

## LES DETERMINANTS ECONOMIQUES DE LA PERFORMANCE OLYMPIQUE :

### Prévision des médailles qui seront gagnées aux Jeux de Pékin<sup>1</sup>

Madeleine Andreff<sup>2</sup>, Wladimir Andreff<sup>3</sup> et Sandrine Poupaux<sup>4</sup>

**Résumé** – L'analyse des déterminants de la performance olympique fut longtemps une macroéconomie de guerre froide où le nombre de médailles gagnées par une nation est expliqué par ses ressources économiques et humaines, puis par son régime politique et le fait d'être le pays hôte des Jeux. On propose une vision des Jeux d'après guerre froide, recherchant un complément d'explication plus proche de l'idéal olympique qui tiendrait compte des performances individuelles, de la culture et des disciplines sportives. Les estimations économétriques correspondant à cette vision renouvelée sont limitées par la faible disponibilité des données, portant sur la période 1976-2004. Dans une première spécification inspirée de l'article de référence de la macroéconomie des médailles par nations, avec une classification plus précise des pays, le PIB par tête, la population, le régime politique et l'effet pays hôte déterminent le nombre de médailles gagnées. Une deuxième spécification ajoute une variable capturant des différences culturelles par régions du monde qui améliore l'estimation précédente. Une troisième estimation utilise une nouvelle base de données individuelles et introduit une classification économique des disciplines sportives parmi les variables explicatives. Elle permet d'estimer les chances, pour un athlète d'une nation donnée, d'atteindre une finale olympique ainsi que ses chances de gagner une médaille. Pour la prévision des médailles gagnées à Pékin 2008, on introduit une variable inertielle dans le modèle macroéconomique, captant le culte de l'olympisme des nations habituées à gagner des médailles et les différenciant des autres nations participantes. On prévoit aussi ces gains à partir de données individuelles, sans inertie.

**Abstract** - The analysis of economic determinants of Olympic performance was for a long time a macroeconomics of the cold war in which the number of medals won by a nation was explained by its endowment with economic and human resources, then its political regime and a host country effect. We adopt a post-cold war view of the Games which provides an additional explanation closer to the Olympic ideals since it takes into account individual athlete performances, culture, and sporting disciplines. Various econometric estimations that translate this renewed view are achieved under the constraint of limited available data, over 1976-2004. In a first specification inspired from the macroeconomic approach by Bernard and Busse (2004), with a more detailed country classification, GDP per capita, population, the political regime and the host country effect determine the number of medals won. A second specification adds a variable that captures cultural differences across various regions in the world, which improves the previous estimation. A third estimation relies on a new individual data base, introduces an economic classification of sports as a dependent variables and enables estimating, for an athlete from a given country, his/her chances of participating to an Olympic final and of winning a medal. Finally, regarding the prediction of the would-be medal wins in Peking 2008, an inertial variable is introduced in the macroeconomic model in order to capture an 'Olympic worship' in those nations which are used to win a number of medals, a variable that differentiates them from other participating nations. Another prevision is based on individual data without any inertia.

JEL: Z19, C13, C24

[andreff@univ-mlv.fr](mailto:andreff@univ-mlv.fr) ; [andreff@univ-paris1.fr](mailto:andreff@univ-paris1.fr) ; [poupaux@dshs-koeln.de](mailto:poupaux@dshs-koeln.de)

<sup>1</sup> Les auteurs remercient Marie-José Desaignes (CES, Université de Paris 1) pour son aide dans la mise en place de la base de données, ainsi que Bastien Drut, Fabian Gouret, Michal Urdanivia et deux rapporteurs anonymes pour leurs commentaires sur une version antérieure de l'article.

<sup>2</sup> Maître de Conférences à l'Université de Paris Est Marne-la-Vallée, OEP (Organisation et Efficacité de la Production).

<sup>3</sup> Professeur à l'Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, CES (Centre d'Economie de la Sorbonne, UMR 8174 CNRS), président de l'AFSE, président d'honneur de la *International Association of Sport Economists*.

<sup>4</sup> Maître de Conférences à la *Deutsche Sporthochschule*, Cologne.

## 1. INTRODUCTION

Il est banal d'expliquer qu'un athlète gagne une médaille aux Jeux Olympiques grâce à ses caractéristiques physiques - taille, poids, masse musculaire, vitesse, souplesse, dextérité, technique gestuelle, talent, etc. -, aux propriétés physiques et techniques des équipements sportifs dont il est doté et à sa condition physique au moment de la compétition - donc à la qualité de son entraînement préalable. Les sciences dures – physique, biologie, biomécanique, ingénierie, médecine - viennent renforcer cette interprétation de bon sens. Toutefois, une telle explication est un peu courte pour comprendre pourquoi les athlètes d'un pays gagnent systématiquement plus de médailles que ceux d'une autre nation. Les caractéristiques physiques et techniques ne suffisent pas à expliquer pourquoi les athlètes américains remportent régulièrement les J.O. (en nombre cumulé de médailles par pays). Ou pourquoi les pays en développement, beaucoup plus nombreux, remportent ensemble beaucoup moins de médailles que la trentaine de pays les plus développés. Pourquoi l'ex-RDA et l'ex-URSS se faisaient naguère remarquer par leur fort nombre de médailles gagnées. Ou encore, pourquoi la Chine tend aujourd'hui à s'imposer comme la troisième puissance olympique mondiale, ce que les Jeux de Pékin devraient confirmer, alors qu'elle a atteint le troisième rang en tant que puissance économique mondiale.

