théâtre : ce qui est impensable se trouve confronté à l'irréparable. Lorsqu'une demande d'intervention lui est signifiée, le psychologue, pour panser une blessure qui est impensable doit alors faire face à une situation complexe et paradoxale qu'il ne peut occulter. Tout d'abord, l'accident corporel résulte de l'articulation d'un contexte culturel, d'une personnalité individuelle et d'un symptôme manifeste. Par ailleurs, l'accident corporel s'inscrit dans un processus de changement dont le sujet sportif n'a pas conscience, du moins lors la phase aiguë de la blessure. Enfin, l'émergence d'une blessure consécutive à un accident corporel signale la présence d'un sentiment de souffrance qui n'est plus contenu par un système défensif favorisant la réalisation de performances optimales. Face à l'accident corporel, l'intervention du psychologue consiste alors à favoriser chez le sujet en voie de cicatrisation une prise de conscience des changements qui sont entrain de s'opérer en lui sous l'action de ressources personnelles jusqu'alors inexploitées et inédites. Dans cette perspective, la (p)réparation mentale n'est pas seulement une réparation mentale qui s'instaure dans l'urgence et la souffrance, c'est aussi et surtout un mode d'intervention qui permet dans une perspective de prévention de donner l'occasion au sujet sportif de participer pleinement à ses choix de vie.

L'accident corporel : le coup de théâtre d'une comédie dramatique historique

Lorsque l'enfant est talentueux, l'organisation sportive le remarque. Dès lors le prologue d'une comédie dramatique est en place. Ce qui était auparavant un amusement va devenir labeur : des résultats sont attendus, des évaluations sont faites, des retours sur investissement sont espérés. L'enfant, en devenant adolescent puis adulte, va développer une organisation somato-psychique pour se conformer à un système de fonctionnement qui lui donne une place dans une communauté sportive. La victoire en souffrant est ainsi un point de passage obligé pour que la socialisation de l'individu se révèle dans le contexte sportif (Champignoux, 1995). Or la souffrance, si elle fait partie d'une dynamique compétitive, est aussi le ferment d'inhibitions et d'échecs qui se révéleront et se réveilleront à travers l'irruption d'une blessure sur un versant somatique et/ou un versant psychique. Des liens entre l'individu et son environnement sont déjà fragilisés avant la survenue d'un accident corporel. C'est insidieusement qu'une communication entre le mental et le somatique va peu à peu devenir inopérante pour atteindre un point de non-retour : le moment fulgurant où le corps va se trouver immobilisé par la trahison d'un élément organique essentiel à sa mobilité. Lorsque le sujet sportif, l'échine pliée, est désormais à terre (Brunstein, 1999), le coup de théâtre d'une comédie dramatique est entrain de se jouer au vu et au su de tous, sauf de celui qui, atteint dans son intégrité somato-psychique, est le dernier à deviner ce qui se trame à l'intérieur de sa propre enveloppe corporelle. Le sujet sportif terrassé va cependant devenir, grâce à son corps blessé, le principal acteur de cette comédie. Les ingrédients sont réunis pour faire d'un événement traumatique un espace d'ouverture où l'individu blessé va se métamorphoser en sujet créateur de sa propre histoire.

L'accident corporel dans le contexte sportif : perspectives théoriques

Les processus mis en jeu dans l'apparition d'un accident corporel font l'objet dans le champ de la psychologie du sport d'un questionnement qui nécessite un va et vient incessant entre la théorie et la pratique. Le rôle des facteurs psychologique dans les blessures sportives (Weinberg & Gould, 1997), l'étude des stratégies psychologiques favorisant la réadaptation d'une blessure (Ievleva & Orlick, 1991), les composantes du syndrome d'épuisement dans le contexte sportif (Smith, 1986), la nécessité de connaître le sujet blessé plutôt que la blessure du sujet (May, Capurro & Stuopis, 1995) sont des thématiques qui nous renseignent sur le caractère complexe des processus d'apparition et de résorption d'une blessure physique temporaire. Pour appréhender cette complexité, trois cadres théoriques peuvent servir de support à une compréhension de ce qui est en jeu dans la survenue d'un accident corporel.

La psycho-dynamique du mouvement humain

Cette approche prend appui sur les principes de la psychodynamique du travail (Dejours, 1993) qui privilégie la prise en compte des processus subjectifs mobilisés par les situations de travail. Le travail est à entendre ici comme une activité humaine destinée à faire face mentalement à ce qui n'est pas prévue par une organisation sociale. Dans l'organisation sportive, la psychodynamique du travail va apprécier l'activité psychologique que mobilise un individu pour anticiper et contenir l'implicite et l'imprévu qui se développe dans la vie sportive, la plupart du temps à son insu. La blessure sportive est à concevoir alors comme une confrontation entre un individu, doté d'une histoire personnalisée et une organisation sportive, porteuse d'une injonction ressentie comme dépersonnalisante. Ce sentiment diffus de dépersonnalisation constitue l'un des indices qui suppose l'émergence d'un épuisement mental qui précède généralement la manifestation d'un accident corporel. De cette confrontation émerge un vécu traumatique qui exprime un dialogue devenu impossible entre des attentes individuelles et des injonctions institutionnelles.

L'épuisement mental en situation compétitive

En associant à la notion de blessure physique, celle d'épuisement mental, nous introduisons une notion que le psychologue ne peut occulter dans sa connaissance des cultures sportives. Lorsqu'une activité physique se pratique dans une perspective prioritairement compétitive, l'individu doit rendre des comptes à un environnement proche et cette activité nécessite un travail de la part du sujet sportif au sens où nous l'avons défini précédemment. Ce travail est en œuvre lorsque, dans une situation compétitive, l'individu répond aux injonctions de l'institution qui gouverne ses pratiques et ses techniques corporelles. La pratique sportive nécessite la reconnaissance contractuelle entre un individu et une institution de droits et de devoirs réciproques. Tant que ces droits et ces devoirs sont perçus par l'individu comme allant de soi, la mobilisation corporelle d'un individu est harmonieuse. Lorsqu'un conflit de significations se développe à propos des droits et des devoirs de chacun, alors cette mobilisation corporelle peut prendre la forme d'un épuisement aussi bien physique que mental. L'effritement des ressources psychologiques de l'individu va être ainsi fortement corrélé à des facteurs spécifiques du contexte sportif (Fleurance, 1998). Il est donc nécessaire de connaître l'évolution des contraintes organisationnelles qui s'exercent sur le sujet sportif et la façon dont celui-ci intègre l'incertain en soi, sans les garanties supposées d'une certitude ultérieure (Ehrenberg, 1995).

Les aspects psycho-biologiques de la guérison d'une blessure physique

Le sujet blessé, pour dépasser son invalidité temporaire, va devoir apprendre à réutiliser les processus de communication qui relient ses ressources physiques et psychologiques pour favoriser une nouvelle organisation somato-psychique conduisant à une nouvelle forme d'intégrité corporelle. Pendant une bonne partie de sa carrière sportive, l'individu n'avait pas conscience des processus qui sont en jeu pour garantir son état de « bonne santé ». Par contre, lorsque la blessure survient, il se rend compte dans l'instant que ces communications qui relient le corps et le mental sont devenues inopérantes. Le mental et le corps représentent

deux aspects d'un seul système d'information. L'acte et la pensée, le geste moteur et l'image mentale, l'idée et le mouvement sont des facettes d'un système unique d'information (Rossi, 1987). L'intervention du psychologue dans une perspective psychobiologique consiste donc à proposer des stratégies de remédiation qui mobilisent chez le sujet ses propres systèmes de mémoire et d'apprentissage. La stimulation de ceux-ci, par des approches psychologiques qui utilisent des techniques de relaxation psychocorporelle, favorise le décodage des symptômes et les significations de ces symptômes qui empêchent l'individu de réaliser ses objectifs (Petitpas & Danish, 1995). Ces techniques qui facilitent une récupération par une approche holistique de la guérison du mental et du corps (Ievleva & Orlick, 1991), deviennent cependant inefficaces si l'individu blessé refuse de s'impliquer dans une démarche de guérison et si un soutien social optimal n'est pas mis en place autour de lui.

Le pansement d'une blessure : un acte qui résulte d'une intention pensée

Face à la blessure sportive, l'une des missions du psychologue est de favoriser une remise en forme de l'intégrité du sujet sportif pour lui permettre de continuer à construire sa trajectoire sportive. La complexité des processus mis en jeu dans l'apparition et la résorption d'une blessure nécessite de sa part une attitude où sera privilégiée une vision trans-théorique de ces mêmes processus (Prohaska & DiClemente, 1998). Pour que cette vision trans-théorique devienne heuristique, le psychologue devra repérer chez le sujet blessé son degré d'intentionnalité à s'investir dans une démarche de demande d'accompagnement (DiClemente & Hughes, 1990). Quatre niveaux d'intentionnalité peuvent ainsi être repérés :

Au stade de la pré-intention, l'individu se pose peu de questions sur l'apparition de sa blessure, s'ouvre peu au psychologue et est peu enclin à maîtriser ses problèmes. Tant que l'individu blessé restera dans cette posture, le psychologue ne peut répondre à une demande qui ne s'exprime pas.

Au stade de l'intention, le sujet a une conscience plus fine de la situation paradoxale qui l'empêche de réaliser ses objectifs sportifs. L'intervention du psychologue consiste alors à permettre au sujet sportif, qui en exprime la demande, de repérer dans son fonctionnement quotidien ce qui va lui donner l'occasion de réaliser ses objectifs.

Lorsque l'intention se métamorphose en action, le sujet blessé va être en mesure de se fixer des buts prioritaires et de les mettre en acte. La phase d'action est le moment clé de la réhabilitation du sujet blessé. En se confrontant sans l'esquiver à une réalité sociale, le sujet sportif va être amené à développer de nouvelles stratégies portant sur sa capacité à changer les rituels qui scandent sa vie sportive. Par ces nouvelles stratégies, un potentiel psychologique inexploité va se révéler sous la forme d'un nouveau sentiment d'efficacité personnelle.

Alors que la blessure est en voie de cicatrisation, le sujet sportif peut être enclin à évaluer les alternatives qui se présentent à lui pour affronter les situations risquées de la scène sportive sans recourir à des modes de défenses auto-destructrices, dont la blessure est l'un des symboles. Au cours de cette période où une logique de prévention se substitue à une logique de l'urgence, l'indicateur qui semble le plus pertinent pour le sujet est le sentiment de devenir davantage le type de personne qu'il souhaite incarner sur la scène sociale.

C'est à partir d'un entretien préalable qui s'inscrit en écho à une demande du sujet sportif blessé qu'il sera possible pour le psychologue de proposer une méthodologie d'intervention adaptée à l'individu blessé et au contexte dans lequel une blessure est apparue. C'est dans l'articulation d'intentions conjointement pensées que le psychologue et le sujet sportif pourront coopérer pour donner un sens à la survenue d'un accident corporel et pour percevoir éventuellement celui-ci comme une opportunité d'acquérir une nouvelle identité sociale.

La place de la psychologie du sport, dès lors où elle s'intéresse à la blessure sportive et au sujet blessé, est floue parce qu'elle s'immisce dans les interstices d'une communauté où se révèlent des antagonismes et des contradictions. Il n'appartient pas à la psychologie du sport de les supprimer. Celle-ci n'a pas non plus pour vocation de faire disparaître du paysage

sportif la blessure sportive. Celle-ci existe depuis que le phénomène sportif mobilise le corps physique comme enjeu de pouvoirs institutionnels et de désirs individuels. Néanmoins, la psychologie du sport a aussi pour finalité de permettre aux membres de la communauté sportive d'appréhender le symptôme physique comme le signal d'un dysfonctionnement dans la communication qui s'établit entre un sujet humain avec lui-même et avec les autres. Entre la micro-cognition (Varela, Thompson, & Rosch, 1993) et une clinique du social (Levy, 1997), un espace est à la disposition de la psychologie du sport pour que celle-ci s'inscrive dans des pratiques trans-théoriques qui apportent des réponses à des demandes singulières, la plupart du temps inédites. Dès lors, les recherches menées dans le champ de la psychologie de la santé peuvent être mises en relation avec les questions qui émergent du champ de la psychologie du sport à propos de la réhabilitation des sujets sportifs blessés. Les rôles joués par les mécanismes de défense chez les sujets présentant des troubles somatiques (Ionescu, 1999), la prise en compte des aspects psycho-sociaux qui favorisent les comportements de santé (Fischer & Tarquinio, 1999), le comportement compliant des sujets face à un programme de réhabilitation faisant suite à une blessure (Myers & Midence, 1998) sont des thèmes qui unissent dans un espace de recherches et de pratiques les champs de la psychologie du sport et de la psychologie de la santé. Entre transversalité et confrontation des procédures d'interprétation, la santé somato-psychique des sujets sportifs mérite d'être perçue comme un enjeu majeur de la psychologie du sport.

Références bibliographiques

- Brunstein, I. (1999). Ruptures et reliance. In I. Brunstein (Ed.), *L'homme à l'échine pliée : réflexions sur le stress professionnel* (pp 181-189). Paris : D.D.B.
- Champignoux, F. (1995). La victoire en souffrant. In *Le corps surnaturel : le sport entre science et conscience* (pp 102-110). Paris : Autrement.
- Dejours, C. (1993). *Travail : usure mentale*. Paris : Bayard.
- Di Clemente, C.C. & Hughes, S.O. (1990). Stages of change profiles in alcoholism treatment. *Journal of Substance Abuse*, 2, 219-235.
- Ehrenberg, A. (1995). *L'individu incertain*. Paris : Hachette.
- Fischer, G.N., & Tarquinio, C. (1999). Les aspects psychosociaux dans les méthodologies en psychologie de la santé, *Pratiques Psychologiques*, 4, 31-43.
- Fleurance P. (1998). Stratégies d'intervention auprès des athlètes surentraînés et émotionnellement épuisés. In E. Thill & P. Fleurance (Eds.), *Guide pratique de la préparation psychologique du sportif* (pp 145-156). Paris : Vigot.
- Ievleva, L., & Orlick, T. (1991). Mental links to enhanced healing : an exploratory study. *The Sport Psychologist*, 5, 25-40.
- Ionescu, S. (1999). Des mécanismes de défense en psychologie de la santé, *Pratiques Psychologiques*, 4, 45-52
- Levy, A. (1997). *Sciences cliniques et organisations sociales*. Paris : P.U.F..
- May, J. & Capurro, C., & Stuopis, C. (1995). Aspects psychologiques des blessures du sportif. In C. Le Scanff & J. Bertsch (Eds.), *Stress et Performance* (pp 49-87). Paris : P.U.F.
- Myers, L.B., & Midence, K. (1998), *Adherence to treatment in medical conditions*, Amsterdam :Harwood Academic Publishers.
- Petitpas, A., & Danish, S. (1995). Caring for injured athletes. In S. Murphy (Ed.), *Sport psychology interventions* (pp. 255-281). Champaign, IL : Human Kinetics.
- Prochaska, J.O. & Di Clemente C.C. (1998). L'approche transthéorique. In J.C Norcross & M.R. Goldfried (Eds.), *Psychothérapie intégrative* (pp. 281-318). Paris : Desclée de Brouwer.
- Rossi, E.L. (1994). *Psychobiologie de la guérison : influence de l'esprit sur le corps*. Paris : E.P.I / Hommes et Perspectives.
- Smith, R.E. (1986). Toward a cognitive-affective model of athletic burn-out. *Journal of sport Psychology*, 8, 36-50.
- Varela, F., Thompson, E., & Rosch, E. (1993). *L'inscription corporelle de l'esprit : sciences cognitives et expérience humaine*. Seuil : Paris.
- Weinberg, R.S. & Gould, D. (1997). *Psychologie du sport et de l'activité physique*. Paris : Vigot.

La somatisation dans les processus d'adaptation et d'inadaptation au stress

Elisabeth Rosnet

Laboratoire de Psychologie Appliquée " Stress et Société ", EA 2073, UFRSTAPS, Université de REIMS.

La compétition et la pratique sportive de haut-niveau comportent en elles-mêmes certains facteurs de stress (obligation de réussite, relations avec l'environnement (partenaires, entraîneurs, dirigeants, famille, public, médias, etc.), mode de vie, entraînement, confrontation aux autres, etc.). Ce stress, fortement ressenti par certains sportifs, va déclencher chez l'individu un processus adaptatif qui se traduit :

- d'une part par l'apparition d'éventuelles manifestations de stress (ayant ou non des répercussions sur la performance)
- d'autre part par le recours à des stratégies de faire face.

Après la présentation d'un modèle du stress, l'exposé se propose de situer la place du corps dans ces deux modes adaptatifs avant de conclure sur les relations entre stress et santé.

Communications

Comportements d'aide et indicateurs de l'accomplissement en contexte compétitif : différences liées à la relation amicale et au sexe

Fabienne d'Arripe-Longueville et Julie Clément

Laboratoire de Psychologie du Sport, INSEP, Paris.

La relation amicale représente une relation dyadique de réciprocité caractérisée par des liens affectifs et des expériences partagées privilégiées (Newcomb & Bagwell, 1995). Dans le champ de la psychologie du développement et de l'éducation, l'approche socio-cognitive de l'amitié, étudiant les effets de relations sociales privilégiées sur les interactions sociales et l'acquisition de compétences particulières, a donné lieu à de nombreux travaux (Fehr, 1996 ; Newcomb & Bagwell, 1995). Dans leur méta-analyse, Newcomb et Bagwell (1995) font état des effets plus favorables d'un contexte amical comparativement à un contexte non amical sur, (a) l'organisation du travail, (b) les échanges verbaux, (c) la gestion des conflits, (d) la coordination affective, et (e) les comportements prosociaux. Sur ce dernier registre, les comportements de partage, d'offre ou de demande d'aide et plus généralement de coopération, ont été reconnus comme étant favorisés par la relation amicale (e.g., De Cook & Nelson-Le Gall, 1987).

Toutefois, ces effets favorables seraient modérés par différents facteurs tels que l'âge, le sexe, l'intensité de la relation amicale, et le contexte d'apprentissage (Berndt, 1986 ; Newcomb & Bagwell, 1995). Ainsi, plusieurs études ont révélé des résultats surprenants concernant les comportements entre amis. Par exemple, Tesser et Smith (1981) ont montré que, dans des conditions compétitives, les filles manifestaient une tendance au partage égalitaire, qu'elles soient amies ou non, alors que les garçons manifestaient davantage de comportements individualistes en situation amicale qu'en situation non amicale.

Dans le domaine des activités physiques et sportives, l'étude de la relation amicale et de ses effets connaît un développement récent. Les conceptions de l'amitié en sport chez les jeunes ont tout d'abord été explorées au travers d'entretiens (Weiss, Smith, & Theeboom, 1996), donnant lieu à l'élaboration et à la validation d'un questionnaire de mesure de l'amitié en sport (Weiss & Smith, 1999). Les variations de la qualité de la relation amicale en fonction de l'âge et du sexe, et les relations entre l'amitié en sport et certaines variables cognitives et affectives ont ensuite été étudiées (Weiss & Smith, 2000). Par contre, l'étude de l'influence de la relation amicale dans des contextes d'acquisition d'habiletés motrices n'est que peu documentée (d'Arripe-Longueville & Alaïs, 1996).

Si amitié et compétition apparaissent comme des valeurs difficilement conciliables, elles sont amenées à se côtoyer fréquemment dans le domaine scolaire ou sportif. A la lumière de la littérature en psychologie de l'éducation (Berndt, 1986), les relations *a priori* antinomiques entre comportements d'aide et contexte compétitif, et leur potentielle différenciation selon le sexe, méritaient donc d'être éclaircies. Aussi, l'objet de cette étude a consisté à examiner les potentielles différences liées à la relation amicale et au sexe concernant les comportements d'aide et certains indicateurs situationnels de l'accomplissement (i.e., attentes d'efficacité personnelle - EEP -, buts situationnels et performance) lors de l'acquisition d'une habileté motrice en contexte compétitif.

Méthode

Participants et plan expérimental

Soixante douze collégiens, 36 filles et 36 garçons ($M = 11.32 \pm 0.9$ an) ont pris part volontairement à l'expérimentation sous forme de dyades non mixtes, amicales ou non amicales. Ces participants étaient en échec relatif vis-à-vis de la tâche à réaliser (score 3 sur une échelle de 1 à 6). Les dyades amicales étaient constituées de participants s'étant réciproquement choisis et les dyades non amicales de participants s'étant réciproquement

rejetés (Berndt, 1986). Les participants ont été répartis au hasard et de manière équilibrée dans les quatre groupes indépendants d'un plan factoriel 2 x 2 (relation amicale x sexe).

Tâche et dispositif matériel

La tâche expérimentale consistait à réaliser une entrée par renversement autour de la barre inférieure de barres asymétriques en gymnastique. Deux caméras vidéo étaient positionnées visiblement de chaque côté des barres afin de filmer les comportements des participants et favoriser l'implication de leur ego (Lepper & Greene, 1975).

Procédure

La procédure incluait cinq phases d'une durée moyenne totale de 15 minutes par participant, (a) délivrance de consignes visant à créer un contexte compétitif (i.e., être le meilleur de la classe dans l'exercice, avec une perspective de récompense), (b) essais initiaux réalisés sans aide, (c) mesure des EEP, (d) phase d'entraînement, (e) mesure des buts situationnels.

Lors de la phase d'entraînement, le participant devait tenter 10 essais, chacun d'entre eux pouvant être réalisé sans aide, avec une aide partielle du pair (plinth), ou une aide complète (parade). Par ailleurs, il était dit à l'autre membre de la dyade qu'il avait la possibilité d'offrir de l'aide à son pair à chaque essai, cette aide pouvant être partielle ou complète.

Mesures

EEP. Une mesure du niveau (score espéré de 1 à 6) et une mesure de la force (degré de certitude d'atteindre le niveau espéré) des EEP ont été effectuées, suivant une procédure inspirée de Bandura et Adams (1977).

Buts situationnels. Les buts d'accomplissement adoptés pendant la tâche ont été mesurés à l'aide des sous-échelles "implication vers l'apprentissage" et "implication de l'ego" du Questionnaire d'Evaluation des Standards Personnels de Thill et Crevoisier (1994).

Demandes d'aide. Les nombres de demande d'aide partielle, complète et nécessaire (demande subséquente à un essai échoué) ont été comptabilisés séparément et globalement (Nelson-Le Gall, Kratzer, Jones, & De Cooke, 1990 ; Gernigon *et al.*, 1999).

Offres d'aide. Les nombres d'offre d'aide partielle et complète ont été comptabilisés séparément et globalement.

Nombre de succès. Un succès correspondait à un comportement réalisé seul obtenant un score de 5 ou 6, suite à un double jugement d'experts.

Performance. La performance, correspondant au score de la meilleure réalisation effectuée seul, a été évaluée sur la base d'un double jugement d'experts.

Résultats

Les analyses de variance n'ont révélé aucun effet de la relation amicale ou du sexe sur les EEP. En revanche, les buts d'implication sur l'apprentissage se sont différenciés selon le sexe, les filles ayant obtenu des scores plus élevés que les garçons ($p < .05$). Par ailleurs, un effet principal de la relation amicale sur les nombres d'offre d'aide partielle ($p < .05$), complète ($p < .001$), et sur le nombre total d'offre d'aide ($p < .001$) a été obtenu. Dans tous les cas, les comportements d'offre d'aide se sont avérés plus nombreux en situation amicale qu'en situation non amicale. Un effet d'interaction entre la relation amicale et le sexe a également été observé sur le nombre d'aide complète ($p < .05$). Les filles en situation amicale ont offert plus d'aide que leurs homologues masculins d'une part, et que les filles en situation non amicale d'autre part. Aucun effet de la relation amicale n'a été obtenu sur les comportements de demande d'aide. Par contre, les filles ont demandé plus d'aide partielle que les garçons ($p < .05$), et en situation amicale, le nombre total de demande d'aide s'est avéré plus élevé chez les filles que chez les garçons ($p < .05$). Enfin, aucun effet de la relation amicale ou du sexe n'a été enregistré sur le nombre de succès et la performance motrice.

