

Incidence des systèmes d'information en situation de concurrence : le cas des coureurs du Tour de France

Gueguen Gaël, Maître de Conférences en sciences de gestion

ERFI – Université Montpellier III

Route de Mende, 34199 Montpellier Cedex 5 – France

gael.gueguen@univ-montp3.fr

Résumé

Depuis quelques années, les pelotons cyclistes professionnels ont vu l'apparition de nombreux outils constituant un système d'information développé. Des voix d'importance dans le monde cycliste soulignent le danger de l'utilisation de ces outils. Face à un problème classique en management (les effets de l'introduction d'un système d'information au sein d'une organisation), nous avons analysé les résultats de toutes les étapes de douze Tours de France afin de pouvoir comparer les écarts des coureurs aux arrivées avant et après l'introduction de ces systèmes d'information développés. Nos résultats montrent qu'à l'inverse de l'avis répandu, l'utilisation des systèmes d'information ne conduit pas à un resserrement des écarts. Au contraire, la dispersion est significativement plus forte. Ceci nous entraîne à penser que l'utilisation des systèmes d'information permet un accroissement de l'aire de rationalité des coureurs ; ceux-ci privilégiant une gestion plus efficiente de leurs efforts tout en se réappropriant ces outils informationnels.

Mots clés : systèmes d'information, Tour de France, cyclisme, sport, rationalité.

« *Le cyclisme moderne s'est rationalisé, mécanisé, est devenu conventionnel, Les coureurs sont désormais très proches les uns des autres et plus personne ne peut prétendre lâcher quelqu'un sur le plat. Les moyennes sont élevées, et il n'y a plus de cadeau comme les grandes équipes pouvaient en faire aux régionaux.* » Jean-Marie Leblanc, Directeur du Tour de France (L'Équipe, 7 juillet 2005, p.19).

Cette recherche a pour objet d'étudier la relation entre l'utilisation des technologies de l'information, permettant a priori une centralisation de la décision dans les organisations et donc une meilleure réactivité (Reix, 2004), et les modifications induites par l'utilisation de ces technologies de l'information quant à l'application d'une stratégie. Afin d'y parvenir, nous modéliserons nos réflexions à des unités organisationnelles en situation de concurrence. Pour ce faire, nous avons fait le choix particulier de prendre pour matériau empirique les résultats obtenus par les coureurs cyclistes au sein de différentes étapes composant l'événement majeur de ce sport : le Tour de France. Nous reprenons ainsi des perspectives empiriques proposées par Brown et Eisenhardt (1998).

En effet, les différents coureurs constituant des équipes participant à des épreuves de cyclisme semblent correspondre à nos volontés d'investigation. Particulièrement, en ce qui concerne le Tour de France puisque cette épreuve sportive concentre les meilleurs compétiteurs de la saison sportive et donc les biais seront réduits (les participants y sont particulièrement motivés pour présenter la meilleure équipe possible et parvenir à des résultats). En l'occurrence, notre ambition sera de pouvoir mesurer la dispersion statistique des temps des différents coureurs participant au Tour de France au sein de chaque étape en fonction de deux périodes : avant et après l'utilisation systématique par les équipes de systèmes de communication en temps réel, notamment l'utilisation des oreillettes et de la télévision dans la voiture des directeurs sportifs qui ont en charge la mise en place de la stratégie de course comme de l'assistance de leurs coureurs. En effet, depuis le début des années 2000, les équipes cyclistes professionnelles se sont dotées progressivement de moyens de communication et d'information de plus en plus innovants : oreillettes, télévision, GPS sur motos suiveuses (les temps sont connus en permanence),...

Nous pouvons logiquement supposer que l'utilisation de ces technologies de l'information a modifié fortement les stratégies de course notamment en ce qui concerne leur mise en application. Actuellement, tous les concurrents sont prévenus par leurs directeurs sportifs des faits de course.

Le directeur sportif va donc centraliser la décision concernant la stratégie à mener au sein d'une étape. Auparavant, le coureur était moins bien informé (discussion à la voiture du directeur sportif ou avec ses coéquipiers voire ses concurrents, affichage des temps d'écart par un ardoisier). Ainsi, nous devrions constater une dispersion des temps des coureurs moins importante du fait de la centralisation de la décision auprès du directeur sportif. En effet, les coureurs sont moins surpris des événements de course puisque prévenus quasi-immédiatement par leurs directeurs sportifs. Les temps de réaction concernant la stratégie à adopter seront nécessairement plus réduits et les coureurs devraient avoir tendance à se retrouver plus proches les uns des autres au final des étapes¹.

L'intérêt de cette recherche sera triple :

- D'un point de vue pratique, de nombreux avis négatifs ont été prononcés contre l'utilisation de ces systèmes d'informations qui « déshumanisent » les courses puisque les coureurs ne font qu'appliquer les directives de leurs responsables hiérarchiques (les directeurs sportifs). Les issues de ce travail permettront ainsi de poser un jalon quant au procès mené contre les systèmes d'information au sein des pelotons. En effet, à notre connaissance, aucune étude scientifique ne s'est penchée sur cette question.
- D'un point de vue méthodologique, il sera intéressant de modéliser une réflexion classiquement utilisée dans le cadre des entreprises au champ de la stratégie sportive. Par plusieurs aspects, une course cycliste professionnelle va correspondre à une situation organisationnelle (Brown et Eisenhardt, 1998).
- D'un point de vue théorique, nous essayerons de comprendre que la performance de l'utilisation des systèmes d'information doit être appréhendée en regard de la rationalité des acteurs en présence et de leur potentialité (Simon, 1947, 1977). Cela nous permettra de juger de l'éventuel déterminisme technologique des systèmes d'information en regard des limites des acteurs organisationnels (Orlikowski, 2000) et des difficultés d'application d'une stratégie (Mintzberg et Waters, 1985).

1. PEUT-ON RETENIR UNE COURSE CYCLISTE COMME MODELISATION D'UNE ORGANISATION EN MANAGEMENT ?

Avant de discuter de la pertinence de la prise en compte d'unités sportives comme contexte organisationnel d'étude, nous tenons à souligner qu'inversement, l'apport des sciences de gestion au domaine sportif peut être patent. Les méthodes et approches spécifiques à cette discipline scientifique peuvent permettre de mieux comprendre les processus sportifs. Si certaines sciences telles que la médecine, la physique ou la psychologie sont régulièrement utilisées afin d'améliorer la performance des sportifs, la contribution des sciences de gestion nous semble encore modeste. Certes, le management du sport est un domaine abondant (Augé et Tribou, 2006) et de nombreuses contributions scientifiques se retrouvent dans des revues telles que *Journal of Sport Management* ou *Revue Européenne de Management du Sport* mais ce domaine a principalement pour objet l'étude des organisations supports de l'activité sportive et non l'étude du sport, et de ses dynamiques, en lui-même. A ce titre, Lardinois et Tribou (2004) vont considérer le management du sport comme l'étude d'une industrie spécifique à savoir « *un secteur où cohabitent et interfèrent des entreprises commerciales, des institutions publiques et des associations (...)* ». Ainsi, notre souhait est de permettre aux sciences de gestion d'étendre ses champs d'investigation afin d'améliorer la compréhension des processus intrinsèques à l'activité sportive qui est, au demeurant, une activité organisationnelle à la recherche de performance en regard de l'allocation de ressources limitées tout comme l'est une entreprise classique.

1.1. RECHERCHE EN MANAGEMENT ET SPORT

Pour autant les recherches en économie et management sur le sport comme dynamique organisationnelle ne sont pas inexistantes. Nous noterons qu'elles auront tendance à privilégier des sports populaires en Amérique du Nord : baseball (Kahn, 1993), basket-ball (Berri, 1999 ; Staw et Hoang, 1995), hockey sur glace (Allen, 2005) et sont souvent le fruit d'approches économiques. Les données concernant ces sports sont facilement accessibles d'autant que les nord-américains sont particulièrement friands de statistiques décortiquant les différents apports des joueurs (Mosteller (1997) ; Chatterjee et Yilmaz (1999)). Toutefois, les préférences sportives européennes sont aussi retenues, par exemple Ridder et al. (1994) et le football. Ainsi, ces unités organisationnelles s'avèrent particulièrement intéressantes dans une logique de modélisation. Comme le souligne Torgler (2004), en s'inspirant de Goff et Tollinson, l'utilisation des données

issues des compétitions sportives est majorée du fait d'une meilleure fiabilité et disponibilité des données ou d'une situation comparable à un champ d'expérience dans un environnement contrôlé. Notons que des recherches peuvent être « multi-sports », par exemple le travail de Laios et Tzetzis (2005) sur le rôle des entraîneurs dans la gestion des conflits au sein d'équipes de football, de basket-ball et de volley-ball. Cependant, la plupart des travaux cités envisagent le sport étudié comme une « boîte noire » sans chercher à comprendre les différents processus organisationnels complexes qui peuvent animer une compétition. La dominante statistique des modèles utilisés relativise la réflexion menée.

En ce qui concerne le cyclisme, Gaviria (2000) appréhende les données du record de l'heure à vélo pour modéliser l'impact des innovations dans une perspective évolutionniste. Cinquante Tours de France sont utilisés par Cherchye et Vermeulen (2004) afin de développer une méthodologie permettant de définir un classement basé sur la performance. Dans cette recherche, la dimension méthodologique est prépondérante, la nature du champ observé n'étant qu'accessoire. Dans une approche également économique, Torgler (2004) identifie les facteurs de performance intervenus lors du Tour de France 2004 à travers deux modèles statistiques. Torgler analysera, à cette fin, les résultats du classement final, des contre-la-montre et des étapes de montagne. Ses résultats permettent de mettre en évidence l'importance des coéquipiers dans la contribution à une bonne performance. Remarquons que l'auteur va privilégier le classement au temps des coureurs car les primes, gains distribués sont fonction du classement (qui découle, cependant du temps individuel). Torgler utilise une mesure intéressante de la concentration des gains en utilisant un ratio permettant de comparer les gains du vainqueur de l'épreuve avec l'ensemble des gains distribués. Cette mesure permet de constater qu'on observe en général une forte concentration des récompenses par le vainqueur du Tour de France (depuis les années 70, ce ratio est de l'ordre de 20%).