De telles questions ont nourri une hypothèse répandue en économie du sport<sup>5</sup>, à savoir que la dotation et le développement des ressources, aussi bien économiques qu'humaines, sont des déterminants de la performance olympique d'une nation. Dans les travaux existants, une relation significative apparaît quand on régresse le nombre de médailles gagnées par différents pays sur leur PIB par habitant et leur population. Cette macroéconomie de l'olympisme s'est développée pendant la guerre froide, basée sur une comptabilité non officielle des médailles par nation. Elle appelle un dépassement. Nous proposons une analyse économique des performances olympiques qui prendrait aussi en considération des variables telles que les résultats olympiques individuels par athlète, la culture influençant la pratique sportive dans différentes régions du monde, les chances de gagner des médailles dans les différentes grandes familles de disciplines sportives et, si possible, le dopage et les naturalisations des athlètes.

L'augmentation des médailles gagnées par un pays d'une Olympiade à l'autre consiste, en un sens, en des médailles perdues par certains autres pays. Si l'on veut expliquer les

---

<sup>5</sup> Pour un état récent et actualisé des connaissances et des principales analyses en économie du sport, voir Andreff et Szymanski (2006).

performances olympiques d'un pays, il convient de prendre en compte tous les autres pays participant aux Jeux et l'interdépendance entre leurs performances au sein de la contrainte globale du nombre total des médailles attribuées lors d'une Olympiade donnée. Dans les années récentes, des progrès méthodologiques ont été réalisés en rassemblant un nombre toujours plus grand de pays dans les échantillons utilisés pour estimer les performances olympiques et en introduisant davantage de variables spécifiques par (groupes de) pays. En revanche, le recours aux données olympiques par athlète reste, pour l'heure, le parent pauvre des analyses existantes.

Une motivation de cet article est de prolonger les acquis de la littérature qui traite comme déterminants majeurs des victoires olympiques les ressources économiques et humaines, leur développement et leur répartition entre les pays, eux-mêmes distingués selon leur régime politique. Le modèle théorique implicite, hérité de la guerre froide et de la compétition entre systèmes économiques, capitaliste et socialiste, fait l'objet de notre première spécification. Les spécifications suivantes essaient de valider une approche un peu moins macroéconomique et plus adaptée à l'après-guerre froide de ces déterminants en augmentant le nombre des variables explicatives. Notre contribution est cependant limitée par la rareté des données disponibles comparée à ce qui aurait été souhaité ou nécessaire.

L'article est organisé comme suit. On commence par (2) rappeler brièvement l'explication économique des médailles gagnées aux J.O. consacrée par la littérature et utilisée (rarement) pour la prévision. Puis (3) on suggère une approche différente des déterminants de la performance olympique par la prise en compte de variables indépendantes jusque là absentes dans les estimations réalisées. On décrit ensuite (4) la base des données, à la fois la répartition des médailles olympiques, par pays et par athlète, et des statistiques descriptives relatives aux variables indépendantes. L'analyse des déterminants du nombre de médailles gagnées aux J.O. (5), de 1976 à 2004, repose sur trois estimations économétriques réalisées à l'aide de deux modèles Tobit et d'un modèle Logit (6). On calcule (7) deux prévisions du nombre de médailles qui devraient être remportées par chaque pays aux Jeux de Pékin, en concentrant nos commentaires sur les résultats des principaux pays en termes de médailles gagnées, avant de conclure (8).

## 2. UN MODELE CANONIQUE MACROECONOMIQUE: EXPLIQUER LES MEDAILLES GAGNEES PAR LES NATIONS

La première étude des déterminants de la performance olympique (Jolk *et al.*, 1956) combinait des variables économiques, telles le PNB par tête et la taille des pays, approximée par leur population, avec des variables non économiques, telles le climat, des facteurs nutritionnels et le taux de mortalité dans le pays d'origine des athlètes. Parmi la vingtaine d'études publiées depuis lors<sup>6</sup>, la très grande majorité a vérifié le fort pouvoir explicatif du PIB par tête et de la population dans la détermination des gains de médailles. L'interprétation économique est la suivante: le PIB par tête exprime la capacité d'un pays à envoyer un certain nombre d'athlètes performants aux J.O. parce que plus il est élevé et plus le pays dispose de ressources à dépenser pour la préparation et l'entraînement de ses athlètes. Un certain niveau de développement économique doit être atteint pour qu'un pays puisse allouer suffisamment de ressources à la préparation de sportifs de haut niveau en vue des Jeux. Un entraînement à très haut niveau exige aujourd'hui le recours à des connaissances scientifiques de pointe, des installations et des équipements sportifs sophistiqués, des entraîneurs et des dirigeants hautement qualifiés, ainsi que des médecins spécialisés, ce qui se situe très au-delà des ressources humaines et en capital de beaucoup de pays en développement (Andreff, 2001). On peut supposer que la plupart des habitants des pays riches, ayant leurs besoins fondamentaux satisfaits, sont en assez bonne santé et en assez bonne forme physique pour se livrer à une pratique sportive. Ils ont les moyens d'affecter une part de leurs revenus et de leur temps libre à la pratique du sport et, pour ceux qui ont les talents requis, ils peuvent consacrer le temps nécessaire à devenir des athlètes de haut niveau. Pourtant, si un niveau minimal de développement économique est nécessaire pour obtenir de bonnes performances olympiques, ce n'est pas en soi une condition suffisante. Une deuxième variable est significative, le nombre d'habitants du pays. Un pays à population nombreuse bénéficie d'un réservoir de champions potentiels plus vaste.

Cette macroéconomie des succès olympiques s'est appuyée sur le décompte des médailles gagnées par les différentes nations dont la publication s'est développée après la seconde guerre mondiale. Ce décompte n'est absolument pas officiel, n'étant pas validé en tant que tel par le Comité International Olympique (CIO), mais la pratique s'en est répandue au cours de la période de guerre froide pendant laquelle les pays communistes instrumentalisaient leurs victoires olympiques pour affirmer la supériorité de leur système économique et politique. A quoi répondait la publicité faite aux médailles gagnées par les athlètes américains comme indice de supériorité d'un système démocratique, libéral et à économie de marché.