Les analyses corrélationnelles ont montré que, (a) la force des EEP était positivement reliée au nombre de demande d'aide partielle, (b) les buts d'implication sur l'apprentissage étaient positivement reliés à la performance, (c) le nombre d'offre d'aide complète et le total d'offre d'aide étaient positivement corrélés avec le nombre de succès dans la tâche, le nombre d'offre

d'aide complète étant également positivement relié à la performance, (d) les nombres de demande d'aide nécessaire et complète étaient positivement corrélés respectivement avec le nombre de succès et la performance, (e) les nombres de demande d'aide (partielle, nécessaire, et complète) et le total d'offre d'aide étaient négativement reliés.

Discussion

Les comportements d'offre d'aide les plus nombreux, que l'offre d'aide soit partielle ou complète, ont été observés dans les dyades amicales. Ce résultat est conforme aux données de la littérature portant sur des tâches académiques ou des situations sociales, ayant mis en évidence l'effet favorable de la relation amicale sur des actions prosociales (e.g., Newcomb & Bagwell, 1995). Contrairement à nos attentes (De Cook & Nelson-Le Gall, 1987), aucun effet de la relation amicale n'a été observé sur les comportements de demande d'aide. Les corrélations négatives observées entre les variables d'offre et de demande d'aide nous laissent penser que les individus en situation amicale ont bénéficié spontanément d'une aide, sans avoir à en exprimer la demande.

En dépit du contexte de compétition induit, les filles ont poursuivi des buts d'implication sur l'apprentissage plus élevés que les garçons. Si ces résultats sont consistants avec la tendance générale des filles à avoir des buts dispositionnels plus orientés sur la maîtrise (e.g., Duda, 1988), ils confortent également les conclusions d'études plus récentes ayant mesuré certaines variables situationnelles en termes de buts (d'Arripe-Longueville, Gernigon, & Huet, 1999). En revanche, les buts d'implication de l'ego ne se sont pas différenciés selon le sexe, alors que des scores plus élevés étaient attendus chez les garçons. Il semble donc que le contexte compétitif créé n'ait pas exacerbé la tendance plus marquée des garçons à adopter des buts socialement référés.

Par ailleurs, le fait que les filles en situation amicale aient demandé davantage d'aide que leurs homologues masculins confirme les résultats d'études antérieures portant sur des tâches intellectuelles (Nelson- Le Gall et al., 1990) ou motrices (Gernigon *et al.*, 1999). De plus, les filles ont offert plus d'aide complète en situation amicale que les garçons, ce qui corrobore les conclusions de travaux en psychologie de l'éducation ayant mis en évidence une plus grande tendance au partage égalitaire entre amis chez les filles que chez les garçons (Tesser & Smith, 1981). Enfin, l'absence de différenciation des EEP selon le sexe pourrait être expliquée par la connotation féminine de l'activité qui aurait pu minorer la tendance masculine à exprimer un sentiment de confiance plus élevé dans le domaine sportif (Lirgg & Feltz, 1991).

Les buts d'implication sur l'apprentissage sont apparus positivement reliés à la performance motrice, confirmant nos attentes et les résultats d'études antérieures (Gernigon *et al.*, 1999). De plus, les corrélations positives entre les comportements d'offre (ou de demande) d'aide et la performance suggèrent une certaine fonctionnalité des interactions sociales. Enfin, les corrélations positives observées entre les EEP et le nombre de demande d'aide partielle (i.e., instrumentale) vont dans le sens de l'hypothèse de vulnérabilité avancée par Karabenick et Knapp (1991), selon laquelle les individus ayant une faible estime d'eux-mêmes considèrent la demande d'aide comme une menace.

Des recherches futures devront examiner les effets de la relation amicale et du sexe dans d'autres types de contextes d'accomplissement (e.g., contexte de coopération). Elles pourront également tenter d'étudier les comportements d'aide au moyen de méthodes plus qualitatives.

Références bibliographiques

- Bandura, A., & Adams, N.E. (1977). Analysis of self-efficacy theory of behavioral change. *Cognitive Therapy and Research*, 1, 287-310.
- Berndt, T.J. (1986). Sharing between friends: Contexts and consequences. In E.C. Mueller & C.R. Cooper (Eds.), *Process and outcomes in peer relationships* (pp. 105-127). New York : Academic Press.
- d'Arripe-Longueville, F., & Alaïs, H. (1996). Relation affinitaire, sexe et apprentissage d'une habileté motrice en dyade dissymétrique. *Journal International de Psychologie*, 31, 67.
- d'Arripe-Longueville, F., Gernigon, C., & Huet, M.L. (1999). Peer interaction: Effects of skill level and gender on self-efficacy and achievement in a motor learning context. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 21, S35.

- Duda, J.L. (1988). The relationship between goal perspectives, persistence, and behavioral intensity among male and female recreational participants. *Leisure Sciences, 10*, 95-106.
- De Cook, P.A., & Nelson-Le Gall, S. (1987). The effects of familiarity on the success of children's help-seeking. *Journal of Applied Developmental Psychology, 9*, 21-33.
- Fehr, B. (1996). *Friendship processes*. Thousand Oaks, CA : Sage.
- Gernigon, C., d'Arripe-Longueville, F., & Debove, V. (1999). Effets du contexte d'acquisition d'une habileté motrice et du genre sur la demande d'aide et les indicateurs situationnels de l'accomplissement. Communication affichée aux *Journées Nationales d'Etudes de la Société Française de Psychologie du Sport*, Cergy-Pontoise, France.
- Karabenick, S.A., & Knapp, R.J. (1991). Relationship of academic help seeking to the use of learning strategies and other instrumental achievement behavior in college students. *Journal of Educational Psychology, 2*, 221-230.
- Lepper, M.R., & Greene, D. (1975). Turning play into work : Effects of adult surveillance and extrinsic rewards on children's intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology, 31*, 479-486.
- Lirgg, C.D., & Feltz, D.L. (1991). Teacher versus peer models revisited: Effects on motor performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 62*, 217-224.
- Nelson-Le Gall, S., Kratzer, L., Jones, E., & De Cooke, P. (1990). Children's self-assessment of performance and task-related help-seeking. *Journal of Experimental Child Psychology, 49*, 245-263.
- Newcomb, A.F., & Bagwell, C.L. (1995). Children's friendship relations: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin, 117*, 306-347.
- Tesser, A., & Smith, J. (1980). Some effects of task-relevance and friendship on helping: You don't always help the one you like. *Journal of Experimental Social Psychology, 16*, 582-590.
- Thill, E., & Crevoisier, J. (1994, Septembre). Fondements théoriques d'un questionnaire de motivation pour footballeurs. Communication présentée au *Congrès International de la Société Française de Psychologie du Sport*, Poitiers, France.
- Weiss, M.R., & Smith, A.L. (1999). Quality of youth sport friendships: Measurement and validation. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 21*, 145-166.
- Weiss, M.R., & Smith, A.L. (2000). *Friendship quality among junior tennis players : Relationship to age, gender, and psychosocial variables*. Manuscript in preparation.
- Weiss, M.R., Smith, A.L., & Theeboom, M. (1996). "That's what friends are for" : Children's and teenagers' perceptions of peer relationships in the sport domain. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 18*, 347-379.

Comportements à risques en plongée sous-marine : accident et phénomènes émotionnels

Agnès Bonnet¹ et Jean-Louis Pardinielli²

1 – ALLER, Laboratoire PsyCLE, UFR Psychologie, Université de Provence
(Agnes.Bonnet@up.univ-aix.fr)

2 – Professeur de Psychopathologie, Laboratoire PsyCLE, UFR Psychologie, Université de Provence
(clinic@aixup.univ-aix.fr)

De nombreux accidents en plongée sous-marine découlent de prises de risques individuelles. La pratique de la plongée comporte des risques physiologiques qu'il convient de maîtriser par l'expertise technique. Pourtant, certains pratiquants augmentent délibérément les risques en dépit des possibles conséquences négatives. Le "comportement à risques" ou "la conduite de risques" selon Adès (94) correspond, dans sa dimension pathologique à "l'engagement délibéré et répété dans des situations dangereuses, pour soi-même et pour autrui, comportement non imposé par les conditions de travail ou d'existence, mais recherché activement pour l'éprouvé de sensations fortes, de jeu avec le danger et souvent avec la mort". En plongée, ce type de comportement "à risques" correspond à une pratique "déviée" de l'activité.

Les travaux actuels sur les comportements "à risques" soulignent le poids des émotions dans la potentialisation de la prise de risque. Zuckerman (74) notamment, présente une conception psychobiologique d'un trait de personnalité, "la Recherche de Sensations", qui pourrait rendre compte d'une disposition originelle des sujets à prendre des risques. Cependant la validité discriminante de la sous-échelle de Recherche de Danger et d'Aventure (T.A.S. qui correspond aux pratiques sportives) est remise en cause par des travaux récents (Slanger et col. 97). Ce qui nous intéresse ici est de déterminer le rôle des différentes variables émotionnelles, trait (disposition) en tant que tonalité émotionnelle de base (Diener, 99) ou état (Izard, 77), c'est à dire affect temporairement ressenti dans la situation de prise de risque en plongée sous-marine. Cette dernière variable est étroitement dépendante du contexte et des relations qu'entretient le sujet avec son environnement. La détermination de l'état émotionnel précédant la prise de risque proprement dite n'est pas abordée dans ce travail ; néanmoins certains travaux mettent en évidence que l'état émotionnel du sujet avant la prise de risque intervient sur celle-ci en fonction, notamment, de la façon dont le sujet se perçoit en relation avec son environnement (conscience de soi). En fonction de ces différents éléments, nous pensons que le comportement de prise de risque permettrait au sujet de réguler ses émotions.

L'objectif de ce travail est d'une part, de situer l'influence d'une disposition émotionnelle (tonalité émotionnelle de base) sur un comportement; d'autre part, de préciser l'effet du comportement sur l'état émotionnel ou la représentation que le sujet en a, selon qu'il a ou non vécu un accident. Nous tenterons de préciser ainsi les interactions entre des phénomènes émotionnels (dispositions et états), un comportement, et le vécu d'un accident de plongée (accident barotraumatiques et de décompression).

Nous faisons donc l'hypothèse que la tonalité émotionnelle de base permet de différencier les sujets "à risques" des sujets contrôles, et que les premiers tendent à ressentir après la plongée un état émotionnel qualitativement différent des seconds.

La méthodologie quantitative prend appui sur une population de 89 sujets. Les sujets plongeurs sont de niveau III FFESSM(plongeur autonome) minimum. Les sujets accidentés ont été recrutés sur la base de leur dossier médical dans 4 caissons hyperbares de la région méditerranéenne sur la base d'une séance d'oxygénothérapie hyperbare minimum. Les sujets non accidentés sont issus de la région marseillaise et ont été contactés par l'intermédiaire de structures professionnelles et associatives de plongée. Les sujets non plongeurs sont issus d'un club de natation marseillais. Ils sont répartis suite à l'examen des dossiers médicaux, et à

la passation d'un questionnaire sur leurs pratiques de plongée, en 5 groupes en fonction : de la pratique de la plongée (ou natation), du type de pratique (avec ou sans prise de risque), et de l'antécédent d'accident.

Les 2 variables dépendantes sont la tonalité émotionnelle de base et l'état émotionnel post-comportement. Les outils sont les échelles d'auto-évaluation du Bien-Être Subjectif (Subjective Well-Being) de Diener (92) et d'Emotions Différentielles (Differential Emotions Scale) d'Izard (77). Ces outils ont été traduits et validés en français et présentent des qualités métrologiques satisfaisantes (Rolland, J-P., 98 ; Ouss, L. et col., 90). La passation a eu lieu pour la première échelle indépendamment de la réalisation du comportement de plongée ; pour la seconde échelle, suite au comportement (<1h) pour les sujets non accidentés et les sujets non plongeurs (natation), et par remémoration pour les sujet accidentés. Le traitement statistique (Anova) a été effectué avec le logiciel Sygma.

Les résultats concernant la tonalité émotionnelle de base soulignent une sensibilité particulière des sujets "à risques" sans accident aux émotions négatives ($p < 0.05$). Les scores concernant l'état émotionnel des sujets après la plongée mettent en relief ($p < 0.05$) la surestimation des émotions positives (facteurs joie et surprise) chez les sujets "à risques" avec accident et un effet de modulation des émotions après la plongée (scores aux facteurs colère et découragement).

Il ressort que le comportement de prise de risque est étroitement lié aux phénomènes émotionnels. La tonalité émotionnelle de base peut être considérée comme un indicateur potentiel de la prise de risque en plongée sous-marine ; les scores de Bien-être négatif sont en effet significatifs. La surestimation des émotions positives est une conséquence psychologique de l'accident chez les sujets "à risques". La qualité de l'état émotionnel post-comportement ou modulation des émotions souligne un effet de la plongée quel que soit le type de pratique (à risques ou non). Ce résultat nous oriente vers la fonction du comportement à travers cet état émotionnel plutôt que vers la qualité de l'état émotionnel lui-même.

L'approfondissement des relations entre émotions et comportements "à risques" permettra une analyse psychopathologique de la prise de risque en plongée sous-marine, mais également dans d'autres sports "à risques", avec un objectif de prévention des conduites sportives pouvant entraîner des accidents.

Références bibliographiques

- Adès, J., Lejoyeux, M., Tassin, V. (1994). Sémiologie des conduites de risques. *Editions techniques- EMC, Psychiatrie*, 37-114-A-70.
- Diener, E., Smith, H., & Fujita, F. (1995). The personality structure of affect. *JPSP*, 69, 1, 130-141.
- Diener, E., Suh, E.M., Lucas, R.E., & Smith, H.L. (1999).- Subjective well-being : three decades of progress. *Psychological Bulletin*, 125, 2, 276-302.
- Izard, C.-E. (1992). Basic emotions, relations among emotions, and emotion-cognition relations. *Psychological Review*, 99, 3, 561-565.
- Leith, K.P., & Baumeister, R.F. (1996). Why do bad mood increase self-defeating behavior ? Emotion, risk-taking and self regulation. *JPSP*, 71, 6, 1250-67.
- Ouss, L., Carton, S., Jouvent, R., & Widlöcher, D. (1990). Traduction et validation de l'échelle d'émotions différentielles d'Izard. Exploration de la qualification verbale des émotions. *Encéphale*, 16, 453-458.
- Rolland, J-P. (98). *Du stress au bien-être subjectif. Proposition d'une approche intégrative*. Habilitation à diriger des recherches, Paris X Nanterre.
- Slinger, E., & Rudestam, K.E. (1997). Motivation and desinhibition in high risk-sports : sensation seeking and self-efficacy- *Journal of Research in Personality*, , 31 : 355-374.
- Spies, K., Hesse, F., & Brandes, F. (1997). Influence of positive mood on risk taking behavior. *Psychologische Beitrage*, 39, 3, 216-228.
- Zuckerman, M (1983). Sensation seeking and sports. *Personality and Individual Differences*, 4, 3, 285-293.

Représentations du risque sportif et pratiques dopantes

Christophe Brissonneau

Laboratoire "Sport et culture", Université Paris X Nanterre.

Cette communication est issue d'un travail de Thèse en STAPS dans le champ de la sociologie du sport. Elle se fonde sur des entretiens avec 6 cyclistes et 4 athlètes reconnaissant s'être dopé. Leur niveau de pratique va de l'échelon interrégional au plus haut niveau mondial. Ils ont été questionnés à partir de guides d'entretien à visée de recherche, semi-directifs. L'analyse de contenu a été effectuée de façon thématique. Les personnes contactées et interrogées nous semblent s'être exprimées sans avoir l'intention de cacher sciemment ou de fausser quelque information que ce soit. Ceci nous amène à préciser les limites de ces entretiens. Tout d'abord, seuls des hommes ont pu être approché et ont répondu à nos questions. La quasi-totalité nous affirme avoir arrêté la prise de produits dopants (sportivement), ce qui ne veut pas dire que certains ne continuent pas la consommation de drogues. Le concept de dopage étant toujours « tabou », nous pensons que seuls les sportifs ayant été capables de prendre du recul par rapport à leur activité sportive ont accepté de revenir sur leur expérience et que seuls les athlètes ayant pris des produits en faibles quantités et à un moment où cela n'était pas interdit (années 65-70) ont bien voulu nous recevoir. Si la population est uniquement masculine, il nous semble que les femmes sont peu ou moins présentes dans ces sports, qu'elles sont moins tentées par les produits dopants, à niveau égal, et qu'elles culpabilisent donc d'autant plus sur leur pratique dopante passée.

Le terme de dopage étant un terme à connotation péjorative et négative dans le domaine du sport, ces sportifs nous ont avoué avoir pris des produits interdits mais qu'ils ne conçoivent pas comme dopants. Si quelques professionnels du cyclisme reconnaissent avoir utilisé des produits lourds en grandes quantités, la plupart de ces sportifs redéfinissent la notion de dopage. Les sujets ne veulent pas reconnaître le dopage et en déplacent les modalités.

« On ne se dope pas, on se soigne », « On en a à peine pris pour revenir à des moyennes biologiques naturelles », « Ce n'est pas un dopant mais seulement un engrais qui nécessite quand même un gros travail pour progresser ».

Nous appuyant sur les travaux de Pierre Bourdieu, nous nous proposons de voir comment le concept d'habitus amène les agents de différentes catégories socio-professionnelles à se représenter différemment le risque sportif et à utiliser des produits dopants. Selon Doise (1996), socio-psychologue, quand Bourdieu (1965) parle de "l'habitus" comme une constitution de systèmes de dispositions inconscientes et durables, de schèmes classificatoires, cette notion est compatible avec la description théorique du fonctionnement des représentations sociales présentées par Moscovici. Ces principes de division sont communs à l'ensemble des agents de cette société (Bourdieu, 1979). Par contre, la population questionnée étant faible puisque le sujet est encore tabou, nous ne parlerons pas de représentations sociales mais de représentation personnelle symbolisant une population à une époque donnée.

Les travaux sociologiques sur le champ sportif effectués par Bourdieu (1987), Pociello (1981), montrent que chaque type de pratique sportive, pour des raisons que nous n'étudierons pas ici, est investie par une catégorie socio-culturelle dominante. Nous allons voir comment les spécificités de cette pratique et l'habitus dominant amènent les pratiquants de deux disciplines sportives marquées par le dopage (cyclisme sur route, athlétisme) à se représenter différemment le risque. De celle-ci découle une pratique dopante différente qui va évoluer avec les contraintes liées aux performances sportives de plus en plus élevées.

Représentations du sport, représentation du risque

Les études sociologiques (Pociello, 1981), (Gaboriau, 1995), ainsi que l'abondante littérature sur le cyclisme montrent les origines populaires des coureurs professionnels. Ceux-ci conçoivent leur pratique comme un métier exigeant qui les amène dans un état permanent de maladie. Leur représentation du travail à fournir est basée sur une pratique permanente, exigeante où le repos est exclu et où la douleur est omniprésente. Elle est la marque des "Grands" du vélo. Le champion est celui qui est capable de se sublimer dans la souffrance, d'approcher voire de dépasser ses limites "naturelles". La perception du travail effectué est basée sur cette douleur. Absente ou insignifiante, l'entraînement est considéré comme trop facile. C'est en présence de la douleur que le cycliste progresse. Le fait qu'elle soit omniprésente n'amène pas forcément une adaptation des doses d'entraînement, à la différence de ce qui est pratiqué en athlétisme. Ces "heures de selle", physiologiquement épuisantes, conduisent progressivement le cycliste en état de surentraînement. Cette fatigue quasi permanente les amène à se comparer à des malades, sans cesse en-dessous d'une ligne de forme "naturelle" idéalisée. Le corps est marqué par la dureté de l'entraînement mais également l'esprit : *"...je pense que pour son équilibre moral, il ne faut pas faire de sport de haut niveau."* Pour ces cyclistes, originaires de classes populaires, la performance ne peut être que le résultat d'un long et dur travail où la douleur est une normalité. Physiologiquement, ce surentraînement se traduit par une baisse des taux hormonaux. Pour revenir à l'état "normal" initial, il faut absorber ou s'injecter de faibles quantités de cortisone et de stéroïdes anabolisants. La solution du repos ou de l'abaissement des doses d'entraînement, préconisée par le corps médical, est appréciée comme contraire à toute progression en vue d'une performance. C'est ainsi que les représentations propres aux cyclistes professionnels les amènent à considérer le sport de haute compétition comme une activité à risques aussi bien physiologiquement que psychologiquement.

En athlétisme, à la différence du cyclisme sur route, la douleur n'est pas l'unique référence de la qualité du travail fourni. Si elle est présente à certains entraînements, elle est toujours momentanée. La qualité et la quantité du travail donnée par l'entraîneur est en partie basée sur les sensations positives et négatives que ressent l'athlète. La planification de l'entraînement n'est pas aussi intangible qu'en cyclisme et évolue en fonction de l'état de forme. Lorsque des signes de surentraînement apparaissent, les quantités de travail sont adaptées. Le repos fait partie intégrante de l'entraînement. Par contre, du fait de sa spécificité (sport terrestre, hypertonique), le risque omniprésent en athlétisme est la blessure (tendinite, claquage, lésion osseuse). Elle entraîne automatiquement une baisse de l'entraînement voire l'arrêt de la pratique et empêche toute possibilité d'amélioration de la performance. Il est à noter que, dans ce sport, le passage à l'acte dopant intervient parfois après une longue stagnation, souvent due à la blessure.

Si la notion de risque est omniprésente dans ces deux sports, pratiqués au plus haut niveau, sa nature n'est pas la même. Cette différenciation induit une pratique dopante et une prise de risque différentes.

Prise de risques, similarités, différences

Différences de stratégie

Ces sportifs, selon leur niveau de professionnalisme et leur sport, vont gérer différemment le risque lié à la consommation de produits dopants. Quatre cyclistes (niveau interrégional à national) et deux athlètes (niveau international dans années 70) que l'on peut considérer comme "amateur" ont choisi de rationaliser les prises de produits en fonction de l'état de leurs connaissances médicales et de leur état du moment (coup de fatigue, compétition importante à venir). Ils en ont fait plusieurs cures en alternant les consommations avec les arrêts. Les quantités totales étant faibles, les risques pour la santé sont, d'après eux, peu importants voire inexistantes.

“Je prenais 3 ou 4 cachets (Dianabol) par jour, ce qui était infime par rapport au nombre de comprimés que j’entendais dire que certains prenaient. Donc, je me disais : “En prenant 4 cachets, ça sera pas dangereux. Je jouerai pas avec ma santé”. Alors donc j’ai fait cette cure sur 15 jours, j’ai arrêté 15 jours, j’ai repris 15 jours.” (athlète de niveau international).

Quatre de ces sportifs approchent la soixantaine et déclarent ne pas ressentir quelque effet que ce soit sur leur santé, actuellement.

Les deux autres cyclistes professionnels (niveau mondial) et deux athlètes (niveaux européen et mondial dans les années 90) ont pris des produits dopants en grandes quantités (corticoïdes, stéroïdes anabolisants, hormone de croissance, E.P.O.). Afin d’optimiser les effets sur un ou deux objectifs précis dans la saison et d’atténuer les risques pour la santé, ils se sont tournés vers des médecins et biologistes, spécialistes de ces produits. Leur démarche leur laisse penser qu’ils ont optimisé le rapport risques pour la santé - performances.

“...jamais je me suis dit c'est pas parce que je vais utiliser vingt doses d'EPO dans la saison que je risque de, de, d'attraper quoi que ce soit dans vingt ou trente ans. C'était, pour moi, c'était à partir du moment où le médecin m'avait dit : “Tu peux y aller, il y a pas de problème” (cycliste de niveau international).

Ces sportifs (hormis un en fin de carrière) ont vu leur démarche dopante couronnée de succès sportifs mais ceux-ci ne sont pas suffisamment âgés pour voir quels sont les contrecoups de l’absorption de produits lourds, en grandes quantités.