Toutefois, certaines recherches vont mieux prendre en considération le phénomène organisationnel et peuvent directement associer sport et cognition, tout comme nous essayons de le faire. Laios (2005) se penche sur un problème relativement proche du nôtre. Il essaye d'analyser les difficultés, dans le sport collectif de haut niveau, de la communication interpersonnelle d'entraîneurs avec leurs joueurs. Cette recherche permet de considérer la prépondérance des facteurs externes (par exemple le public ou les concurrents) comme problème majeur dans le processus de communication. Johnson et Raab (2003) vont utiliser le hand-ball

afin de mener une réflexion sur les mécanismes de prise de décision. Leur souhait est de pouvoir lier stratégie décisionnelle et qualité des choix dans un contexte d'options limitées (les tirs au but en situation d'attaque). Nous le comprenons, le sport est un champ régulièrement utilisé pour se pencher sur des questions managériales et économiques. Encore nous faut-il justifier l'intérêt de l'étude des épreuves cyclistes dans une logique managériale qui, à notre connaissance de la littérature, est sous représentée dans ce type de travaux (Torgler, 2004). Comme nous l'avons précisé, les recherches portent sur des sports largement connus en Amérique du Nord. Le cyclisme connaît un déficit de notoriété outre-atlantique. En effet, bien que cela se modifie progressivement sous l'impulsion des champions américains ou australiens et la couverture médiatique inhérente, les « terres de cyclisme » sont la France, l'Espagne, l'Italie, la Belgique ou encore les Pays-bas. En effet, la culture du cyclisme sur route y est forte.

1.2. LA PLACE DU CYCLISME

Remarquons tout d'abord que Brown et Eisenhardt (1998 : 62-65) soulignent l'importance des courses cyclistes dans la compréhension des activités des entreprises. Selon les deux auteurs, dans leur ouvrage consacré aux stratégies dans les environnements hautement concurrentiels et complexes, la collaboration au sein des équipes cyclistes est le déterminant majeur de leur réussite. Du fait de la répartition des rôles et des différentes tactiques à déployer, les équipiers doivent fonctionner selon un principe de coadaptation. Ainsi, l'utilisation du cyclisme est pour Brown et Eisenhardt une puissante métaphore de l'activité économique car cela met en évidence l'importance des nombreuses collaborations complexes et dynamiques que peuvent rencontrer les entreprises elle-même. Cette réflexion se situe à plusieurs niveaux, tant en interne qu'en externe. Ainsi, lorsque le leader gagne, ses coéquipiers en profitent tout comme lorsque la stratégie réussie d'un leader d'une industrie peut entraîner des intérêts pour ses concurrents.

Notre supposition est d'amplifier et d'affiner la réflexion de Brown et Eisenhardt (1998) en estimant que le cyclisme est le sport qui présente le plus de ressemblance avec l'activité stratégique et organisationnelle des entreprises. Composées de plusieurs coureurs, les équipes cyclistes sont en situation de concurrence avec des objectifs variables et variés. Les ressources sont dissemblables entre équipes et elles vont mener des stratégies permettant de réussir la satisfaction de leurs objectifs. En fonction des différents objectifs poursuivis (classement général, victoire d'étapes, maillot distinctif,...), les équipes peuvent constituer des groupes stratégiques en

adoptant une spécialisation du fait de la mobilisation spécifique de certaines ressources. Par exemple, nous pouvons retrouver des équipes constituées pour remporter le classement général final et des équipes constituées pour remporter des étapes de montagne. Le recrutement des coureurs et leur sélection permettront de parvenir à ces objectifs. De plus, du fait des situations d'interdépendance et du rôle complémentaire des différents équipiers, nous pouvons retrouver des logiques stratégiques et tactiques similaires au cas des entreprises en situation de concurrence.

C'est ainsi que des cas d'alliances (entre équipes, sur la base d'un intérêt commun), de collusions (ententes illicites quant au gain d'une étape ou concernant le travail à fournir) ou encore de coopération (coopération de concurrents pour que leur échappée aille au bout avant de se retrouver dans une situation d'affrontement dans les derniers kilomètres d'une étape) se retrouvent fréquemment dans les courses cyclistes. Des routines organisationnelles (rôle des équipiers), des conventions (participation des coureurs à une échappée, non attaque d'un leader retardé par une chute,...) ou encore des phénomènes de mémoire (attitude de certains coureurs entraînant une réaction du peloton) sont aussi à constater. Cette spécificité s'explique partiellement du fait de l'importance de rouler à plusieurs afin de s'abriter du vent et ainsi de minimiser les efforts fournis quant à la pénétration dans l'air. Ainsi, si le sport cycliste est un sport qui peut apparaître, de prime abord, comme individuel (un seul vainqueur), il est en fait un sport profondément grégaire (dans l'acception sociologique du terme) voire collaboratif à défaut d'être un sport totalement collectif. A ce titre, Lapeyrère (2006) retrouve une dimension fortement sociétale dans l'organisation d'un peloton cycliste.

2. LES EPREUVES CYCLISTES

Les épreuves cyclistes professionnelles masculines sur route du plus haut niveau se déroulent, de mars à octobre, soit sur une journée (les « classiques » ; par exemple, Paris-Roubaix) soit sur plusieurs jours et la victoire sera alors attribuée au coureur ayant terminé les différentes étapes dans le délai le plus court (par exemple, le Tour de France). Il existe une hiérarchie de ces épreuves déterminée par l'Union Cycliste Internationale (UCI). Depuis 2005, les plus importantes épreuves (d'un jour et de plusieurs jours) sont regroupées au sein d'un classement dénommé « UCI ProTour ». Certaines courses sont mieux dotées en points « UCI ProTour » que d'autres ; l'épreuve la mieux dotée étant le Tour de France. Nous soulignons, par ce fait, que le Tour de France est considéré comme l'épreuve de référence et la plupart des équipes participantes

essayent d'envoyer leurs meilleurs coureurs. En effet, participer de façon engagée à un grand tour est consommateur de ressources. De ce fait, le calendrier des courses d'un coureur est conçu de telle sorte à maximiser la performance sur une période donnée. L'exposition médiatique du Tour de France est la plus importante de toutes les épreuves cyclistes.

Les grands tours (d'Espagne, de France et d'Italie) sont des épreuves qui se déroulent sur trois semaines et, du fait des journées de repos, comportent un peu plus d'une vingtaine d'étapes. La structure classique des étapes, pour un Tour de France, est la suivante : la première course est un prologue à savoir un contre-la-montre individuel sur une petite distance. Durant plus d'une semaine, les étapes sont généralement de plaine (éventuellement de moyenne montagne) et sont des cibles de choix pour les arrivées au sprint (arrivée massive d'un groupe compact de coureurs dénommé peloton). Un contre-la-montre individuel et par équipe sont généralement insérés durant cette première partie de l'épreuve. Par la suite, les coureurs vont s'attaquer à des massifs montagneux d'importance (Pyrénées et Alpes) composés de passages, voire d'arrivées, au sommet de cols (par exemple, le Tourmalet ou le Galibier) et entrecoupés d'étapes de plaine et de moyenne montagne avant de terminer la troisième semaine par un contre-la-montre individuel et une dernière étape dont l'arrivée sera jugée à Paris, sur les Champs Elysées.

Différents classements existent sur le Tour de France permettant de fournir des objectifs différents aux équipes : le classement général en temps (maillot jaune), le classement général par points (maillot vert), le classement général de la montagne (maillot à pois), le classement du meilleur jeune (maillot blanc) et le classement en temps de la meilleure équipe. Aussi, chaque victoire d'étape peut être considérée comme un objectif d'importance pour les coureurs. De plus, un classement dans les meilleurs du classement général final peut être considéré comme un objectif à part entière. Cependant, du fait d'une spécialisation des équipes dans certains types d'étapes (plaine, moyenne et haute montagne), toutes les équipes ne seront pas forcément intéressées par le même type d'étape (par exemple une équipe belge, composée de routiers-sprinteurs, privilégiera les étapes de début de Tour tandis qu'une équipe espagnole composée de « grimpeurs » sera transparente en entame de Tour pour se montrer à son avantage dans les massifs montagneux). Ceci fait que la morphologie d'un coureur cycliste n'est pas unique (Lucia et al., 2003). Qui plus est, certaines étapes auront plus de valeur que d'autres (victoires à l'Alpe-d'Huez, sur les pentes du mont Ventoux ou sur les Champs Elysées, par exemple).

La participation des équipes à un Tour de France suppose l'engagement de neuf coureurs. Multiplié par le nombre d'équipes engagées sur un Tour, ce sont donc environ 190 coureurs qui s'élancent lors du prologue. Il est crucial de préciser qu'il existe des différences entre équipes et au sein des équipes. Certaines équipes vont viser le classement général tandis que d'autres auront des objectifs spécifiques (par exemple, classement par points et victoires d'étapes). D'autres équipes, au budget et aux ressources humaines plus modestes, se contenteront d'un objectif de victoire d'étape et d'un classement honorable dans les quinze premiers pour l'un de leurs coureurs. En effet, du fait de la difficulté de cette épreuve, on ne gagne pas un Tour de France par hasard et l'équipe se doit d'être mobilisée et préparée pour parvenir à ses objectifs.