---

<sup>6</sup> Une recension détaillée de ces études est disponible dans Poupaux (2006a).

D'autres variables explicatives ont été envisagées: la consommation de protéines, la religion, le passé colonial, l'offre de journaux, la population urbaine, l'espérance de vie, la surface géographique, les dépenses militaires, les sports olympiques enseignés à l'école et le système juridique. Mais une variable s'est avérée plus souvent significative dans les estimations économétriques: le régime politique, notamment le clivage opposant les pays communistes à économie planifiée (puis en transition) aux pays démocratiques à économie de marché. Il n'est pas étonnant qu'à la première étude occidentale ayant recours au régime politique pour expliquer les gains de médailles (Ball, 1972) ait immédiatement répondu une étude soviétique (Novikov et Maximenko, 1972) différenciant les régimes capitaliste et socialiste, les pays communistes ayant été les plus performants aux Jeux de Tokyo 1964, pris comme référence. La variable régime politique permet de qualifier de «macroéconomie de guerre froide» le modèle sous-jacent d'interprétation des performances olympiques. Les deux études de Grimes *et al.* (1974) et de Le vine (1974) sont les premières à avoir utilisé une estimation économétrique pour spécifier l'impact d'un régime communiste ou non communiste sur les gains de médailles. Elles font apparaître que les pays communistes étaient très à l'écart (*outliers*) de la régression du nombre de médailles sur le PIB par tête et la population. Ces pays, à l'époque, remportaient beaucoup plus de médailles que ce que permettait de prédire leur niveau de vie et la taille de leur population.

Une quatrième variable explicative est venue s'ajouter récemment aux ressources économiques, au facteur humain et au régime politique, surtout depuis l'étude de Clarke (2000), à savoir l'influence sur les médailles gagnées qui découle du fait d'être le pays hôte des Jeux. Il y a un effet pays hôte qui réside dans le grand nombre de supporters nationaux assistant aux Jeux, lequel déclenche une forte motivation à gagner chez les athlètes du pays organisateur. De plus, les athlètes locaux évitent les désavantages subis par les autres athlètes dus à la fatigue du voyage jusqu'au pays hôte et à l'adaptation au climat local.

Dans les études récentes, le recours aux méthodes plus modernes de l'économétrie (modèle censuré, variables qualitatives) s'est imposé. Grimes *et al.* sont les premiers à utiliser un modèle Tobit. Un Logit ordonné est adopté, avec des performances olympiques par classes de médailles gagnées, dans Andreff (2001). Nevill *et al.* (2002) recourent à un modèle Probit, Johnson et Ali (2004) à un Probit ordonné. L'article qui est devenu la référence la plus citée en la matière (Bernard et Busse, 2004), et dont la méthodologie est reprise dans les travaux plus récents (Jiang et Xu, 2005; Pfau, 2006), après avoir comparé les MCO avec le modèle Tobit, montre que les estimations obtenues avec ce dernier sont meilleures.

On ne trouve dans la littérature que trois articles ayant tenté de prédire la répartition des gains de médailles entre les nations aux prochains J.O. d'été. Dans deux d'entre eux (Bernard et Busse, 2004; Johnson et Ali, 2004), l'exercice de prévision est basé sur l'analyse des résultats en termes de médailles obtenues au cours d'un certain nombre d'Olympiades antérieures. La méthode consiste à modéliser une fonction de production de médailles dont les facteurs de production sont les ressources économiques et le facteur humain disponibles dans chaque pays. La plupart des pays se trouvent assez proches de l'hyperplan de régression lorsque l'on utilise les deux variables économiques susmentionnées pour expliquer la performance olympique, à l'exception des pays communistes et des pays en transition postcommuniste qui en sont plus éloignés (*outliers*). Un troisième exercice de prévision (Condon *et al.*, 1999) a recours à la méthode des réseaux neuronaux mais, en moyenne, de l'aveu des auteurs, cette méthode fournit de moins bonnes prédictions que les travaux de régression traditionnels.

Le travail de Bernard et Busse (2004) représente aujourd'hui la version la plus aboutie, une sorte de modèle canonique macroéconomique de la performance olympique. Ils estiment un modèle dont les variables indépendantes sont la population  $N_{it}$  du pays  $i$  à l'année  $t$  et le PIB par tête  $(Y/N)_{it}$  du pays  $i$  à l'année  $t$ , auxquelles ils ajoutent trois variables indicatrices représentant la capacité organisationnelle d'un pays à gagner des médailles olympiques. Ces trois *dummies* sont respectivement  $Host_{it}$ , le fait d'être le pays hôte des Jeux,  $Soviet_{it}$  qui distingue les pays appartenant à la sphère d'influence soviétique, et  $Planned_{it}$  qui se rapporte aux pays communistes non soviétiques n'ayant pas une économie de marché. Les deux dernières *dummies* capturent l'impact du régime politique sur les gains de médailles.

Ce travail montre d'abord que la population seule ne peut expliquer les gains de médailles par nation. L'addition du PIB par tête améliore considérablement l'estimation, les auteurs considérant cette variable, prise seule, comme la plus apte à prédire les gains de médailles. Une variable indicatrice par année capture les changements dans le nombre de pays participants ainsi que dans le nombre total de leurs athlètes d'une Olympiade à l'autre. La performance olympique est aussi influencée par la capacité organisationnelle de mobiliser centralement des ressources en vue de participer aux J.O. (pays communistes). Enfin, l'estimation est significativement améliorée en retardant d'une Olympiade la variable expliquée (la part d'un pays dans le total des médailles distribuées chez Bernard et Busse) d'où les auteurs concluent que les succès olympiques passés sont un indicateur des succès actuels. Mis à part l'inertie ainsi introduite dans l'estimation, fort utile ensuite pour la prévision des médailles gagnées aux prochains Jeux par 36 pays, Bernard et Busse ne

proposent aucune justification de l'utilisation d'une variable retardée de performance olympique comme variable explicative des gains actuels de médailles, si ce n'est qu'elle améliore le modèle estimé.

