

Sport de haute performance et cognition

Introduction

« Je vois la balle avec mes mains »

Philippe FLEURANCE*

Ce dossier thématique propose une lecture synthétique des rapports entre sport de haute performance et sciences de la cognition au cours des dernières décennies. Se pose immédiatement la question de ce que l'on envisage sous le terme de « sport de haute performance » : le propos se limitera aux activités des sportifs experts engagés dans les compétitions dites de référence (Jeux Olympiques, championnats du monde et européens) en laissant de côté les activités sportives liées à l'éducation, aux loisirs et à la santé.

1. PROBLEMATIQUE GENERALE : UNE EXPERTISE SPORTIVE MORCELEE QUI INTERROGE LES MODELISATIONS DE L'ACTION PAR LES SCIENCES COGNITIVES ?

« Faut-il suivre des yeux la trajectoire de la balle pour entrer rapidement et précisément en contact avec elle ? ». Telle était le type de questions que les entraîneurs adressaient aux chercheurs en sciences cognitives dans les années 1975. En effet, la performance du joueur confronté à une forte charge informationnelle et à une pression temporelle élevée nécessite la capacité à produire rapidement une réponse exacte et à exécuter un mouvement rapide tout en conservant une grande précision spatiale et/ou temporelle. Accompagnées par des choix épistémologiques plus ou moins explicites¹, les réponses se sont majoritairement inscrites dans les perspectives du traitement sériel de l'information et du contrôle cybernétique de l'action où i) les données des sens – principalement visuel dans les études - sont considérées comme les spécifications d'entrées qui stipulent les événements causant les états cognitifs chez les athlètes ; ii) les spécifications des états internes décrivent les interactions causales entre les états cognitifs et assument l'existence de représentations symboliques et codées qui permettent au système de concevoir une solution au moyen de calcul ; et iii) les spécifications de sorties signifient quels genres d'action ou de comportements sont causés par les états cognitifs. A condition de renoncer à toute dimension sémantique du terme information, il

*Unité Etudes, Innovation et Ingénierie, Institut National du Sport et de l'Education Physique (INSEP)
philippe.fleurance@insep.fr

¹ Il est surprenant de constater l'ancienneté de ces travaux issus des toutes premières approches de la psychologie expérimentale : voir par exemple, Fullerton, H. S. (1921). Why Babe Ruth is greatest home-run hitter. *Popular Science Monthly*, 99 (4), 19-21, 110. <http://psychclassics.yorku.ca/Fullerton/> (consulté le 15 octobre 2008).

était concevable d'assimiler l'athlète à un système de transmission de l'information à capacité limitée, pour lequel le traitement est d'autant plus court que la quantité d'information transmise est moindre et que les contraintes auxquelles le système doit satisfaire - pour l'essentiel, le temps qui lui est alloué et les exigences de précision requises - sont faibles.

En modélisant l'expertise de l'athlète comme étant l'apprentissage de processus morcelés et isolés, les chercheurs se sont taillé un objet sur mesure permettant des comparaisons experts-novices dans des tâches sportives rapidement assimilées à des tâches quasi-expérimentales. Ces recherches ont donc mis en évidence des différences entre les experts et les novices dans les processus et stratégies de traitement de l'information - anticipation, mémorisation des événements, explorations visuelles, processus décisionnels, modes de raisonnement, façons d'interpréter le contexte d'action, etc. - mais, au delà du recours à l'explication reposant sur le constat des effets de la pratique intensive due à l'entraînement et au sur-apprentissage, elles sont rarement en mesure d'expliquer les mécanismes par lesquels s'instaurent ces différences.

Cette fragmentation des objets d'étude a eu pour effet de ne saisir les phénomènes cognitifs qu'à travers le prisme du paradigme bio-informationnel conduisant à produire des savoirs morcelés sur l'expertise sportive. S'inscrivant dans une option se concentrant sur les opérations mentales d'athlètes coupés de leurs partenaires et de considérations environnementales - en particulier du guidage des entraîneurs - ce positionnement épistémologique et méthodologique montre aujourd'hui son incapacité à rendre compte d'une part, de l'expertise sportive et de son développement qui apparaît comme globalement impensé et d'autre part, d'une partie importante de l'expérience pratique des athlètes.

En effet et en contrepoint à ces premières modélisations, lors d'un entretien de recherche visant à rendre compte de l'activité produite en cours de jeu, un athlète expérimenté répond - à propos de la trajectoire de balle - « Je la vois avec mes mains ». Il laisse ainsi entendre qu'en utilisant différentes modalités sensorielles et le corps entier comme instrument de connaissance, il « voit corporellement » la trajectoire de la balle. Faut-il accorder du crédit à cette réponse énoncée en première personne et à priori surprenante ?

L'interrogation qui est posée ici part du principe qu'il est peu vraisemblable que lorsque les athlètes agissent dans les environnements sportifs par nature instables, dynamiques et complexes, ils procèdent à des opérations cognitives du genre de celles que supposent les chercheurs qui se réclament du modèle du cognitivisme symbolique, « mainstream » théorique dans le domaine des sciences du sport (Macquet & Fleurance, 2006). Dans les situations naturelles, pourquoi l'athlète se mettrait-il dans cette situation de capacité limitée de traitement de l'information ? L'environnement sportif n'offre-t-il pas des ressources, des mémoires externes, des outils pour l'action ? Dans ce cas, incarnée, la cognition partagerait ses capacités avec les objets techniques, les autres acteurs, les cadres normatifs et symboliques et faisant appel à son expérience vécue, le sportif économiserait ses efforts cognitifs et se dispenserait pour une large part de représentations, de délibérations et de plans.

En questionnant d'emblée la vision computationnaliste et représentationnaliste des phénomènes de l'action experte en sport de haute performance, ce dossier thématique interpelle les approches cognitives communément admises en sciences du sport pour rendre compte de la performance. S'interrogeant sur le postulat fonctionnaliste de l'identité faible ou occasionnelle entre états mentaux et états neurophysiologiques qui conduit à affirmer que la cognition peut être étudiée indépendamment de considérations concernant le cerveau, le corps et l'environnement, les auteurs de ce dossier thématique sont sensibles aux critiques avancées envers cette vision de la cognition de la part des approches dynamique, incarnée, située, et éactive, à savoir : i) que les processus cognitifs ne sont pas nécessairement centralisés, soit au niveau du cerveau soit au niveau du sujet isolé ; ii) que la cognition, et la perception en particulier, ne se borne pas à la représentation d'un monde préconstitué ; iii) que la perception et la cognition en général ne peuvent pas être considérées en dehors du cadre de l'action et du mouvement (Bril, 2009). La thèse de l'isolationnisme cognitif apparaît avoir eu comme conséquence de se focaliser sur les phénomènes perceptivo-moteur conduisant à l'oubli de facteurs cruciaux qui sont nécessaires à la compréhension du fonctionnement et du développement des compétences en sport de haut niveau, i.e. : i) la manière dont les organismes sont incorporés, et ii) la façon dont cette forme incorporée simultanément contraint et prescrit certaines interactions dans l'environnement.

Claire Calmels (ce volume) en poursuivant cette réflexion dans le contexte de la problématique actuelle - et discutée - des neurones miroirs, argumente que les connaissances issues du champ des neurosciences sont en mesure d'apporter un éclairage nouveau sur les pratiques du sport de performance et plus particulièrement en ce qui concerne la perception des actions des partenaires sportifs. Parallèlement et en partant de l'idée que les techniques et instruments sophistiqués utilisés pour ces observations altèrent souvent les phénomènes étudiés, elle s'interroge sur la transférabilité des connaissances issues des neurosciences au domaine sportif.