Afin d'être précis, sans pour autant être exhaustif, nous allons nous intéresser au cas d'une équipe qui vise le classement général final. Celle-ci disposera d'un leader (éventuellement d'un co-leader supplétif) sur lequel les ambitions de l'équipe reposeront. Ce coureur, dans la tendance actuelle, a généralement terminé en bonne position dans des épreuves similaires et possède de véritables atouts dans les étapes de montagne et les contre-la-montre (exemple type avec Lance Armstrong). Ce sont ces étapes qui permettent de faire la différence au classement général. L'idée étant que le leader soit le plus régulier possible dans les étapes importantes. La structure de cette équipe aura pour ambition de fournir au leader des équipiers qui lui permettront de le protéger et de minimiser ses efforts. De ce fait, certains équipiers auront pour mission de rouler sur le plat tandis que d'autres d'assurer un train en montagne. En effet, bien que tous les coureurs arrivent dans le même temps, les efforts fournis seront différents du fait de l'abri au vent. Les coureurs qui roulent en tête d'un peloton vont fournir plus d'efforts que les coureurs abrités du vent et « aspirés » à l'intérieur du peloton. Les équipiers devront donc protéger leur leader afin qu'il ne livre ses efforts que dans les étapes décisives (contre-la-montre et étapes de montagne). Un exemple emblématique est le cas du coéquipier qui va chercher des bidons d'eau à la voiture de son directeur sportif, en queue de peloton, pour remonter les donner à son leader. Le coéquipier aura fait des efforts, son leader, non. Lorsqu'on défendra un maillot jaune, les équipiers du leader se placeront en tête du peloton et mèneront une allure contingente à leurs objectifs. Ainsi, un très bon coureur sans très bon coéquipiers aura des difficultés à remporter un Tour de France si ce n'est en s'appuyant sur le travail fourni par d'autres équipes (par exemple : Greg Lemond en 1989 ou Floyd Landis en 2006).

3. STRATEGIE ET UTILISATION DES SYSTEMES D'INFORMATION LORS D'UNE COURSE

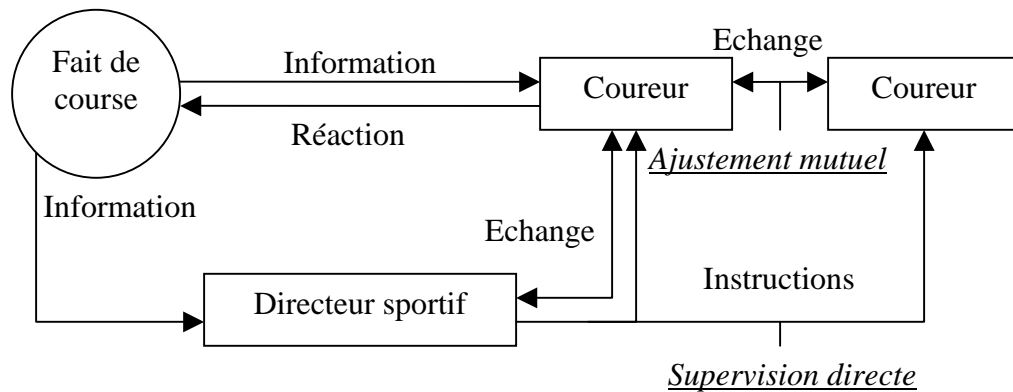
Du fait de l'interdépendance des acteurs en course, de l'enjeu et de l'importance d'économiser ses ressources, la stratégie est particulièrement cruciale dans une étape du Tour de France. Celle-ci est prévue en amont de chaque Tour puis avant chaque départ d'étape. Durant la course, du fait de la configuration tactique (un adversaire a-t-il attaqué ? un adversaire semble-t-il en méforme ? Le vent serait-il propice à favoriser des cassures dans le peloton et distancer au final des coureurs dangereux ? A l'inverse, comment faire pour que notre leader, aujourd'hui malade, ne soit pas attaqué ?), différentes stratégies peuvent être mises en application. L'évolution et l'ajustement stratégique s'inscrit aisément dans le cadre conceptuel de Mintzberg et Waters (1985) concernant la stratégie délibérée et émergente. Les faits de course venant souvent modifier la stratégie prévue (Brown et Eisenhardt, 1998). Nous pouvons considérer que c'est le premier directeur sportif qui va décider de la stratégie et de la tactique à mener. Cependant, la stratégie de course est communiquée et discutée avec les coureurs avant l'entame des étapes. C'est ainsi, que le responsable d'une équipe de premier plan, l'équipe CSC, Bjarne Riis², indique, en ce qui concerne la communication durant une course, qu'il y a toujours une phase en amont d'explication et du fait des évolutions de course et de la rapidité des événements, le coureur doit pouvoir décider par lui-même. Pour autant, les directives du directeur sportif ne sont pas toujours nécessairement respectées par les coureurs. Par exemple, le leader de l'équipe Festina, Richard Virenque, refusa lors du Tour 1997, que ses équipiers appliquent la stratégie proposée par le directeur sportif (Roussel, 2001, p.96).

En raison des états d'interdépendance, des stratégies à mener de façon collective, de la structure organisationnelle d'une étape et des faits de course, les coureurs sont dans une situation d'incertitude variable (selon la nature et les enjeux de l'étape) et ont nécessairement besoin d'informations pour prendre des décisions leur permettant d'être efficaces. Ainsi, la dimension cognitive au sein d'une course est importante. Pour exemple, les propos de Jacques Botherel : « *Dans ces compétitions, j'ai découvert la lecture de la course. Evaluer la force, la forme de ses adversaires. Repérer les coalitions, les collusions, les groupes constitués et en déduire les stratégies à adopter, c'est indispensable.* » (Collin, 2006, p. 54). Dans le même ouvrage, François Simon insiste sur les aspects cognitifs liés à la décision de la façon suivante : « *Il en va d'une course comme dans la direction d'une entreprise : la règle est d'écouter les événements, de sentir*

la situation et de réagir opportunément. La bonne décision en course se prend souvent à la seconde près. Vous flinguez trop tôt, ça ne marche pas, vous dégainez trop tard, ça ne fonctionne pas non plus. » (Collin, 2006, p. 189). Nous pouvons citer le cas du grimpeur italien Marco Pantani qui, sans système d'information, ne leva pas les bras bien que vainqueur dans une étape du Tour d'Italie en 1999 et déclara « *Je ne savais pas s'il y avait quelqu'un devant moi et je ne voulais pas paraître idiot.* » (Ronchi et Josti, 2006, p.62). Ces informations sont multiples et, en reprenant la notion de pertinence de Reix (2004), nous pouvons considérer que leur accessibilité et leur actualité sont les déterminants majeurs. En effet, supposons qu'un coureur porte une attaque, si son concurrent se trouve à l'arrière du peloton, le temps de réaction dépendra de l'obtention de l'information. Autre cas, un coureur échappé semble montrer des signes de faiblesses, les poursuivants, s'ils sont informés de cette défaillance, peuvent adapter de façon plus pertinente leur vitesse.

Cependant, comme il s'agit d'un sport « collectif », ces informations peuvent être centralisées par le responsable de l'équipe (le directeur sportif) afin de déterminer la stratégie à adopter et ainsi donner des instructions à ses coureurs. Nous pouvons retrouver cette logique au sein du schéma 1, avec les modes de coordination idoines (Mintzberg, 1990). L'idée de ce schéma est de présenter les différents modes de coordination qui peuvent exister dans une course en fonction d'un fait de course (attaque, crevaison d'un leader,...) qui nécessite une réaction d'un coureur. La décision, se retrouve donc individualisée (réaction immédiate du coureur) et centralisée (instructions du directeur sportif). Une crainte majeure du monde cycliste est que l'introduction des systèmes d'information réduise la part des décisions individualisées au profit des décisions centralisées. Toutefois, l'échange entre les coureurs et leur directeur sportif permet une discussion et une adaptation en regard des différentes parties prenantes. Par ailleurs, puisque le cadre stratégique est défini en amont des étapes, les réactions individuelles des coureurs sont plus homogènes. Ceci laisse supposer qu'outre les mécanismes de coordination d'ajustement mutuel et de supervision directe, la standardisation des comportements est présente (notons que la standardisation des normes est patente au sein d'un peloton cycliste puisque emprunte de règles informelles).

Schéma 1 : la communication en course



En termes de systèmes d'information, nous pouvons considérer deux périodes : avant et après les années 2000. Précisons que ce découpage temporel n'est pas net et que la frontière entre les deux périodes correspond plutôt à une zone de transition. En effet, certaines innovations existaient avant les années 2000 mais n'étaient pas systématiquement utilisées.

Première période (avant la fin des années 90) :

- La cognition primaire : il s'agit tout simplement de la vision en direct d'un fait de course. Cependant, le champ visuel d'un cycliste en course ne peut lui permettre de voir tout ce qui se passe. Qu'il se retrouve à l'arrière du peloton ou dans un groupe isolé, sa perception immédiate sera limitée à son seul champ de vision. D'où une importance de la déduction et de l'intuition issue d'une observation attentive de la configuration de la course.
- La discussion avec les équipiers ou les concurrents : au sein du peloton, les différents coureurs vont échanger des consignes éventuellement prises auprès du directeur sportif.
- la discussion avec la voiture du directeur sportif : le coureur se porte à la hauteur de la voiture de son directeur sportif pour obtenir des instructions. Cependant, il n'est pas toujours aisé voire possible de descendre à la voiture de son directeur sportif et cette recherche d'information n'est pas la plus pratique d'autant que la confidentialité de l'échange n'est pas assurée tout en entraînant un surcoût de fatigue.
- Radio Tour : il s'agit des informations concernant l'étape donnée par les commissaires de course. Seul les directeurs sportifs peuvent la recevoir dans leur voiture.
- L'ardoisier : cette moto suiveuse a pour mission de donner les différents écarts entre les groupes de façon espacée.