### 3. UNE ECONOMIE ALTERNATIVE DE L'OLYMPISME D'APRES -GUERRE FROIDE

Malgré son apport décisif, l'analyse de Bernard et Busse marque aussi les limites du modèle explicatif retenu, énumérées ci-après. Celles-ci débouchent sur notre vision économique alternative des déterminants des gains olympiques. Sans minimiser l'importance des variables explicatives validées par Bernard et Busse, notre approche est sensiblement différente et probablement plus proche des valeurs olympiques. Elle associe aux variables macroéconomiques des déterminants culturels ainsi que le type de discipline sportive où sont réalisés les gains de médailles individuels. Elle vise aussi à introduire des variables omises (ou taboues) telles que le dopage et les naturalisations d'athlètes, même si, pour l'heure, les données existantes ne permettent pas de renseigner convenablement ces deux variables. En idéalisant un peu notre projet, il propose de commencer à construire une économie un peu plus microéconomique, avec une incidence de la culture et de la pratique sportives dans l'analyse des gains de médailles, dans une approche moins focalisée sur la concurrence entre régimes politiques, disons un début d'économie pacifique (d'après-guerre froide) des gains olympiques.

Tout d'abord, le CIO, l'organisateur des Jeux, a toujours défini ceux-ci comme une compétition entre athlètes (Charte olympique, chapitre 1, article 9, règle 1) et non entre nations, comme le laisse croire la comptabilisation des médailles prévalant depuis la guerre froide. Une contribution de cet article consiste à réhabiliter un peu la dimension individuelle (microéconomique) dans l'analyse des déterminants des victoires olympiques, alors que la guerre froide a cessé depuis dix-huit ans. Cette dimension ne peut être introduite au niveau de variables explicatives telles que le PIB, le régime politique ou le pays hôte. En revanche, il est possible de renseigner la dimension individuelle de la variable expliquée à l'aide de données disponibles par athlète auprès du CIO. Notre base de données comporte donc une partie qui est beaucoup plus vaste que celles des études précédentes qui agrégeaient les médailles par nation, contenant les données individuelles du nombre de médailles gagnées par chaque athlète (par chaque équipe dans les sports collectifs). La vision sous-jacente de l'olympisme est moins macroéconomique que précédemment par la prise en compte des athlètes. Une seule étude l'avait envisagé jusqu'à présent (Johnson et Ali, 2004) en analysant la compétition pour

les médailles olympiques du point de vue de l'athlète individuel tout en supposant que ses chances de gagner sont influencées par le soutien que lui apporte la nation à laquelle il appartient.

Une seconde faiblesse du modèle canonique est que la variable de type politique spécifie le régime de chaque pays comme capitaliste, communiste ou en transition vers la démocratie. C'est la seule différenciation institutionnelle présente dans le modèle, certes cruciale (Andreff et Poupaux, 2007), cantonnée aux institutions formelles à la North, mais elle néglige les institutions informelles, en particulier les facteurs culturels. Or, les spécificités culturelles quant à la place du sport dans l'économie et la société, variables d'une région du monde à l'autre, et pas seulement entre les régimes politiques, ne sont pas prises en considération parmi les variables explicatives des performances olympiques.

La plupart des études macroéconomiques ont négligé la répartition des médailles selon les différentes disciplines olympiques. Toutes les nations participant aux Jeux n'alignent pas des athlètes dans toutes les disciplines et les médailles gagnées par une nation tendent à se concentrer dans certaines disciplines. L'hypothèse d'une spécialisation internationale dans la quête des médailles olympiques devrait recevoir plus d'attention dans la recherche future. La question a été récemment abordée, en termes d'avantages comparatifs, par Tcha et Pershin (2003). Ils ont démontré qu'il existe un véritable gouffre entre pays riches et pays pauvres: un pays riche participe à un nombre d'épreuves olympiques beaucoup plus élevé qu'un pays pauvre. L'estimation économétrique montre que les pays à PIB par tête élevé ne se spécialisent pas aussi profondément que les pays pauvres dans un tout petit nombre de sports olympiques. Johnson et Ali (2004) ont différencié les sports olympiques en six catégories, trois regroupant les disciplines inscrites au programme des Jeux d'été et trois rassemblant des sports olympiques d'hiver. Ils ont également distingué les sports olympiques individuels qui exigent plus de travail de ceux qui nécessitent plus de capital, et ces deux catégories des sports olympiques par équipe. Mais les résultats de leurs tests économétriques font voir que l'impact du PIB par tête et de la population n'est pas significativement différent entre les trois catégories de sports. Ceci a conduit les auteurs à remettre en question leur classification des sports olympiques. Il serait intéressant de voir si une classification économique des sports olympiques différencierait mieux les chances de gains de médailles.