On peut en effet, s'interroger si l'approche « standard » actuelle de la cognition en sport de performance est satisfaisante tant du côté de la modélisation que des pratiques qu'elle génère. Traditionnellement focalisé sur le traitement perceptivo-moteur et une conception hiérarchique du contrôle moteur, cette orientation conduit les praticiens, à une situation paradoxale qui consiste à intervenir sur le « mental » - implicitement dissocié du « physique » - pour améliorer l'efficacité de l'agir et ce, par diverses procédures tout aussi éloignées de l'action l'une que l'autre (Fleurance, à paraître). Dans cette perspective, privé de sa corporéité, des ressources de l'agir - non conçu comme l'ancrage essentiel - le sportif n'est jamais tant lui-même que lorsqu'il n'agit pas, que lorsqu'il est contemplatif, calculant ou évoquant mentalement tel ou tel événement ou telle ou telle action désirée ... Paradoxe ! Exit l'action incorporée, la composante expérientielle de l'agi dans les environnements sportifs riches de leurs complexités, de leurs interactions et de leurs dynamiques intrinsèques.

La métaphore avancée par Reed (1982) nous semble illustrative d'un changement de point de vue redonnant une place essentielle à l'action réellement vécue et située. S'interrogeant sur les composantes permettant à un

avion de voler, Reed argumente que les moteurs de l'avion ne sont pas des composants de l'action de vol bien qu'ils jouent un rôle important dans cette action. Les moteurs sont des unités dans l'action de voler mais les « vraies » unités du vol de l'avion sont des facteurs aérodynamiques comme les forces de gravité, de résistance, de finesse, ... La différence entre les composants de l'avion et les composants de l'action de voler sont dues au fait que l'avion est une chose et l'action de voler une relation : les éléments des choses peuvent être éventuellement analysés, décrits en niveau hiérarchique, alors que les unités de relation sont seulement analysables comme des propriétés entrecroisées, couplées à l'environnement. L'une des contributions majeures des paradigmes cognitifs alternatifs est donc de remettre en chantier la question des rapports entre cognition et action renouvelant ainsi les théories de l'action organisée grâce à la prise en compte de la dimension contextuelle de l'action effectuée dans des environnements « naturels », c'est à dire tissés d'artefacts sociaux, culturels et de médiations techniques.

Cela ouvre la voie à de nouveaux développements pour envisager comment les sciences cognitives peuvent-elles aider à rendre plus intelligible les phénomènes du sport de performance. Et en retour, quelles questions le sport de performance, en particulier au regard de l'action/agi « incorporé », pose-t-il aux sciences cognitives ?

2. DE L'ANALYSE DE LA TACHE « SYSTEME FERME » A L'ANALYSE DES PROCESSUS DANS UN « SYSTEME OUVERT » : LES ENVIRONNEMENTS DYNAMIQUES SPORTIFS

La performance experte est définie par Ericsson & Lehmann, (1996) « comme une performance régulièrement supérieure sur un ensemble de tâches caractéristiques du domaine et qui peuvent être administrées à tout sujet ». L'approche de l'expertise se fonde ainsi sur la détermination de tâches représentatives d'un domaine pour appréhender les aspects pertinents de la performance supérieure et les mettre à jour ensuite dans des conditions expérimentales. Les formalismes de modélisation généralement utilisés – en sport tout particulièrement - sont centrés sur une description détaillée des tâches que les acteurs devront effectuer. Les méthodologies utilisées se focalisent sur des démarches analytiques fondées sur la description d'activités observables et organisées autour de performances mesurables.

Historiquement, l'analyse de la tâche s'inscrit dans une perspective méthodologique issue de l'ergonomie et malgré une syntaxe différente, les formalismes classiques (Hierarchical Task Analysis, Méthode Analytique de Description, ...) se servent des mêmes concepts et notions pour décrire l'activité humaine finalisée (Leplat et Hoc, 1983 ; Leplat, 2003), Ces concepts sont : - la tâche, i.e. ce qu'il y a à faire ou est fait pour atteindre un but ; - le but, i.e. l'état du système à atteindre ; - la manière d'atteindre le but, exprimée par l'ordonnancement des tâches et la décomposition hiérarchique, i.e. la structure de la tâche ; - les conditions dans lesquelles la tâche est réalisée, et l'opérateur exécutant la tâche. La plupart de ces formalismes sont dédiés à la représentation de l'activité individuelle.

Même si la notion de tâche objective - pour des raisons méthodologiques puis théoriques - reste vraiment peu aisée à signifier concrètement dans l'analyse des actions sportives, la connaissance de « la tâche » est affirmée comme essentielle pour analyser la performance. Cette logique de l'analyse de la tâche a donné lieu à de nombreux usages dans l'examen du contenu sportif (Famose, 1990 ; Durand, 1983) et la manipulation de ses différents paramètres à des fins d'entraînement par résolution de problèmes.

Le paradigme de la tâche est sûrement une modélisation bien adaptée à la représentation de processus à structure mécaniciste si leur degré de complexité (c'est-à-dire le nombre de liens entre activités) est limité. Le support de cette démarche repose sur l'analyse des moyens et des fins qui est une stratégie de planification consistant à comparer l'état courant du problème avec l'état final (ou but), et à choisir parmi les opérateurs disponibles et applicables, un de ceux qui vont permettre de réduire cette différence. Cependant, ces formalismes apparaissent peu adaptés pour des processus à structuration émergente, dans lesquels les acteurs — internes ou externes, uniques ou en groupes — disposent structurellement d'une certaine autonomie pour accomplir des activités comme c'est le cas pour les sportifs de haut niveau.

En effet, les actions pratiques des athlètes sont souvent conçues comme transparentes et accessibles à l'analyse de l'observateur grâce à une décomposition extrinsèque en éléments jugés significatifs et ce, de son point de vue. Les tâches ainsi produites sont relativement normées, bornées dans une temporalité brève et maîtrisable dans le temps, (re)construites par le chercheur à des fins d'analyse et minore souvent l'inscription contextuelle et incorporée de l'action. Ceci a pour conséquence que l'analyse de l'activité opérée de manière extrinsèque conduit à proposer des catégories rationnelles construites *a priori* (cf. par exemple les catégories « observables » proposées par la presse sportive spécialisée) alors que l'on pourrait avancer l'idée d'une activité générale de construction de connaissances et de significations organisées en catégories typiques pour l'action compréhensibles que si l'acteur lui-même en donne l'explication (Durand *et al.* 2005).

Par ailleurs, le caractère stable – statique - de la tâche et la correspondance entre tâche prescrite et activité en résultant, est conçu comme univoque (de la tâche vers l'activité) et très peu récursif même s'il est prévu quelques mécanismes de régulation à travers la notion de feedback (dont le principe est souvent annoncé, mais dont il n'est que trop rarement évoqué les modalités réelles de rétroaction). En d'autres termes, l'activité est conçue comme répondant toujours aux exigences de la tâche prescrite. La contingence et la prévisibilité de l'action contextuelle sont ainsi largement surestimées. L'action pratique a un début, un déroulement qui s'effectue à partir de l'action elle-même et une fin qui ne peuvent être pris séparément comme c'est le cas de l'analyse classique des tâches qui sont le plus souvent atemporelles et dont le dynamisme interne n'est que très peu considéré par l'observateur. Cette conception déterministe s'appuie sur l'idée que les choses sont organisées de telle manière que leur état présent est l'effet de l'état antérieur et la cause de celui qui va suivre. Le développement des sciences du complexe conduit à discuter ce déterminisme causal à la base de bon nombre de réflexions usuelles en ce domaine. En fait, l'analyse classique de la tâche telle qu'elle a été utilisée

dans l'approche de l'expertise rend difficile de juger de la qualité et de la valeur adaptative des heuristiques, stratégies et modes opératoires vis-à-vis de la majorité des situations sportives qui elles, sont pour une grande part dynamique.