- Le compte-tour : le cycliste est informé de sa vitesse, de sa cadence de pédalage, du nombre de kilomètre parcouru,...

Seconde période (après le début des années 2000) :

Un ensemble d'innovations communicationnelles ont fait leur apparition. Sans chercher à hiérarchiser leur importance, certaines nous semblent transformer la structure communicationnelle classique au profit d'une information plus pertinente.

- Les « oreillettes » : il s'agit d'émetteurs récepteurs reliant les coureurs au directeur sportif. C'est, à notre sens, l'innovation majeure. La portée des oreillettes est limitée à quelques kilomètres. Cependant, comme le souligne Pailleux (2003), certains directeurs sportifs ne peuvent se passer d'un contact visuel avec leurs coureurs. En effet, Laios (2005) insiste sur l'importance de la communication non verbale dans le domaine du sport.

- Les télévisions embarquées : celles-ci permettent au directeur sportif de suivre, via les différentes caméras retransmettant l'étape en direct, l'ensemble de la course. Ainsi, le directeur sportif a une vision quasi-totale de l'épreuve même si celle-ci est décomposée en plusieurs groupes de coureur. Couplé aux oreillettes, ceci permettra une plus grande efficacité de la centralisation des décisions. En effet, nous constatons une augmentation de l'omniscience et de l'ubiquité de l'élément centralisateur de l'équipe.

- Le GPS : équipant les motos suiveuses, le système de repérage GPS permet de connaître en permanence l'évolution des écarts entre les différents groupes.

- Les instruments de mesure physiologiques et biomécaniques. L'utilisation du cardio-fréquencemètre équipe régulièrement les coureurs en course depuis la fin des années 90 (Lucia et al. 2003). Grâce à cet appareil, le coureur dispose d'informations concernant l'état de son activité cardiaque, permettant ainsi d'éviter d'atteindre des seuils critiques d'efforts. L'introduction d'instruments de mesure de la puissance déployée du coureur du type SRM ou Powertape permet également au coureur d'obtenir un ensemble de données biomécaniques qui, après analyse, lui permettront de mieux gérer ses efforts et de mesurer les progrès réalisés.

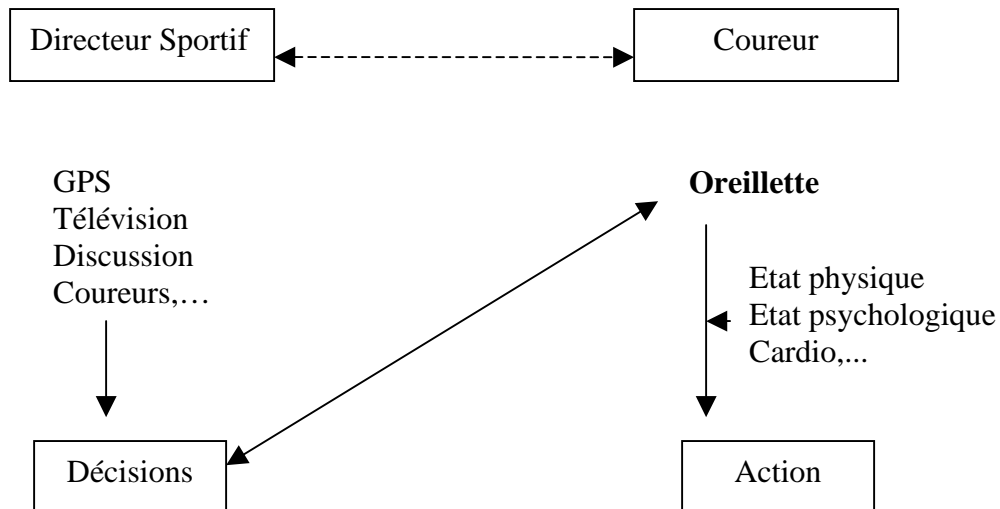
Il est à noter que l'utilisation de tels systèmes d'information peut s'avérer à double tranchant puisque cela peut donner une information pertinente aux concurrents. C'est ainsi que Richard Virenque explique sa victoire dans une étape de haute montagne en 1994 face à Laudelino Cubino : « *Il me faisait monter vite, mais j'ai vu que sa montre cardiaque indiquait 180 pulsations par minute. Il était près de la rupture, c'était clair ! Moi, j'étais à bloc aussi, mais j'ai*

accélééré, je l'ai regardé et il s'est rassis, je l'ai eu mentalement alors que physiquement j'étais peut-être moins bien que lui ! » (Vélo Magazine, juillet 2004, n°410, p.64).

Mais quel est l'impact de ces systèmes d'information sur le déroulement d'une course ? Comme l'écrit un commissaire international français (Pailleux, 2003), en ce qui concerne l'utilisation des oreillettes en courses : « *Incontestablement, ce progrès mis à disposition des équipes modifie la façon de courir, car mieux informés, les coureurs ont moins à observer par eux-mêmes ou tenter de deviner...* ». L'ancien coureur et actuel directeur sportif Marc Madiot nous éclaire sur l'avant et l'après « oreillette » dans le peloton : « *C'est un système défensif. Avec les oreillettes, dès qu'il y a dix secondes d'écart, le temps de réaction est immédiat. Autrefois, il fallait attendre que Radio-Tour annonce la composition de l'échappée, que l'ardoisier vienne indiquer l'écart, que la voiture du directeur sportif monte à notre hauteur et on était déjà à une minute ! C'est un élément qui contribue à bétonner la course.* » (L'Équipe, 7 juillet 2005, p. 19). Fort de ces avis, notre souhait sera de pouvoir identifier l'impact réel de l'introduction des systèmes d'information via une approche scientifique et une mesure statistique.

Notre focalisation sur les oreillettes, repose sur le fait qu'il s'agit d'un média d'information reliant directeur sportif et coureur. Chacun de ces deux acteurs dispose de sources d'information permettant de développer des décisions. Le schéma 2 représente le rôle central des oreillettes.

Schéma 2 : le système d'information développé en course



4. CONSEQUENCES DES SYSTEMES D'INFORMATION SUR LES EPREUVES CYCLISTES

Notre recherche vise à appréhender les effets d'un système d'information sur les issues d'une décision. En effet, il est primordial de considérer que le système d'information peut faciliter la prise d'une décision pertinente mais celle-ci sera conditionnée dans son exécution par les ressources disponibles pour l'acteur considéré. En effet, Simon (1947) note que « *l'environnement limite inévitablement les alternatives disponibles et, par conséquent, fixe un seuil au-delà duquel l'objectif ne pourra être pleinement atteint* ». Comme le constate Reix (2004), l'introduction des systèmes d'information au sein des organisations peut avoir différents effets concernant les processus de gestion : augmentation du nombre de participants au processus de décision, accroissement de l'intelligence des problèmes, plus grande rapidité et qualité des décisions ou encore amélioration de la mémoire organisationnelle. Dans la modélisation du processus de prise de décision développé par Simon (1977), l'utilisation des systèmes d'information au sein des équipes cyclistes touche particulièrement l'étude de l'environnement, à savoir la phase de renseignement, d'intelligence. Notre problème est lié également aux issues de la centralisation de l'information (auprès du directeur sportif).

Huber (1990) va considérer que le rapport entre systèmes d'information et centralisation est dual. Une organisation centralisée pourra être plus décentralisée grâce aux systèmes d'information tandis qu'une organisation décentralisée pourra être plus centralisée. Comme les responsables hiérarchiques peuvent obtenir plus d'informations, la centralisation se trouve accrue mais, dans le même temps, comme le contact avec les responsables hiérarchiques est plus simple et que la connaissance du contexte général sera facilitée, il peut exister un transfert des décisions vers les niveaux inférieurs et donc, la décentralisation s'en trouverait accrue. D'où l'idée que l'organisation pourra, par le biais des systèmes d'information, modifier son degré de centralisation / décentralisation.

Dans notre cas, et de façon simple, le directeur sportif d'une équipe va centraliser plusieurs type d'informations disponibles, les synthétisera puis communiquera une décision auprès de ses coureurs. Comme le constate Simon (1977), cette centralisation permettra de gérer des situations d'interdépendance. Chaque coureur essaiera de réaliser cette décision en menant une action qui aura pour issue un résultat synonyme de niveau de performance. Notre réflexion repose sur le fait que l'utilisation des systèmes d'information va favoriser cette centralisation de la décision. Simon

(1947) considère qu'un acteur isolé va être rapidement dépassé par le niveau d'information à traiter ou manquante. Et la mission de l'organisation sera de faciliter ses actions et ses décisions afin qu'ils soient en phase avec les objectifs partagés. De ce fait, les sources d'information seront plus nombreuses, la réactivité se trouvera renforcée et la cohérence de la stratégie au sein de l'équipe sera plus forte. Il en ressort que les éléments aléatoires perdront de leur importance pour tendre vers une situation où l'information est améliorée. En d'autres termes l'utilisation d'un système d'information permet de diminuer le niveau d'incertitude (Reix, 2004) et ainsi d'améliorer la qualité des décisions et donc des actions. De ce fait, la dispersion entre les coureurs à l'arrivée des différentes étapes devrait être moins forte. En effet, mieux prévenus des attaques et des conditions de course, la surprise inhérente à un manque d'information diminuera et donc les coureurs arriveront avec moins d'écart les uns par rapport aux autres. C'est l'argument majeur évoqué par les opposants aux oreillettes au sein des courses cyclistes. Toutefois, nous ne pouvons considérer la dimension unilatérale de ce processus. Comme nous l'avons indiqué, la communication entre un directeur sportif et son coureur repose sur deux éléments : les informations et la décision. Nous remarquerons, en premier lieu, que le directeur sportif peut très bien biaiser une partie des informations données au coureur. Ensuite, la décision pourra être discutée avec le coureur (qui peut décider également par lui-même) et limitée dans son exécution par les capacités physiques du coureur. C'est à ce titre que les phases de conception et de sélection du modèle décisionnel de Simon (1977) seront également affectées par l'introduction des systèmes d'information au sein du peloton. De plus des phénomènes d'appropriation des technologies de l'information (Orlikowski, 2000) pourront être constatés, modifiant les issues prévues de ces systèmes d'information.