Le dopage n'est pas même mentionné dans les travaux antérieurs, alors que son impact n'est probablement pas négligeable sur les gains de médailles, hier comme aujourd'hui. Soutenir l'hypothèse que son influence est nulle n'est évidemment pas crédible au vu des contrôles anti-dopage positifs réalisés, y compris sur des vainqueurs prestigieux, de Ben

Johnson (Canada) à Marion Jones (USA) qui a dû abandonner ses cinq médailles olympiques en décembre 2007. L'hypothèse inverse – «ils sont tous dopés, mais rarement dépistés» - est-elle plus crédible? Il est certain que le dopage était devenu un système d'entraînement des athlètes de haut niveau en Allemagne de l'Est, comme l'ont confirmé les condamnations d'entraîneurs et de médecins du sport est-allemands entre 1998 et 2003. Les mêmes craintes s'expriment au sujet des athlètes chinois, dont 31 ont été contrôlés positifs pendant la seule année 1994. Depuis 1972, 42 nageurs chinois (dont 30 nageuses) l'ont également été. A partir de 1993, les nageuses chinoises ont accumulé les très hautes performances mondiales alors même que leur programme d'entraînement est très proche des anciennes méthodes est-allemandes – des entraîneurs est-allemands opèrent dans l'équipe de natation et dans d'autres équipes nationales de la Chine (Dryden, 2006).

Au temps de la guerre froide nourrie par la course idéologique aux médailles, les pays communistes étaient fortement soupçonnés de soumettre leurs sélections olympiques à un dopage d'Etat systématique. Il serait alors tentant d'avancer l'hypothèse selon laquelle la variable régime politique est indicatrice du recours des athlètes d'un pays au dopage. Les cas de Johnson et Jones, et de bien d'autres athlètes ouest-européens, indiquent que les sélections olympiques des démocraties à économie de marché ne sont pas exemptes de pratiques dopantes à grande échelle. La variable régime politique ne capture pas correctement les effets différenciés du dopage entre les pays.

Pour réaliser une estimation utilisant le dopage comme variable explicative, il faudrait en outre pouvoir disposer d'une quantité suffisante d'observations. Il n'y a pas de base de données sur le dopage. On pourrait tenter d'en créer une à partir du recensement des athlètes ayant subi un (des) contrôle(s) anti-dopage en identifiant spécialement ceux dont les contrôles ont été positifs (*i.e.* les dopés avérés). On rencontrerait un double problème par rapport aux données qui seraient nécessaires, à savoir un renseignement de la variable dopage pour chacun des dizaines de milliers d'athlètes de notre base de données. En effet, la relation entre le nombre des athlètes contrôlés positifs et le total des athlètes réellement dopés est indécidable: des athlètes dopés peuvent avoir été contrôlés négatifs soit parce qu'ils se dopent avec des produits qui ne figurent pas sur la liste des produits interdits, soit parce qu'ils utilisent des produits masquant les produits dopants en cas de contrôle, soit parce qu'ils recourent à des techniques de dopage sans produit, encore peu contrôlées ou peu contrôlables (transfusions sanguines, autotransfusions, manipulations génétiques, etc.). Le deuxième problème est un biais de sélection qui rend indécidable la relation entre tous les athlètes contrôlés et la population réelle des dopés (dés lors qu'on ne suppose pas que tous les athlètes

le sont): d'une part, les athlètes les plus régulièrement contrôlés sont les médaillés et les finalistes mais, d'autre part, ce sous échantillon contient probablement ceux dont le dopage est réalisé par les méthodes les plus éprouvées et les plus dissimulables.

Cette dernière remarque pose la question de l'efficacité du dopage sportif. Est efficace toute méthode de dopage qui permet de remporter une médaille (ou d'être finaliste) tout en étant parfaitement indétectable dans l'état courant des techniques de contrôle anti-dopage (et de la liste des pratiques interdites). On peut raisonnablement penser que les pays développés ont la plus grande capacité technique, pharmaceutique et médicale de mobiliser des méthodes efficaces de dopage ainsi définies et que, à l'autre extrême, les pays moins avancés ont la plus faible probabilité d'y accéder. Dans cette hypothèse, le niveau de développement économique (le PIB par habitant) est la variable qui capture le mieux l'influence probable du dopage sur les performances olympiques. On s'en tiendra à cette hypothèse raisonnable – dans l'état actuel de l'information disponible – tout en étant conscient de son caractère simpliste. En effet, cette hypothèse admet implicitement que l'efficacité du dopage est la même, entre athlètes et entre pays, pour un niveau de développement donné. Ce qui est improbable. En particulier, l'efficacité du dopage n'est sans doute pas identique quand celui-ci est transformé en système scientifique expérimental et quand il est une pratique individuelle quasi-artisanale d'athlètes plus ou moins responsables, pouvant les mener jusqu'à l'*overdose* (cause de la mort du cycliste Tom Simpson dans le Tour de France 1967). L'hypothèse plus réaliste d'une efficacité inégale du dopage débouche cependant sur une conclusion que l'information existante ne permet pas de soutenir: ce sont les mieux dopés qui gagnent et ne sont pas contrôlés positifs. Le dilemme est que, alors, la variable dopage explique les médailles gagnées ... par les médailles gagnées. Pour l'éviter, il faudrait disposer d'un suivi médical longitudinal systématique de tous les athlètes participant aux Jeux. On en est loin<sup>7</sup>.

Enfin, l'analyse économique du dopage<sup>8</sup> ne résout pas notre problème. Elle propose une explication théorique du comportement de chaque athlète face au dopage à partir des gains qu'il tire de ses victoires, de l'efficacité du système de contrôle anti-dopage et du coût supporté en cas de contrôle positif. Des variables jamais renseignées, à l'exception parfois de la dernière. Le problème ayant la structure d'un dilemme du prisonnier, la seule conclusion certaine est que tous les athlètes ont intérêt à se doper dès lors que les gains monétaires promis aux vainqueurs augmentent. On ne dispose évidemment d'aucune information basée

---

<sup>7</sup> Un premier pas vient d'être franchi dans cette direction, après les scandales de dopage du Tour de France cycliste 2007, l'Union Cycliste Internationale ayant introduit un contrôle suivi et systématique des coureurs tout au long de la saison 2008.