Une question fondamentale se pose alors concernant la spécificité du fonctionnement sportif en situation dynamique et complexe : les processus étudiés dans les situations statiques sont-ils les mêmes que ceux qui interviennent en situation écologique et dynamique ?

2.1 Les environnements dynamiques sportifs

C'est ainsi qu'une ergonomie « alternative » (Rogard et de Montmollin 1997) différencie une composante dite « environnementale », à caractère objectif, et une composante dite « pragmatique », qui met en avant la subjectivité de l'opérateur. Par son activité, l'athlète modifie en effet constamment la situation, mais certains éléments qui renvoient à l'environnement – en particulier physique - de la situation demeurent stables. La prise en compte de ces deux dimensions, environnementale et pragmatique, amène à une analyse particulière de l'action sportive, laquelle est considérée comme n'étant pas définie à l'avance mais construite en situation et constamment redéfinie. Ce contexte d'actions et d'interactions remet en cause la vision classique des connaissances comme simple stock résultant de l'accumulation de l'information dans un processus linéaire, de même que les hypothèses simplistes sur la codifiabilité/catégorisation, *a priori*, des connaissances et leur limitation au niveau ontologique, à l'individu.

Cette argumentation conduit alors à affirmer que la notion de tâche semble trop réductrice et trop « statique » pour être utilisée dans le domaine du sport de haut niveau. Considérons un athlète en action et en situation : pluralisme des sources d'information, hétérogénéité des valeurs de référence issues de ces sources, interactions entre les systèmes normatifs, niveaux d'action enchevêtrés, ... beaucoup de questions de l'action sportive sont difficilement décidables à l'avance, en dehors du déroulement de l'action contextuelle. Cette observation conduit à penser les environnements sportifs comme étant complexes, dynamiques et que dans ces situations de forte imprévisibilité, les « calculs » individuels ne permettent pas de prendre une décision ou de résoudre un problème de manière rationnelle (au sens où il existerait une base de connaissances suffisante et qui permettrait de résoudre par application de ces connaissances, les problèmes, ou du moins une part des problèmes, liés à l'entraînement et à la performance de haut niveau).

Les domaines dont il est question sont dynamiques et ils évoluent continuellement, avec ou sans intervention humaine (les sports de nature par exemple). La contrainte temporelle y est prédominante et peut jouer à deux niveaux : le premier est celui de la pression qu'elle exerce sur les délais de décisions des acteurs sportifs ; la seconde est celui des délais qu'elle impose avant que les effets d'une action ne soient visibles en raison des délais de réaction et de effets de seuils de certains processus, en particulier biologiques et neurophysiologiques.

Dans ses environnements dynamiques, les opérateurs humains sont certes responsables de leur fonctionnement mais ils ne peuvent pas eux-mêmes exercer une supervision totale : ce qui devrait être visible ne l'est pas. Cet état de fait est autant du à des objectifs et des tâches difficilement structurables qu'à l'impossibilité d'appréhender l'ensemble des réactions et des états possibles du processus à contrôler. Ce phénomène est accentué par l'existence au sein même des processus à contrôler de logiques divergentes et non hiérarchisées et souvent interdépendantes. Ceci peut être vu comme une définition de la complexité qui peut être comprise comme une propriété intrinsèque du système et comme une propriété subjective liée aux acteurs en présence. Dans tous les cas, et à l'inverse du paradigme de la résolution de problème, ceci implique que pour chaque situation plusieurs solutions satisfaisantes soient envisageables.

Les activités de l'athlète peuvent donc s'envisager comme des actions contraintes, identifiables dans leurs contextes, par rapport à des buts qui sont à la fois imposés par des règlements ou des tactiques anticipées mais aussi et pour une large part autodéterminés. Les athlètes – et leurs entraîneurs - sont alors engagés dans des activités qui ne sont pas des tâches locales, délimitées, mais des systèmes d'activités dynamiques et complexes dont la gouvernance s'effectue principalement dans et par l'action.

2.2 Quelles conséquences pour la conception de la cognition en sport de performance ?

La cognition contrainte par la temporalité doit être comprise de la façon dont elle fonctionne i.e. en temps réel et sous la pression de l'interaction avec l'environnement : les agents situés doivent traiter les contraintes du « temps réel » ou du « temps d'exécution ». Cette importance accordée à la pression du temps est à la base d'une grande partie de la littérature concernant la cognition incarnée et située. L'argument consiste à dire que lorsque les situations exigent des réponses rapides et continues, il ne peut simplement pas y avoir le temps de construire un modèle mental de l'environnement véritable « goulot d'étranglement représentatif » duquel dérivera un plan d'action. On conçoit alors un organisme cognitif situé qui utilise - « bricole » - comme il peut avec les routines qu'il possède, des comportements économiques et efficaces pour produire l'action appropriée à la situation dynamique.

Avec comme point de départ l'affirmation que le système cognitif n'est pas un manipulateur séquentiel, dans le temps discret de l'ordinateur, de structures représentatives statiques mais s'inscrit plutôt dans le temps réel du changement continu, des interactions complexes et changeantes issues de l'environnement, du corps, et du système nerveux, l'approche de la cognition par la théorie des systèmes dynamiques présente l'intérêt de prendre en considération les conditions spatiales et temporelles des processus cognitifs (Van Gelder et Port, 1995).

L'approche dynamique présente un certain nombre de raisons pour discuter la conception symbolique de la cognition. Pour Van Gelder et Port (1995), l'activité cognitive, en tant qu'elle est incarnée, est comprise comme un processus incessant d'émergence de formes, nourri des changements qui se

produisent en permanence dans le corps, dans le système nerveux et dans l'environnement : le temps « réel » est le temps dans lequel se déroule cette interaction. L'accent mis sur l'émergence de formes dans le temps amène à souligner que l'approche dynamique est essentiellement une approche qualitative, bien qu'elle se traduise par des formalismes mathématiques élaborés.

La notion de « temps réel » véhicule deux idées : l'idée de continuité et l'idée de « timing » importante en sport de haut niveau. Il s'agit, d'une part, de la temporalité de la réalisation, du déroulement en temps réel de l'activité cognitive, et d'autre part, de la synchronisation entre les processus cognitifs, les mouvements corporels et les sollicitations extérieures résultant des actions individuelles et collectives. Par exemple, lorsque nous réalisons une action « finalisée », le système cognitif subit des transformations de façon continue, parce qu'il se déroule dans le même espace temporel que celui dans lequel nous vivons cet événement cognitif : les changements qui se produisent dans le système nerveux, dans le corps ou dans l'environnement, et le phénomène cognitif qui est exhibé par le système sont des événements qui doivent être synchronisés entre eux.

Puisque l'environnement est également un système dynamique, et puisqu'il affecte le système cognitif et que le système cognitif l'affecte, l'environnement et le système cognitif sont fortement couplés (Beer, 1995). Un tel « emboîtement » du système cognitif conduit à ce qu'une distinction précise entre le système et l'environnement est finalement très difficile à effectuer. En d'autres termes, les frontières de ces systèmes sont obscures et strictement parlant, on ne peut jamais séparer deux systèmes interagissants. N'importe quel contact et interaction est en effet susceptible de provoquer des effets incontrôlables, plus ou moins intenses : la notion de clôture opérationnelle des systèmes est une toujours une opération délicate à réaliser. Dans cette vision, le système cognitif n'est pas simplement le cerveau encapsulé : le système nerveux, le corps, et l'environnement change constamment et simultanément, le véritable système cognitif est alors un système unifié prenant ensemble « corps-esprit-monde » (Valery, 1972 ; Clark, 1997, Fleurance, à paraître). De ce fait, au plan du formalisme mathématique, les équations décrivant des comportements complexes prennent en compte les processus cognitifs dynamiques, les variables environnementales qui exercent une influence, mais aussi doivent intégrer dans ces équations, les résultats de l'action sur les variables du système en temps réel (Beer, 2001). Ces propriétés temporelles peuvent être capturées avec des équations relativement simples : lié, ou couplé, ce système d'équations implique que les changements d'un composant, le plus souvent reflété par des changements d'une variable du système, ont un effet immédiat sur d'autres parties du système. Ainsi, il n'y a aucune représentation entre les composants d'un tel système, mais le système est lié par l'intermédiaire de l'inclusion du même paramètre dans des équations multiples (cf. la métaphore du régulateur de Watt avancée par Van Gelder, 1998 et qui dans ses principes s'oppose à la machine universelle de Turing).