Toutefois, en considérant la prédominance des directives et l'avis des spécialistes de la question, nous allons envisager deux hypothèses permettant de vérifier un plus grand nivellement des performances au sein du Tour de France.

H1. Depuis l'utilisation systématique de systèmes d'information développés au sein des équipes cyclistes, les arrivées groupées sont plus nombreuses.

H2. Depuis l'utilisation systématique de systèmes d'information développés au sein des équipes cyclistes, les écarts entre coureurs à l'arrivée de chaque étape sont plus faibles.

Ces deux hypothèses nous permettront de vérifier que les courses se terminent de façon plus compacte, plus concentrée qu'auparavant.

5. METHODOLOGIE

Comme indiqué, notre recherche a pour ambition d'analyser les temps de tous les coureurs au sein des différentes étapes composant le Tour de France en fonction de deux périodes : avant et après l'utilisation systématique de systèmes d'information développés au sein de la course. Déterminer avec finesse cette période entre l'avant et l'après n'est pas chose aisée. Après visionnage des différents Tours de France et lecture de revues ou livres spécialisés, nous pouvons considérer que les années 1997, 1998 et 1999 sont des périodes de transition. Par exemple, l'utilisation des oreillettes de façon systématique par toutes les équipes, quel que soit le type d'étape, peut être envisagée lors du Tour de France 2000³. De ce fait, en fonction des années courues et dans un souhait d'équilibrer les données, nous retiendrons six années avant et après. Seront donc considérées comme des épreuves ayant été courues avec un système d'information développé les Tours de France 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 et 2005 et seront considérées comme des épreuves ayant été courues sans un système d'information développé les Tours de France 1991, 1992, 1993, 1994, 1995 et 1996. Comme le cyclisme professionnel est un sport où les avancées technologiques, bien que réglementées, sont nombreuses et que la dotation financière et l'attrait des Tours de France ont connu des modifications à la hausse, nous avons fait le choix de retenir les périodes les plus proches possibles afin d'éviter d'éventuels biais ; d'où ces 12 années d'observation. C'est ainsi, que nos périodes d'observation correspondent toutes à ce qui est dénommé « le cyclisme moderne » s'appuyant sur des avancées technologiques diverses concernant le matériel utilisé (aérodynamisme, poids du vélo) ou encore la configuration des Tours et étapes, la surveillance médicale,... (Lucia et al. 2003) mais aussi la focalisation des coureurs sur quelques courses clefs ou encore l'entraînement spécifique.

Nous avons obtenu les classements de toutes les étapes de ces Tours de France⁴ et nous les avons retraités de telle sorte à obtenir les temps par étape de chaque coureur exprimés en secondes (soit 40.130 données). Toutes les étapes ont été prises en compte sauf les contre-la-montre par équipe et les étapes non disputées (par exemple en 1995, à la suite du décès en course du coureur italien Fabio Casartelli). Précisions que ce ne sont pas les classements généraux finaux qui seront utilisés mais bien les classements généraux par étapes. En effet, certaines différences nous obligent à considérer spécifiquement les diverses étapes composant un Tour de France.

Comme notre objectif de recherche est pragmatiquement de savoir si l'utilisation des systèmes d'information en course a modifié la façon dont les coureurs finissent une étape, nous nous livrerons à deux types d'analyse :

Tout d'abord, nous essayerons de qualifier les étapes de plaine de notre étude (sauf en ce qui concerne les contre-la-montre individuels) pour savoir si la course s'est terminée par un sprint massif du peloton. A priori, puisque les informations sont mieux communiquées, les équipes devraient avoir tendance à arriver plus massivement aux arrivées. Pour ce faire nous comparerons le nombre d'arrivées au sprint du peloton avec le nombre d'arrivées de coureurs isolés ou échappés avant et après l'utilisation des systèmes d'information. Un test du Khi 2 nous permettra de juger des éventuelles différences et évaluer notre hypothèse H1.

Dans un second temps, et il s'agira du cœur de notre recherche, nous allons mesurer et comparer la dispersion statistique des temps des différents concurrents participant au Tour de France au sein de chaque étape afin d'évaluer l'hypothèse H2. Notre souhait sera d'obtenir une dispersion moyenne en fonction de la période (avant et après) issue des différentes étapes (et non de l'agrégation des temps finaux). Deux points sont à préciser pour une bonne compréhension de notre modus operandi :

- Il existe différents types d'étapes qui par nature vont entraîner des différences significatives en termes de dispersion des coureurs à l'arrivée. C'est ainsi qu'outre la dispersion globale par période, nous établirons des comparaisons au sein des étapes de contre-la-montre individuels (les coureurs partent individuellement et ne peuvent rouler en groupe) ou en ligne (tous les coureurs partent en même temps et peuvent rouler en groupe), entre les étapes de plaine, de moyenne montagne ou de haute montagne (plus il y a de relief au sein d'une étape, plus elle est difficile et donc plus la dispersion sera grande et entre les étapes dont l'arrivée est jugée au sommet d'un massif montagneux ou non (les arrivées se déroulant dans les derniers kilomètres d'une ascension entraînent une dispersion plus élevée). Le Tour de France comporte un classement du meilleur grimpeur et les différentes difficultés montagneuses sont recensées à travers les qualificatifs de hors-catégorie, première, deuxième, troisième ou quatrième catégories. Cette qualification nous permettra de juger si l'étape est de haute montagne ou non. Nous avons considéré que toute étape comportant au moins un sommet hors catégorie ou de première catégorie serait identifiée sous le vocable générique de « haute montagne », tandis que les étapes comportant au moins un sommet de deuxième ou de troisième catégorie serait considérées comme des étapes de « moyenne

montagne ». Ainsi, les étapes de plaine seront des étapes comportant au mieux des sommets de quatrième catégorie.

- Comme les étapes sont de kilométrages et donc de durées variables, l'utilisation de l'élément le plus évident de mesure de la dispersion, l'écart type, n'est pas pertinent. En effet, une épreuve de 150 Km risque de connaître une dispersion moins élevée qu'une épreuve de 250 Km. De ce fait, nous avons fait le choix de retenir comme critère de mesure de la dispersion le coefficient de variation qui se calcule par le rapport « écart-type des temps » sur « moyenne des temps » exprimé en pourcentage. Nous pouvons considérer que le coefficient de variation va correspondre au pourcentage de dispersion, plus il sera élevé, plus la dispersion des coureurs sera élevée. Notre dispersion sera donc exprimée en pourcentage et nous procéderons à une comparaison de moyennes (test t de Student) en fonction des deux périodes analysées (avant / après) selon la nature de l'étape.

Cependant, il peut s'avérer dangereux de considérer que tous les participants à une étape seront le reflet d'une volonté de dispersion réduite. En effet, prenons le cas concret des sprinteurs. Ceux-ci participent au Tour de France en privilégiant les étapes de plaine. Du fait de leur morphologie et de leurs faibles ambitions au classement général, ils n'ont aucune velléités en ce qui concerne les étapes de montagne. Leur seul objectif, pour ces étapes, sera de terminer l'étape dans les temps (une limitation concernant les délais existe pour toutes les étapes sous peine d'exclusion) en réduisant leur fatigue. Certains coureurs vont également volontairement perdre du temps afin de pouvoir tenter une échappée dans une prochaine étape car n'étant plus dangereux au classement général du fait de cette perte de temps. Ainsi, le fait qu'ils terminent dernier ou au milieu des coureurs n'aura que peu d'importance. Cela va donc entraîner une dispersion « artificielle » plus importante. C'est pour cette raison que nous retiendrons uniquement la mesure des dispersions des trente premiers de chaque étape. Ce seuil de 30, fixé arbitrairement, semble représenter le nombre de coureurs véritablement intéressés par leur classement à l'arrivée. Ainsi, le cas des sprinteurs au sein d'une étape de montagne ne sera pas pris en compte.

Les tableaux 1 et 2 présentent donc les différents tours décrits en fonction des paramètres pris en compte. Nous remarquerons que les Tours de France de la période post SI ont une distance moyenne (3.470 Km) inférieure à la période pré SI (3.832 Km).