Justifications

Face aux risques potentiels mis en avant par le corps médical, ces sportifs mettent en place des modes de raisonnement qui leur permettent de justifier le risque pris ou d’en diminuer à leurs yeux le danger réel.

Le risque lié à la pratique du haut niveau

Tout d’abord, il convient de préciser la notion de rééquilibrage hormonal fortement implantée en cyclisme, depuis une trentaine d’années. Comme nous l’avons vu plus haut, le sportif se construit mentalement un état de forme et l’entraînement va l’amener vers un fort déséquilibre hormonal. Il convient alors de revenir à cet état « normal » en supplémentant avec de faibles quantités de cortisone et de stéroïdes anabolisants. Ces doses, minimales, leur semblent peu risquées pour la santé future. Leur discours est sans cesse euphémisé par le terme récurrent de récupération. Alors que cette phase est une normalité après tout acte physique intense, elle est employée ici pour normaliser, justifier un acte considéré comme dopant par le corps médical.

Un des coureurs va jusqu’à placer l’origine du risque chez les médecins qui ne veulent pas accomplir cet acte de rééquilibrage. Car le déséquilibre qui en découlerait occasionnerait ultérieurement des risques de séquelles pour le patient. La cause des accidents dus à la pratique de haut niveau ne serait alors pas due au surentraînement mais aux produits non prescrits par les médecins.

Ces cyclistes se posent comme des malades qui, à ce titre, doivent bénéficier des mêmes traitements que les autres personnes, non sportives, ayant les mêmes symptômes. La notion de maladie change puisqu’elle n’est pas due aux aléas liés la nature mais directement à l’activité, ou plutôt, à la suractivité humaine. Ce discours qui était peu présent en athlétisme se développe depuis une dizaine d’années, parallèlement à une conception beaucoup plus quantitative de l’entraînement.

Stratégie d’abaissement du potentiel risque

Lors de l’apparition de nouveaux produits, le discours se porte essentiellement sur leurs dangers supposés, ce qui a pour conséquence d’atténuer les risques attribués aux produits précédents.

“Et aujourd'hui, aujourd'hui, je sais pas, mais à la limite ça me ferait plus peur qu'à l'époque parce qu'on commence à avoir vraiment des produits, c'est même plus du dopage, c'est génétique quoi”. (cycliste)

Les amphétamines ou les stéroïdes anabolisants, produits « lourds », passent pour moins risqués aux yeux des cyclistes, le danger se déplaçant vers les produits de nouvelle génération (Hormone de croissance, EPO, PFC).

Choix du risque en fonction du rapport profit-risque

Le sportif choisit de passer à des produits plus performants, et supposés plus dangereux en fonction de la valeur de la performance qu'il pense atteindre. Ainsi un cycliste amateur ne doit pas prendre de produits "lourds" car les enjeux symboliques ou financiers ne sont pas suffisants alors que cela est plus justifié pour les professionnels rencontrés. Le cyclisme de haut niveau est un métier, parfois bien rémunéré, qui autorise une plus grande prise de risque. Un des athlètes rencontré (deux participations aux Jeux Olympiques) choisit d'expérimenter des stéroïdes anabolisants un mois pour satisfaire sa curiosité mais estime le risque trop élevé par rapport au profit attendu. Originaire des Iles, sa conception de la vie lui faisait préférer la santé plutôt que la gloire et l'argent à tout prix. A cette époque (années 70-80), l'athlétisme était encore amateur et les récompenses ne permettaient pas d'en vivre.

En conclusion, nous pouvons dire que si ces deux sports ont leurs propres représentation du risque, approche dopante, ces différences semblent d'abord dues à l'habitus de la classe socio-professionnelle dominante dans chaque activité sportive. Et si ces pratiques dopantes divergent jusqu'à la fin des années 80, elles ont tendance à se ressembler dans le haut niveau sportif avec l'évolution des contraintes dues aux charges d'entraînement et aux enjeux financiers.

Références bibliographiques

- Bourdieu, P. (1965). *Un art moyen*. Paris : Minuit.
Bourdieu, P. (1979). *La distinction*. Paris : Minuit.
Bourdieu, P. (1987). *Choses dites*. Paris : Minuit.
Gaboriau, P. (1995). *Le Tour de France et le vélo : Histoire d'une épopée contemporaine*. Paris : L'Harmattan.
L'étude des représentations sociales / sous la direction de Doise, W & Palmonari, A. (1996). Lausanne : Delachaux et Niestlé.
Moscovici, S. (1976). *La psychanalyse, son image, son public* (2^{ème} ed.). Paris : Presse Universitaire de France.
Pociello, C (1981). *Sport et société*. Paris : Vigot.

Conséquences émotionnelles de la passion en sport

Philippe C. Brunel, Maryline Giraud et Yves Chantal

Laboratoire d'Etudes sur le Comportement et l'Exercice Physique, Département STAPS, Université de Limoges, Limoges, France.

Introduction

Dans la vie de tous les jours, il existe un phénomène dans lequel l'individu développe une relation très intime envers une activité importante à ses yeux et qu'il adore. Il peut consacrer plusieurs heures par semaine à pratiquer cette activité, à en parler, à lire sur le sujet ou encore à y penser. Il peut même arriver que ce genre de relation envers une activité mène à des conflits dans la vie de l'individu, que ce soit au travail ou dans ses relations interpersonnelles. Malgré tout, il va poursuivre l'activité en question.

Cette description illustre le concept de la passion. La passion est un terme utilisé couramment dans notre société. Les gens de notre entourage peuvent exprimer leur passion pour un ensemble d'activités comme la danse, la course à pieds, le ski acrobatique ou encore Internet (Brenner, 1997). Ce concept est également utilisé par les agences de publicité pour séduire leur clientèle cible. Toutefois, malgré cette popularité, la recherche empirique sur la passion ne semble pas avoir pris une ampleur aussi importante en psychologie. Bien qu'il y ait eu plusieurs études sur la passion amoureuse, très peu ont porté sur la passion envers des activités.

Récemment, Vallerand, Blanchard, Koestner et Gagné (1997) ont proposé une approche motivationnelle de ce concept. La passion est alors définie comme une vive inclination envers un objet ou une activité que les individus aiment, qui est importante à leurs yeux et à laquelle ils consacrent du temps. Selon l'approche motivationnelle de la passion, il existe deux types de passions, obsessive et harmonieuse. La passion obsessive réfère à une pression interne qui pousse l'individu à réaliser son activité. La passion harmonieuse réfère à une tendance motivationnelle qui amène l'individu à choisir de s'engager dans une activité. Les résultats d'études récentes effectuées par Vallerand et ses collaborateurs révèlent que la passion obsessive est associée à des conséquences affectives et cognitives négatives alors que la passion harmonieuse est associée à des conséquences affectives et cognitives positives (par exemple, moins de stress et de conflits, plus de concentration et d'énergie ; Blanchard & Vallerand, 1998 ; Vallerand & Blanchard, 1999 ; Vallerand *et al.*, 1997).

L'objectif de la présente étude réside dans l'évaluation des conséquences affectives (émotions positives vs. affectives) des deux types de passion.

Méthode

Participants

Nous avons demandé à 209 étudiants ($M = 21.33$ ans ; $ET = 2.51$) inscrits dans les cours du SUAPS de bien vouloir participer à cette étude. Notre échantillon était composé de 126 hommes et 83 femmes, tous volontaires pour participer à cette étude.

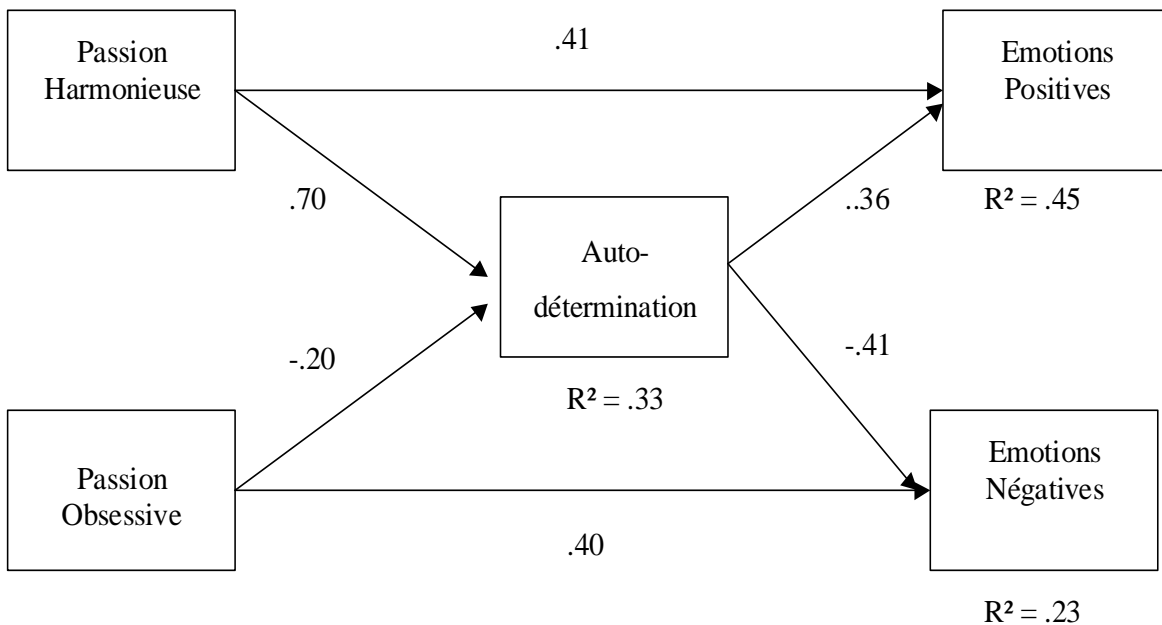
Mesure et procédure

Les étudiants ont rempli une série de questionnaires relatifs aux différentes variables mesurées en deux temps. Dans un premier temps, les individus remplissaient l'échelle des passions envers l'activité sportive (Vallerand & Blanchard, 1999) avant le cours. Ce questionnaire comprenait deux sous-échelles (harmonieuse vs obsessive) de cinq énoncés chacune. Les participants répondaient aux propositions sur une échelle de 1 (pas du tout en accord) à 7 (très fortement en accord). Ensuite, à l'issue du cours, les étudiants répondaient à l'Echelle de Motivation dans les Sports (EMS ; Brière, Vallerand, Blais & Pelletier, 1995) ainsi qu'à une version francophone du Positive Affect and Negative Affect Scale (PANAS, Watson, Clark &

Tellegen, 1988). L'EMS mesurait trois formes de motivation intrinsèque (connaissance, stimulation et compétence), trois formes de motivation extrinsèque (identifiée, introjectée et externe), ainsi que l'amotivation. Pour cette échelle, nous avons calculé un score composite qui reflète le niveau de motivation des athlètes. En ce qui concerne le PANAS, les participants devaient évaluer la manière dont ils avaient ressentis les vingt émotions proposées (10 positives et 10 négatives) sur une échelle en 5 points.

Résultats

Nous avons analysé les résultats au moyen d'une analyse structurale en utilisant le LISREL 8 (Jöreskog & Sorböm, 1993). Les indices d'ajustement du logiciel mettent en évidence une bonne adéquation entre le modèle et les données recueillies ($\chi^2(3, N=208) = 8.73, p < .03$; GFI = .98 ; AGFI = .92, CFI = .99 ; SRMR = .024). La figure 1 présente le modèle final.



Discussion

Les résultats que nous obtenons montrent donc que la passion obsessionnelle génère des émotions négatives à l'issue d'une pratique tandis que la passion harmonieuse induit davantage des affects positifs. En effet, comme nous l'avons explicité précédemment, la passion obsessionnelle réfère à une pression interne que l'individu s'auto-impose pour réaliser l'activité. Ce dernier sent que c'est plus fort que lui, qu'il doit s'y adonner. L'individu passionné de façon obsessionnelle se sent donc obligé d'effectuer l'activité. En accord avec la perspective passive de la passion, l'individu vivant une passion obsessionnelle est envahi par cette force motivationnelle interne et il s'investit dans son activité parce qu'il ne peut s'en empêcher de le faire. En conséquence, l'individu se voit confronté à des situations conflictuelles, toujours déchiré entre son activité passionnante et les autres sphères de sa vie. Ces situations conflictuelles génèrent des affects négatifs pendant et après la réalisation de l'activité passionnante. Par exemple, un individu peut se sentir coupable de consacrer autant de temps à jouer au golf, alors qu'il devrait plutôt passer du temps à ses études. Des affects négatifs peuvent aussi être éprouvés lorsque la personne est empêchée de pratiquer son activité. Ainsi, un individu peut éprouver de la frustration s'il est privé de son activité parce que d'autres responsabilités s'imposent.

La passion harmonieuse réfère, quant à elle, à une tendance motivationnelle qui amène l'individu à choisir de s'engager dans une activité. En accord avec la perspective active de la passion, la passion harmonieuse représente une force motivationnelle amenant l'individu à

choisir librement son implication dans une activité. L'individu ne se sent pas contraint de faire l'activité. Au contraire, il s'y engage par choix et par plaisir, donc de façon autodéterminée. De plus, l'activité passionnante s'harmonise bien avec les autres sphères d'activité de la personne et peut même promouvoir les différentes facettes de la vie de l'individu (voir aussi Glasser, 1997). À cause de sa nature harmonieuse, ce type de passion mène à des conséquences affectives positives pour l'individu et ceci pendant et après la participation à l'activité.

Références bibliographiques

- Blanchard, C., & Vallerand, R. J. (1998). *Passionate interests and psychological well-being*. Manuscrit en préparation. Université du Québec à Montréal.
- Brenner, V. (1997). Psychology of computer use : XLVII. Parameters of Internet use, abuse and addiction : The first 90 days of the Internet usage survey. *Psychological Reports*, 80, 879-882.
- Brière, N.M., Vallerand, R.J., Blais, M.R., & Pelletier, L.G., (1995). Construction et validation de l'Echelle de motivation dans les sports (EMS). *International Journal of Sport Psychology*, 26, 465-489.
- Glasser, W. 1997. *Les drogues positives : ne plus pouvoir se passer des bonnes choses*. Montréal : Les Éditions Logiques.
- Jöreskog, K.G., & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Chicago, IL : Scientific Software International.
- Vallerand, R. J. et Blanchard, C. M. 1999. *Toward a psychology of passion*. Communication orale présentée à la conférence annuelle de American Psychological Society.
- Vallerand, R. J., Blanchard, C. M., Koestner, R. et Gagné, M. 1997. *Les passions de l'âme*. Communication présentée à la "Society for Experimental Social Psychology", Toronto, Canada.
- Watson, D., Clark, L.A., & Tellegen, A. (1988) Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality & Social Psychology*. 54, 1063-1070

Influence relative d'un programme d'entraînement mental et d'une "expérience naturelle" sur les stratégies mentales compétitives : une étude exploratoire en gymnastique féminine de haut niveau

C. Calmels¹, J. Fournier², A. Soulard³ et F. d'Arripe-Longueville¹

1 - Institut National du Sport et de l'Éducation Physique, Paris, France.

2 - Université Paris X, Nanterre, France.

3 - École de Psychologie, Université d'Ottawa, Ontario, Canada.

Introduction

Les entraîneurs et les athlètes s'accordent généralement sur le fait qu'à potentiel physique égal, l'athlète qui l'emportera sera celui qui aura le mieux géré ses habiletés mentales. Dans la littérature scientifique, de nombreux travaux (Gould, Guinan, Greenleaf, Medbery, & Peterson, 1999 ; Williams & Krane, 1998, pour des revues récentes) ont examiné les facteurs psychologiques associés à la performance sportive de haut niveau. Les résultats soulignent qu'un haut niveau de performance requiert des caractéristiques psychologiques telles que penser rationnellement, utiliser des routines et des plans compétitifs, posséder un haut niveau de motivation, d'engagement, de concentration, de confiance, des habiletés de coping pour gérer les distractions et les aléas, se fixer des objectifs, réguler son activation, ou encore contrôler son imagerie.

Alors que le rôle favorable des habiletés mentales dans l'obtention de la performance sportive apparaît à présent bien établi dans la communauté scientifique, la question du développement des habiletés mentales chez les athlètes de haut niveau est un domaine largement inexploré. S'il est clair que des programmes d'entraînement mental peuvent exercer une influence positive sur certains indexes psychologiques tels que le niveau d'anxiété (Cogan & Petrie, 1995), la confiance (Savoy, 1997), l'habileté d'imagerie (Rodgers, Hall, & Buckolz, 1991), ou la cohésion au sein d'une équipe (Cogan & Petrie, 1995), il faut reconnaître aussi que certains athlètes de haut niveau développent de manière autonome leurs propres stratégies. Dans le développement "naturel" des habiletés mentales, l'influence de l'environnement social apparaît *a priori* déterminante. Dès 1991, Weiss suggérait que trois principaux types d'influences sociales agiraient sur les habiletés mentales des enfants et des adolescents : (a) les influences de l'entraîneur, (b) les influences des parents, et (c) les influences des pairs. Par la suite, d'Arripe-Longueville, Fournier et Dubois (1998) ont montré comment des judokas de haut niveau étaient parvenus à développer des stratégies mentales leur permettant de faire face au système de contraintes imposé par les entraîneurs. L'étude de Hanton et Jones (1999) a également mis en évidence comment, sans programme spécifique d'entraînement mental, des nageurs d'élite ont développé, tout au long de leur carrière et grâce aux agents de socialisation, des stratégies leur permettant d'interpréter positivement leur anxiété pré-compétitive.

La littérature portant sur le développement naturel des habiletés mentales chez les athlètes de haut niveau n'étant toutefois que peu documentée, certaines questions mériteraient d'être approfondies. Premièrement, pour prolonger l'étude de Hanton et Jones (1999), qui ne prend en considération que la gestion de l'anxiété pré-compétitive et son développement au cours du temps, il serait intéressant de considérer l'ensemble des facteurs à gérer durant la compétition et les stratégies mises en place à cet effet. De plus, les recherches réalisées ne s'adressant qu'à une population d'adultes, la question de savoir si de jeunes athlètes posséderaient la maturité nécessaire pour développer, sans l'aide d'une intervention structurée (entraînement mental), les mêmes habiletés que leurs homologues plus âgés, est posée. Enfin, déterminer les circonstances dans lesquelles les athlètes devraient bénéficier d'un programme d'entraînement mental, et à quel moment leur expérience naturelle et leur environnement social seraient

suffisamment stimulants pour négliger cette intervention structurée apporterait une aide aux entraîneurs.

Par conséquent, cette étude avait pour objet de comparer l'influence d'un programme d'entraînement mental, à celle d'une "expérience naturelle" sur les habiletés mentales utilisées en compétition par des gymnastes féminines nationales et internationales. Premièrement, les stratégies acquises par des gymnastes nationales ayant participé à un programme d'entraînement mental (GNEM) ont été comparées aux stratégies acquises spontanément par des gymnastes nationales (GN). Deuxièmement, les stratégies mentales de ces athlètes nationales ont été comparées à celles développées par des gymnastes internationales (GI) n'ayant bénéficié d'aucun entraînement mental.

Méthode

Participants

Six gymnastes féminines de haut niveau, s'entraînant en moyenne 24 heures par semaine, 6 jours sur 7, ont participé à l'étude. Ces athlètes, âgées en moyenne de 12 ans, ont pris part régulièrement à des compétitions de niveau national. Deux se disputaient systématiquement la première et la seconde place du classement et étaient sélectionnées pour des tournois internationaux (GI). Les quatre autres se classaient généralement entre la dixième et la vingtième place. Parmi ces quatre athlètes, deux ont suivi un programme structuré de développement des habiletés mentales à raison de trente minutes hebdomadaires sur une période de dix mois (GNEM). Ce programme d'entraînement mental se composait de cinq étapes : relaxation (8 sessions), dialogue interne (5 sessions), goal setting (3 sessions), concentration (4 sessions) et imagerie (5 sessions). Les deux autres athlètes n'ont pas bénéficié d'un entraînement mental (GN). Trois catégories de participants ont donc été distinguées : (a) GI, (b) GN, et (c) GNEM. Afin de conserver l'anonymat des participants, un codage a été adopté.

Procédure

Premièrement, une autorisation parentale a été signée pour les gymnastes. Deuxièmement, les gymnastes ont participé à des entretiens d'explicitation (Vermesch, 1990). La permission de les enregistrer et de les retranscrire a été accordée par chaque participant. Ces entretiens rétrospectifs, d'une durée de 90 à 120 minutes, ont débuté par un rappel des objectifs de la recherche et ont abordé les thématiques répertoriées dans un guide d'entretien. Le chercheur ayant conduit ces entretiens possédait une compétence pour les études qualitatives et une expérience de 15 ans en tant que gymnaste et entraîneur.

Guide d'entretien

Un guide d'entretien a permis d'aborder les habiletés mentales et les stratégies utilisées par les gymnastes lors de la réalisation de leur meilleure performance compétitive. Le recensement de ces stratégies et de leurs fonctions a été réalisé à partir de la technique de l'entretien d'explicitation (Vermesch, 1990). Afin de recueillir le maximum d'informations auprès de ces jeunes participantes, ayant parfois des difficultés à verbaliser leurs comportements et leurs pensées, l'emploi de questions fermées s'est parfois révélé nécessaire.

Analyse des données

Les verbalisations des participants ont été retranscrites *verbatim*. Des procédures de codage et de catégorisation s'inspirant des principes de la théorie ancrée (Strauss & Corbin, 1990) ont été appliquées. Le contrôle de la validité a été opéré à trois niveaux (Lincoln & Guba, 1985) : (a) un codage indépendant impliquant deux chercheurs, l'un étant expert en gymnastique, et l'autre étant naïf par rapport à l'objet de l'étude, (b) une vérification des résultats par un chercheur expérimenté en analyse qualitative (c) une vérification par trois gymnastes de l'authenticité de leurs énoncés.

Résultats

Comparaison des habiletés et stratégies employées par les GNEM et les GN

L'analyse a permis de mettre en évidence, d'une part, que les GNEM et les GN utilisent des habiletés mentales de base communes (imagerie, respiration, dialogue interne) et des comportements identiques (exécution de mouvements préparatoires, simulation de la compétition à l'entraînement, isolement, prise de repères). Cependant, les gymnastes nationales ayant bénéficié d'un entraînement mental utilisent des stratégies beaucoup plus diversifiées et élaborées que leurs homologues nationales n'ayant pas bénéficié de cet entraînement. Ainsi, dans le but d'augmenter la motivation, les GNEM utilisent le dialogue interne avec de la respiration et une fixation du regard, alors que les GN pratiquent uniquement le dialogue interne.

Enfin, les GN se caractérisent par une perception négative de l'anxiété, une peur de la blessure, une diminution de la confiance associée à des croyances négatives et non fondées, une difficulté à s'adapter aux appareils, une absence d'analyse de la pratique personnelle et des relations fondées exclusivement sur la recherche de support social. A l'opposé, les GNEM manifestent une perception positive de l'anxiété, "un pilotage automatique" lors de l'exécution de certains mouvements, une facilité d'adaptation aux agrès grâce à une prise de repères aussi bien visuels que kinesthésiques et auditifs, une analyse précise des prestations personnelles et une volonté de séduire les juges.

Comparaison des habiletés et des stratégies utilisées par les GNEM et les GN avec celles des GI

Tout comme les GNEM, les GI recourent à un large panel d'habiletés mentales et de stratégies, similaires à celles des gymnastes nationales ayant bénéficié d'un programme d'entraînement mental (i.e., respiration, dialogue interne, imagerie, pensées positives, routines, recherche d'interactions sociales, simulation d'un contexte compétitif à l'entraînement). Cependant, les GNEM démontrent des habiletés d'adaptation environnementale (ajout d'éléments chorégraphiques à la routine, ajustement de la technique, établissement de scénari comportementaux en fonction des caractéristiques du milieu) et des capacités d'analyse de leur pratique personnelle (évaluation plus systématique de leur prestation) plus riches et développées que les gymnastes internationales. Par ailleurs, l'environnement dans lequel évoluent ces dernières diffère de celui des GNEM. Des rapports tendus avec l'entraîneur, un soutien familial très intense et des attentes de résultat, de la part de la famille et de l'entraîneur, perçues comme élevées caractérisent le milieu de ces athlètes de niveau international.