Didier Delignières et Kjerstin Torre (ce volume) dans le cas de l'étude de la motricité rythmique experte, discutent ainsi le postulat de la distribution des valeurs se répartissant « normalement » i.e. répondant de la loi du hasard pur sans mémoire, admis implicitement par de nombreux auteurs en sciences du

sport, pour mettre en avant une statistique de l'anormalité – une géométrie fractale – qui s'intéresse à la discontinuité, à la variabilité à une échelle très fine, au « rugueux » et à l'irrégulier pour reprendre une expression de Mandelbrot (1995). Cette approche de la dynamique de la cognition/action conduit à une rupture avec les traitements statistiques classiquement adoptés pour rendre compte des processus étudiés et qui consistent à considérer que les variations des données sont statistiquement indépendantes les unes des autres, comme dans une pure distribution aléatoire. Par exemple, l'observation d'un joueur de basket - ou d'un tireur de pénalty ou de coup de pied arrêté - montre qu'il a plus de chance de réussir sa série de tir, s'il a réussi les premiers essais. Ces auteurs concluent à une mémoire longue des données où « *la valeur actuelle est en quelque sorte « solidaire » de toute l'histoire antérieure des fluctuations de la série* ».

En synthèse, contrairement à ce qui est avancé par les approches computationnalistes, la cognition/action ne se résume pas à l'exécution d'un ensemble d'instructions basées sur le traitement de données relatives à un problème ou à une situation bien définie (Brooks, 1991 ; Pfeifer et Bongard, 2007 ; Noë, 2005). Le système cognitif qui est envisagé ici ne calcule pas, il s'auto-organise : il est un système en activité permanente constitué d'éléments qui interagissent constamment et dont les états évoluent en donnant naissance à des formes organisées, des patterns dynamiques (Kelso, 1995, Delignières, Nourrit, Lauriot, et Cadjee, 1997 ; Temprado et Montagne, 2001).

3. L'OUBLI DE L'EXPERIENCE : UN DEFICIT D'EXPLICATION DANS L'APPROCHE DES PHENOMENES DE L'EXPERTISE SPORTIVE ?

A notre sens, les sciences cognitives symboliques impliquées dans l'intelligibilité des faits sportifs donnent lieu à un conflit fondamental dans les stratégies d'explication des phénomènes de l'entraînement/performance dans la mesure où, privilégiant une tradition scientifique réductionniste et physicaliste, elles laissent à penser que les aspects de la sensibilité et de l'expérience vécue - résultant de l'agi en situation - sont des épiphénomènes relevant d'autres approches insuffisamment crédibles pour faire partie des savoirs « pertinents » de l'expertise sportive. Cette partition du savoir vis-à-vis de l'action recoupe une série de dichotomies historiques comme l'opposition entre processus mentaux et environnement de l'activité, entre structure et processus, entre individu et groupe, entre interne et externe, entre action et cognition, entre pratique et connaissance, ... oppositions qui mènent le plus souvent à des impasses et qui font l'objet de remises en cause sérieuses dans de nombreuses disciplines (Berthoz et Petit, 2006).

On peut donc constater – et regretter – un écart croissant entre les sciences de la nature (biologie, physique, mécanique, ...) considérées à juste titre comme l'élément principal d'investigation des choses de l'entraînement sportif et les « sciences » accordant de l'importance aux pratiques telles que nous en faisons l'expérience.

Cette dualité - qui recouvre pour une part, le traditionnel mais obsolète débat théorie/pratique, action/connaissance - contribue à un déficit explicatif parce qu'en raison de leurs positions ontologique et méthodologique, les

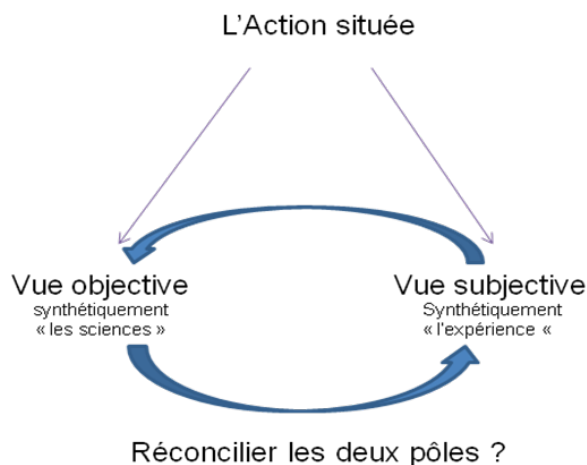
sciences cognitives symboliques impliquées dans l'intelligibilité des faits sportifs omettent généralement les données phénoménologiques et pragmatiques, négligeant ainsi un aspect important des phénomènes de la performance.

L'intérêt pour l'expérience humaine dans ses dimensions les plus immédiates et les plus quotidiennes de l'entraînement sportif nous incite à faire ce retour aux phénomènes et à l'expérience vécue. Beaucoup d'aspects de l'activité d'entraînement serait mieux compris si l'on faisait le lien entre les processus impliqués dans l'activité de performance et leurs manifestations phénoménales, c'est-à-dire pour simplifier, la « façon dont les choses sont » du point de vue du sujet agissant (point de vue dit alors, en première personne).

Par exemple, la contraction musculaire, la coordination, la charge de travail, la fatigue, ... sont évidemment des processus physiques dont on peut rendre compte par des mesures objectives, d'un point de vue externe à l'acteur agissant (dit alors en troisième personne), mais aussi des processus dont nous avons conscience (ce qui ne signifie pas que nous sommes conscient de la totalité de ces processus) et dans certaines conditions, nous pouvons évoquer les contenus de la conscience que nous avons de cette expérience de contraction musculaire, de coordination, de charge de travail, de fatigue, ... De nombreux athlètes en particulier dans les activités sportives réalisées dans des conditions extrêmes (chaud, froid, apesanteur, navigation hauturière, apnée ...), évoquent cette possibilité de « gérer » des processus biologiques très fins.

C'est en effet, une chose que d'essayer de rendre compte de ce qui se passe - à quelque niveau que ce soit - lorsque nous agissons et une autre, que d'essayer de rendre compte de la conscience des choses, que nous avons quand nous agissons. Il ne s'agit pas ici de dire que « tout se vaut » ou à l'inverse que « tout est relatif » mais que fondamentalement et ce - dans une perspective constructiviste - toute vérité est inséparable du point de vue de celui qui l'énonce. Faut-il alors privilégier un point de vue ? Cela revient à se demander pourquoi faut-il se priver de l'une ou l'autre source de connaissances dans l'appréhension des phénomènes sportifs ?

Le schéma suivant peut résumer les questions que nous posons ici :



Plusieurs réponses nous semblent possibles :

a. Ne pas reconnaître les tensions entre les données objectivistes et subjectivistes (c'est à dire les données phénoménologiques et pragmatiques).

Refus de la pertinence de la tension entre ces deux « réalités » et en particulier du subjectivisme. L'argumentaire se développe alors autour des principes traditionnels de l'approche scientifique en niant la possibilité de travailler « scientifiquement » sur l'expérience vécue du point de vue en première personne.