Tableau 1 : les Tours de France

Année	Partants	Classés au final	Longueur (Km)	Moyenne (Km/h)	Vainqueur	Temps total
Tours de France après l'utilisation de systèmes d'information						
2005	189	155	3607	41,654	Lance Armstrong	86h15'02"
2004	188	147	3391,1	40,563	Lance Armstrong	83h36'02"
2003	198	147	3426,5	40,956	Lance Armstrong	83h41'12"
2002	189	153	3277,5	39,88	Lance Armstrong	82h05'12"
2001	189	144	3454,2	40,07	Lance Armstrong	86h17'28"
2000	177	127	3661	39,556	Lance Armstrong	92h33'08"
<i>Moyenne</i>	<i>188,33</i>	<i>145,50</i>	<i>3469,55</i>	<i>40,45</i>	-	<i>85h44'41"</i>
Tours de France avant l'utilisation de systèmes d'information						
1996	198	129	3764,9	39,236	Bjarne Riis	95h57'16"
1995	189	115	3635	39,193	Miguel Indurain	92h44'59"
1994	189	117	3978,2	38,383	Miguel Indurain	103h38'38"
1993	180	136	3714,3	38,709	Miguel Indurain	95h57'09"
1992	198	130	3983	39,504	Miguel Indurain	100h49'30"
1991	198	158	3914,4	38,747	Miguel Indurain	101h01'20"
<i>Moyenne</i>	<i>192,00</i>	<i>130,83</i>	<i>3831,63</i>	<i>38,96</i>	-	<i>98h21'29"</i>

Tableau 2 : les étapes des Tours de France

Année	Nombre d'étapes*	Type d'étapes		Parcours de l'étape**			Nombre d'arrivées au sommet**
		Contre-la-montre Individuels	En ligne	Haute Montagne	Moyenne Montagne***	Plaine	
Tours de France après l'utilisation de systèmes d'information							
2005	20	2	18	6	6	6	3
2004	20	3	17	5	3	9	3
2003	20	3	17	7		10	3
2002	20	3	17	7		10	5
2001	20	3	17	4	2	11	3
2000	20	2	18	5	2	11	3
Total	120	16	104	34	13	57	20
Tours de France avant l'utilisation de systèmes d'information							
1996	22	3	19	5	6	8	4
1995	19	3	16	5	2	9	4
1994	21	3	18	6	2	10	4
1993	20	3	17	5		12	3
1992	21	3	18	5	3	10	2
1991	22	3	19	4	2	13	2
Total	125	18	107	30	15	62	19

* Le nombre d'étapes correspond aux étapes prises en compte par notre étude. Les contre-la-montre par équipes et les étapes non disputées ne sont pas pris en compte. En revanche, le prologue sera systématiquement considéré comme une étape.

** Ces étapes ne prennent pas en compte les contre-la-montre individuels.

*** Le fait qu'un col hors catégorie ou de première catégorie entraîne la qualification de l'étape comme de haute montagne et la non prise en compte des côtes de quatrième catégorie réduit le nombre d'étapes de moyenne montagne.

6. RESULTATS

Rappelons que notre premier souhait est de savoir si l'introduction des systèmes d'information a augmenté le nombre d'arrivées au sprint du peloton. En effet, puisque les modes de communication permettent de prévenir les concurrents des éventuelles attaques de certains « baroudeurs », le nombre d'arrivées de coureurs isolés ou en petits groupes devrait se réduire. Les spécificités des courses cyclistes font qu'un coureur isolé se fatigue plus vite que le peloton qui, sous une organisation spécifique (ce que l'on nomme le « train des sprinteurs ») et du fait de l'abri au vent, roule à une vitesse plus élevée. Cependant cette vélocité n'est véritable que lors des étapes de plaines. Donc, nous allons retenir toutes les étapes qui se sont courues en ligne et en plaine (soit 119 étapes au total sur les 245 de notre étude) et calculer le nombre d'arrivées au sprint du peloton selon les deux périodes d'observation. Le tableau 3 présente les résultats obtenus.

Tableau 3 : les sprints du peloton dans les étapes de plaine

	Type d'arrivée		Total
	Pas de sprint du peloton	Sprint du peloton	
Avant SI	29	33	62
<i>Fréquence</i>	<i>46,77%</i>	<i>53,23%</i>	<i>100%</i>
Après SI	24	33	57
<i>Fréquence</i>	<i>42,11%</i>	<i>57,89%</i>	<i>100%</i>
Total	53	66	119

Valeur du Khi 2 : 0,262 avec DDL = 1, non significatif.

Nous constatons donc que l'introduction des systèmes d'information n'a pas eu de véritables incidences en ce qui concerne les arrivées au sprint du peloton. S'il y en a un peu plus qu'avant l'utilisation des systèmes d'information (+ 4,5%), le test du Khi 2 nous indique que cette différence n'est pas significative. Ainsi nous ne pouvons rejeter l'hypothèse nulle qui considérerait qu'il y a autant d'arrivées avec un sprint du peloton après l'utilisation des systèmes d'information en course qu'avant. De ce fait, nous ne pouvons valider l'hypothèse H1 qui stipulait que depuis l'utilisation systématique de systèmes d'information développés au sein des équipes cyclistes, les arrivées groupées sont plus nombreuses. Ce premier résultat contredit donc ce qui était logiquement censé arriver du fait d'une meilleure centralisation de l'information et de la décision sur les logiques de courses. Cependant, les spécialistes de la question peuvent objecter fort logiquement que la motivation des quelques équipes souhaitant arriver au sprint peut

s'émousser si les sprinteurs ont remporté suffisamment d'étapes. De ce fait, une fois leur contrat rempli (à savoir la victoire sur un certain nombre d'étapes), ils ne vont plus s'efforcer de mener la chasse aux échappés. Ainsi, le nombre d'arrivées au sprint du peloton sera sensiblement équivalent car la rationalité des acteurs en présence aura atteint ses objectifs plus rapidement. Afin de vérifier cet éventuel biais, nous avons sélectionné les 10 et 8 premières étapes de chaque Tour de France. En effet, traditionnellement, un Tour de France compte la plupart de ses étapes de plaines (et donc d'arrivées au sprint) en première moitié de parcours. Nous avons mené le même type de tests que précédemment et la différence apparaît également comme non significative (pour les 10 premières étapes, Khi_2 à 0,76 et pour les 8 premières étapes, Khi_2 à 0,29).

Toutefois, le simple fait de considérer les arrivées au sprint du peloton n'est pas suffisamment pertinent pour juger de l'efficacité des systèmes d'information quant à une plus grande concentration des temps des coureurs du fait d'une meilleure application des directives stratégiques des directeurs sportifs. L'étude des coefficients de variation par étape apparaîtra comme un indicateur plus performant. Le tableau 4 présente donc la dispersion des temps selon les deux périodes d'études en fonction du type d'étape envisagée. Un test de comparaison des moyennes (test t de Student) a été systématiquement mené pour juger de la significativité des différences éventuellement constatées. Nous indiquerons le niveau de significativité obtenu. Précisons que si le coefficient de variation moyen diminue entre la période antérieure à l'introduction des systèmes d'information et la période postérieure, nous constaterons une concentration des temps des différents concurrents et une dispersion dans le cas inverse. La tendance constatée sera indiquée à chaque fois. Rappelons que nous avons exclu les étapes de type contre-la-montre individuels pour l'étude des étapes selon le parcours (plaine ou montagne) et selon le type d'arrivée (au sommet).

Tableau 4 : dispersion aux arrivées des 30 premiers des étapes

	n	CV moyen avant SI	N	CV moyen après SI	Sign	Tendance
Total	125	0,65	120	0,78	ns	Dispersion
CLM	18	1,94	16	1,77	ns	Concentration
Ligne	107	0,44	104	0,63	0,1	Dispersion
Plaine	62	0,22	57	0,55	0,05	Dispersion
Moyenne Montagne	15	0,76	13	0,82	ns	Dispersion
Haute Montagne	30	0,72	34	0,68	ns	Concentration
Arrivée plat	88	0,35	84	0,6	0,1	Dispersion
Arrivée sommet	19	0,85	20	0,76	ns	Concentration

ns pour différence non significative.

Les résultats obtenus sont particulièrement intéressants car contraires à ceux escomptés. Nous pouvons constater que dans l'ensemble, les temps des concurrents sont plus dispersés après l'introduction des systèmes d'information qu'auparavant. Nous constatons une évolution de 5 dispersions pour trois concentrations. Nous ne pouvons donc valider l'hypothèse H2 qui prédisait que depuis l'utilisation systématique de systèmes d'information développés au sein des équipes cyclistes, les écarts entre coureurs à l'arrivée de chaque étape sont plus faibles. **L'introduction des systèmes d'information développés au sein des pelotons du Tour de France conduit donc à une plus grande dispersion que précédemment.** Notons que le type d'épreuve la moins sujette à l'influence des systèmes d'information est le contre-la-montre individuel. En effet, dans ce type d'épreuve, le coureur est suivi par la voiture de son directeur sportif qui va lui donner des indications de vive voix. Par ailleurs, le contre-la-montre ne suppose pas une logique de course particulière puisque chaque concurrent court indépendamment de ses rivaux et il n'existe pas la possibilité de mettre en application une stratégie d'équipe. En d'autres termes, naturellement, sans l'effet des systèmes d'information, les coureurs d'un Tour de France obtiennent des temps plus homogènes qu'auparavant (mais la différence n'est pas significative). Cependant, nous remarquerons que les étapes permettant de faire la différence au classement général (arrivée au sommet et / ou étape de haute montagne) la tendance est à la concentration mais cela ne s'avère pas significatif.

Si nous prenons en compte uniquement les différences jugées comme significatives, nous constatons que ce seuil statistique rejetant l'égalité des coefficients de variation moyens n'est obtenu que pour des évolutions de dispersion. Ce sont les étapes en ligne, de plaine et d'arrivée en plat qui présentent une dispersion significative. En regard des résultats obtenus, nous ne

pouvons confirmer l'idée répandue que l'introduction des systèmes d'information a nivelé les temps des concurrents au Tour de France bien que la tendance naturelle (résultats des contre-la-montre) soit à une plus grande homogénéité des temps des coureurs. Nous obtenons donc un résultat contredisant apparemment l'avis des spécialistes.