L'analyse comparative des GI et des GN fait apparaître des résultats similaires à ceux mentionnés lors de la comparaison des GNEM avec les GN. En effet, les GI emploient des habiletés mentales et des stratégies beaucoup plus élaborées que les GN. Ces dernières éprouvent des difficultés d'adaptation à l'environnement : un grand nombre de répétitions physiques leur est nécessaire avant de réaliser une exécution correcte du mouvement. De plus, elles n'analysent pas leur prestation et évitent toute relation avec le corps des juges et le public. A l'opposé, les GI s'adaptent aisément à l'environnement, évaluent leurs prestations et cherchent à influencer, à séduire le jury et le public.

Discussion

L'emploi de stratégies plus diversifiées et élaborées chez les GNEM que chez les GN suggère l'utilité de l'enseignement des habiletés mentales, en gymnastique de haut niveau, par le biais d'un programme d'entraînement mental structuré. Les gymnastes semblent avoir réinvesti, en contexte compétitif, le contenu de ce qui leur a été enseigné. Ces résultats confortent les travaux antérieurs (Cogan & Petrie, 1995 ; Rodgers *et al.*, 1991 ; Savoy, 1997) ayant démontré l'influence favorable d'un entraînement mental sur des habiletés particulières, tout en pointant l'intérêt du développement d'une palette d'habiletés mentales.

Les stratégies utilisées, en situation compétitive, par les GI peuvent s'apparenter à celles employées par les GNEM malgré quelques divergences mineures concernant notamment les habiletés relationnelles des gymnastes internationales. Cette observation conforte la possibilité d'un développement naturel des habiletés mentales sous l'influence du contexte social (d'Arripe-Longueville *et al.*, 1998 ; Hanton & Jones, 1999 ; Weiss, 1991) même chez de jeunes athlètes. Les possibilités offertes aux gymnastes internationales (stages à l'étranger, rencontres de différentes populations et participations à de longues et exigeantes compétitions) apparaissent sans doute comme autant d'expériences favorables au développement des habiletés mentales.

Par ailleurs, les différences majeures identifiées chez les GI et les GN quant à l'utilisation d'habiletés mentales confortent les résultats classiques des travaux ayant étudié la différenciation des habiletés mentales selon le niveau d'expertise des athlètes (Thomas, Murphy & Hardy, 1999 ; Thomas & Over, 1994). Les athlètes internationaux utilisent généralement des stratégies beaucoup plus variées que les athlètes de niveau moindre. La pratique délibérée de ces habiletés à l'entraînement par ces sportifs d'élite peut expliquer ces différences (Thomas *et al.*, 1999).

En conclusion, ces résultats, susceptibles de remettre en question, pour certains athlètes, l'intérêt d'une intervention externe structurée, soulignent l'importance d'identifier plus précisément les modalités de développement des habiletés mentales chez les athlètes de haut niveau et notamment l'influence relative des différents acteurs sociaux dans ce développement.

Références bibliographiques

- Arripe-Longueville, F. d', Fournier, J.F., & Dubois, A. (1998). The perceived effectiveness of interactions between expert French judo coaches and female elite athletes. *The Sport Psychologist*, 12, 317-332.
- Cogan, K. D., & Petrie, T. A. (1995). Sport consultation: An evaluation of a season-long intervention with female collegiate gymnasts. *The Sport Psychologist*, 9, 282-296.
- Gould, D., Guinan, D., Greenleaf, C., Medbery, R., & Peterson, K. (1999). Factors affecting olympic performance: Perceptions of athletes and coaches from more and less successful teams. *The Sport Psychologist*, 13, 371-394.
- Hanton, S., & Jones, G. (1999). The acquisition and development of cognitive skills and strategies: I. Making the butterflies fly in formation. *The Sport Psychologist*, 13, 1-21.
- Lincoln, C.D., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage
- Rodgers, W., Hall, C., & Buckolz, E. (1991). The effect of an imagery training program on imagery ability, imagery use, and figure skating performance. *Journal of Applied Sport Psychology*, 3, 109-125.
- Savoy, C. (1997). Two individualized mental training programs for a team sport. *International Journal of Sport Psychology*, 28, 259-270.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Beverly Hills, CA : Sage.
- Thomas, P.R., Murphy, S.M., & Hardy, L. (1999). Test of performance strategies: Development and preliminary validation of a comprehensive measure of athletes' psychological skills. *Journal of Sports Sciences*, 17, 697-711.
- Thomas, P.R., & Over, R. (1994). Psychological and psychomotor skills associated with performance in golf. *The Sport Psychologist*, 8, 73-86.
- Weiss, M.R. (1991). Psychological skill development in children and adolescents. *The Sport Psychologist*, 5, 335-354.
- Vermersch, P. (1990). Questionner l'action : l'entretien d'explicitation. *Psychologie Française*, 35, 227-235.
- Williams, J.M., & Krane, V. (1998). Psychological characteristics of peak performance. In J.M. Williams (Ed.), *Applied sport psychology : Personal growth to peak performance* (pp.158-170). Mountain View, CA : Mayfield.

Prise de risques en activités physiques et orientation des affinités au sein d'un groupe

Pascale Deneuve¹ et Jacques Genty²

1 – Université de Rouen. Institut Universitaire de Formation des Maîtres. Centre d'étude des transformations des activités physiques et sportives (CETAPS).

2 - Université de Rouen. Faculté des Sciences du Sport. Centre d'étude des transformations des activités physiques et sportives (CETAPS).

Introduction

Alors que certains chercheurs étudient les circonstances psychosociales de l'émergence de liens affinitaires au niveau des facteurs de similitude et de complémentarité (Lamy, 1996), d'autres s'intéressent aux conditions dans lesquelles se développent ces attractions. Moreland et Zajonc (1982) montrent que le simple fait d'être exposé fréquemment et de manière répétitive à une personne crée un sentiment positif, une attraction. Pourtant il semblerait comme le remarquent Insko et Wilson (1977) que la simple exposition ne suffise pas à la favoriser. On peut estimer que le type d'activité partagé par les individus ainsi que les performances réalisées en situations de compétitions interindividuelles seraient deux variables ayant un impact notable sur l'orientation des affinités. La performance réalisée devant le groupe aurait une résonance différente selon le type d'épreuves. Des activités physiques considérées comme risquées, pas tant au niveau objectif qu'au niveau subjectif, pourraient avoir des répercussions psychosociales plus importantes que d'autres activités faisant appel à des compétences ne présentant pas le même impact émotionnel comme l'adresse et la musique. L'expérimentation qui suit se donne pour objectif l'étude des modifications des attractions interpersonnelles. Elle vise à mettre en évidence le rôle joué par ces deux variables situationnelles : le type d'activité et la performance. L'hypothèse serait que les sujets émettent des choix préférentiels en faveur des individus s'étant montrés très performants dans les activités de prise de risques. A contrario, la confrontation aux autres épreuves d'adresse et de musique n'aurait pas de répercussion notable sur les attractions interpersonnelles.

Méthode

Sujets

Cette étude porte sur l'examen des statuts sociométriques de 431 élèves (âge moyen 10,46 ans \pm 0,12) issus de 9 écoles primaires différentes. Dans trois d'entre elles la variable activité de prise de risques a été introduite, dans 3 autres la variable activité d'adresse et enfin dans les 3 dernières la variable activité musicale. La population témoin est composée d'élèves non confrontés à une activité particulière. Les écoles retenues pour cette expérience recrutent des enfants de milieux socioculturels proches.

Procédure

Déroulement de l'expérimentation

Dans un premier temps tous les élèves concernés par cette étude (les 3 groupes expérimentaux et le groupe témoin) ont rempli un questionnaire sociométrique (Q1) en référence aux travaux de J. Maisonneuve (1966).

Dans un deuxième temps les sujets des groupes expérimentaux ont été confrontés aux épreuves de prise de risques, de musique et d'adresse 2 fois par semaine durant 6 semaines. A l'issue de ces 12 épreuves réalisées en présence du groupe, les élèves ont répondu à un deuxième questionnaire sociométrique (Q2).

Les élèves constituant la population témoin ont répondu aux 2 questionnaires sans avoir été confrontés à une expérience pédagogique particulière.

Passation des épreuves de compétitions interindividuelles

Le score traduit en note est annoncé au fur et à mesure et inscrit au tableau. L'ordre de passage est alterné.

Les épreuves de prise de risques présentent 6 types de risques perçus : situations où le risque vient des difficultés à équilibrer le corps à une hauteur importante, à maîtriser son corps dans le vol en quittant un endroit élevé, à franchir un obstacle fixe en avant, à franchir un espace vide entre 2 points d'appui, à perdre l'ajustement par contrôle visuel et à évoluer avec des supports mobiles.

Les épreuves d'éducation musicale exigent des enfants des performances dans des situations ludiques de production et reproduction de timbres et de rythmes, de discrimination polyphonique et d'identification de l'intensité.

Dans les épreuves d'adresse les scores sont liés à des performances de lancers. La difficulté provient de la nécessité de réaliser un geste précis géré en fonction de l'appréciation de ses propres capacités et de la gestion d'une pression temporelle.

Recueil des données

Pour les questionnaires, les 5 premiers choix émis sont pris en compte. A chaque élève correspond un score sociométrique personnel que nous pouvons situer dans trois catégories. Ainsi à partir de la moyenne des points obtenus par chaque groupe, il est déterminé trois intervalles égaux autour de cette moyenne permettant de classer les enfants selon leur score sociométrique obtenu dans les catégories de statuts de "favoris", "moyens" ou "négligés".

Pour les épreuves, à la fin de chacune d'elles, l'enfant reçoit une note sur cinq qui est enregistrée sur un tableau, lui-même affiché dans chaque classe et au gymnase. Un calcul de moyenne de ces 12 notes procure à chaque individu une note finale individuelle sur 5.

Résultats

Évolution des scores sociométriques après la confrontation aux différentes épreuves

La recherche de corrélation entre les scores sociométriques aux questionnaires Q1 et Q2 montre que seul le groupe expérimental "risque" a modifié ses scores sociométriques (pour le risque, $r = 0.34$; pour l'adresse, $r = 0.72$; pour la musique, $r = 0.80$; pour le groupe témoin, $r = 0.93$).

Evolution des scores sociométriques au Q2 et performances dans les activités

La recherche d'une liaison entre les résultats sociométriques du deuxième questionnaire et les performances obtenues dans les différentes activités indique que la liaison est significative uniquement pour le groupe risque $r = 0.78$ ($r = 0.24$ pour la musique et $r = 0.38$ pour l'adresse).

Qualité de la performance motrice en risque et statuts sociométriques

Neuf groupes ont été identifiés de A à I (tableau 1) à partir du statut sociométrique du premier questionnaire et de la performance réalisée en prise de risques. La comparaison porte sur les moyennes de points reçus de chaque groupe identifié au premier et au deuxième questionnaire sociométrique.

Pour les groupes A et I le calcul du t (A, $t = +0.70$, $p < 0.51$; I, $t = -1.58$, $p < 0.17$) ne permet pas d'apporter la preuve d'une différence significative entre les points reçus aux 2 questionnaires. Les statuts demeurent stables.

En revanche pour les groupes B, C, E et F le calcul du t (B, $t = -6.94$, $p < 0.0001$; C, $t = -7.60$, $p < 0.0001$; E, $t = -4.13$, $p < 0.0003$; F, $t = -6.50$, $p < 0.0001$) met en évidence une perte de choix au Q2, alors qu'il indique une augmentation de choix au Q2 pour les groupes D, G et H (D, $t = +7.94$, $p < 0.0001$; G, $t = +10.93$, $p < 0.0001$; H, $t = + 5.30$, $p < 0.0001$).

	N	Q1	Ecart-type	Q2	Ecart-type
Gr. A : favoris et bonnes performances	5	19.6	6.02	20	6.36
Gr. B : favoris et performances moyennes	13	12.30	1.37	8.92	2.36
Gr. C : favoris et mauvaises performances	8	14.5	3.58	4.12	4.45

Gr. D : moyens et bonnes performances	11	6.88	1.94	15.45	4.32
Gr. E : moyens et performances moyennes	30	7.13	1.80	5.83	2.36
Gr. F : moyens et mauvaises performances	11	5.72	2.05	1.18	1.17
Gr. G : négligés et bonnes performances	13	1.54	1.13	12.9	3.73
Gr. H : négligés et performances moyennes	14	1.64	0.93	4.64	1.82
Gr. I : négligés et mauvaises performances	4	1.75	1.50	0.75	0.96

Tableau 1 : Nombre d'individus, moyennes des points reçus selon le groupe d'appartenance et écarts-types

Discussion

À l'issue des quatorze semaines d'expérimentation les résultats confirment l'hypothèse émise puisque des évolutions affinitaires significatives apparaissent suite aux épreuves de prise de risques. Les résultats montrent que l'effet de simple exposition mis en évidence par Moreland et Zajonc (1982) ne suffit pas à créer des attractions. En effet de nouvelles affinités émergent dans la seule condition expérimentale de prise de risques (comparaison entre Q1 et Q2). Cette étude met en évidence la prééminence de la conjonction de deux facteurs entraînant la modification des choix sociométriques : le type d'activité et la performance montrée.

Le résultat le plus saillant concerne la modification des attractions observées dans le groupe "prise de risques" alors qu'elles restent stables dans les groupes "adresse" et "musique". Pourtant dans les trois conditions expérimentales, les élèves sont en situation d'évaluation sociale.

Une analyse plus fine des résultats montre que les attractions interpersonnelles observées à l'issue de la confrontation aux épreuves de prise de risques varient en fonction de la performance réalisée. L'observation conjointe des statuts sociométriques et de la performance fait apparaître que la réussite est liée à une progression significative du nombre de points reçus indiquant ainsi une grande popularité alors que l'échec est lié à leur diminution non moins significative, ce qui traduit une baisse de statut. Quant à la performance moyenne, celle-ci ne semble pas suffisante pour conserver un statut sociométrique "favori" ou "moyen" puisqu'elle est liée à une perte de points. Cependant il est à noter que la performance moyenne est liée à l'augmentation du nombre de points reçus par les enfants de statut "négligé". Il semblerait que la réalisation d'une performance moyenne en risque ait un impact suffisamment fort pour rehausser le statut des "négligés".

Ceci invite à penser que les enfants de dix ans sont largement sensibles à l'efficacité démontrée. Si l'impact de la performance dans les épreuves de risques est si fort sur les enfants de cet âge c'est peut-être parce que la prise de risques est indissociable de l'émotion née de la peur d'une perte de soi-même, en tout ou partie. La prise de risques a une forte connotation d'engagement et de volonté qui fait peut-être défaut aux activités d'adresse et de musique. La résonance des situations périlleuses chez les enfants peut provenir du fait que la prise de risques correspond à des besoins latents. Ainsi, elle peut être l'occasion d'exprimer des états tensionnels ou encore apparaître comme compensation de frustrations (Assailly 1992). Elle peut aussi répondre à des besoins physiologiques de stimulations traduits par la recherche de sensations (Zuckerman, 1990). Mais dans le cadre de cette étude prédomine le "risque prestance" (Assailly 1992). L'individu prendrait des risques pour conforter son image propre et son image sociale. L'exploit dans ce type de situation serait identitaire.

Références bibliographiques

- Assailly, J.P. (1992). *Les jeunes et le risque*. Vigot : Paris.
- Insko, C.A. & Wilson, M. (1977). Interpersonal attraction as a function of social interaction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 903-911.
- Lamy, L. (1996). Impact et modalités de la similitude interpersonnelle. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 31, 37-47.
- Maisonneuve, J. (1966). *Psychosociologie des affinités*. PUF : Paris.
- Moreland, R.L. & Zajonc, R.B. (1982). Exposure effects in person perception : Familiarity, similarity and attraction. *Journal of Personality and Social Psychology*, 18, 395-415.
- Zuckerman, M. (1979). *Sensation seeking : beyond the optimal level of arousal*. New-York : Erlbaum.

Contexte d'acquisition d'une habileté motrice, demande d'aide et indicateurs situationnels de l'accomplissement : un contexte privé favorise-t-il les stratégies adaptatives ?

C. Gernigon¹, F. d'Arripe-Longueville¹, A. Puvis², & V. Debove¹

1 – Institut National du Sport et de l'Education Physique, Paris

2 – IFEPSA, Université Catholique de l'Ouest, Angers

La présence ou la perspective d'évaluation, *a fortiori* publique, constituent des caractéristiques situationnelles d'un contexte d'implication de l'ego qui affectent négativement l'engagement dans la tâche, tandis qu'un contexte d'implication sur la tâche valorisant la réussite ou le progrès en minorant la comparaison sociale entraîne l'effet opposé (Deci & Ryan, 1987 ; Nicholls, 1989). Ce dernier type de contexte favorise en outre les comportements de demande d'aide (Butler & Neuman, 1995) considérés alors comme des comportements adaptatifs de recherche de maîtrise (Nelson-Le Gall, 1995).

Dans le domaine des habiletés motrices, Gernigon, d'Arripe-Longueville et Debove (1999) ont montré que, comparativement à un contexte d'évaluation publique (notation par des pairs), un contexte d'implication sur la tâche (soulignant les perspectives de progrès personnel) incitait des adolescents à adopter des buts d'apprentissage plus élevés, à percevoir la tâche comme moins difficile à réaliser, et entraînait une plus grande réussite dans l'habileté à acquérir. Toutefois, la demande d'aide n'est pas apparue au sein de ce patron adaptatif et n'a donc pu être apparentée à une stratégie d'apprentissage et de maîtrise. Cette absence de résultat concernant la demande d'aide a été mise en relation avec le fait que les deux contextes étudiés ne s'étaient pas différenciés dans leur capacité à solliciter l'ego. L'hypothèse a été avancée que l'apprentissage s'étant déroulé parallèlement aux cours d'EPS, la visibilité sociale de l'acte moteur n'était jamais totalement annulée et constituait un facteur de sollicitation de l'ego dans les deux conditions. Cette sollicitation aurait pu contribuer à dévoyer les comportements de demande d'aide de leur fonction adaptatrice à l'égard de l'apprentissage. Aussi nous est-il apparu utile de tester les effets d'un contexte "privé" d'apprentissage, réduisant la visibilité sociale de l'apprentissage au minimum.

La présente étude avait donc pour objet de poursuivre cette première investigation en comparant les effets de différents contextes d'apprentissage (contexte privé vs individuel vs évaluation publique) sur la demande d'aide, les buts d'accomplissement en termes d'états (ou buts situationnels), les attentes d'efficacité personnelle (EEP) et la performance dans une tâche d'acquisition d'une habileté gymnique.

Méthode

Participants et plan expérimental

Cinquante-six élèves de collège et de lycée (26 garçons et 30 filles) âgés de 14 à 16 ans ($M = 15.64$; $\sigma = .49$) ont été répartis dans les six groupes indépendants d'un plan factoriel 3 x 2 (Contexte : privé vs individuel vs public x Sexe). Tous les participants retenus pour l'étude présentaient un niveau d'habileté correspondant à une situation d'échec relatif par rapport à la tâche à réaliser (score 3 sur une échelle de 1 à 6).

Tâche

La tâche expérimentale consistait à réaliser un mouvement gymnique, en l'occurrence une entrée par renversement autour de la barre inférieure des barres asymétriques.

Procédure

Lors d'un pré-test, chaque participant était invité à : 1) observer une démonstration réalisée par une expérimentatrice, 2) écouter les consignes de celle-ci présentant le but à atteindre et

les principales actions motrices à mettre en œuvre, 3) tenter à deux reprises d'exécuter la tâche seul.

Lors de la phase d'entraînement, les EEP (niveau et force) du participant étaient d'abord mesurées. Le participant devait ensuite tenter 10 essais, chacun d'entre eux pouvant être réalisé sans aide, avec une aide partielle de l'expérimentatrice (poussée du bassin à hauteur de la barre inférieure) ou avec une aide complète (poussée complète jusqu'à la fin de la rotation). Il était demandé aux participants d'effectuer au moins un essai sur les dix sans aide. En condition privée, chaque participant était invité à s'entraîner seul avec l'expérimentatrice-professeur d'EPS, pendant la récréation. Son attention était attirée sur les progrès personnels qu'il pouvait espérer à l'issue de cet entraînement. En condition individuelle, les consignes étaient identiques, mais les participants étaient invités à quitter momentanément un cours d'EPS pour participer à l'étude qui se déroulait en marge de ce cours, dans une partie du gymnase. En condition publique, les 10 essais étaient exécutés devant six camarades de classe (3 garçons et 3 filles) munis de grilles d'évaluation et présentés comme des juges devant noter la meilleure des prestations réalisée sans aide. Les buts situationnels étaient mesurés rétroactivement immédiatement après les 10 essais.

Les prestations des participants étaient filmées à l'aide d'une caméra cachée dans un caisson de gymnastique, afin de créer un support vidéo permettant d'évaluer les performances et de comptabiliser les comportements de demande d'aide *a posteriori*.

Mesures

Expectations d'efficacité personnelle. Une mesure du niveau (score espéré de 1 à 6 sur l'échelle d'habileté) et une mesure de la force (degré de certitude d'atteindre le niveau espéré) des EEP ont été effectuées d'après la procédure de Bandura et Adams (1977).

Buts situationnels. Les buts d'accomplissement adoptés pendant la tâche ont été mesurés à l'aide des sous-échelles "implication vers l'apprentissage" et "implication de l'ego" du Questionnaire d'Evaluation des Standards Personnels (QESP) de Thill et Crevoisier (1994).

Demande d'aide. Les nombres de demandes d'aide complète, partielle et nécessaire (demande d'aide subséquente à un essai échoué) ont été comptabilisés séparément et globalement.

Performance. La performance correspondait au score de la meilleure réalisation effectuée seul, suite à un double jugement d'experts.

Principaux résultats

Des ANOVAs 3 x 2 (Contexte x Sexe) ont été réalisées sur les variables dépendantes ($p < .05$).

Expectations d'efficacité personnelle. Les participants en contexte privé ont exprimé un niveau d'EEP plus faible que leurs homologues des contextes individuel et public. Les garçons en contexte public ont présenté une force d'EEP plus importante que les garçons en contexte privé et que les filles en contexte public. Les EEP des filles en contexte privé se sont avérées plus fortes que celles de leurs homologues en contexte publique, et que celles des garçons en contexte privé.

Buts situationnels. D'une manière générale, le contexte individuel a été plus propice à l'adoption de buts d'apprentissage que le contexte privé. Les garçons se sont moins impliqués sur les buts d'apprentissage en contexte privé qu'en contexte individuel ou public. En contexte public, les filles se sont moins investies vers les buts d'apprentissage qu'en contexte individuel et que les garçons en contexte public. Les garçons se sont plus impliqués sur l'ego en contexte public qu'en contextes individuel et privé, et que les filles en contexte public.

Demande d'aide. Le total de demandes d'aide s'est avéré moins élevé en contexte privé qu'en contexte individuel ou public. Les filles ont demandé plus d'aide en général et plus d'aide partielle que les garçons. Aucun effet du contexte ou du sexe n'a été constaté sur les demandes d'aide complète ou partielle.

Performance. Les niveaux d'habileté atteints ont été plus élevés en contexte individuel qu'en contextes privé et public.