Refus de l'importance de cette tension comme stratégie explicative : la « neutralité » requise du chercheur et la construction des objets scientifiques à partir de cette posture, le place en situation d'extériorité vis-à-vis des données de l'expérience les « écrasant » méthodologiquement, dans les protocoles de recherche.

b. Reconnaître les tensions entre ces pôles en acceptant de discuter du « déficit explicatif »

Une option pessimiste renvoie cependant aux arguments sur le caractère incompatible des « noyaux durs » des paradigmes et/ou des disciplines et l'impossibilité épistémologique voire ontologique de l'interdisciplinarité : ne travaillant pas sur les mêmes objets et au même niveau, le travail de mise en relation des deux pôles apparaît peu possible et ceux-ci continuent à être évoqués « parallèlement ».

Une option optimiste pense que ce débat peut être résolu en reprenant une discussion sur la façon de considérer et de traiter les faits du sport de performance.

Une relecture de textes anciens nous incite à le faire comme par exemple, celui d'Henri Wallon (1935), « Entre lui (l'objet) et l'observateur, il n'y a pas cet intervalle étanche que postule le positivisme et avec lui, toutes les vieilles doctrines pour qui l'univers et l'homme en viennent à se juxtaposer comme deux entités plus ou moins distinctes... car il n'y a pas d'observation désincarnée de toute action physique, pas plus qu'il n'y a d'intelligence sans organe, ni d'homme sans corps », mais aussi des réflexions plus récentes dans une approche qualifiée « d'énactive ».

Nous avancerons ici quelques arguments inspirés de Francisco Varela (1976, 1996) concernant cette « voie moyenne ». La dualité permanente et inéluctable des points de vue « science » et « expérience » n'exprime pas une opposition bipolaire qui de manière irréductible rejette l'un ou l'autre point de vue (comme c'est souvent le cas aujourd'hui dans les recherches en sport), mais elle sous-tend l'hypothèse qu'une « troisième partie » est possible : non celle d'une confusion entre des données objectives et subjectives, mais celle du lien qui caractérise une chose deux fois comprise.

Dans une relation de complémentarité, de cogénération, de « co-avènement » des savoirs sur soi et sur le monde, ces deux points de vue peuvent se mêler entre eux pour produire – non une série de déterminations causales – mais une compréhension de la complexité et de la singularité de l'activité de performance (voir dans un autre domaine, et à titre d'illustration

du lien entre le niveau biologique et le niveau phénoménologique, l'étude de Michel Le Van Quyen et de Claire Petitmengin, 2002 ; 2005 concernant les stratégies de prévention des crises d'épilepsie).

Il nous semble alors possible – et nécessaire - de réconcilier les pôles que nos cadres d'analyse ont disjoints pour plus de commodité : la perspective « analytique » (la théorie ?), attachée au local comme point de départ explicatif des phénomènes, et la perspective « holistique », qui confie à la globalité de l'agi (la pratique ? ; l'expérience ?) la source unifiante et explicative de ces mêmes² phénomènes.

Dans la continuité de la sensibilité à la phénoménalité et au pragmatisme, et pour illustrer la question de « point de vue » que nous jugeons importante dans le cadre de la compréhension de l'agi en situation, Nagel (1974) propose de s'interroger sur « Quel effet cela fait d'être une chauve-souris ? »

« Je veux savoir quel effet cela fait à une chauve-souris d'être une chauve-souris. Si j'essaie d'imaginer cela, je suis borné aux ressources de mon propre esprit, et ces ressources sont inadéquates pour cette tâche. Je ne peux non plus l'effectuer en imaginant des additions à ma propre expérience, ou en imaginant des portions de celle-ci qui en seraient graduellement soustraites, ou en imaginant une combinaison quelconque d'additions, de soustractions et de modifications. Se demander quel effet cela fait d'être une chauve-souris semble nous conduire, par conséquent, à la conclusion suivante: il y a des faits qui ne consistent pas en la vérité de propositions exprimables dans un langage humain. Nous pouvons être contraints de reconnaître l'existence de faits de ce genre sans être capables de les établir ou de les comprendre. »

Thomas Nagel part donc de l'idée que même si nous connaissons bien le fonctionnement des ultrasons que les chauves-souris utilisent pour se repérer dans l'espace, nous ne pouvons pas pour autant décrire ce que c'est que de vivre dans un monde ultrasonore. L'expérience subjective de l'écholocation nous échappe et nous échappera toujours : nous ne savons pas écrit Thomas Nagel, « ce que cela fait d'être une chauve-souris », même si nous sommes capables de décrire le fonctionnement de son système de perception jusque dans ses moindres détails. Les partisans de la réflexion métaphorique pourront aussi considérer celle de Clark (1995) qui dans son article, se propose « d'être le cerveau de John » et de discuter ainsi les relations entre le « mental », la corporéité et l'activité contextuelle (Clark, 1999).

Nous prolongerons aisément la métaphore de Thomas Nagel concernant l'expérience subjective – i.e. « l'effet que cela fait d'être » - en développant à notre tour cette interrogation : « l'effet que cela fait d'être performant » pour un athlète de haut niveau ? Bien que les praticiens pensent accéder facilement à leur expérience vécue, on perçoit ainsi le caractère énigmatique – non immédiatement accessible - de l'activité des athlètes et la difficulté d'accéder à ces faits³ de l'expérience vécue « tels qu'ils se font », « là où ils se font », « au temps où ils se font ».

² C'est bien là l'enjeu que de considérer que ce sont les « mêmes » phénomènes ...

³ Nous assumons ici l'ambiguïté du terme « faits » qui représente à la fois le process de l'action et le

La possibilité de réconcilier l'exigence d'objectivité liée aux sciences naturelles (dites scientifiques pour le sens commun) et la nature irréductiblement subjective des données phénoménologiques existent cependant comme nous venons de l'argumenter précédemment (Petitot, Varela, Pachoud & Roy, 2002). Alors, la question des méthodes permettant de rendre intelligible les données phénoménologiques, pragmatiques en termes suffisamment objectifs et précis est une question centrale et exigeante que nous devons aborder – à notre sens - en ayant le souci d'exigences méthodologiques (Mondada, 2004) analogues à celle des sciences naturelles.

Denis Hauw (ce volume) poursuit dans ce sens, en présentant l'usage des approches cognitives dans le domaine des sports acrobatiques et montre que l'analyse de l'acrobatie a progressivement exploité des modèles de plus en plus complexes intégrant des problématiques d'interaction sujet-environnement et l'analyse des phénomènes de conscience associés à l'action. Il caractérise ainsi l'existence d'une temporalité organisatrice de l'action construite sur les propres références de l'athlète renvoyant aux propriétés d'un « présent spacieux » tel que le présente Varela (1999).

4. UN AGIR DE PLUS EN PLUS INTERACTIF ET COLLECTIF EN SPORT DE PERFORMANCE : DE LA COGNITION INDIVIDUELLE A LA COGNITION COLLECTIVE

La complexification grandissante des activités du sportif de haut niveau met en avant des situations interactives/coopératives/coopétitives⁴ dans lesquelles les activités sont distribuées selon de multiples sources informationnelles et relations humaines. La conception des diverses actions en temps réel des sportifs de haut niveau n'est donc enfermée ni dans le cerveau d'un individu omniscient « qui sait tout sur tout », ni dans une organisation sophistiquée « qui prévoit tout » mais ne se comprend que lorsqu'on rend compte de l'enchevêtrement des multiples médiations concrétisé par des interactions entre acteurs de différents niveaux, des renormalisations en acte des normes et accords préétablis, des organisations et des relations singulières. Les comportements individuels dans les collectifs sportifs sont interdépendants, et la rationalité contingente des différents acteurs dépend à la fois de l'information sur la stratégie des autres acteurs et de la capacité à la rendre signifiante. Un souci épistémologique réside dans le souhait de dépasser les classiques clivages entre micro/macro et holisme/individualisme et la question concerne le passage entre le niveau individuel et le niveau agrégé qui est celui du collectif sportif agissant.