7. COMMENTAIRES

En ce qui concerne les trente premiers des étapes, la différence de dispersion sera significative pour les étapes de plaine et les étapes dont l'arrivée est jugée sur du plat. Ces étapes ne sont pas les plus difficiles du fait d'une capacité éventuelle d'un peloton organisé à revenir sur les échappés. Si nous nous intéressons aux coureurs a priori motivés par l'obtention d'une victoire, ou tout du moins d'un bon temps, nous ne devons pas forcément considérer que ce sont ces trente coureurs qui sont intéressés par la victoire. Le schéma classique sera une échappée de quelques coureurs avec le reste de l'effectif appartenant au peloton. La différence va apparaître importante puisque ce sera le coefficient de variation sur ces deux effectifs qui sera retenu, permettant ainsi de constater un écart significatif qui ne sera pas dilué par les temps de l'ensemble des coureurs. Ainsi, nous pouvons conjecturer que le peloton va laisser une marge de manœuvre plus grande aux échappés depuis l'utilisation des systèmes d'information. En effet, informé constamment de l'avance des échappés, le peloton, non intéressé par une arrivée au sprint, va minimiser le risque de donner trop de temps, en ce qui concerne le classement général, à des coureurs qui peuvent s'avérer dangereux.

Ainsi, une échappée composée de coureurs non dangereux pourra plus facilement arriver avec un temps d'avance important. Les directeurs sportifs indiquant à leurs coureurs présents dans le peloton de ne pas fournir trop de travail pour rattraper les échappés. Concomitamment, les échappés, informés régulièrement des temps d'écart avec leurs poursuivants, redoubleront d'efforts pour effectivement arriver seuls sur la ligne d'arrivée. Là encore, nous pouvons comprendre le résultat obtenu en regard d'une augmentation de la rationalité des concurrents. Cette supposition se trouve confirmée à l'aune du tableau 5 qui recense pour toutes les étapes de ligne, arrivées en plaine sans sprint du peloton, le nombre d'échappés et l'écart d'arrivée avec le peloton. Si le nombre d'étapes conclues par une échappée est sensiblement le même, le nombre moyen de coureurs participants à l'échappée victorieuse est légèrement plus élevé dans la période récente. Mais le résultat notable est que, depuis l'introduction des systèmes d'information, le

peloton arrive après les échappés avec un écart moyen en temps plus de deux fois supérieur. Le temps laissé aux échappés non dangereux pour le classement général s'est donc trouvé amplifié. Ainsi, nous recensons 9 arrivées du peloton avec un temps supérieur à 10 minutes après l'arrivée des vainqueurs échappés pour la période concernant les systèmes d'information contre seulement 3 pour la période antérieure à cette introduction. L'écart maximum constaté est de 35 minutes et 54 secondes en 2001.

Tableau 5 : les échappées

Période	Nombre d'étapes terminées par une échappée	Fréquence de victoire des échappées pour les étapes en plaine	Nombre moyen de coureurs dans l'échappée finale*	Ecart moyen avec le peloton**
Avant SI	28	45,16 %	6,25	4'00"
Après SI	24	42,10 %	8,67	8'49"

* Différence significative à 0,1, ** Différence significative à 0,05 (test t de Student)

En ce qui concerne les étapes en ligne, la dispersion s'est avérée significative. Les étapes en ligne correspondent à toutes les étapes courues dans une véritable logique de course impliquant des stratégies interactives puisqu'elles excluent les contre-la-montre individuels. Comment expliquer cette tendance vers une plus grande dispersion depuis l'utilisation des systèmes d'information ? De façon générale, puisque la dispersion augmente, nous pouvons penser que les coureurs en tête améliorent leur efficacité vis à vis de leurs poursuivants. Tenus au courant des différents écarts, ils ont la capacité de mieux gérer leurs efforts et maintenir les écarts. Nous pouvons éventuellement penser qu'ils pourront mieux exploiter les faiblesses de leurs adversaires. Autre perspective complémentaire, les acteurs organisationnels peuvent profiter d'une meilleure rationalité du fait de systèmes d'information plus sophistiqués et, en minimisant l'incertitude, réduire les efforts déployés. En effet, on peut supposer que les coureurs vont pouvoir réduire le risque sur certaines étapes et mieux gérer les écarts entre concurrents en les laissant à distance afin de servir les intérêts de l'équipe. N'oublions pas que la victoire d'étape n'est pas une obsession pour certaines équipes en fonction des efforts à fournir par la suite et pour certains coureurs en fonction de leur rôle au sein de leur équipe.

Toujours est-il que les limites humaines, exprimées en termes de capacité physique des coureurs, sont également un élément déterminant qui peuvent permettre d'expliquer nos résultats. Les coureurs cherchent avant tout à optimiser leurs efforts et ne se livreront totalement que lorsque un

intérêt majeur sera patent. Les technologies de l'information ne peuvent combler ces lacunes. Ce n'est pas parce qu'un coureur sait qu'un concurrent est à 1 minute devant lui qu'il pourra le rejoindre. Les coureurs cyclistes ne sont toujours pas devenus des robots pouvant accomplir exactement les ordres de leurs directeurs sportifs. D'ailleurs, du fait de nos résultats tendant vers une plus grande dispersion, l'utilisation des systèmes d'information semble donner davantage de relief à la course en permettant de créer plus de différences entre les divers concurrents. De plus l'effort apparaît comme plus rationnel. Le rapport nombre de classés / nombre de partants sur les périodes considérées laisse entrevoir que le Tour de France est terminé par 77% des coureurs depuis l'utilisation des systèmes d'information contre 68% précédemment. Certes la diminution de la distance (-9%) peut également être un facteur explicatif mais nous remarquerons que la vitesse moyenne a augmenté (+4%).

Reste la question en suspens : pourquoi malgré une amélioration de l'information à la disposition des coureurs et une centralisation de la décision auprès du directeur sportif, ne constate-t-on pas une diminution de la dispersion entre les coureurs pour chaque étape ? Afin d'apporter quelques éléments de réponse, nous allons mobiliser la pensée de Herbert Simon (1947). Selon lui, les acteurs décident et agissent au sein d'une aire de rationalité. Celle-ci se compose de trois pôles : les limites liées aux compétences, habitudes, réflexes, les limites liées aux valeurs et objectifs de l'acteur organisationnel et, enfin, les limites liées à l'entendue des connaissances, des informations disponibles. L'introduction des systèmes d'information au sein du peloton du Tour de France a permis de repousser les limites inhérentes aux manques de connaissances, d'information. Mais les capacités des coureurs sont une donnée qui ne peut se conformer absolument aux injonctions d'un directeur sportif. De plus, les valeurs et objectifs de chaque coureur sont en évolution du fait du surplus informationnel. Mieux informé, le coureur essaiera d'être plus efficace afin de limiter les efforts lorsque cela s'avéra inutile ou de puiser dans ses ressources lorsque l'opportunité d'une réussite se dessinera.

Le schéma 3 permet d'effectuer une représentation de la modification de l'aire de rationalité des coureurs. Ainsi, nous pensons que l'amélioration de l'information améliore la rationalité du coureur. Mais cette rationalité renforce la dimension d'efficacité plus que d'efficience. Simon considère que le critère d'efficience « *commande le choix des alternatives qui produisent le meilleur résultat pour une allocation de ressources données* ». En d'autres termes, les résultats doivent être maximisés en fonction de ressources limitées. Cela va permettre une meilleure

Cependant, les explications proposées se fondent essentiellement sur une dimension individuelle (le coureur) là où une perspective plus large pourrait être mobilisée. La théorie de la cognition distribuée (Hutchins, 1995) essaye de comprendre la prise de décision sur la base d'un système fonctionnel. Celui-ci va correspondre à l'ensemble des acteurs, supports, technologies (artefacts) utilisés dans une prise de décision. Chacun de ces composants constitue un média de représentation. Par exemple, Hutchins analysa les phases d'atterrissage / décollage des avions non pas en se focalisant sur le pilote mais sur le pilote et son copilote, sur les instruments de navigation,... En d'autres termes, cette perspective renforce la dimension complexe de l'analyse décisionnel en permettant la prise en compte directe de l'importance des interactions individus / technologies. Il en ressort que notre analyse pourrait s'enrichir de la compréhension de ces interactions notamment sous l'angle de la réappropriation des technologies informationnelles de la part des acteurs décisionnels.

CONCLUSION

Nos résultats peuvent être envisagés comme une contribution au débat concernant la prépondérance éventuelle d'un déterminisme technologique. Markus et Robey (1988) envisagent trois perspectives possibles : l'impératif technologique où les technologies vont contraindre l'organisation, l'impératif organisationnel où l'organisation prime sur les technologies du fait d'une liberté de choix et la perspective émergente pour laquelle l'utilisation et les conséquences des technologies de l'information émergent de façon imprévisible à partir d'interactions sociales complexes. Si nos hypothèses de recherche s'étaient avérées, confirmant ainsi la prépondérance de la décision tactique sur le sort de la course, les perspectives de l'impératif technologique auraient été validées. Or, il existe bien un effet, puisque la dispersion constatée augmente significativement. Nous ne contribuons donc pas à la perspective de l'impératif organisationnel mais plutôt à celui de la perspective émergente. En effet, l'utilisation des systèmes d'information de la part des cyclistes permet un meilleur ajustement et une utilisation parcellaire afin d'être efficient dans les actions et ainsi modifier leur aire de rationalité (Simon, 1947). Nous nous retrouvons donc dans un schéma structurationniste (Giddens, 1984 ; Orlikowski, 2000) au sein duquel des dynamiques d'appropriation, issues de l'interaction entre les individus, les technologies et les actions sociales, permettent de mieux comprendre l'usage de ces systèmes d'information par les coureurs.