Discussion

Curieusement, la condition privée a engendré une plus faible implication sur les buts d'apprentissage (surtout chez les garçons), un plus bas niveau d'EEP, moins de demande d'aide et un niveau d'apprentissage moindre que les autres contextes. Le contexte privé n'a donc pas joué le rôle attendu, favorable aux stratégies d'autorégulation adaptatives. L'entraînement à huis clos qui caractérisait ce contexte a peut-être constitué une source d'anxiété pour le participant peu habitué à se retrouver seul avec un professeur (de surcroît de sexe opposé pour les garçons) offrant une aide potentielle sous forme de manipulation physique, pendant des créneaux horaires inhabituels (récréation). Ce contexte exceptionnellement intime peut avoir contribué à l'adoption de buts autres que des buts d'accomplissement, à savoir, des buts interpersonnels tels que la recherche d'approbation sociale (Dweck, 1996). En revanche, le contexte individuel demeure le plus propice à l'implication sur l'apprentissage et à l'apprentissage, conformément à nos premières conclusions (Gernigon *et al.*, 1999). Bien que marqué par une visibilité sociale distante, ce contexte semble finalement le plus bénéfique aux élèves, probablement en raison de son caractère plus familier (situation habituelle en EPS).

Les filles ont demandé davantage d'aide que les garçons. Ce résultat confirme certaines observations issues d'investigations menées dans le cadre de tâches plus cognitives (e.g., Nelson-Le Gall, DeCooke & Jones, 1989 ; Nelson-Le Gall, Kratzer, Jones & DeCooke, 1990 ; Ryan, Hicks & Midgley, 1997 ; Ryan, Gheen & Midgley, 1998).

En conclusion, il appert qu'un contexte d'implication sur la tâche favorise davantage les stratégies d'autorégulation adaptatives lorsqu'il reproduit un environnement familier à l'élève. Ainsi, une soustraction totale, mais inhabituelle, du regard des pairs ne constituerait pas la condition la plus favorable à ces stratégies. La mise au jour des processus réellement sollicités par un contexte d'intimité exceptionnel réclame des investigations futures concernant notamment les effets de la (dis)symétrie de sexe dans la dyade enseignant-élève et le rôle des buts interpersonnels.

Références bibliographiques

- Bandura, A., & Adams, N. E. (1977). Analysis of self-efficacy theory of behavioral change. *Cognitive Therapy and Research*, 1, 287-310.
- Butler, R., & Neuman, O. (1995). Effects of task and ego achievement goals on help-seeking behaviors and attitudes. *Journal of Educational Psychology*, 87, 261-271.
- Deci, E.L., & Ryan, R.M. (1987). The support of autonomy and the control of behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53, 1024-1037.
- Dweck, C.S. (1996). Capturing the dynamic nature of personality. *Journal of Research in Personality*, 30, 348-362.
- Gernigon, C., d'Arripe-Longueville, F., & Debove, V. (1999, Mars). *Effets du contexte d'acquisition d'une habileté motrice et du genre sur la demande d'aide et les indicateurs situationnels de l'accomplissement*. Communication présentée aux Journées Nationales d'Etudes de la Société Française de Psychologie du Sport, Cergy-Pontoise.
- Nelson-Le Gall, S. (1995). Children's instrumental help-seeking: Its role in the social acquisition and construction of knowledge. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Eds.), *Interaction in cooperative groups. The theoretical anatomy of group learning* (pp. 49-68). Cambridge : University Press.
- Nelson-Le Gall, S., DeCooke, P., & Jones, E. (1989). Children's self-perceptions of competence and help seeking. *Journal of Genetic Psychology*, 150, 457-459.
- Nelson-Le Gall, S., Kratzer, L., Jones, E., & DeCooke, P. (1990). Children's self-assessment of performance and task-related help seeking. *Journal of Experimental Child Psychology*, 49, 245-263.
- Nicholls, J.G. (1989). *The competitive ethos and democratic education*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Ryan, A. M., Gheen, M. H., & Midgley, C. (1998). Why do some students avoid asking for help? An examination of the interplay among students' academic efficacy, teachers' social-emotional role, and the classroom goal structure. *Journal of Educational Psychology*, 90, 528-535.
- Ryan, A.M., Hicks, L., & Midgley, C. (1997). Social goals, academic goals, and avoiding seeking help in the classroom. *Journal of Early Adolescence*, 17, 152-171.
- Thill, E., & Crevoisier, J. (Septembre 1994). *Fondements théoriques d'un questionnaire de motivation pour footballeurs*. Communication présentée au Congrès International de la Société Française de Psychologie du Sport, Poitiers, France.

Agressivité instrumentale et émotionnelle en sports collectifs et en sports individuels

J. Jung¹, J. Crémieux¹ et R. Pfister²

1 - UFR-STAPS Toulon, France.

2 - UFR-STAPS Grenoble, France.

Introduction

Dans le cadre d'un programme de recherche sur l'agressivité, et en vue d'expliquer l'effet ou le choix de la pratique sur les comportements d'agression, nous avons proposé à une population d'étudiant(e)s en STAPS (Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives) de compléter le questionnaire d'agressivité instrumentale et émotionnelle (Jung, Crémieux et Pfister, 2000). En effet, agression et violence sont des phénomènes courants dans le domaine du sport et les opinions divergent considérablement en ce qui concerne les rapports qui peuvent exister entre le sport et l'agressivité. Certains considèrent que le sport permet de s'en libérer ; pour d'autres, il s'agit tout simplement d'une manifestation camouflée de l'agressivité (Santschi, 1985). A travers cette étude qui consiste à croiser plusieurs facteurs entre eux (le sexe, la pratique d'un sport collectif ou d'un sport individuel), nous tenterons de montrer s'il existe d'éventuelles différences et quelles conclusions nous pouvons tirer.

Hypothèses

Le niveau d'agressivité est-il le même en sport collectif qu'en sport individuel ? Qu'en est-il parmi les sports individuels pour les sports de combat ? La pratique d'un sport de combat permet-elle de canaliser cette agressivité, comme beaucoup le disent ? C'est le point de vue que défend Eric Reynes dans le cadre de sa thèse (Reynes, 2000). Nous formulons plusieurs hypothèses. Premièrement, que les hommes sont globalement plus agressifs que les femmes et surtout sur le plan physique. Deuxièmement, qu'il n'y a pas de différence entre hommes et femmes sur le plan verbal. Troisièmement, que les personnes pratiquant un sport collectif sont plus agressives que celles pratiquant un sport individuel. Quatrièmement, que les gens pratiquant un sport de combat sont moins agressifs que ceux pratiquant un sport collectif. Et dernièrement que les personnes pratiquant un sport de combat sont moins agressives que celles pratiquant un sport individuel d'un autre type.

Méthodologie

Sujets

Trois cent sujets, étudiants en 1^{ère} année à la faculté des sciences du sport de Toulon La Garde (83) ont accepté volontairement de participer à cette étude. Parmi ces sujets se trouvaient 107 femmes (âge moyen = 20,4 ; $\sigma = 1,5$) et 193 hommes (âge moyen = 20,7 ; $\sigma = 2$). Il leur a été demandé de bien vouloir remplir en tout anonymat, le questionnaire d'agressivité instrumentale et émotionnelle mis au point par Jung, Crémieux et Pfister (2000).

Description du questionnaire

Il s'agit du questionnaire d'agressivité instrumentale et émotionnelle qui rappelle le est le seul questionnaire à ce jour qui permette de prendre en compte la distinction entre les deux types d'agressivité : instrumentale et émotionnelle. Ce questionnaire comporte quatre catégories : une catégorie regroupant les items d' Agressivité Instrumentale Physique (AIP), une rassemblant les items d' Agressivité Instrumentale Verbale (AIV), une autre contenant les items d' Agressivité Emotionnelle Physique (AEP) et la dernière regroupant les items d' Agressivité Emotionnelle Verbale (AEV). Les catégories d'AEP et d'AEV ont été reprises de la version française de l' "Aggression Questionnaire" de Buss & Perry datant de 1992 (Masse et Pfister, 1999). En ce qui concerne les deux autres catégories, une commission de

chercheurs spécialisés dans ce domaine a créé un certain nombre d'items d'agressivité instrumentale et ce dans les deux registres physique et verbal. Ce questionnaire comporte 20 items avec 5 items par catégorie. Le format de réponse adopté est celui type échelle de Likert (Jamais, Rarement, Quelquefois, Souvent, Toujours), qui pour l'analyse présentée ici a été réduit en trois classes. Les résultats concernant la validation de ce questionnaire (article en cours) se sont révélés très satisfaisants et conformes aux normes de validation en vigueur (Vallerand, 1989). Cela témoigne ainsi de la rigueur et des propriétés psychométriques très satisfaisantes de ce nouveau questionnaire.

Traitement des données

Nous avons effectué plusieurs comparaisons : ❶ hommes versus femmes (tout sport confondu) ; ❷ sports collectifs versus sports individuels ; ❸ hommes versus femmes en sports collectifs etc....Par la suite nous avons comptabilisé le nombre total de réponses pour chaque choix ("Jamais", "Rarement", "Quelquefois", "Souvent", "Toujours") et ce pour chaque question et chaque comparaison effectuée. Nous avons ensuite transformé les scores obtenus en pourcentages pour pouvoir travailler sur des χ^2 . Ainsi de cette manière on ne s'attache pas à établir un profil psychologique pour chaque individu mais plutôt à regarder ce qui se passe sur l'ensemble d'une population au niveau du facteur sexe et du facteur sport pratiqué. Nous avons pris un coefficient de significativité de 0,01 (noté *) en tenant compte de la correction de Bonféroni et une tendance (T) entre 0,05 et 0,01.

Résultats

	Femmes vs Hommes
Agressivité instrumentale ❶	$\chi^2(2) = 2,1$ p = 0,35
Agressivité émotionnelle ❷	$\chi^2(2) = 0,003$ p = 0,99
Agressivité physique ❸	$\chi^2(2) = 2,296$ p = 0,317
Agressivité verbale ❹	$\chi^2(2) = 0,003$ p = 0,99
Agressivité totale ❶+❷+❸+❹	$\chi^2(2) = 0,443$ p = 0,801 (cf. Figure 1)

Tableau 1 : Comparaison Femmes vs Hommes

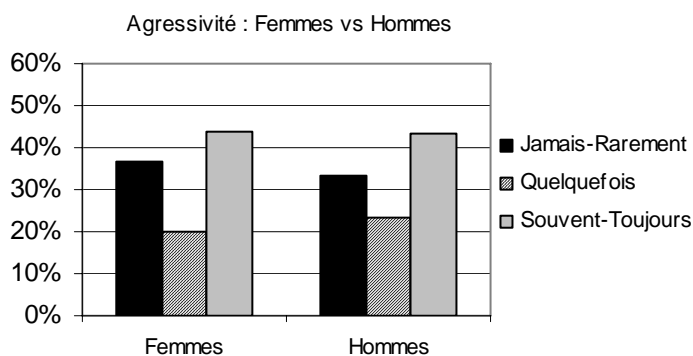


Figure 1 : Agressivité totale Femmes vs Hommes

	Sports co vs sports ind (H + F)
Agressivité instrumentale ❶	$\chi^2(2) = 1,393$ p = 0,498
Agressivité émotionnelle ❷	$\chi^2(2) = 0,052$ p = 0,973
Agressivité physique ❸	$\chi^2(2) = 1,023$ p = 0,6
Agressivité verbale ❹	$\chi^2(2) = 0,210$ p = 0,9
Agressivité totale ❶+❷+❸+❹	$\chi^2(2) = 0,415$ p = 0,812 (cf. Figure 2)

Tableau 2 : Comparaison sports co vs sports ind

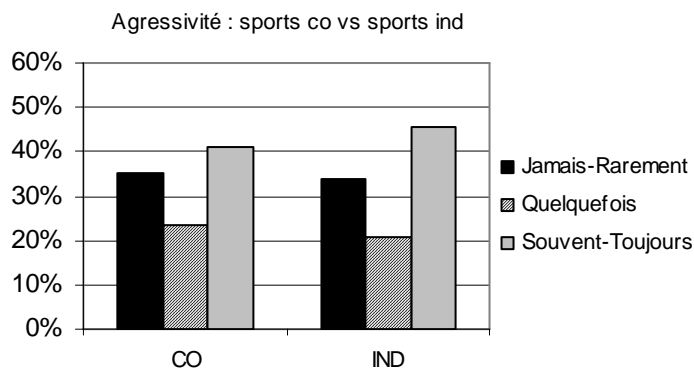
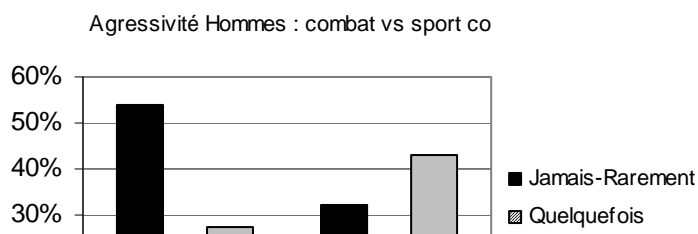


Figure 2 : Agressivité totale sports co vs sports ind

	Hommes : combat vs sports co
--	------------------------------



Agressivité instrumentale ❶	$\chi^2(2) = 10,411$ p = 0,005 (*)
Agressivité émotionnelle ❷	$\chi^2(2) = 9,645$ p = 0,008 (*)
Agressivité physique ❸	$\chi^2(2) = 11,721$ p = 0,003 (*)
Agressivité verbale ❹	$\chi^2(2) = 8,389$ p = 0,015 (T)
Agressivité totale ❶+❷+❸+❹	$\chi^2(2) = 9,924$ p = 0,007 (*) (cf. Figure 3)

Tableau 3 : Comparaison combat vs sport co

Figure 3 : Agressivité totale Hommes combat vs sport co

	Femmes : combat vs sport ind
Agressivité instrumentale ❶	$\chi^2(2) = 17,780$ p = 0 (*)
Agressivité émotionnelle ❷	$\chi^2(2) = 7,904$ p = 0,019 (T)
Agressivité physique ❸	$\chi^2(2) = 15,541$ p = 0 (*)
Agressivité verbale ❹	$\chi^2(2) = 5,250$ p = 0,072
Agressivité totale ❶+❷+❸+❹	$\chi^2(2) = 9,670$ p = 0,008 (*) (cf. Figure 4)

Tableau 4 : Comparaison Femmes combat vs sport ind

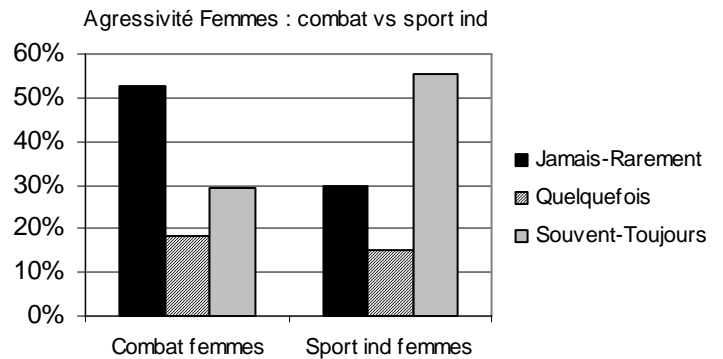


Figure 4 : Agressivité totale Femmes combat vs sport ind

Discussion

Il est notoire que les hommes sont plus agressifs que les femmes (Eagly & Steffen, 1986). Cette différence n'est pas simplement due à des facteurs biologiques. Elle est largement renforcée par des conditionnements sociaux et culturels. Et le sport, qui est historiquement créé par les hommes et pour les hommes, pour affirmer les valeurs d'une masculinité conquérante, dominatrice et agressive, participe à de tels conditionnements. Les résultats du tableau 1 sont en contradiction avec les propos précédents. Cela peut s'expliquer d'une part par le fait que le questionnaire d'agressivité instrumentale et émotionnelle a été proposé à une population essentiellement STAPS. De ce fait une population "sportive" et pouvant ainsi présenter des dispositions agressives différentes de la population normale. Alors, les femmes en faisant du sport, en participant à des compétitions adoptent des valeurs qui ont pour habitude d'avoir toujours été des valeurs masculines et ainsi rejoignent les hommes au niveau de l'agressivité. D'autre part le fait de rassembler tous les sports gomme certainement les différences éventuelles. Car si l'on rentre dans des comparaisons détaillées des disparités apparaissent. De plus on est également tenté de croire qu'en sport individuel où il y a en général (excepté dans les sports de combat) aucune opposition directe avec l'adversaire (tennis, natation, gym) les personnes manifesteraient moins d'agressivité. Ce n'est pas le cas. Rappelons qu'il s'agit d'une mesure psychométrique, et donc pas basée sur des dispositions situationnelles. Ainsi, les gens pratiquant un sport individuel peuvent présenter des dispositions agressives équivalentes aux personnes pratiquant un sport collectif. Enfin, nous

observons que les hommes et les femmes pratiquant un sport de combat sont respectivement moins agressifs que les hommes pratiquant un sport collectif et les femmes pratiquant un sport individuel.

Ces résultats tendraient donc à signifier que pratiquer un sport de combat permettrait à l'individu de contrôler son agressivité et iraient donc dans le sens de l'hypothèse de catharsis ? Ne s'agissant pas ici d'une étude longitudinale le choix de tel ou tel sport et l'évolution reste inconnu. Choisit-on faire un sport de combat parce que l'on est agressif est que l'on veut essayer de canaliser cette agressivité ou bien parce que l'on est craintif, complexé et que l'on veut apprendre à se défendre avec le risque de développer son agressivité ? La pratique d'un sport et l'intégration des valeurs qui sont associées au sport nivellerait-elle la différence généralement admise entre les deux sexes au niveau l'agressivité ? Pour cela nous envisageons de faire passer le questionnaire à une population de personnes sédentaire pour ainsi avoir une population de référence. De multiples travaux ont montré que pratiquer un sport modifie la personnalité d'un individu. Par exemple cela peut améliorer l'estime de soi et par conséquent avoir une forte estime de soi peut-il favoriser un meilleur contrôle de son agressivité et inversement ?

Références bibliographiques

- Buss, A.H., & Perry, M. (1992). The Aggression Questionnaire. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 452-459.
- Eagly, A.H., & Steffen, V.J. (1986). Gender and aggressive behavior: A meta-analytic review of the social psychological literature. *Psychological Bulletin*, 100, 309-330.
- Jung, J., Crémieux, J., & Pfister, R. (2000). *Elaboration et validation d'un questionnaire d'agressivité instrumentale et émotionnelle*. Communication. Congrès International de la Société Française de Psychologie du Sport (SFPS). INSEP, Paris.
- Masse, C., & Pfister, R. (1999). *Validation transculturelle du "Aggression Questionnaire" de Buss et Perry*. Communication affichée au congrès national de psychologie. Aix-en-Provence.
- Reynes, E. (2000). *Sport, agression et émotion : étude de l'influence de la pratique des sports de combat sur des enfants de 8 à 10 ans*. Thèse de 3^{ème} cycle. Université de Nice Sophia Antipolis.
- Santschi, A. (1985). Le combat ritualisé dans le sport un moyen de contrôler son agressivité ? Réponse donnée par le judo. *Macolin*, 2, 4-7.
- Vallerand, R.J. (1989). Vers une méthodologie de la validation transculturelle de questionnaires psychologiques : implications pour la recherche en langue française. *Canadian Psychology*, 30, 662-680.

Quelles stratégies de coping privilégient les futurs footballeurs professionnels ?

Serge Lacoste

UFR STAPS de Toulouse III, 118 rte de Narbonne – 31062 Toulouse Cedex 4.
(serge.lacoste@wanadoo.fr)

Les jeunes footballeurs stagiaires en centre de formation de clubs professionnels ont les particularités d'être des sportifs de haut niveau et d'être en situation de formation. Dans cette structure institutionnelle forte et avec les exigences que cette situation amène pour l'adolescent, l'apparition du stress est inévitable.

Notre modèle théorique repose sur l'articulation des stratégies de personnalisation (Tap *et al.* 1995) dans une perspective dynamique développementale. Chez le sportif de haut niveau, le stress sera lié aux exigences importantes de l'environnement particulier ici du centre de formation. Ce stress sera perçu, évalué, représenté par le sujet en fonction de sa personnalité, de son estime de soi, de son vécu, comme excédant ses ressources ou pour lequel il ne possède pas de réponse et comme mettant en péril son bien-être psychologique. Le bien-être (*well-being*) correspond au fait d'avoir une attitude positive face à la vie et avoir une estime de soi généralement élevée (Grob & al. 1996). Cette définition allie les approches cognitive et psycho-affective du concept (Diener, 1984). Le stress se définit comme l'interaction entre la situation environnementale et la réponse adaptative du sujet à cette situation.

Dans le cas du footballeur stagiaire, les sources de stress sont nombreuses dans les exigences de performance à l'entraînement comme en compétition, dans l'incertitude de son projet, dans la difficulté d'élitisme de cette profession impliquant une concurrence avec les pairs, dans son isolement social et familial ou dans ses rapports avec le cadre institutionnel du centre de formation. Ce stress vécu par le sujet va être en relation avec l'estime de soi et les stratégies de coping qu'il devra développer. D'une manière générale, le coping correspond à l'ensemble des réactions de l'individu face aux événements provoquant une émotion chez cet individu. Il s'agit d'un facteur stabilisant qui permet au sujet de s'adapter face au stress de son environnement (Lazarus & Launier, 1978). Le coping est "*l'ensemble des efforts cognitifs et comportementaux, permettant de gérer des demandes externes et/ou internes spécifiques, évaluées comme mettant à l'épreuve ou excédant les ressources de la personne.*" (Lazarus & Folkman, 1984, p. 141).

Pour notre part, le coping est essentiellement une réponse psychologique à un événement que le sujet a jugé comme agressif ou menaçant. Cette réponse permet à l'individu de réduire les réponses physiologiques et d'effectuer un certain contrôle.

Le coping se définit comme "*l'ensemble des modes, des comportements et des stratégies que le sujet développe pour faire face à la situation à laquelle il se trouve confronté.*" (Sordes-Ader *et al.*, 1994). Le coping se situe donc dans la transaction entre le sujet et son environnement. Il s'agit pour la personne de gérer l'émotion et de fournir une réponse comportementale adéquate et efficace.

Nous tentons ici de déterminer quelles sont les principales stratégies de coping utilisées par ces adolescents sportifs de haut niveau.

150 footballeurs stagiaires professionnels, âgés de 15 à 18 ans, ont répondu à l'Echelle Toulousaine de Coping⁶ réduite en 20 items en donnant une réponse à une échelle de Likert en 5 points de 1 : "*pas du tout*" à 2 : "*tout à fait*".

⁶ Echelle en 54 items construite par le Laboratoire de Psychologie Sociale du Développement et de la Santé, UFR de Psychologie de L'université de Toulouse II.

L'alpha de Cronbach est utilisé pour mesurer la fiabilité de l'instrument ainsi que le calcul des moyennes et écarts type des dimensions du coping à l'aide du logiciel SPSS®.

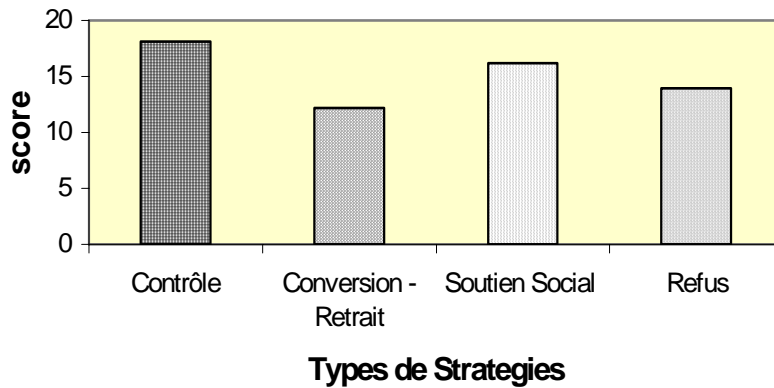
Le questionnaire en 20 items obtient un alpha de Cronbach de .64.