Qui coordonne les actions des joueurs ? Qui pilote le collectif ? L'entraîneur ? La vision « acteur - réseau social » interroge les conceptions uniquement personnalistes et oblige à discuter un schéma ancien (a-t-il réellement existé ?) qui plaçait un individu – l'athlète, le leader, l'entraîneur - au centre du système. Les modèles de l'agent représentatif, omniscient et

terme scientifique qui spécifie l'objet d'étude.

⁴ Le terme coopétition est la contraction de coopération et compétition, c'est-à-dire l'action de coopérer avec ses concurrents, de collaborer et rivaliser simultanément avec eux.

rationnel ont été largement contestés en partant notamment du constat que la connaissance du monde ne pouvait être qu'imparfaite.

Il convient donc de discuter une approche psychologisante, solipsiste essentiellement centrée sur les individus, leurs états mentaux et leurs intentions comme uniques déterminants des réalités vécues (Robbins et Aydede 2008). Dans les situations dynamiques que nous avons présentées précédemment, la coordination des actions collectives ne peut pas se fonder sur l'accomplissement des seules représentations individuelles car ces dernières se caractérisent par leur opacité intentionnelle aux yeux des autres acteurs sportifs. Les intentions d'action, dans la mesure où elles ne peuvent être identifiées avec certitude par les partenaires de l'interaction, ne peuvent constituer des repères absolus pour la coordination : leur indétermination mutuelle au sein de l'interaction rend nécessaire le recours à des références communément accessibles, partagées du fait de la structure du sport, des normes en usage et/ou de tactiques construites lors d'entraînement.

Si l'action sportive est communément vue comme l'agencement de moyens en vue d'une fin ou d'un but, l'approche d'Arendt (1958) renverse la perspective en marginalisant la notion de but de l'action et en insistant sur l'imprévisibilité de cette dernière. Si l'action suppose une pluralité de vues, d'intérêts, de façons d'appréhender les situations, si elle suppose une construction commune entre égaux, la manière dont elle se déploie ne peut être totalement prévue. Le but poursuivi par l'individu qui a initié l'action à réaliser n'est finalement pas très important : le sens de l'action proviendra de la manière dont les autres acteurs se seront emparés ou non de l'action pour la mener à bien. Les acteurs ne peuvent savoir comment l'action va évoluer en fonction des buts des autres acteurs qui vont répondre à leur initiative, et ce qui importe est le sens de l'action qui n'apparaît qu'au fil du déploiement de l'action elle-même. Ce sens est forcément différent du but initial. D'où, le renversement qu'opère H. Arendt de l'approche entre fin et moyens. Car si la fin est rarement atteinte, si on ne peut savoir au préalable ce qu'elle sera, le processus de l'action étant imprévisible, les moyens employés prennent une dimension centrale : eux ont un effet immédiat, une instantanéité irréversible. Ils sont des actes !

4.1 La cognition étendue au delà du sujet sportif

Les sciences cognitives ont vu apparaître de nouvelles démarches théoriques et méthodologiques, qui élargissent la notion du sujet cognitif pour prendre en compte de nouveaux rapports entre cognition, action et médias de l'action. Dans une perspective d'inspiration anthropologique, d'Hutchins (1995) fait de l'homme le site de l'information et propose le concept de cognition distribuée dans le cadre de l'étude de tâches réelles « naturelles » et complexes. La cognition et les connaissances « n'existent pas » dans l'esprit des individus mais sont situées au niveau des interactions entre les membres d'une communauté d'agents qui doivent effectuer une tâche ou interagir dans un environnement donné. La communication n'est pas un simple processus de transfert de connaissance d'un agent à un autre agent, mais renvoie à la création d'une nouvelle connaissance collective qui n'est pas forcément intégrée en totalité par chacun des membres du groupe. C'est à partir de ce qu'il appelle

« locus of knowledge » ou site de la connaissance mémorisée, incarnée, qui appartient à chaque individu et ce qu'il appelle aussi des systèmes de connaissances socialement distribuées, qu'apparaissent des propriétés cognitives non prédictibles et réductibles à l'individualité. L'unité des propriétés cognitives se déplace du niveau individuel à un niveau d'analyse plus global afin de décrire et expliquer les propriétés cognitives d'un collectif agissant.

La coordination alors émerge des interactions du membre du groupe : elle se construit dans un collectif, à l'intérieur d'une culture partagée, en utilisant de nombreux artefacts et/ou support environnementaux. Les conditions de mise en œuvre sont produites par les activités des autres partenaires dans un contexte de compréhension intersubjective partagée qui concerne la situation présente. La mise en œuvre de la coopération en tant que reconnaissance mutuelle et ajustement s'appuie alors sur la création en action d'une connaissance commune, de savoirs partagés, de croyances mutuelles,

La communication et la coopération structurent localement les activités du groupe en l'absence d'un plan global qui ne saurait être le fait d'un acteur individuel comme l'entraîneur, le capitaine d'équipe, le leader, ... et qui dans ce cadre d'analyse ne peut pas maîtriser le plan global. Ainsi, la classique notion de plan d'action (schéma de jeu, ...) conçu préalablement à l'action est fortement questionnée.

Cette conception illustre la complexité de l'action située qui requiert un processus constant d'interprétations entre les acteurs accompli notamment à travers la communication, processus qui exige de la part des interlocuteurs la capacité de reconnaître les situations, d'interpréter des faits et les intentions de leurs partenaires. La cohérence de l'action tient aux interactions locales contingentes aux circonstances de l'acteur et ceci, pallie les difficultés de la compréhension mutuelle. La réussite d'une situation coopérative mais aussi compétitive dépend des capacités des acteurs qui la composent et de leur capacité à comprendre les actions de l'autre et l'évolution de la situation dans des circonstances imprévisibles dont aucun ne perçoit à priori, la globalité. Ces conventions s'inscrivent dans des régimes de coordination qui sont discriminés non plus en fonction de la traditionnelle incarnation du collectif dans les individus mais en fonction du mode et du degré de collectivisation des repères issu des pratiques intensives d'entraînement.

Ainsi, l'unité d'analyse cognitive s'est déplacée de celle de l'individu souvent en situation épurée de laboratoire, vers celle du groupe, agissant avec des outils sémiotiques et des artefacts complexes dans des situations sportives largement déterminées par des normativités et des cultures singulières. Le collectif sportif n'est plus considéré comme une catégorie descriptive mais est défini dynamiquement et récursivement comme la résultante endogène des pratiques de coordination qui reposent elles-mêmes sur l'anticipation et la référence au résultat possible de l'action commune finalisée par la structure du sport.

4.2 L'intelligence collective du collectif agissant

Dès lors, la complexité des systèmes psycho-sociaux « vivant » pose un véritable challenge pour la compréhension. Nous avons de réelles difficultés à synthétiser une quantité très importante d'événements interactifs afin d'en comprendre les effets. Les systèmes qui ont pour propriété caractéristique de regrouper un nombre important d'entités font évoluer et complexifient - par leurs interactions avec les autres éléments et avec leur environnement - l'organisation interne de l'intégralité du système. Il est quasiment impossible de prévoir l'évolution de tels systèmes de par le grand nombre d'entités en présence et de leurs interactions.