<sup>8</sup> Voir l'article de Nicolas Eber et sa bibliographie dans ce numéro de la REP.

sur la révélation de sa stratégie de dopage de la part d'un athlète olympique sauf, très rarement, après la fin de sa carrière sportive, s'il n'a pas gagné de médaille qu'on pourrait lui reprendre. Aucune des études consacrées aux gains de médailles olympiques n'a envisagé le dopage comme variable explicative et, malgré notre motivation à la prendre en compte, on ne peut le faire pour l'heure.

Une mobilité internationale croissante et totalement libre des athlètes affecte aujourd'hui l'olympisme (Andreff, 2004a) car elle aboutit parfois à un changement de nationalité, surtout pour des athlètes ressortissants des pays en développement ayant atteint un très haut niveau de performance. La demande de naturalisation de l'athlète, bien qu'il s'en défende, est souvent motivée par l'accès, grâce à sa nouvelle citoyenneté, à des compétitions internationales, notamment aux J.O., auxquelles il n'aurait pas accès avec sa nation d'origine (Andreff, 2006). L'attitude de certaines nations encourage ces migrations. Le Qatar bâtit actuellement, à coup de naturalisations accordées dans les quinze jours, une équipe pour les Jeux de Pékin. Encore moins que pour le dopage, on ne peut renseigner une base de données de taille significative, mais il y a là une variable à considérer pour des recherches futures.

#### 4. BASE DE DONNEES ET STATISTIQUES DESCRIPTIVES

##### *4.1. Les données pour la variable dépendante*

On a d'abord rassemblé les données par nation de six Olympiades comparables entre 1976 et 2004. Les Jeux de 1980 et 1984 sont écartés à cause du biais introduit par les boycotts. Tous les pays participant sont pris en compte qu'ils aient ou non gagné des médailles. La base de données est hétérogène: elle mobilise des données provenant de sources différentes. Les données retraçant la performance olympique ont pour source le CIO qui comptabilise la participation des athlètes et des pays aux Jeux, la participation aux finales olympiques et les médailles attribuées. Le CIO indique aussi dans quel(s) sport(s) concourt chaque athlète et à quelle délégation nationale il appartient. Notre panel de données n'est pas totalement cylindré car le nombre de pays existant dans le monde s'est notablement modifié entre 1976 et 2004 – affectant le nombre de pays participant aux Jeux –, en particulier dans la région autrefois intégrée au sein de l'Union soviétique, au sein du CAEM (Comecon) et au sein de la Yougoslavie et dont les athlètes gagnaient beaucoup de médailles. Rien qu'avec la désintégration de ces trois entités, 22 nouvelles nations sont apparues alors qu'une nation a disparu (la RDA) après 1989.

#### *4.2. La variable dépendante renseignée par le nombre de médailles gagnées par nation*

Pour représenter la performance olympique, le principal arbitrage est entre retenir le nombre total de médailles gagnées par un pays (athlète) ou choisir de ne prendre en compte que les médailles d'or (*i.e.* le vainqueur de chaque finale). Pour les deux premières spécifications, on choisit la première option car l'ultime résultat recherché est de prédire le nombre total de médailles que devraient remporter les principaux pays participants en 2008. Les participations aux finales présentent cependant un intérêt pour notre troisième méthode d'estimation sur données individuelles.

#### *4.3. La variable dépendante renseignée par le nombre de médailles par athlète*

Dans une troisième spécification, plus fidèle aux règles du CIO, on utilise des données individuelles pour renseigner la variable dépendante, et non des données agrégées par nation, ce qui permet aussi de différencier les gains de médailles par discipline olympique. L'estimation économétrique s'appuie alors sur 56.084 observations individuelles au lieu de 612 (en 1976) à 931 (en 2004) observations par pays. Il convient de donner plus de précision sur cette partie de notre base de données composée de données par athlète. Ces données ont été rassemblées à partir de trois bases de données différentes. Deux bases de données du CIO fournissent de l'information au sujet des athlètes en ce qui concerne la nation sous les couleurs de laquelle ils ont participé aux Jeux et dans quelles épreuves olympiques ils se sont alignés. Une première base de données renseigne, pour tous les athlètes, leur nom et les épreuves auxquelles ils ont pris part. Une seconde base fournit avec précision la performance de chaque athlète ayant participé à une finale olympique. Les données des deux bases sont disponibles pour chacun des J.O.

Dans la base des données individuelles, un athlète qui a participé à deux épreuves différentes (*ex.*: Carl Lewis, sprint et saut en longueur) est compté deux fois. Pour ce qui est des performances olympiques, un athlète est défini comme participant à une finale olympique quand il est classé parmi les huit (ou six) meilleurs compétiteurs, selon la discipline sportive considérée. Si un athlète a participé à deux finales, disons le 100 mètres individuel et le 100 mètres par équipe, il est compté deux fois comme finaliste. Bien évidemment, il est aussi compté deux fois s'il gagne deux médailles. Dans les sports collectifs, ce n'est pas l'athlète,

mais l'équipe qui est comptée comme participant, finaliste et médaillé (même s'il y a onze joueurs de football quittant les Jeux avec une médaille d'or au cou).

#### 4.4. *Les variables indépendantes*

On retient le PIB par tête en dollars PPA et la population, en suivant sur ce point l'article de référence de Bernard et Busse. Les données proviennent de CHELEM. Ces deux variables sont retardées de quatre ans par rapport à la variable dépendante. Une variable indicatrice *Hôte* distingue le pays hôte des Jeux.