FACTEURS	ITEMS	DEFINITIONS
Stratégies de Contrôle	1, 5, 9, 13, 17.	Le contrôle implique la maîtrise de la situation stressante à travers la coordination des activités ou des comportements, la contention des émotions et l'acceptation du problème.
Conversion – Retrait	2, 6, 10, 14, 18.	Ces stratégies amènent le sujet à modifier sa façon de vivre. Son comportement, ses actions vont se trouver ainsi modifiés. Le retrait correspond au repli sur soi, à se mettre en retrait en réduisant ses activités.
Soutien Social	3, 7, 11, 15, 19.	Les stratégies de soutien social consistent à chercher de l'aide auprès des autres en terme affectif ou cognitif.
Refus	4, 8, 12, 16, 20.	Le refus implique l'existence d'attitudes fondées sur la négation de la réalité du problème, sur l'incapacité d'exprimer ses émotions, sur la recherche de quelque chose de plus agréable à faire.

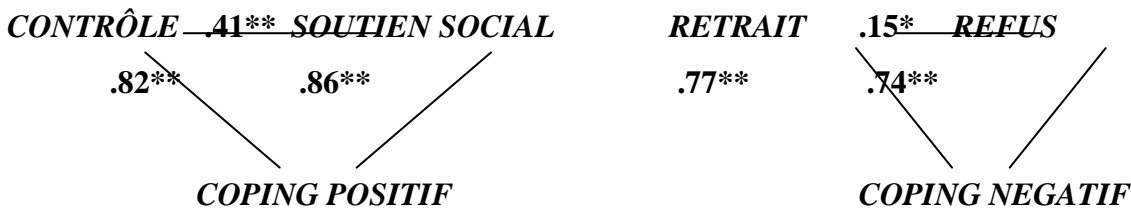
L'échelle Toulousaine de coping réduite en 20 items :

Pour faire face à leur stress, les adolescents footballeurs utilisent de préférence les stratégies de contrôle. En second lieu, ils s'orientent vers le soutien social. Dans leur situation de formation, ils semblent délaissé les stratégies du refus et du retrait. Dans l'ensemble, les footballeurs s'appuient sur un coping positif.

FACTEURS	Mini	Maxi	Moyenne
Stratégies de contrôle	9	24	18,12 /25
Retrait	5	25	12,16 /25
Soutien social	5	25	16,19 /25
Refus	5	24	13,95 /25



Les résultats confirment la structure de l'échelle de coping qui se divise en quatre dimensions se regroupant deux à deux pour former le coping positif (contrôle et soutien social) d'une part et le coping négatif (conversion - retrait et refus) d'autre part.



** . La corrélation est significative à .01

* . La corrélation est significative à .08

Pour conclure nous observons que l'étude a permis de vérifier la validité de l'instrument de recherche. L'échelle toulousaine de coping obtient un alpha de Cronbach satisfaisant et ses dimensions sont corrélées entre elles. La stratégie du contrôle est celle qui est la plus utilisée chez les footballeurs en centre de formation de club professionnel. Selon Skinner (1995), le contrôle perçu est à la fois une caractéristique dispositionnelle stable dans le temps et généralisable en d'autres situations et une caractéristique situationnelle résultant d'expériences personnelles amenant des capacités de faire face dans des situations spécifiques.

Ces adolescents vivant en collectivité dans un centre de formation et habitué à côtoyer le stress auraient acquis une excellente compétence sociale et s'appuieraient sur leurs camarades ou sur leur encadrement technique pour gérer leur stress. En effet, le soutien social reste fortement corrélé au coping positif (corrélation = .86 ; p<.00).

Références bibliographiques

Diener, E. (1984). Subjective well-being. *Psychological Bulletin*, 95, 542-575.

Grob, A., Little, T.D., Wanner, B., Wearing, A.J., & Euronet (1996). Adolescents' well-being and perceived control across 14 sociocultural contexts, *Journal of Personality and Social Psychology*, 71, 4, 785-795.

Lazarus, R. S. & Launier, R. (1978). Stress-related transactions between person and environment, in L.A. Pervin & M. Lewis (Eds.), *Perspectives in international psychology* (pp. 287-327), New-York : Plenum.

Lazarus, R.S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal and coping*. New-York : Springer.

Skinner, E.A. (1995). *Perceived control, motivation and coping*. Thousand Oaks, CA : Sage.

Sordes, F., Esparbès, S., & Tap, P. (1994). Contrôle de soi et stratégies de développement : le coping en question, *Psychologie et éducation*, 16, 81-96.

Tap, P., Esparbès, S., & Sordes-Ader, F. (1995) Coping et personnalisation, *Bulgarian Journal of Psychology*, 2, 59-80.

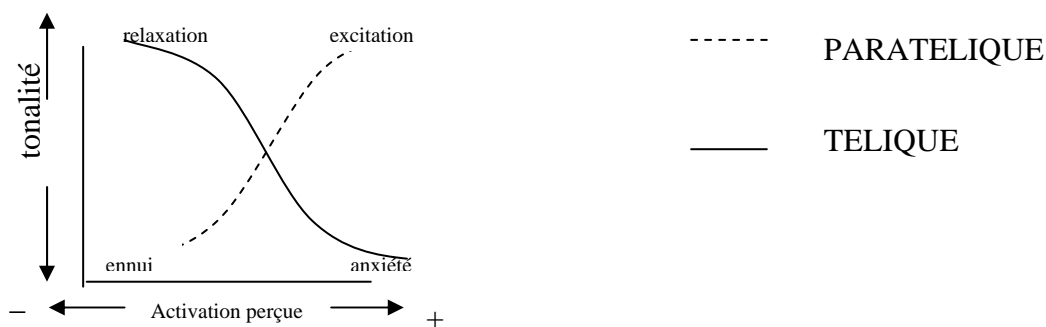
Vécu et renversement émotionnels induits par une activité de pleine nature à sensations

Fabien Legrand

UFR STAPS de Reims, LPA, EA 2073

Un des points essentiels de la théorie du renversement (Apter, 1982) tient dans sa capacité à expliquer les comportements paradoxaux. Ce type de comportement est défini comme une action volontairement entreprise par l'individu mais qui semble entrer en contradiction avec sa santé, son bien-être ou encore ses habitudes de vie en l'exposant à une certaine forme de risque. Le but de cette étude est d'apporter une explication sur les motivations qui poussent un nombre croissant d'individus à pratiquer des activités à risque

De nombreux travaux en psychologie ont montré que de telles activités sont préférentiellement pratiquées par des personnes qui ont une inclination notoire à la recherche de sensations fortes. Dans le même ordre d'idées, les recherches fondées sur la théorie du renversement démontrent que les individus se prêtant à des activités à sensation ont une dominance méta motivationnelle de nature paratélique (Chirivella & Martinez, 1994 ; Kerr, 1991 ; Kerr & Svebak, 1989). Cependant, le but de cette présente étude n'est pas de mettre en évidence des caractéristiques stables de personnalité mais d'étudier la dynamique du vécu psychologique des acteurs en situation, pendant le déroulement même de l'activité. Une des hypothèses de la théorie du renversement est qu'en se confrontant à une situation perçue comme dangereuse, l'organisme génère une élévation significative de son activation. Il est vraisemblable qu'au départ, cette activation est vécue sur le mode télique et donc engendre une tonalité hédonique anxieuse (voir figure ci-dessous). Cependant, une fois que l'individu a le sentiment que le risque est maîtrisé, une sorte de structure protectrice (*protective frame*, Apter, 1992) est établie et induit un renversement méta motivationnel vers l'état paratélique. Ce faisant, l'activation physiologique ressentie prend une tonalité hédonique plaisante proche de l'excitation ou de l'exaltation. La figure ci-dessus montre bien que plus l'anxiété est élevée, plus l'excitation provoquée par le renversement méta motivationnel décrit ci-dessus est intense.



Nous tenterons de montrer que globalement, les sujets que nous avons questionnés attribuent à l'attraction pour laquelle ils se préparent un caractère plus ou moins dangereux et que par conséquent, ils font l'expérience d'un renversement méta motivationnel pendant ou juste après l'activité. En d'autres termes, les participants devraient vivre leur anxiété maximale juste avant le moment qu'ils redoutent le plus et leur excitation maximale juste après ce moment, lorsque le danger est considéré comme maîtrisé.

Population

Quarante-six sujets (29 hommes et 17 femmes) francophones se sont portés volontaires pour participer à "une étude sur les facteurs psychologiques associés à la pratique d'une activité à

sensations". Leur âge varie entre 18 et 59 ans ($m_{\text{âge}}=34,4\pm 7,7$ ans). Ces sujets sont exempts de toute pathologie psychiatrique et organique.

Outil et procédure

Chaque participant devait compléter une version française du *Tension and Effort Stress Inventory* (T.E.S.I., Svebak, 1993) juste avant d'être accroché sur le câble de l'attraction puis juste après son arrivée sur la zone de réception. Cet auto questionnaire issu de la théorie du renversement comporte vingt items structurés en trois parties : (a) une évaluation du stress ressenti par le sujet à l'égard des facteurs environnementaux (situation présente, travail, famille, argent...) et à l'égard de facteurs internes (état général, douleur, maladie...), (b) une estimation du degré d'efforts mis en œuvre par le sujet pour faire face à ce stress externe et à ce stress interne, (c) une liste de seize émotions fondamentales catégorisées selon les deux dimensions prescrites par la théorie du renversement (émotions plaisantes/déplaisantes et émotions somatiques/transactionnelles).

Résultats

Le tableau 1 présente les statistiques descriptives repérées sur chaque variable du T.E.S.I. en fonction du moment de l'analyse (pré/post).

La distribution des cotations sur l'ensemble des items est relativement inégale (certaines moyennes sur les émotions sont proches de 1) avec une prévalence de certains affects (relaxation, anxiété, excitation, calme et fierté). Néanmoins, toute l'étendue des notes a globalement été utilisée par les participants à l'exception de l'item agressivité (*range* pré activité=1-3 et *range* post activité=1-2).

La comparaison des moyennes sur les échelles de stress fait apparaître une différence pré/post activité significative tant pour le stress externe ($t(45)=2,99$, $P<.005$) que pour le stress interne ($t(44)=2,21$, $P<.04$) avec à chaque fois une moyenne pré activité supérieure à la moyenne post activité. Aucune modification dans l'intensité des efforts pour faire face au stress n'a été mise en évidence.

Par ailleurs, nous pouvons également noter que l'activation souhaitée/préférée par les participants est significativement plus élevée après ($m_{\text{post}}=2,9$) qu'avant la descente ($m_{\text{pré}}=1,9$; $t(42)=-2,87$, $P<.007$) ce qui traduit clairement un renversement méta motivationnel télélique/paratélélique au cours de l'attraction.

Sur le plan émotionnel, l'anxiété est significativement plus élevée sur la zone de départ ($m_{\text{pré}}=3,2$) que sur la zone de réception ($m_{\text{post}}=1,9$; $t(45)=3,49$, $P<.002$). Dans une moindre mesure, l'irritabilité est soumise au même effet ($m_{\text{pré}}=1,5$; $m_{\text{post}}=1,1$ et $t(45)=2,16$, $P<.04$). Inversement, l'excitation ($t(45)=-2,12$, $P<.04$) et la gratitude ($t(45)=-2,50$, $P<.02$) semblent plus intenses après la descente.

Une comparaison des moyennes sur chaque facteur émotionnel montre une différence significative pour les facteurs « émotions somatiques déplaisantes » qui est coté plus fort avant ($m_{\text{pré}}=1,8$) qu'après l'activité ($m_{\text{post}}=1,3$; $t(45)=3,15$, $P<.003$) et « émotions transactionnelles plaisantes » qui est coté plus fort après ($m_{\text{post}}=3$) qu'avant l'activité ($m_{\text{pré}}=2,6$; $t(45)=-2,33$, $P<.03$).

Afin de tester différemment l'idée selon laquelle il existe un renversement émotionnel rapide entre anxiété et excitation au cours de l'activité qui a servi de support à notre étude, nous avons comptabilisé le nombre de participants (A) qui ont renversé dans le sens prédit par la théorie (anxiété→excitation), (B) dont le niveau d'anxiété a été supérieur au niveau d'excitation à la fois avant et après l'activité, (C) avec une excitation prévalente tout au long de l'activité et enfin, (D) qui ont renversé dans le sens inverse des prédictions de la théorie (excitation→anxiété) (voir figure 1 et tableau 1).

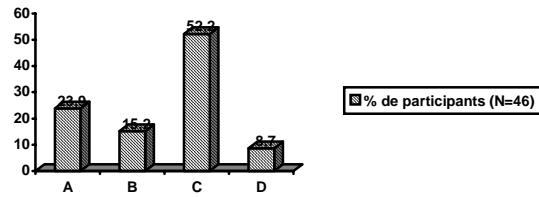


Figure 3 - proportion de participants dont le pattern de réponses correspond à l'une des quatre combinaisons émotionnelles possibles

variable	N actifs		moyenne		écart-type		minimum		maximum	
	pré	post	pré	post	pré	post	pré	post	pré	post
stress externe***	46	46	2,72	1,98	1,82	1,60	1	1	7	7
stress interne*	45	46	2,27	1,87	1,34	1,09	1	1	7	5
efforts externe	46	46	2,41	2,04	1,48	1,44	1	1	7	7
efforts interne	45	46	2,24	1,98	1,30	1,26	1	1	7	5
activat° réelle	45	43	3,18	2,86	2,01	2,05	1	1	7	7
activat° préférée**	45	43	1,89	2,91	1,23	2,28	1	1	6	7
relaxation	46	46	3,67	4,22	2,17	2,34	1	1	7	7
anxiété***	46	46	3,22	1,87	1,92	1,85	1	1	7	7
excitation*	46	46	4,09	4,76	1,88	1,97	1	1	7	7
ennui	46	46	1,26	1,22	0,74	0,99	1	1	4	7
calme	46	46	3,59	4,11	2,26	2,42	1	1	7	7
colère	46	46	1,17	1,15	0,80	0,89	1	1	6	7
agressivité	46	46	1,15	1,02	0,51	0,15	1	1	3	2
irritabilité*	46	46	1,54	1,17	1,15	0,77	1	1	6	6
fierté	46	46	3,20	3,78	2,08	2,32	1	1	7	7
humiliation	46	46	1,33	1,04	0,99	0,21	1	1	7	2
modestie	46	46	2,59	2,54	2,09	2,12	1	1	7	7
honte	46	46	1,11	1,11	0,53	0,74	1	1	4	6
gratitude*	46	46	2,20	2,93	1,78	2,18	1	1	7	7
amertume	46	46	1,13	1,43	0,45	1,36	1	1	3	7
générosité	46	46	2,37	2,80	2,02	2,43	1	1	7	7
culpabilité	46	46	1,33	1,30	1,08	1,05	1	1	7	7
émotions A	46	46	3,13	3,53	0,94	1,22				
émotions B***	46	46	1,80	1,35	0,67	0,73				
émotions C*	46	46	2,59	3,02	1,18	1,49				
émotions D	46	46	1,22	1,22	0,50	0,56				

Tableau 1. – résultats descriptifs des items du questionnaire avant/après l'activité

Note : émotions A=émotions somatiques-plaisantes ; émotions B=émotions somatiques-déplaisantes ; émotions C=émotions transactionnelles-plaisantes ; émotions D=émotions transactionnelles-déplaisantes. *=P<.05; **=P<.01; ***=P<.005

A la lecture de ces résultats, on peut se rendre compte qu'une proportion de 23,9% des participants vivent un renversement anxiété/excitation tel que prédit (et 8,7% vivent le renversement inverse). Le calcul du χ^2 selon la formule de McNemar ne permet cependant pas d'affirmer qu'il existe statistiquement plus de participants qui renversent dans le sens anxiété/excitation que de participants qui renversent dans le sens excitation/anxiété (χ^2

McNemar=2,40, $P=.12$). Par contre, il y a significativement plus de sujets excités tout au long de l'activité que de sujets appartenant aux trois autres catégories ($\chi^2(\text{ddl}=1)=3,69$, $P<.05$).

Plusieurs pistes peuvent être avancées pour expliquer ces données quelque peu contradictoires :

- Sur le plan méthodologique, le calcul de Chi-2 repose sur une estimation non paramétrique des probabilités et de ce fait, les résultats obtenus sont très dépendants de l'effectif total. Sur le plan conceptuel, la notion de structure protectrice (*protective frame*, Apter, 1992) possède certaines caractéristiques proches de ce que les données suggèrent. Une telle structure dote l'individu d'un sentiment phénoménologique de sécurité, même lorsque les risques ou les menaces inhérentes à la situation sont réels. Le développement d'une structure expérientielle protectrice est concomittante avec la recherche de sensations fortes et le vécu d'émotions plaisantes proches de l'excitation. Même s'il semble que les individus à dominance paratélique (la dominance méta motivationnelle est un concept proche du trait de personnalité) produisent plus souvent ce genre de structure que les individus à dominance télélique, certains facteurs favorisent leur apparition (familiarité avec l'événement potentiellement dangereux, confiance dans ses propres habiletés à bien réagir si un danger se présente, confiance dans les autres (organisateurs, moniteurs, matériel)).
- Le plus vraisemblable est que l'activité choisie pour support dans cette étude ne présente pas assez de danger aux yeux des participants (la plupart d'entre eux prennent régulièrement part à des sauts à l'élastique) de telle sorte qu'une grande partie d'entre eux a évolué sur un mode paratélique tout au long de l'activité. Les scores relativement élevés sur l'item "relaxation" à la fois avant et après l'activité appuient cette hypothèse : il est très probable que lorsque cette émotion n'est pas placée en antagonisme avec "anxiété" (comme c'est le cas dans la version française du *T.E.S.I.* que les sujets ont dû remplir), la signification qui lui est attribuée est plutôt proche du sentiment qu'il n'y a aucune menace dans ce qui va se passer. Cette disposition psychologique est très caractéristique des personnes en état paratélique.

Références bibliographiques

- Apter, M.J. (1982). *The experience of motivation : the theory of psychological reversals*. London : Academic Press.
- Apter, M.J. (1992). *The dangerous edge : the psychology of excitement*. New York : The Free Press.
- Chirivella, E.C., & Martinez, L.M. (1994). The sensation of risk and motivational tendencies in sports : an empirical study. *Personality and Individual Differences*, 16, 777-786.
- Kerr, J.H. (1991). Arousal-seeking in risk sport participants. *Personality and Individual Differences*, 12, 613-616.
- Kerr, J.H., & Svebak, S. (1989). Motivational aspects of preference for and participation in "risk" and "safe" sports. *Personality and Individual Differences*, 10, 797-800.
- Svebak, S. (1993). The development of the Tension and Effort Stress Inventory (TESI). In J.H. Kerr, S. Murgatroyd & M.J. Apter (Eds.), *Advances in reversal theory* (pp.189-204). Amsterdam : Swets & Zeitlinger.

Prévention et réhabilitation des blessures sportives : vers un nouveau rapport corps/psyché

E. Livrud

Institut Psychologie et Sport, Toulouse, France

Le travail clinique auprès de sportifs blessés montre l'échec des approches psychanalytique et cognitive dans ce type de suivi psychologique et souligne l'importance de la prise en compte du corps lors de ces mêmes prises en charges. Ce triple constat implique un nouvel axe d'intervention du psychologue du sport qui s'oriente sur la défaillance du lien corps/psyché révélée par la blessure.

Le modèle psychanalytique donne une signification symbolique à tout acte sportif réussi ou non. La blessure apparaît ici comme l'expression de conflits inconscients à élaborer. C'est une manifestation symptomatique, donc porteuse de sens.

En recherchant l'origine de la souffrance chez le patient, la psychanalyse ne s'intéresse pas au symptôme en lui-même. Or, ce qui est demandé par l'athlète blessé, s'est justement la prise en charge et l'évacuation de ses symptômes (troubles identitaires, peur de la reprise, ...). De plus, la quête de sens qui fonde la démarche analytique demande du temps ainsi qu'un cadre d'attitude stricte du thérapeute qui sont en inadéquation avec un monde sportif habitué au contact et à l'action.

Selon le modèle cognitiviste, le stress occupe une place centrale dans la prise en compte des blessures sportives. Il peut à la fois en être la cause par le déséquilibre cognitivo-physiologique qu'il implique (tensions musculaires, perturbations de l'attention et de la concentration), et la conséquence (le stress du sportif blessé).

Pour aider le sportif à mieux gérer sa convalescence et faire face au stress, le psychologue va alors développer chez celui-ci diverses stratégies (attitude et dialogue interne positif, buts de guérison, relaxation, ...). Cependant, la limite principale de ce modèle est d'ordre éthique. Si les stratégies proposées à l'athlète blessé lui sont prescrites comme des réponses standardisées à sa souffrance, sans espace de parole, elles ne font qu'asservir le sportif à ces méthodes ou au thérapeute. En plus, sans approfondir le sens de la difficulté apportée par l'athlète, ces techniques risquent de ne le soulager que ponctuellement et les difficultés réapparaîtront immanquablement sous une autre forme (blessures à répétition, contres performances,...).

Enfin, en travaillant auprès de sportifs et notamment de sportifs blessés, le psychologue ne peut faire l'économie de la prise en compte du corps. A la fois outil à performance et mode privilégié d'être au monde à travers les sensations, le corps du sportif est un élément incontournable dans le travail de réhabilitation avec l'athlète blessé, mais aussi concernant la préventions de blessures ultérieures.

La pertinence d'une prise en charge psycho-corporelle adaptée (relaxation, sophrologie) du sportif blessé s'explique par la tendance naturelle de celui-ci à privilégier l'action et l'aspect concret de l'intervention, mais aussi par les causes sous-jacentes à la blessures elle-même. En effet, la pratique de terrain montre que l'explication de la survenue des blessures est souvent liée à une défaillance du rapport que l'athlète entretient avec son corps (déli de la douleur, volonté de maîtrise,...), elle même sous tendue par des raisons plus ou moins conscientes qu'il s'agira, peut-être, d'élucider.

Lors de suivis d'athlètes blessés, le psychologue doit mener par conséquent un double travail sur le corps et les représentations à fin de favoriser la prise en compte, par le sportif, du lien corps/esprit singulier qui l'anime.

Qu'elle soit considérée comme un symptôme au sens freudien ou un événement stressant, la blessure est un langage du corps qui n'a de sens que pris dans le discours et l'histoire singulière du sportif lui-même. C'est donc sur ce langage corporel que va pouvoir s'appuyer le psychologue du sport pour travailler avec le sportif sur son rapport corps/psyché et les raisons de sa défaillance.

Références bibliographiques

- Bilard, J. (1990). La résistance du milieu sportif à la psychologie. *Revue Homo*, 29.
- Carrier, C. (1992). *L'adolescent champion. Contrainte ou liberté*. Paris : PUF.
- Le Scanff, C., & Bertsch, J. (1995). *Stress et performance*. Paris : PUF.
- Livrud, E. (1999). *La perception corporelle de l'athlète de haut-niveau à travers l'expérience de la blessure physique*. Mémoire de maîtrise non publié, Université Toulouse le Mirail.
- Livrud, E. (2000). *Un exemple de la spécificité de la pratique du psychologue du sport : la blessure chez l'athlète de haut-niveau*. Mémoire de DESS non publié, Universités de Montpellier I & III.
- Moragues, J. (1994). *Psychologie de la performance sportive*. Thèse de doctorat non publiée, Université de Montpellier III.

Etude sur la stabilité du coping

Sandra Nicchi

U.F.R.S.T.A.P.S., Université de Reims Champagne-Ardenne.
Laboratoire de Psychologie Appliquée "Stress et Société", EA 2073.

Introduction

Le domaine de la compétition sportive est un milieu propice à l'étude du stress. Confronté à l'obligation de réaliser une performance sportive, l'individu développe, face aux situations perçues difficiles, des stratégies cognitives, comportementales et émotionnelles. C'est ce qu'on appelle le coping.

La tendance actuelle des travaux sur le coping est une approche dynamique où le coping est considéré comme un processus dans lequel interviennent les caractéristiques individuelles et les facteurs environnementaux (Lazarus, 1991).

Si le domaine de la psychologie générale possède une littérature abondante sur le stress et le coping (Crocker & Graham, 1995), l'étude des stratégies de coping chez les sportifs de haut-niveau en est à ses débuts (Gould & al., 1993) et aucune donnée sur leur stabilité n'existe pour l'instant.