Partant du principe que l'intelligence collective est un « système/réseau » - comme le précise l'aphorisme bien connu « une société est plus que la somme des individus qui la composent » - on peut dire que c'est la somme des intelligences individuelles plus leurs interactions continues. Ainsi, ce qui distingue une intelligence collective d'un simple travail collectif, c'est ce dépassement dû à la relation - aux interactions continues - entre les membres du collectif. L'intérêt pour l'intelligence collective en sport de haut niveau tient à deux choses : la première est la complexité croissante des problèmes rencontrés, la deuxième est la limite du cartésianisme analytique (fractionnement des composantes d'une situation en parties/disciplines psychologie, sociologie, ...) d'où découle l'impérieuse nécessité d'une approche de la complexité interdisant tout traitement fractionné d'une situation. La (dé)construction théorique précédente aboutit à mettre en avant un modèle conceptuel s'appuyant sur les idées du changement continu, de l'interaction, de la collaboration et de la créativité des hommes.

Le point de vue sur l'action que nous avons évoqué précédemment ouvre de nouvelles perspectives épistémologiques sur les systèmes cognitifs en posant l'hypothèse que le contrôle global et la représentation symbolique n'est guère réaliste. A l'analogie des approches dynamiques de la cognition incorporée, l'approche des systèmes dynamiques complexes a été utilisée pour étudier i) les phénomènes des sciences humaines et sociales et ii) modéliser ces phénomènes pour les simuler dans des programmes de réalité « virtuelle » et augmentée. Comment concevoir le complexe à partir du « simple » ? Le comportement d'un système est atteint à travers des coopérations gérées localement et dont le traitement ne dépasse pas les interactions locales. Le comportement global d'un système complexe n'est pas le fruit d'un contrôle exercé par le traitement symbolique d'un dispositif central : il émerge de l'organisation issue des connexions internes et des couplages structurels avec l'environnement. Dans un système d'action, complexe par nature, tous les constituants concourent simultanément à la dynamique du comportement global. Le comportement collectif ne peut donc être considéré comme un « individu » représentatif moyen, de même que le comportement agrégé ne correspond pas au comportement moyen de chacun de ces constituants : un des aspects les plus frappants de ces systèmes est l'émergence de propriétés globales qui ne peuvent pas être directement déduites de l'analyse des comportements locaux des composants individuels. Dans le cours d'action, les interactions entre éléments génèrent des phénomènes de variabilité et de stabilité relative que l'on a du mal à expliquer par les modèles standard. Les

approches analytiques classiques trouvent ici leurs limites en raison de leur simplification excessive des modalités d'interaction homme - contexte, de l'importance qu'elles accordent à la méta - description et non au fonctionnement, à la discrétisation de variables continues, ... De manière alternative à la pensée scientifique « traditionnelle » tournée vers les déterminismes et à un grain d'analyse différent, la question concerne donc les modélisations des phénomènes complexes et adaptatifs qui en raison même de leur fonctionnement, sont sources continues d'indéterminismes, de variabilités et d'émergences. Cette configuration souple correspond à un agencement collectif où alternent ordre et désordre, clôture et ouverture, sens, absence de sens et émergence du sens. Ainsi, lorsque des individus sont en interaction, ils redéfinissent continuellement leur contexte d'interactions à travers la taille des mondes dans lesquels ils évoluent.

Cette perspective théorique – issue des modélisations des systèmes dynamiques complexes - donne un cadre de travail pour décrire la dynamique des relations entre le sujet et son environnement et la dynamique de la production d'actions collectives. Certes, les propriétés globales du système sont liées aux capacités cognitives des participants, mais dépasse les capacités cognitives individuelles : l'émergence est augmentée par l'interaction et la coopération.

Carole Sève, Jérôme Bourbousson, Germain Poizat, Jacques Saury, (ce volume), avancent ainsi l'idée d'une « Team Cognition » (cognition collective), qui accorde une place centrale aux phénomènes cognitifs permettant aux différents membres d'une équipe de se coordonner. Ces auteurs présentent les résultats d'études menées avec différentes équipes sportives (tennis de table en double, voile en équipage, basket-ball) et décrivent le caractère incertain et fluctuant du partage d'informations contextuelles, les processus de co-construction d'une intelligibilité mutuelle sur la base du partage de ces informations, et les modes de coordination au sein de l'équipe en résultant.

Cette conception est en mesure selon nous de transformer radicalement la description des activités collectives des individus agissant et la définition de ce qu'est un individu « s'entraînant » et « performant » dans un collectif en particulier, dans les sports collectifs.

Ainsi, dans le cadre des approches de la réalité virtuelle (Grumbach et Klingler, 2007), Cyril Bossard, Gilles Kermarrec, Pierre de Loor, Romain Bénard, Jacques Tisseau, (ce volume), présentent une expérience de développement d'une simulation participative en sport collectif. Une approche ergonomique de l'activité en situation naturelle permettant d'obtenir une modélisation de la prise de décision de joueurs de football experts, celle-ci est utilisée pour guider le choix de modèles informatiques implémentés pour développer un environnement virtuel, CoPeFoot (Coopérative Perception in Football). Comme dans bien d'autres domaines, les environnements informatiquement instrumentés posent certes des problèmes technologiques et informatiques importants mais au delà, et en cherchant à se démarquer de la « bonne vieille intelligence artificielle », posent des questions fondamentales sur les conceptions de la cognition que véhiculent ces systèmes qui ont pour

intention d'aider les acteurs sportifs et/ou de simuler les phénomènes de la performance experte.

Les figures contemporaines de l'efficacité en sport de performance se complexifiant quelque peu, cela conduit Sylvie Pérez, (ce volume), à s'interroger sur les systèmes de formation existants pour les acteurs du monde sportif. Au regard des avancées en sciences de la cognition, montrant que la connaissance n'est pas reçue passivement par le biais des sens ou de la communication, mais au contraire est activement construite par le sujet agissant, cette auteure argumente d'une form-action valorisant l'expérience, l'agi en situation, les savoirs « issus de l'action », la réflexivité.

5. UN ENJEU POUR L'INTELLIGIBILITE DE L'EXPERTISE SPORTIVE : LA COGNITION EN ACTION ET EN INTERACTION

Les études de l'expertise dans le domaine du sport ont été largement influencées par diverses approches théoriques souvent adopté de modèles qui ne leur étaient pas destinées au départ, oubliant la spécificité des actions sportives. L'expertise sportive est hautement spécifique, elle dépend du contexte sportif qui se caractérise essentiellement par sa complexité et son imprévisibilité. L'optimisation linéaire de solutions simplistes (réduction des erreurs, réduction des interactions, hyper procéduralisation, guidage strict, ...) produit des effets contraires aux résultats espérés. Ces solutions de masquage de la complexité ne contribue que très peu à améliorer le problème de la complexité en action, car les acteurs n'ont plus conscience de la globalité du système, de ses interrelations, c'est-à-dire des effets systèmes émergents non linéaire, non causaliste.

Dans le cadre des intentions énoncées dans cette introduction et nous appuyant sur un questionnement des postulats de la cognition symbolique, nous mettons en avant une approche « orientée action » i.e. une perspective d'étude des phénomènes du sport de haut niveau valorisant l'action incarnée et l'interaction dans les contextes significatifs.

Considérer l'action comme le maillon entre les différentes sciences concernées par l'approche de l'expertise sportive ne consiste pas tant - tout au moins dans un premier temps - à chercher des faits empiriques qui nourriront cette approche, que d'affirmer une position épistémologique vis-à-vis de l'étude d'un objet polymorphe : l'action. Une difficulté est celle des multiples facettes à prendre en compte dans un panorama synthétique rendant intelligible la cognition en acte dans la performance. C'est donc d'abord questionner l'action vis-à-vis du réseau de concepts où elle ordinairement inscrite dans les différents champs disciplinaires et lui (re)donner un rôle théorique particulier. Cela s'organise, non pas en fonction d'une pertinence éventuelle de nature inter/transdisciplinaire - que l'on aurait du mal à fonder - pour ordonner les travaux empiriques existants, mais par rapport aux fins épistémologiques et pragmatiques que l'on poursuit concernant l'intelligibilité de l'objet « action » dans le contexte de l'expertise sportive.