Toutefois, ces vues se doivent d'être validées par une approche qualitative permettant de mieux comprendre l'utilisation des systèmes d'information par les coureurs et les directeurs sportifs. En effet, nous pouvons penser que certains coureurs n'entendent pas (volontairement) les instructions de leurs directeurs sportifs ou que des directeurs sportifs donnent (volontairement) de fausses informations à leurs coureurs. Il s'avère également que l'oreillette peut être source de diminution de la performance. Pour exemple, le coureur russe Mikhail Ignatiev évoque un fait de course bénéfique mais paradoxal : « *J'étais persuadé que après avoir fait le trou, ils ne me reverraient pas (...) et puis mon oreillette ne fonctionnait pas, cela a permis de me concentrer et de ne pas me poser de questions* » (Vélo Magazine, mars 2007, n°439, p. 14 ; à la suite d'une victoire d'étape dans le Tour Méditerranéen 2007). L'utilisation de ces outils s'avère donc hautement complexe. En l'état, notre souhait était de mesurer l'impact d'un système d'information et les perspectives de recherche qui en résultent seront d'analyser le contenu et les issues des communications en course notamment en intégrant un degré d'analyse non pas centré sur le coureur mais sur son système fonctionnel.

Cependant, tout n'est pas imputable aux systèmes d'information. Par exemple, l'abaissement du nombre de kilomètres moyens parcourus entre les deux périodes : cela peut entraîner une influence sur la dispersion aux arrivées (d'où le choix d'une mesure via les coefficients de variation). De plus, les coureurs sont de plus en plus spécialisés sur certain type d'épreuves. Soulignons que le dopage semble être une constante au sein des Tours de France (Lucia et al. 2003) et nous ne pouvons véritablement envisager que nos périodes d'observation se différencient fortement. Reste que la question est intéressante mais supposerait des difficultés d'accès aux informations. Une autre limite majeure de notre travail repose sur le fait que les innovations concernant les systèmes d'informations ont été prises en compte à partir du Tour de France 2000. Or en 1996, certaines étaient déjà utilisées partiellement par quelques coureurs. De ce fait, nos périodes d'étude ne permettent pas d'affirmer une influence nulle des systèmes d'information développés dans la première période.

Toujours est-il que nos analyses témoignent d'une plus grande dispersion entre les coureurs. Ces issues ne correspondent pas aux vues traditionnellement portées sur les courses cyclistes depuis l'utilisation des systèmes d'information développés. A notre sens, l'utilisation de ces outils informationnels favorise une meilleure gestion des courses en permettant un accroissement de la

rationalité des compétiteurs. Ainsi, nous pouvons penser que c'est l'enjeu qui « tue » le suspens et non l'utilisation des systèmes d'information.

RÉFÉRENCES

- Allen D.W. (2005), « Cultures of Illegality in the National Hockey League », *Southern Economic Journal*, vol.71, n° 3, pp.494-513.
- Augé B. et Tribou G. (2006), *Management du Sport*, Dunod, 440 p.
- Berri B.J. (1999), « Who is "most valuable"? Measuring the player's production of wins in the National Basketball Association », *Managerial and Decision Economics*, vol.20, n°8, pp.411-427.
- Brown S. L. et Eisenhardt K.M. (1998), *Competing on the Edge: Strategy as Structured Chaos*, Harvard Business School Press, Boston, 320 p.
- Chatterjee S. et Yilmaz M.R. (1999), « The NBA as an evolving multivariate system », *The American Statistician*, vol.53, n°3; pp. 257-263.
- Cherchye L. et Vermeulen F. (2004), "Robust rankings of multi-dimensional performances. An application to Tour de France racing cyclists", *Public Economics Working Paper Series from Katholieke Universiteit Leuven, Centrum voor Economische Studiën, Working Group Public Economics*, forthcoming in *Journal of Sports Economics*, 17 p.
<http://www.econ.kuleuven.ac.be/ew/academic/econover/Papers/wptourf.pdf>.
- Colin J. (2006), *Nouvelles Paroles de Peloton*, Editions Solar, 269 p.
- Gaviria A. (2000), « Are technological innovations contagious? Evidence from sport records », *Econ. Innov. New Techn. Vol. 9*, pp. 53-69.
- Giddens, A. (1984), « *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structure* ». University of California Press, Berkeley.
- Huber G.P. (1990), «A theory of the effects of advanced information technologies on organizational design, intelligence and decision making », *Academy of Management Review*, vol.15, n°, pp. 47-71.
- Hutchins E. (1995), *Cognition in the Wild*, Cambridge,MA, MIT Press.
- Johnson J.G. et Raab M. (2003), « Take the first: Option-generation and resulting choices », *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol.91, n°2; pp. 215-229.
- Kahn L.M. (1993), « Managerial quality, team success, and individual player performance in major league baseball », *Industrial & Labor Relations Review*, vol.46, n°3; pp. 531-548.
- Laios A. (2005), « Communication problems in professional sports: the case of Greece », *Corporate Communications*, vol.10, n°3; pp. 252-257
- Laios A. et Tzetzis G (2005), « Styles of Managing Team Conflict in Professional Sports: The Case of Greece », *Management Research News*, vol.28, n° 6; pp.36-42.
- Lapeyrère J. (2006), *Eloge du coureur, Comment faire le Tour ?*, Al Dante, 170 p.
- Lardinois T. et Tribou G. (2004), « Quelle est la spécificité de la gestion du sport ? », *Revue Française de Gestion*, vol. 30, n°150, pp.125-131.
- Lucia A., Earnest C. et Arribas C. (2003), « The Tour de France: a physiological review », *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, vol. 13, pp. 275-283.
- Markus, M.L. et Robey, D. (1988), « Information technology and organizational change: causal structure in theory and research », *Management Science*, vol.34, n°5, pp. 583-598.

- Mintzberg H. (1989), *Le Management – Voyage au Centre des Organisations*, Les Editions d'Organisations, 570 p.
- Mintzberg H. et Waters J.A. (1985), « Of strategies, deliberate and emergent », *Strategic Management Journal*, Vol.6, n°3, pp. 257-272.
- Mosteller F. (1997), *Lessons from sports statistics*, *The American Statistician*, vol.51, n°4, pp. 305-311.
- Orlikowski, W. (2000), « Using technology and constituting structures: A practice lens for studying technology in organizations », *Organization Science*, vol.11, n°4, pp. 404-428.
- Pailleux J. (2003), « Les oreillettes : on s'entend mieux ? », *Bulletin de Liaison du Corps Arbitral FFC*, mars 2003, n°2, p. 4.
- Paturle H. et Rebière G. (2000), *Un siècle de cyclisme*, Calmann-Lévy.
- Reix R. (2004), *Systèmes d'Information et Management des Organisations*, Vuibert,
- Ridder G., Cramer J.S. et Hopstaken P. (1994), « Down to ten: Estimating the effect of a red card in soccer », *Journal of the American Statistical Association*; vol.89, n°427, pp.1124-1127.
- Ronchi M. et Josti G. (2006), *Marco Pantani, un Homme Seul*, Transbordeurs, 220 p.
- Roussel B. (2001), *Tour de Vices*, Hachette Littératures, 222 p.
- Simon H. (1947), *Administration et Processus de Décision*, *Economica*, 1983, 322p.
- Simon H. (1977), *Le nouveau Management, la Décision par les ordinateurs*, *Economica*, 159p.
- Staw B. et Hoang H. (1995), « Sunk costs in the NBA: Why draft order affects playing time and survival in professional basketball », *Administrative Science Quarterly*, vol.40, n°3, pp. 474-495.
- Torgler B. (2004), « “La grande boucle”: determinants of success at the Tour de France », working paper 2004 n°22, CREMA, revised may 2005, 31 p. <http://www.crema-research.ch/papers/2004-22.pdf>
www.letour.fr
www.memoire-du-cyclisme.net

¹ A ce titre, nous pouvons reprendre les propos de l'ancien champion du Monde sur route Laurent Brochard, hostile à l'utilisation des oreillettes en course : « *Désormais, tout est calculé à la seconde près. Les coureurs qui avaient la science de la course et du placement ont perdu cet avantage. Le moindre virage, la plus petite descente est signalée par le directeur sportif et le type qui n'est pas super intelligent tactiquement, celui qui n'a pas étudié le livre de route est prévenu. Aujourd'hui, je pédale aux côtés d'un tas de jeunes qui n'ont connu que ça et qui sont en demande permanente d'informations : " Pied de l'ascension dans trois kilomètres... Montée de cinq kilomètres... Faux plat de huit cents mètres... " S'ils n'ont pas les consignes dans l'oreillette, ils sont perdus. Dans certaines formations, c'est devenu terrible. Les voitures sont équipées de scanners pour espionner les autres et tout cela tue la course. On ne peut plus se lancer à l'aventure.* », *L'Équipe*, 5 juillet 2006, p. 21.

² Interview de Bjarne Riis, Team Manager de l'équipe CSC. *European Business Forum*, issue 23, winter 2005/06, p. 72 : « *We always communicate the strategy with the whole team before the race so that there is no uncertainty. Riders need to know what we are doing, why we are doing it and how we are going to work together to achieve it. Things don't always go as planned during a race so it is vital for riders to be able to make their own decisions too. Things happen very fast. If your riders are always waiting for instructions from the team manager, it will be too late. They need to be able to act independently without having to think too long about it. They may not make the right decision – and I may not always agree with their decision – but they have to be able to make it.* ».

³ Ainsi, Hervé Paturle et Guillaume Rebière (*Un siècle de cyclisme*, Calmann-Lévy, p. 348) relatent que l'équipe Motorola (fabricant américain de composants électroniques de télécommunications) a été la première équipe cycliste à utiliser un émetteur-récepteur pour ses coureurs lors de l'épreuve Paris-Nice de 1992. Un micro étant alors fixé sur le cintre du vélo des coureurs. Bruno Roussel, directeur de la Festina, se présente comme un pionnier de l'utilisation des oreillettes et des téléviseurs lors du Tour de France 1997 (Roussel, 2001, p.41).

⁴ Ces classements ont été obtenues par l'intermédiaire de l'association « Mémoire du cyclisme » qui fournit, sur son site Internet (www.memoire-du-cyclisme.net), de nombreuses données historiques concernant les compétitions cyclistes.