Les deux variables sont retardées car, dans les nations sujettes au culte de l'olympisme (voir 7 *infra*), à peine achevé le décompte des médailles gagnées lors d'une Olympiade, et la fierté nationale ou la déception officielle exprimées, la tâche la plus urgente des dirigeants et des entraîneurs de l'équipe olympique est d'annoncer leurs anticipations (objectifs ou espoirs) en termes de médailles à gagner aux prochains J.O. Ces objectifs sont en général assortis d'un plan de travail à suivre d'ici là et d'une mobilisation des moyens correspondante. Cette dernière dépend évidemment du PIB par habitant et de la population disponibles quatre ans avant la prochaine Olympiade lorsque est prise la décision de la nation de se mobiliser dans ce but. En outre, il faut du temps pour bâtir une équipe olympique victorieuse (et même non victorieuse), rassembler les meilleurs athlètes, les entraîner intensivement, les préparer psychologiquement et les motiver en vue de les rendre compétitifs et performants au moment des prochains Jeux. Une durée de quatre ans est réaliste. Ce n'est pas la population d'un pays et son niveau de vie en 2004 qui déterminent sa performance olympique la même année, mais la situation du pays quand il décide d'engager des moyens pour préparer les prochains Jeux.

Le régime politique est saisi à l'aide de variables indicatrices, comme dans Bernard et Busse (2004). Dans une note de bas de page, ils mentionnent que leur variable indicatrice *Soviet* inclut l'Allemagne de l'Est, la Bulgarie, la Hongrie, la Pologne, la Roumanie, la Tchécoslovaquie et l'URSS de 1960 à 1988. En 1992, ils prennent en considération l'équipe olympique unifiée de l'ancienne Union soviétique ainsi que Cuba sur toute la période d'observation. Ils introduisent une variable indicatrice *Planned* pour prendre en compte l'Albanie, la Chine, la Corée du Nord et la Yougoslavie (jusqu'en 1988). Pour ceux qui ont l'habitude de mener des recherches sur les anciennes économies communistes aujourd'hui en transition (Andreff, 2004b et 2007), la classification précédente n'est pas assez précise ou différenciée d'un point de vue économique et institutionnel, mais aussi de celui de la

réorganisation du système sportif en transition (Poupaux, 2006a et 2006b). Elle n'est donc pas totalement pertinente.

Notre classification tient davantage compte de la différenciation entre les pays en transition. Un premier groupe, nommé *CEEC*, rassemble les pays d'Europe centrale et orientale qui ont connu un régime communiste et une économie centralement planifiée jusqu'en 1989 ou 1990, et qui se sont transformés depuis lors en régimes démocratiques et en économies de marché. Il contient la Bulgarie, l'Estonie, la Hongrie, la Lettonie, la Lituanie, la Pologne, la Roumanie, la RDA (jusqu'à sa réunification avec la RFA), la République tchèque, la Slovaquie (et la Tchécoslovaquie jusqu'à sa désintégration en 1993) et la Slovénie – tous ces pays sont aujourd'hui membres de l'Union européenne. Un second groupe rassemble les pays qui ont eu un régime communiste et une économie planifiée de type soviétique, puis qui se sont lancés dans un processus de transition vers la démocratie et le marché en 1992, voie dans laquelle ils ont beaucoup moins progressé que le groupe *CEEC*. Ils ne sont pas membres de l'UE en 2008 et n'envisageaient pas d'adhérer dans un futur proche: Arménie, Azerbaïdjan, Belarus, Géorgie, Kazakhstan, Kirghizstan, Moldavie, Mongolie, Ouzbékistan, Russie, Tadjikistan, Turkménistan, Ukraine et Vietnam. Ils sont rangés dans la classe *TRANS* (pour transition).

On a regroupé ensemble les pays qui, contrairement aux deux groupes précédents, n'étaient pas des régimes soviétiques tout en ayant un régime de type communiste et une économie (plus ou moins) centralement planifiée, et qui sont entrés en transition vers la (un peu plus de) démocratie et le marché aux alentours de 1990. Il s'agit de l'Albanie, de la Bosnie-Herzégovine, de la Chine, de la Croatie, du Laos, de la Macédoine, de la Serbie Monténégro et, auparavant, de l'ancienne RFSY Yougoslavie (avant qu'elle n'implose en 1991). Dans notre base de données, ces pays sont classés dans la catégorie des pays communistes non soviétiques devenus des économies en transition - soit *NSCOM*. Deux pays ne peuvent être agrégés à l'un des trois groupes précédents: la Corée du Nord et Cuba. Ils avaient des régimes communistes à économie planifiée. Le processus de transition a à peine démarré à Cuba dans les années 1990 et a connu des phases de recul sur décisions de Castro. La Corée du Nord est loin d'être sur le point de se lancer dans une transformation en régime démocratique à économie de marché. Les deux pays sont considérés comme encore communistes (*COM*). Une autre classe de pays (*CAPME*) regroupe les économies de marché capitalistes.

Par ailleurs, on veut tester l'influence culturelle des pays sur les gains de médailles. On suppose qu'une différence culturelle est liée à des traditions au regard de l'éducation physique et de la pratique sportive (pensons aux femmes afghanes par exemple), de l'habitude

d'assister au spectacle sportif ou de le regarder à la télévision, et ainsi de suite. Ces traditions et ces attitudes à l'égard du sport dans la société prennent profondément leurs racines dans la culture et les habitudes de comportement et de pensée locales, souvent assez proches entre les pays d'une même région du monde. Elles sont influencées par les dimensions institutionnelles (qu'elles influencent en retour) du sport et leur capacité à attirer la jeunesse et les adultes vers la pratique de disciplines sportives spécifiques (par exemple, l'haltérophilie en Bulgarie et en Turquie, le marathon et les courses à longue distance en Ethiopie et au Kenya, le cyclisme en Belgique et aux Pays-Bas, le tennis de table, le judo et les arts martiaux en Asie, le sprint en Jamaïque, dans d'autres pays des Caraïbes et aux Etats-Unis, etc.). Il n'est pas facile de bien capturer de telles différences culturelles à l'aide de variables indicatrices, mais l'on considère que des *dummies* régionales en rend compte, au moins jusqu'à un certain point.