Cette étude a pour but de déterminer dans quelle mesure les processus de coping sont des processus stables :

- dans le temps
- selon les situations.

Méthode

Population

42 sujets pratiquant des sports collectifs à haut-niveau: 8 footballeuses de 1ère division, 8 handballeuses de Nat.2, 15 volleyeurs et volleyeuses de Nat.2 et Nat.1, et 11 joueurs de water-polo de Nat.1.

Présentation des instruments

Les stratégies de coping ont été évaluées grâce au Ways of Coping Checklist révisé par Vitaliano (1985), traduit et validé par Paulhan (1994). Celui-ci mesure 5 stratégies: la résolution de problème, la réévaluation positive, la recherche de soutien social, l'évitement et l'auto-accusation.

De plus, afin de recueillir des informations sur la perception de la situation, chaque sujet a noté sur une échelle de 1 à 10, et pour chaque match :

- la difficulté du match
- l'importance de l'enjeu
- la satisfaction dans l'atteinte des objectifs.

Protocole

Le coping a été évalué à 3 moments : une semaine avant le match (A), juste avant le match (B), puis juste après le match (C) pour décrire ce que le sujet ressentait pendant le match. Ceci a été répété sur 3 matchs. Ce qui fait un total de 9 (3x3) passations du test de coping pour chacun des sujets (Tableau 1).

Match 1			Match 2			Match 3		
A	B	C	A	B	C	A	B	C

Tableau 1 : passation des tests de coping.

Analyse des données

Pour étudier les variations possibles dans l'utilisation des stratégies de coping, nous avons réalisé une MANOVA Générale, avec comme test post-hoc le test de Newman-Keuls. D'autre part, nous avons effectué des tests de comparaison à l'aide du T-student, avec un seuil de significativité de $p < .05$.

Résultats

Analyse descriptive

Les stratégies de coping les plus utilisées en général, c'est-à-dire quelque soit le match ou le moment sont : la résolution de problème et la réévaluation positive, puis viennent ensuite la recherche de soutien social, l'auto-accusation et l'évitement (Tableau 2).

1	Résolution de problème	2.66
2	Réévaluation positive	2.65
3	Recherche de soutien social	2.19
4	Auto-accusation	2.13
5	Evitement avec pensée positive	1.88

Tableau 2 : classement des stratégies de coping.

Description de la situation

Une analyse de variance a été faite sur la difficulté, l'importance de l'enjeu et l'atteinte des objectifs. Les 3 matches sont significativement différents en ce qui concerne les 2 premières échelles (Tableau 3). Par contre, quelque soit le match, les personnes ont toujours le même degré de satisfaction dans l'atteinte de leurs objectifs.

	Match 1	Match 2	Match 3
Difficulté	7,93	6,76	5,13
Enjeu	6,96	8,56	5,43

Tableau 3 : Difficulté et enjeu des matchs.

Analyse de la variance

La MANOVA générale révèle un effet du match sur la variance, mais aucun effet du moment.

Variance selon les matchs

On observe des variations dans l'utilisation de certaines stratégies de coping en fonction des matchs. Les sujets ont eu recours à l'évitement, la réévaluation et l'auto-accusation de façon significativement différente pour le match 3 (tableau 4).

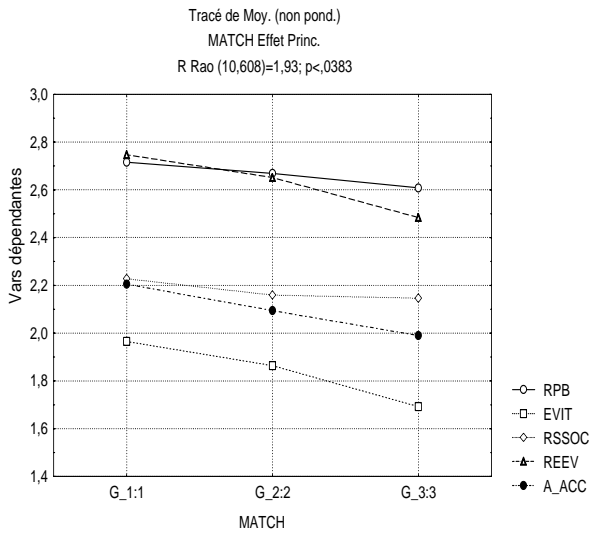
	Match1	Match 2	Match 3
Evitement	1,96	1,86	1,69
Réévaluation	2,74	2,65	2,48
Auto-accusation	2.23	2.13	2.04

Tableau 4 : moyennes des stratégies par match.

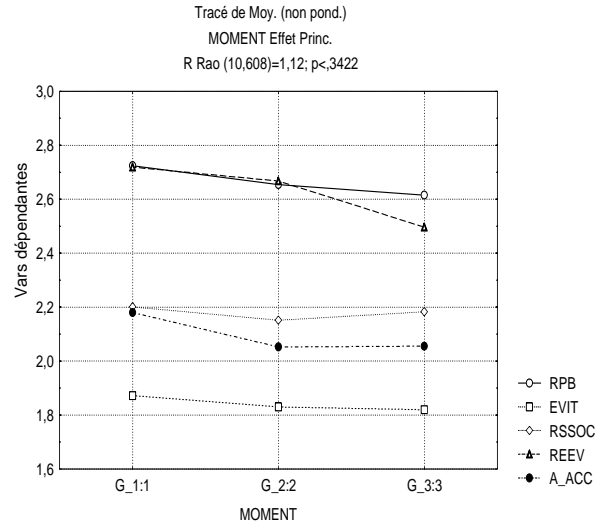
La résolution de problème et la recherche de soutien social ont été utilisées de la même façon quelque soit le match (graphique 1).

Variance selon les moments

Le test post-hoc nous indique que seule la réévaluation positive est significativement différente au moment C. Elle baisse pendant les matchs. Sinon, pour les 4 autres stratégies, on observe une certaine constance: que ce soit une semaine avant, juste avant ou pendant le match, les sujets ont recours de façon stable aux stratégies (graphique 2).



Graphique 1



Graphique 2

Comparaisons entre les matchs faciles/difficiles, avec enjeu/peu d'enjeu.

Les groupes contrastés de sujets ont été constitués ainsi : le premier groupe (“match difficile”) est constitué des sujets qui ont donné au match une note supérieure de plus d’un écart-type à la moyenne, le deuxième groupe (“match facile”) est constitué des sujets qui ont donné au match une note inférieure de plus d’un écart-type à la moyenne. Il en a été de même pour la constitution des groupes “enjeu important” et “peu d’enjeu”.

Grâce au t-student, des différences dans l'utilisation des stratégies apparaissent.

Ceux qui ont évalué un match comme étant difficile utilisent plus l'évitement (tableau 5).

Ceux qui avaient évalué l'enjeu comme étant important ont plus utilisé la réévaluation, l'évitement et l'auto-accusation (tableau 6).

Match	Moment	Stratégie	Match difficile	Match facile
Match 2	A	Evitement	2.57	1.45
	C	Auto-accusation	1	1.82
Match 3	A	Evitement	2.71	1.82

Tableau 5 : Stratégies et difficulté du match.

Match	Moment	Stratégie	Enjeu important	Peu d'enjeu
Match 1	B	Réévaluation	3.03	2.36
	C	Evitement	2.38	1.60
Match 3	A	Auto-accusation	2.60	1.51
		Evitement	2.02	1.15
	B	Réévaluation	3.12	2.35
		Evitement	2.31	1.24
	C	Réévaluation	2.80	1.87
		Auto-accusation	2.85	1.55

Tableau 6 : Stratégie et importance de l'enjeu.

Discussion

Il semble que les stratégies de coping utilisées changent selon les situations. Ces situations pourraient paraître très proches de par leurs caractéristiques communes : elles étaient toutes les trois des situations de compétitions par équipe. Mais les résultats confirment que ce qui est le plus important est l'évaluation personnelle de certaines caractéristiques de la situation, comme la difficulté perçue et l'importance de l'enjeu perçu. En effet, on peut noter que les différences dans l'utilisation des stratégies, concernant le match 3, vont toutes dans le sens d'une chute sensible. Pour ce match, les sujets ont employé moins de stratégies que pour les 2 matchs précédents. Ces résultats sont à mettre en relation avec l'évaluation faite par les joueurs de la difficulté et l'importance de l'enjeu du match 3, significativement plus faibles que pour les 2 matchs précédents. Face à un match plus facile et avec moins d'enjeu, il est normal que le stress perçu soit moins important et donc que les sujets développent moins de stratégies de coping.

La stabilité temporelle observée est particulièrement intéressante. Il semble que les personnes déclenchent très tôt (une semaine avant) le processus de coping et que la configuration des stratégies reste la même jusqu'au match. Dans le domaine de la psychologie appliquée, on peut se demander si le travail d'une stratégie particulière dans une phase de préparation d'un match permettrait l'utilisation de cette stratégie pendant le match.

Pour comprendre le processus de coping dans son ensemble, il faudra non seulement des données sur les caractéristiques de la situation et comment elles sont évaluées par la personne, mais aussi sur les caractéristiques de la personne elle-même, notamment ses traits de personnalité et son sexe.

Références bibliographiques

- Crocker P.R.E. & Graham T.R.(1995). Coping by competitive athletes with performance stress: gender differences and relationships with affects. *Sport Psychologist*, 9, 352-338.
- Gould & al. (1993). Coping strategies used by more or less successful U.S. Olympic wrestlers. *Research Quaterly for Exercise and Sport*, 64, 83-93.
- Lazarus R.S. (1991). Progress on a cognitive-motivational-relational theory of emotion. *American Psychologist*, 46, 819-834.
- Paulhan, I., Nuissier, J., Quintard, B., Cousson, F., & Bourgeois, M. (1994). La mesure du coping, traduction et validation de la version française de l'échelle de Vitaliano. *Annales Médico-Psychologiques*, 152, 5, 292-299.
- Vitaliano P.P., Russo, J., Carr, J.E., Maiuro, R.D., & Becker, J. (1985). The Ways of Coping Checklist : revision and psychometric propertie. *Multivariate Behavioral Researsch*, 20, 3-26.

Agressivité, identification aux spectateurs et influences sociales : analyse exploratoire auprès de footballeurs de haut niveau.

P. Robin, Y. Chantal et P.C. Brunel

Laboratoire d'Etude sur le Comportement et l'Exercice Physique – LECEP – Université de Limoges, France

Introduction

L'agressivité ressort comme une caractéristique commune des événements sportifs. Cela semble être non seulement le cas en ce qui concerne les comportements des athlètes en compétition, mais aussi en rapport aux mauvaises conduites des spectateurs (e.g., Slepicka, 1995).

En fait, de nombreuses recherches indiquent qu'une forte identification, avec un sport d'équipe en particulier, peut mener à de forts niveaux d'anxiété et à des éclats d'agressivité de la part des spectateurs (e.g., Branscombe & Wann, 1992). Cependant, seulement de rares études suggèrent que des effets similaires existeraient chez les athlètes. Pourtant, des travaux antérieurs suggèrent que le niveau d'identification des athlètes envers "leurs" spectateurs ("l'avantage maison" ; e.g., Courneya & Carron, 1992) pourrait affecter, soit positivement, soit négativement, le niveau d'anxiété de compétition et d'agressivité des athlètes.

Le but de cette étude était de tester un modèle reposant sur la notion d'agressivité. Plus précisément, nous avons proposé qu'un fort niveau d'identification des athlètes envers les spectateurs se traduirait par une influence sociale positive (apparentée au soutien social ; e.g., Courneya & Carron, 1992), alors qu'une faible identification provoquerait plutôt une perception négative des spectateurs, ceux-ci étant alors vus comme une source de pression sociale. De plus, en considération avec les travaux récents concernant la motivation (e.g., Vallerand & Losier, 1999), nous avons fait l'hypothèse qu'une plus forte motivation autodéterminée en sport pouvait être associée positivement avec une influence sociale positive. Au contraire, un faible niveau d'autodétermination en sport (i.e., des athlètes motivés prioritairement par les aspects compétitifs de la pratique) pourrait être prédictif d'une pression sociale négative. Le modèle proposé est donc double et repose sur les propositions suivantes :

Un haut niveau d'identification des athlètes envers les spectateurs conduira à une influence sociale positive qui, en retour, sera positivement et directement associée à une plus forte agressivité.

Un bas niveau d'autodétermination de la part des athlètes provoquera une pression sociale négative, ce qui amènera une plus forte anxiété (e.g., Ntoumatis & Jones, 1998). Cette anxiété se traduira, en retour, par un plus fort niveau d'agressivité.

En résumé, le modèle propose deux chemins distincts vers l'agressivité. Ces liens dépendent du niveau d'identification des athlètes envers les spectateurs.

Méthode

Participants

L'échantillon comportent 110 joueurs de football (moyenne d'âge : 24,4 ans ; ET : 4,1 ans). Les participants étaient tous joueurs de haut niveau au moment de l'étude. Le questionnaire a été distribué, puis rempli, avant les séances d'entraînement par les joueurs. Les données ont été recueillies de manière anonyme.

Mesures

Identification des athlètes aux spectateurs. Une adaptation française de l'échelle "Inclusion of Other in the Self Scale" [(IOS) Aron, Aron & Smollan, 1992] a été utilisée pour déterminer le niveau d'identification des athlètes aux spectateurs. Cette échelle se compose d'un seul item utilisant des diagrammes de Venn. Ces diagrammes représentent deux cercles (« Moi » et

“Les spectateurs”) qui se recouvrent progressivement suivant une graduation en sept niveaux (1=cercles séparés ; 7=cercles presque complètement superposés). Plus le degré de recouvrement entre les 2 cercles est important, plus le niveau d'identification envers les spectateurs est fort.

Motivation autodéterminée en sport. La motivation autodéterminée a été estimée en utilisant “l'Echelle de Motivation dans les Sports (EMS)” de Brière *et al.* (1995). L'EMS mesure sept types de motivations dérivés de la théorie de l'autodétermination de Deci & Ryan (1985). Dans la lignée des travaux précédents (e.g. : Grolnick & Ryan, 1987), les scores des différentes sous-échelles ont été combinés afin obtenir un index global d'autodétermination (Alphas de Cronbach=.80). Plus la valeur de cet index est faible, plus l'athlète est motivé par des buts compétitifs extrinsèques tels que le désir d'être perçu comme un “vainqueur” par les autres. Plus cet index est élevé, et plus l'athlète est autodéterminé par la pratique (i.e., dominance de sentiments de choix et de plaisir).

Influence sociale positive et pression sociale négative. Pour mesurer les deux formes d'influence sociale incluses dans le modèle, nous avons utilisé des traductions de sous-échelles tirées de l' “Athletic Coping Skills Inventory-2 (ACSI-2)” (Smith *et al.*, 1995). Plus précisément, l'influence sociale positive a été estimée à partir de la sous-échelle “Peaking under pressure” (échelle avec items en sept points de Likert ; e.g. : “plus il y a de pression pendant le match, plus j'aime cela” ; alphas de Cronbach=.83). Nous avons utilisé les items de la sous-échelle “Freedom from worry” pour mesurer la pression sociale négative (e.g., “Je suis tendu lorsque je joue devant des spectateurs.” ; alphas de Cronbach=.82).

Anxiété de compétition. Le niveau d'anxiété de compétition des athlètes a été mesuré par une version française de la sous-échelle cognitive de Martens *et al.* (1990) : “Competitive State Anxiety Inventory (CSAI-2)” (items en sept points de type Likert ; e.g., “J'ai peur de perdre.” ; alpha de Cronbach=.86).

Agressivité. L'agressivité des athlètes a été mesurée par une adaptation française de la sous-échelle d'agression physique de Buss & Perry (1992) : “Aggression Questionnaire (AQ)” (items en sept points de type Likert ; e.g., “J'ai déjà menacé certains adversaires.” ; alphas de Cronbach=.80).

Résultats

Le modèle proposé a été soumis à une analyse acheminatoire (path analysis) utilisant des analyses de régressions multiples (voir Figure 1). Les résultats d'analyses préliminaires n'ont pas révélé la présence d'effets d'interaction impliquant les diverses variables du modèle ($F < 1$). En conséquence, nous n'avons donc pas inclus de terme d'interaction dans les analyses effectuées (cf. Cohen & Cohen, 1975).

En accord avec les premières propositions du modèle, l'identification des athlètes avec les spectateurs a conduit à une forme d'influence sociale positive ($\beta = .32$; $p < .05$), qui s'est elle-même avérée prédictive d'une plus forte agressivité ($\beta = .25$; $p < .05$). Par ailleurs, comme nous l'avions anticipé, ce dernier lien est direct.

En ce qui concerne les autres prédictions du modèle, les résultats indiquent qu'une faible motivation autodéterminée à la pratique sportive amène les athlètes à vivre la pression sociale des spectateurs comme quelque chose de négatif ($\beta = -.37$; $p < .05$) ; pression qui, elle-même, provoque une plus forte anxiété de compétition ($\beta = .35$; $p < .05$). Finalement cette dernière variable entraîne à son tour de forts niveaux d'agressivité ($\beta = .20$; $p < .05$). En dépit de ces résultats, il convient de noter que le modèle observé n'explique qu'une très faible portion de la variance ayant trait à la variable agressivité ($R^2 = .10$).

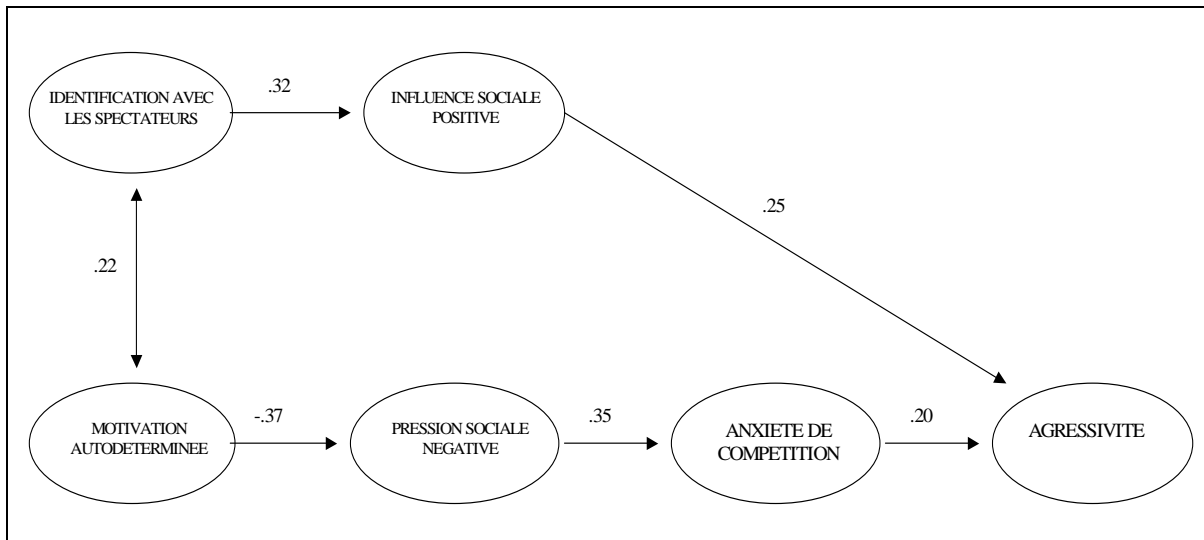


Figure 1 : Modèle prédictif de l'agressivité.

Discussion

Les présents résultats soutiennent partiellement le modèle proposé. Plus précisément, il semblerait que les athlètes qui s'identifient aux spectateurs vont percevoir la présence de ceux-ci comme une source d'influence positive et stimulante les encourageant à adopter un style de jeu plus agressif. En revanche, il semblerait que les athlètes motivés prioritairement par des enjeux compétitifs (comme s'inquiéter d'avoir une image de "vainqueur") ressentent la présence des spectateurs comme une source de pression négative qui les rendrait anxieux et, par la suite, plus agressifs. Toutefois, ces résultats ne révèlent pas de lien entre les variables "identification" et "pression sociale négative".

Les résultats de cette étude devront être confirmés par d'autres études avec quelques variations. Premièrement, il faudrait tester ce modèle avec un "vrai" sport de contact (Bakker *et al.*, 1992). Ainsi, il semble raisonnable de penser que des relations plus nettes apparaîtraient pour des types de sports plus agressifs comme le rugby ou le hockey sur glace. Deuxièmement, nous avons employé une mesure relativement limitée de l'agressivité qui ne prend pas en compte les différents types d'agressivité qui pourraient être associés à une pratique compétitive. Des recherches futures seront donc nécessaires afin de déterminer l'importance de l'agressivité hostile et de l'agressivité instrumentale par rapport à notre modèle.

Références bibliographiques

- Aron, A., Aron, E.N., & Smollan, D. (1992). Inclusion of other in the self-scale and the structure of interpersonal closeness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 596-612.
- Bakker, F.C., Whiting, H.T.A., & Van Der Brug, H. (1992). *Psychologie et pratiques sportives*. Paris: Vigot.
- Branscombe, N.R., & Wann, D.L. (1992). Role of identification with a group, arousal, categorization processes, and self-esteem in sports spectator aggression. *Human Relation*, 475, 1013-1033.
- Brière, N., Vallerand, R.J., Blais, M.R., & Pelletier, L.G. (1995). Développement et validation d'une mesure de motivation intrinsèque, extrinsèque et d'amotivation en contexte sportif : l'Echelle de Motivation dans les Sports. *International Journal of Sport Psychology*, 26, 465-489.
- Buss, A.H., & Perry, M. (1992). The aggression questionnaire. *Journal of Personality and Social Psychology*, 63, 452-459.
- Courneya, K.S., & Carron, A.V. (1992). The home advantage in sport competition: a literature review. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 14, 13-27.
- Decy, E.L., & Ryan, R.M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.
- Grolnick, W.S., & Ryan, R.M. (1987). Autonomy in children's learning: An experimental and individual difference investigation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 890-898.
- Martens, R., Vealey, R.S., & Burton, D. (1990). *Competitive anxiety in sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ntoumatis, N., & Jones, G. (1998). Interpretation of competitive trait anxiety symptoms as a function of locus of control beliefs. *International Journal of Sport Psychology*, 29, 99-114.
- Smith, R.E., Schutz, R.W., Smoll, F.L., & Ptacek, J.T. (1995). Development and validation of a multidimensional measure of sport-specific psychological skills: the Athletic Coping Skills Inventory-2. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17, 379-398.

- Slepicka, P. (1995). Psychology of the sport spectator. In S.J. Bidle *et al.* (Eds.). *European perspectives on exercise and sport psychology* (pp. 270-289). Champaign, IL : Human Kinetics.
- Vallerand, R.J., & Losier, G.F. (1999). An integrative analysis of Intrinsic and extrinsic motivation in sport. *Journal of Applied Sport Psychology*, *11*, 142-169.

Dominance sensorielle et cohérence entre questionnaires utilisés en PNL (Programmation Neurolinguistique)

C. Rousseu, M. Le Foulher, J. Crémieux

UFR STAPS Toulon, France

Introduction

Dans la vie de tous les jours, nous utilisons constamment nos 5 principaux sens (visuel, auditif, tactile, gustatif et olfactif) pour prendre de l'information sur l'environnement extérieur, et sur nos actions. Grâce à cela, nous pouvons facilement nous orienter, apprendre, penser et ressentir les choses.

La Programmation Neuro-linguistique ou PNL (fondée aux Etats-Unis dans les années 1970 par Grinder et Bandler) s'intéresse à la façon dont les sujets traitent l'information. Le code suivant est alors utilisé pour traduire le processus de la perception : V pour visuel, A pour auditif et K pour kinesthésique, et quelque fois O pour olfactif et G pour gustatif. On parle alors de système « VAKOG ». Cependant, les sujets utilisent principalement les trois registres VAK pour percevoir le monde externe. Parmi ces 3 registres, on peut distinguer une dominance sensorielle, une préférence des sujets pour l'un des registres.