Des facteurs (i.e. expérimentaux) aux acteurs (i.e. en situation) ; des catégories (i.e. descriptives) aux relations (i.e. des échanges concrets entre individus) ; des environnements statiques (i.e. la fameuse analyse de la tâche et

résolution de problèmes) aux environnements dynamiques (i.e. les processus continus), de l'étude des états discrets (i.e. la séquentialisation arbitraire des phénomènes) aux processus temporels (i.e. le temps « réel »), ce propos introductif veut argumenter ce changement de point de vue qui apparaît de plus en plus pertinent dans l'intelligibilité des phénomènes du sport de performance.

REFERENCES

- Arendt, H. (1958). *The Human Condition*, London, Chicago, University of Chicago Press. Traduction française : *La condition de l'homme moderne*, Calmann-Lévy, 1961.
- Beer, R.D. (1995). A dynamical system perspective on agent-environment interaction. *Artificial Intelligence*, 72, 173-215.
- Beer, R.D. (2001). Dynamical approaches to cognitive science. *Trends in cognitive science*, 4, 2001, 91-99.
- Berthoz A. et Petit, J.L. (2006). *Phénoménologie et physiologie de l'action*. Paris : Odile Jacob
- Bril, B. et Goasdoué, R. (2009). Du mouvement sans sens ou du sens sans mouvement : rôle des finalités et des contextes dans l'étude des comportements moteurs. *Intellectica*, 51, 273-293.
- Brooks, R.A. (1991). Intelligence without representation. *Artificial Intelligence* 47 (1991), 139-159.
- Clark, A. (1997). *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*. MIT Press, Cambridge.
- Clark, A. (1995). I am John's brain. *Journal of consciousness studies*, 2, 144-148
- Delignières, D., Nourrit, D., Lauriot, B. et Cadjee, I (1997). L'acquisition des habiletés motrices complexes. *Science & Motricité*, 35-36, 82-83.
- Durand, M. (1983). Les exigences bioénergétiques des tâches motrices. In : J. P. Famose (Ed) *Tâches motrices et stratégies pédagogiques en EPS* (p 23-31). Paris : Editions EPS.
- Durand, M., Hauw, D., Leblanc, S., Saury, J., et Sève, C. (2005). Analyse de l'activité et entraînement en sport de haut niveau. *Education Permanente*, 161, 54-68.
- Ericsson, K.A. et Lehmann, A.C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence of maximal adaptations to task constraints. *Annual Review of Psychology*, vol. 47, pp. 273-305.
- Famose, J.P. (1990). *Apprentissage moteur et difficulté de la tâche*. Paris : Editions INSEP.
- Fleurance, P. (à paraître). Prendre ensemble « corps – esprit – monde » ? : Questions vives et controverses autour de la préparation mentale. *Revue Sciences et Motricité*
- Fleurance, P et Pérez, S. (2008). L'oubli de l'expérience vécue : un déficit d'explication dans l'approche des phénomènes de l'entraînement ? In Fleurance, P & Pérez, S. (2008). *Interroger les entraîneur(e)s au travail ? Revisiter les conceptions qui organisent l'entraînement pour repenser le métier d'entraîneur(e)*. Les Cahiers de l'INSEP, 39. Paris : Editions de l'INSEP.
- Grumbach, A. et Klinger, E. (2007). Virtuel et cognition – Introduction au dossier. *Intellectica*, 45

- Hutchins, E. (1995). How a Cockpit Remembers Its Speeds. *Cognitive Science* 19, 265-288. (En français: Comment le cockpit se souvient de ses vitesses ? *Sociologie du travail*, 1994, 4, 451-473).
- Kelso, J.A. (1995). *Dynamics Patterns: The self-Organization of Brain and Behavior*, MIT Press
- Le Van Quyen, M., et Petitmengin, C. (2002). Neuronal dynamics and conscious experience : an example of reciprocal causation before epileptic seizures, *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, vol. 1, n° 2, p. 169-180.
- Leplat, J. (2003). La modélisation en ergonomie à travers son histoire. In J.-C. Sperandio & M. Wolff (Eds.), *Formalismes et modélisation pour l'analyse du travail et l'ergonomie* (pp. 1-26). Paris: PUF.
- Leplat, J., et Hoc, J.-M. (1983). Tâche et activité dans l'analyse psychologique des situations. *Cahier de Psychologie Cognitive*, 3(1), 49-63.
- Macquet A.C., et Fleurance P. (2006). Des modèles théoriques pour étudier l'activité de l'expert en sport. *Sciences et Motricité*, 58, 10 - 44
- Mondada, L. (2004). Documenter les détails pertinents de l'action : la vidéo comme pratique analytique. Ecole thématique « Méthodes d'enregistrement d'observation et de construction de grilles de collecte et d'interprétation des données vidéo prises en situations de formation » ICAR 17-19. 1. 2004.
- Mandelbrot, B. (1975). *Les Objets fractals, survol du langage fractal*. Paris : Flammarion.
- Nagel, T. (1974). « What Is It Like To Be a Bat? », *Philosophical Review*, 83, 435-450.
- Noë, A. (2005). *Action in perception*. New York : The MIT Press.
- Petitmengin, C. (2005). Un exemple de recherche neuro-phénoménologique : l'anticipation des crises d'épilepsie. *Intellectica*, 40, 63-89
- Petitot, J. ; Varela, F., Pachoud, B. et Roy, J.M. (2002). *Naturaliser la phénoménologie. Essais sur la phénoménologie contemporaine et les sciences cognitives*. Paris : CNRS Editions
- Pfeifer, R. et Bongard, J. (2007). *How the body shapes the way we think? : A new view of intelligence*. London : MIT Press
- Reed, E.S. (1982). An outline theory of action systems. *Journal of motor behavior*, 14, 97- 134.
- Robbins, P. et Aydede, M. (2008). *The Cambridge Handbook of situated cognition*. New York : Cambridge University Press
- Rogard V. et M. de Montmollin. (1997), Situation de travail. In de Montmollin M. (Ed.) *Vocabulaire de l'ergonomie*, Editions Octarès, pp 256-257.
- Temprado, J.J. et Montagne, G. (2001). *Les coordinations perceptivo-motrices*. Paris : Armand Colin
- Valery, P., (1972). *Cahiers*, éd ; en fac-similé, CNRS, 1957-1961, XXVI.
- Van Gelder, T. & Port, R. F. (1995). It's About Time: An Overview of the Dynamical Approach to Cognition. In: Port and van Gelder (eds.), *Mind as Motion: Explorations in the Dynamics of Cognition*. Cambridge, MA: MIT Press. (pg. 1-43)
- Van Gelder, T. (1998). *Dynamics and cognition*. Mind design II. Cambridge MIT Press p 421 - 450 Traduit dans Fisette, D. & Poirier P. (2003). *Philosophie de l'esprit : problèmes et perspectives* pp 329-369.
- Varela, F. J. (1976). Not One, Not Two. *The Co-Evolution Quarterly*, 12, 62-67.
- Varela, F. J. (1996). Neurophenomenology: a methodological remedy for the hard problem. *Journal of consciousness studies*, 3, 4, 330-350

- Varela, F. J. (1999a). The specious present: the neurophenomenology of time consciousness, In Petitot, J., Varela, F. J., Pachoud, B., & Roy, J.M. (1999). *Naturalizing phenomenology: issues in contemporary phenomenology and cognitive science* (pp 266-314). Stanford University Press.
- Wallon, H. (1935). Le réel et le mental. *Journal de psychologie*, 5-6.