Pour repérer cette prédominance sensorielle des sujets, la PNL propose différentes méthodes, et notamment d'étudier leurs mouvements oculaires (Cayrol & Barrère, 1989), leurs réactions comportementales (posture, port de tête, etc.... Longin, 1993) et leur langage (c'est à dire la façon dont les personnes s'expriment) à partir d'entretiens ou par l'intermédiaire de questionnaires diffusés en nombre (Robbins, 1989). La PNL est ainsi un outil très utilisé dans certaines entreprises, dans le domaine commercial, en pédagogie, mais aussi en sport (Ortega, 1998).

L'utilisation de questionnaires est le plus courant, car plus facile à mettre en œuvre, et, dans cette étude, nous avons testé la cohérence interne de quelques questionnaires de PNL. Pour cela, nous nous sommes intéressés aux différentes corrélations existantes au sein même des questionnaires. Des corrélations négatives significatives entre les registres V, A et K d'un questionnaire reflètent la cohérence de celui-ci, alors qu'une absence de corrélation ou des corrélations positives significatives soulèvent une incohérence par rapport à la notion de dominance sensorielle. Nous avons aussi testé la cohérence des résultats entre les différents tests, et une corrélation positive significative atteste de la cohérence des résultats, alors qu'une absence de corrélation ou une corrélation négative significative montrent une incohérence.

Méthodologie

Sujets

Pour cette étude, des étudiants en première année à la faculté des sciences du sport de Toulon ont rempli différents questionnaires utilisés et diffusés en PNL, servant à indiquer la dominance sensorielle des sujets (Visuel, Auditif ou Kinesthésique). Trois questionnaires différents ont été remplis par 123 étudiants ayant un âge moyen de $19,6 \pm 3,1$ (écart-type). Il y avait 43 femmes et 80 hommes (d'âge moyen, respectivement : $18,8 \pm 1,5$; et $20,1 \pm 3,6$). Parmi ces sujets, 110 (39 femmes et 71 hommes) ont rempli un quatrième questionnaire toujours utilisé en PNL, mais ne testant que la dominance visuelle (versus auditive).

Description des questionnaires

Le premier questionnaire (Q1) est issu d'un site internet (www.carriereccc.org/products/cp_98_f/career_curiosity/4.html) proposé par le Consortium Canadien des Carrières en 1998. Il comporte 24 questions, 8 en rapport avec le registre Visuel, 8 avec le registre Auditif et les 8 dernières avec le registre Kinesthésique. Pour ce questionnaire, le sujet doit répondre le plus sincèrement possible aux affirmations en se positionnant sur une Echelle de Lickert en 5

points, allant de “ne me correspond pas du tout”, “très peu”, “moyennement”, “assez” jusqu’à me correspond “très fortement”.

Le second questionnaire (Q2) est extrait du livre *La programmation Neurolinguistique* de Lepineux, Soleilhac, et Zerah (1994). Il est composé de 21 questions, avec à chaque fois 3 possibilités de réponse, chacune relative à un registre sensoriel différent (V, A ou K). Ici, le sujet doit choisir, pour chaque question, l’affirmation qui correspond le mieux à son comportement, toujours en répondant le plus sincèrement possible.

Le troisième (Q3) provient du site internet de l’Université de Long Beach, en Californie, (www.fln.vcu.edu/Intensive/AVstyle.html) et plus précisément d’une de ses sections consacrées au cours du soir pour adultes. Il comporte 39 questions, (réparties en 2 listes, la première allant de la question 1 à la question 19, et la seconde allant de la question 20 à la question 39). Le sujet doit alors dire s’il est en accord ou non avec chaque affirmation.

Le dernier questionnaire (Q4) est issu du livre *Découvrir son profil psychologique* de G. Azzopardi (1999). Dans celui-ci, 20 questions se succèdent, et le sujet doit se positionner, là encore, sur une Echelle de Lickert. La version proposée par l’auteur est en 4 points, allant de “toujours”, “souvent”, “parfois” à “jamais”. Nous avons appelé cette version Q4A, et proposé une seconde version (Q4B) avec un format de réponse différent, qui nous semblait plus complet. Au lieu d’un format en 4 points, l’échelle en comprendra 7, allant de “toujours”, “très souvent”, “souvent”, “quelquefois”, “rarement”, “très rarement”, à “jamais”.

Traitement des données

Pour le questionnaire Q1, nous avons noté le nombre de fois où les sujets ont répondu “me correspond *assez* ou *très fortement*” aux questions correspondant au registre Visuel, puis au registre Auditif et enfin au registre Kinesthésique. Nous pouvons alors attribuer au sujet 3 valeurs correspondant à chaque registre sensoriel (VAK).

Avec le questionnaire Q2, nous avons compté le nombre de fois où le sujet répondait à une affirmation selon un registre Visuel, Auditif ou Kinesthésique. Là encore, nous pouvons attribuer au sujet 3 valeurs correspondant à chacun des registres sensoriels VAK.

Pour ce qui est du questionnaire Q3, il s’agit de compter le nombre de réponses positives dans chaque liste (sujet en accord avec l’affirmation considéré). Nous obtenons ainsi un score pour le registre Auditif avec la première liste, un score pour le registre Visuel avec la seconde liste, et pour obtenir le score du registre Kinesthésique, le calcul suivant a été fait :

$$[(\text{Nb. de réponses négatives de la liste A}) + (\text{Nb. de réponses négatives de la liste B})] / 2$$

Avec ce 3^{ème} questionnaire, le sujet obtient un score pour chaque registre sensoriel.

Pour ces 3 questionnaires, le score le plus haut pour un des 3 registres caractérise le registre sensoriel prédominant du sujet.

Le questionnaire Q4, ne donne lui qu’un score pour le registre Visuel, opposé à celui du registre Auditif. Il s’agit de compter, pour la version Q4A, 4pts lorsque le sujet répond « toujours » à la question, 3pts lorsqu’il répond « souvent », 2pts pour « parfois » et 1pt pour « jamais ». Pour la version Q4B, le même principe est utilisé, mais allant de 7 à 1pt.

Selon l’auteur, pour la version Q4A, un score inférieur à 50pts définit une prédominance du registre Auditif du sujet, et un score supérieur à 50, une prédominance Visuelle. Il en va de même pour le questionnaire Q4B, avec une moyenne à 80pts.

Les résultats ont été soumis à des tests paramétriques (corrélations) et non paramétriques (χ^2), avec un seuil de signification à 5%, et une tendance signalée entre 5% et 10%, et avec la correction de Bonferroni si nécessaire pour les tests multiples.

Résultats

Prédominance sensorielle des sujets : nous avons calculé le pourcentage de sujets qui ont une prédominance sensorielle Visuelle, Auditive, ou Kinesthésique, dans les 3 premiers questionnaires. Un problème c’est alors posé, puisque pour certains sujets : il nous a été impossible de déterminer leur registre sensoriel principal, car ils ont obtenu un score égal

dans les 3 registres VAK. Ces quelques sujets sont regroupé dans une nouvelle catégorie, traditionnellement noté profil neutre ou équilibré (i.e. sans dominance sensorielle).

La figure 1 fait apparaître une différence de répartition des sujets en fonction de leur dominance sensorielle (V, A ou K) dans les différents questionnaires. Une différence significative apparaît entre Q1 et Q2 ; Q1 et Q3 et Q2 et Q3 (respectivement $\chi^2(3) = 36,81$ et $p = 0,000$; $\chi^2(3) = 54,01$ et $p = 0,000$; $\chi^2(3) = 51,4$ et $p = 0,000$).

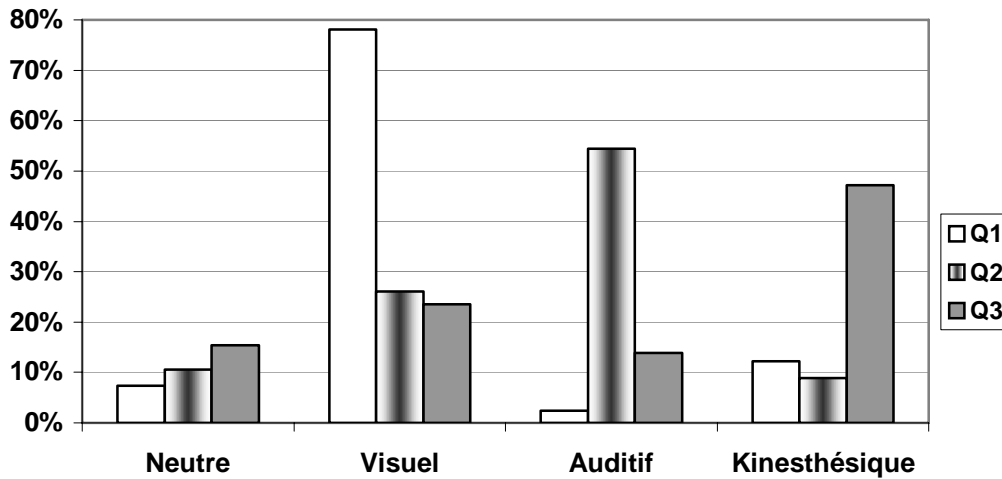


Figure 1 : Proportion de sujets ayant un profil sensoriel neutre ou une prédominance sensorielle V, A, ou K dans les questionnaires Q1, Q2 et Q3.

Pour ce qui est du questionnaire Q4 (Version A) ne portant que sur 2 registres, 46,5% des sujets testés ont une prédominance Auditive, 47,9% Visuelle et 5,6% où il est difficile de se prononcer vu les consignes de l'auteur du questionnaire. Les pourcentages obtenus avec la version B ne sont que peu différents puisque ces 2 versions sont corrélées à $r = 0,81$; $p = 0,000$).

Au vu de ces résultats, il semble difficile de catégoriser précisément un sujet en s'intéressant uniquement à son registre sensoriel prépondérant. C'est pourquoi, nous nous sommes intéressés à la cohérence de ces différents questionnaires. Nous avons utilisé ici les scores que les sujets avaient obtenus aux registres VAK.

Cohérence interne des questionnaires 1, 2 et 3 : Pour Q1, nous avons bien trouvé une corrélation négative significative entre le registre visuel (V1) et le registre auditif (A1), ($r = -0,22$; $p = 0,015$), mais une corrélation positive significative entre K1 et V1 ($r = 0,27$; $p = 0,003$) signe une incohérence par rapport à la notion de dominance sensorielle.

Le questionnaire Q3, quant à lui, ne fait pas apparaître de corrélation entre A3 et V3, ($r = 0,12$; $p = 0,21$).

Le seul questionnaire à avoir une cohérence interne est Q2, puisque des corrélations négatives et significatives apparaissent entre A2 et V2 ; A2 et K2, et V2 et K2 (tableau 1).

Registre	Auditif	Visuel	Kinesthésique
Auditif	1,0000 ; p = ...	- 0,59 ; p = 0,000	- 0,4 ; p = 0,000
Visuel	---	1,0000 ; p = ...	- 0,5 ; p = 0,000
Kinesthésique	---	---	1,0000 ; p = ...

Tableau 1 : Corrélations interne entre les registres Visuel, Auditif et Kinesthésique du questionnaire Q2.

Cohérence des différents questionnaires entre eux : Avec les 3 premiers questionnaires, (corrections de Bonferonni : $p < 0,016$), pour *le registre Visuel*, seule une corrélation significative et positive apparaît entre V1 et V3 ($r = 0,25$; $p = 0,005$). Une telle corrélation se retrouve pour *le registre Auditif*, entre A1 et A3 ($r = 0,24$; $p = 0,008$). Cependant, une corrélation tend à être significative, mais négative pour *le registre Kinesthésique*, entre K1 et K3 ($r = - 0,22$; $p = 0,017$). Avec le questionnaire supplémentaire Q4 pour le registre Visuel (corrections de Bonferonni : $p < 0,006$), on ne trouve aucune corrélation significative positive entre V4 (version A ou B) et les 3 autres questionnaires (V1, V2, et V3).

Discussion

Les différents résultats que nous venons d'obtenir montrent plutôt une incohérence entre les différents questionnaires utilisés, ou du moins diffusés dans le monde de la PNL.

Dans un premier temps, le fait de ne pas pouvoir classer un sujet dans une catégorie de registre sensorielle VAK montre une certaine limite de ces questionnaires pour déterminer une dominance sensorielle des sujets ($\approx 10\%$ des sujets testés ont un profil neutre).

Dans un second temps, la différence de répartition des sujets au sein des différents questionnaires, confirme cette incohérence, aussi bien chez les hommes que chez les femmes. Seul le second questionnaire (Q2) montre une forte cohérence interne. Il se pourrait que seul ce questionnaire soit valide, puisque les questionnaires Q1 et Q3 non pas de cohérence interne. De plus, on ne retrouve pas forcément de corrélations entre les registres Visuel, Auditif et Kinesthésique de ces différents questionnaires (Q1, Q2 et Q3). Cette non-cohérence entre questionnaires existe aussi avec Q4 (pour le registre Visuel).

Ces résultats ne remettent pas directement en cause le cadre théorique de la PNL, mais attirent l'attention sur l'inconsistance de certains outils d'évaluation largement diffusés. Afin d'explorer davantage la validité de ces tests, nous souhaitons par la suite comparer les résultats de ces questionnaires à un test perceptif déjà validé, qui définit la dominance sensorielle des sujets. Pour cela, nous utiliserons le Test du Cadre et de la Baguette (Witkin & Asch, 1948) en anglais Rod and Frame Test, ou RFT, test qui permet de séparer les sujets en Dépendants au champ visuel (DC), qui utilisent préférentiellement les informations visuelles et en Indépendants (IC) qui utilisent préférentiellement les informations posturo-gravitaires. Une corrélation positive pourrait être attendue entre le score des sujets au registre visuel des questionnaires de PNL et leur score au RFT, s'il existe bien un lien entre le langage utilisé par un sujet et le système perceptif préférentiel qu'il utilise pour juger de l'orientation spatiale.

Références bibliographiques

- Azzopardi, G. (1999). *Découvrir son profil psychologique*, Marabout (Ed.)
- Cayrol, A., & Barrère, P. (1989). *La programmation neuro-linguistique (P.N.L.): des techniques nouvelles pour favoriser l'évolution personnelle et professionnelle* (4^e ed.). Paris : ESF
- Lepineux, R., Soleilhac, N., & Zerah, A. (1994). *La programmation Neurolinguistique*. Paris : Nathan.
- Longin, P. (1993). *Agir en leader avec la programmation neuro-linguistique*. Paris : Dunod.
- Ortega, J. (1998). *Coaching, arts martiaux et PNL au service de votre efficacité personnelle*. Paris : Ed. Guy Trédaniel
- Robbins, A. (1989). *Pouvoir illimité*. Paris : Laffont.
- Witkin, H. A., & Asch, S. E. (1948). Studies in space orientation IV. Further experiments on perception of the upright with displaced visual fields. *Journal of Experimental Psychology*, 38, 762-782.

Buts motivationnels et sport de haut niveau

Jean-François Salomon¹, Christine Le Scanff² et Jean-Pierre Famose¹

1 – Centre de Recherches en Sciences du Sport. Université de Paris XI, Orsay, France

2 – Laboratoire de psychologie appliquée “Stress et Société”. Université de Reims

Les études sur la motivation d’accomplissement ont été menées pour la plupart en contexte académique. Les résultats montrent que les individus orientés vers l’ego sont susceptibles d’être plus anxieux (Duda, 1992), d’avoir moins confiance en eux (Nicholls, 1989) et de consentir moins d’effort dans la performance (Sarrazin, Famose & Cury, 1995). Toutefois, aucune évidence ne montre que l’orientation vers l’ego en tant que telle, a des conséquences motivationnelles préjudiciables, et une telle perspective n’est pas du tout en accord avec les points de vue des entraîneurs et des athlètes. Ces résultats ne correspondent pas à la réalité du sport de haut niveau. Plusieurs limites apparaissent dans ces études :

les questionnaires sont des questionnaires de traits et non d’états

l’orthogonalité des orientations n’est pas prise en compte

le contexte interagit avec les dispositions

La recherche sur 100 sportifs issus de deux niveaux différents tentera d’éclaircir ces différents points.

Méthode

L’étude a été structurée selon un plan à trois facteurs (sportifs de haut niveau VS sportifs départementaux) X (Climat de maîtrise VS Climat de compétition) X (But orienté vers l’ego VS But orienté vers la tâche).

Sujets

100 sportifs issus de deux niveaux différents de sports collectifs (haut-niveau VS niveau départemental).

Tâche et procédure

Il a été demandé aux sportifs de se placer dans les conditions proposées par deux scénarios et de répondre au “questionnaire de perception du succès en sport ” (Durand, Cury, Sarrazin & Famose, 1997).

Pour se faire nous avons construit deux scénarios correspondant à deux situations représentant des climats motivationnels différents (climat de maîtrise VS climat de compétition).

Le climat de maîtrise se retrouvait dans le scénario suivant : « Vous disputez un match amical dans le cadre de la préparation du début de saison dans le but de vous perfectionner ».

Le climat de compétition correspondait, quant à lui, au scénario suivant : « Vous disputez un match de championnat très important. L’issue de la rencontre est capitale car vous jouez votre saison sur ce match. L’objectif est de battre votre adversaire ».

Passation

Le questionnaire QPSS (Durand, Cury, Sarrazin & Famose 1996) a été administré aux deux groupes de sportifs (élite et sportifs départementaux) à deux périodes séparées avec les deux scénarios présentés précédemment.

Résultats

Une analyse ANOVA 2 (niveau) × 2 (enjeu) × 2 (orientation) à mesures répétées sur le dernier facteur a été réalisée pour déterminer sur quelle variable se situait les effets significatifs ($p < 0.05$).

Le traitement ANOVA révèle des différences significatives au niveau des facteurs : orientation ($F(1, 196) = 16,96, p < .00001$) et niveau ($F(1, 196) = 33,56 ; p < .00001$). De plus, on peut identifier une interaction significative entre les variables orientation et niveau ($F(1,$

196)= 5.57 ; $p < .05$). Il n'y a pas de différence significative entre les groupes pour le facteur situation ($F(1,196)=0,63$; $p=0,4$).

Des comparaisons a posteriori (Tukey) montrent que les sportifs de haut niveau possèdent une combinaison élevée des buts « tâches » et « maîtrises », comparativement aux sportifs de niveau départemental qui sont faiblement impliqués dans la tâche et plus fortement dans l'ego ($p < .02$).

Il existe un effet d'interaction entre les facteurs orientation, situation et niveau ($p < .007$).

On note ainsi que les sportifs experts possèdent un haut niveau dans l'ego associé avec un haut niveau dans la tâche et cela indépendamment des situations. Les sportifs de niveau départemental augmentent leur implication dans l'ego et diminuent leur orientation vers la tâche, à mesure que l'enjeu augmente.

Discussion

Il a fréquemment été inféré que les orientations motivationnelles renvoyaient à des états stables (Sarrazin, Famose, Biddle, Fox, Durand & Cury, 1995), avec des hauts-niveaux sur une des constructions du QPPS (Durand, Cury, Sarrazin & Famose, 1996) qui indique une dominance vers la tâche ou vers la comparaison sociale.

Toutefois, les conclusions de la présente étude révèlent que les niveaux d'implication dans la tâche et dans l'ego sont susceptibles de changer, en fonction de l'importance de l'enjeu et donc plus généralement en fonction de la situation. Les résultats suggèrent, en effet que l'enjeu d'une compétition influence fortement les buts motivationnels des sportifs.

Ceci pose, par conséquent, des problèmes quant à la capacité de l'outil de mesure du QPSS, qui est supposé mesurer des constructions relativement stables. Les résultats de cette étude indiquent clairement que le QPSS, comme outil de mesure, est susceptible de mesurer des tendances qui varient largement en fonction du contexte. Les variations d'implication motivationnelle des sportifs de niveau départemental montrent bien l'influence du contexte sur ces buts motivationnels. Ainsi placés dans un contexte de compétition, ces sportifs sont principalement orientés vers les buts d'implication de l'ego, et réduisent significativement leur implication dans la tâche. Par analogie, ces mêmes sportifs s'orientent vers la tâche lorsqu'ils sont dans un climat de maîtrise et réduisent leur implication dans l'ego.

Contrairement à ces sportifs de niveau moindre, les sportifs de haut niveau semblent posséder des buts motivationnels relativement stables. En effet, ces sportifs semblent maintenir une forte orientation vers la tâche ainsi qu'une forte orientation vers la compétition, quelque soit le contexte.

De ce fait, les différences rencontrées entre ces deux catégories de sportifs peuvent représenter des approches qualitativement différentes de la compétition. Même si, démontrer le plus haut niveau de compétence est certainement poursuivi par tous les sportifs, seuls les sportifs d'élite parviendraient à coordonner cette double implication motivationnelle.

Démontrer un haut niveau de compétence en battant les autres ne semble donc être le seul but poursuivi par les sportifs d'élite, faire preuve d'une excellente maîtrise apparaît également nécessaire pour ces athlètes (Duda, 1992). Cette double recherche de compétence peut permettre aussi de comprendre pourquoi les sportifs de haut niveau sont capables de s'investir pendant de longues heures. C'est bien en termes de gestion d'objectifs qu'il faut comprendre ces conduites d'accomplissement. Autrement dit, un athlète d'élite pourrait canaliser son orientation vers l'ego dans des buts à long terme tels que gagner un championnat du monde ou les Jeux Olympiques afin de maintenir sa motivation sur de longues et difficiles périodes. Ils pourraient également se centrer davantage sur la tâche durant des compétitions très importantes (Kingston & Hardy, 1994) ou se centrer sur des buts de l'ego dans d'autres situations, par exemple durant des séances d'entraînement monotones tout en maintenant constante son orientation vers la tâche.

Notre étude fournit la preuve empirique qu'une implication élevée dans l'ego n'est pas toujours préjudiciable à la performance, puisque les sportifs d'élite sont hautement orientés vers cette dimension.

Ce n'est donc pas l'orientation, en tant que telle qui est néfaste mais son association avec une perception basse de compétence qui porte préjudice à la performance.

Enfin, l'orientation des buts est probablement liée aux stratégies de coping mise en place par l'athlète pour faire face aux situations stressantes qu'il est susceptible de rencontrer. En d'autres termes, la flexibilité de l'orientation des buts est sans doute liée à la diversité des stratégies de coping qui sont à la disposition de l'athlète et à sa capacité de les utiliser à bon escient. Ce sont également ces liens qu'il faudrait explorer dans le cadre de futures recherches.

Références bibliographiques

- Duda, J.L. (1992). Motivation in sport settings: A goal perspective approach. In G. Roberts (Ed.), *Motivation in sport and exercise* (pp.57-91). Champaign : Human Kinetics.
- Durand, M., Cury, F., Sarrazin, P., & Famose, J-P. (1996). Le Questionnaire de Perception du Succès en Sport : Validation Française du "Perception of Success Questionnaire". *International Sport Psychology*, 27, 251-268.
- Gould, D., Eklund, R.C., & Jackson, S.A. (1992). 1988 U.S. Olympic wrestling excellence : I Mental preparation, precompetitive cognition and affect. *The Sport Psychologist*, 6, 358-362.
- Kingston, K.M., & Hardy, L. (1994). When are some goals more beneficial than others? *Journal of Sport Sciences*, 12, 198-199.
- Nicholls, J. G. (1989). *The comparative ethos and democratic education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Sarrazin, P., Famose, J-P., Biddle, S., Fox, K., Durand, M., & Cury, F (1995). But d'accomplissement et croyances relatives à la nature de l'habileté motrice. *Sciences et Motricité*, 26, 21-31.
- Sarrazin, P., Famose, J.P., & Cury, F. (1995) But motivationnel, habileté perçue et sélection du niveau de difficulté d'une voie en escalade. *Revue STAPS*, 38, 49-57.
- Sagal, M., Sagal P., & Selder, D. (1997). Winning as a structural feature of sports and its effects on motivation. *Journal of Applied Sport Psychology*, 9, 150.