On introduit des variables indicatrices régionales pouvant prendre neuf «valeurs» différentes: *AFS* pour les pays situés en Afrique subsaharienne, *AFN* pour les pays d'Afrique du Nord, *NAM* pour ceux d'Amérique du Nord, *LSA* pour l'Amérique latine et du Sud, *EAST* pour les pays d'Europe de l'Est, *WEU* pour ceux d'Europe occidentale, *OCE* pour l'Océanie, *MNE* pour le Moyen et le Proche Orient, et *ASI* pour les autres pays d'Asie. Cette variable indicatrice régionale est supposée capturer des traditions culturelles, plus ou moins institutionnalisées, communes à chacune des neuf régions du monde (par exemple, les préventions à l'égard de la participation d'athlètes féminines aux équipes olympiques dans la région *MNE*).

Il est enfin intéressant de voir si la spécialisation sportive des nations influence leurs performances olympiques. On choisit de regrouper les disciplines olympiques en classes afin d'estimer si les chances d'obtenir une médaille sont significativement différentes d'une classe à l'autre pour les athlètes participant aux Jeux, dans notre troisième estimation sur données individuelles. Dès lors que l'on ne retient pas chacun des sports olympiques, un par un, il n'est pas évident de trouver une classification des sports ayant une signification économique. D'habitude, les sports olympiques sont regroupés, pour des raisons évidentes, sur critères sportifs: toutes les disciplines de l'athlétisme ensemble, tous les sports aquatiques ensemble, tous les sports collectifs ensemble, et ainsi de suite. Notre choix s'est porté sur la seule classification économique des sports existant à ce jour, à notre connaissance, à savoir la Nomenclature des Activités Physiques et Sportives (NAPS)<sup>9</sup>. La NAPS a été élaborée par le

---

<sup>9</sup> La pertinence de cette classification est avérée pour les sports en France. Pour l'heure, on ne peut dire si elle est pertinente sur un espace économique et sportif plus vaste, par exemple européen, l'intérêt (notamment allemand) pour la NAPS n'étant pas allé jusqu'à son adoption.

Ministère des Sports français en collaboration avec l'INSEE en 2002 (Belloc, 2002). Les différentes activités physiques et sportives (APS) y sont regroupées en 9 classes à l'aide d'une méthode de classification hiérarchique ascendante appliquée à 34 familles différentes d'activités sportives selon 12 critères dont certains sont économiques, notamment: le nombre d'heures où une famille de sports est retransmise à la télévision, l'importance donnée à une famille de sports dans les colonnes du journal *L'Equipe*, le budget de la fédération sportive affecté à la pratique professionnelle, le nombre de licenciés, le nombre de sportifs de haut niveau et le type d'équipement sportif requis par la pratique.

Les neuf classes d'APS de cette nomenclature économique des sports sont:

*LEA* (APS loisirs, équipés, autonomes): sports de loisir utilisant des équipements, avec peu de pratiquants de haut niveau et une couverture médiatique limitée. Cette classe contient un sport (haltérophilie) inscrit au programme des J.O. en 2004.

*SOL* (APS socio-ludiques): sports de loisir à forte dimension sociale, avec beaucoup de pratiquants et une couverture médiatique limitée. Deux sports (marche, tennis de table) de cette classe sont olympiques en 2004.

*HOA* (APS à haute organisation administrative): disciplines exigeant un apprentissage spécifique, faible nombre de pratiquants. Cinq sports olympiques en 2004: escrime, judo, karaté, taekwondo et tir.

*INI* (APS individuelles instrumentées): sports individuels dont la pratique exige un équipement spécifique. Deux sports olympiques en 2004: aviron et canoë-kayak.

*DEQ* (APS d'équipage): sports pratiqués avec un équipement très spécialisé, la fédération sportive ayant un important budget. Deux sports olympiques en 2004: équitation et voile.

*IDM* (APS individuelles de masse): activités sportives très populaires à participation massive, important budget de la fédération sportive. Quatre sports olympiques en 2004: athlétisme, cyclisme, gymnastique et natation.

*MEC* (APS mécaniques): exigent un équipement très particulier (motorisé) et ont une identité spécifique. Aucun sport olympique.

*SPR* (APS semi-professionnelles): sports à forte couverture médiatique, la fédération ayant un important budget professionnel. Sont olympiques en 2004: basket-ball, boxe, handball, lutte, tennis et volley ball.

*PRO* (APS professionnelles): sports à très forte couverture médiatique et à très fort budget professionnel. Un sport olympique en 2004: football.

La répartition de tous les sports olympiques entre les classes dépend des différences de caractéristiques susmentionnées, notamment économiques, entre sports.

#### 4.5. Les performances olympiques de 1976 à 2004

Le nombre de pays participants a notoirement augmenté de 92 en 1976 aux Jeux de Montréal à 159 à Séoul 1988 et 201 à Athènes 2004 (Tableau 1). Entre temps, le programme olympique s'est amplifié, le nombre de médailles attribuées passant de 612 à respectivement 703 et 931. Le pourcentage des pays ayant gagné au moins une médaille (*i.e.* le rapport entre le nombre de ces pays et le nombre total de pays participants) a fluctué entre un minimum de 26,4% à Séoul 1988 et un maximum de 43,5% à Montréal 1976. Cela montre que la concentration des médailles est quelque peu volatile et que l'on ne peut déceler une tendance (à la concentration croissante ou décroissante). Ceci complique évidemment la prédiction de la répartition des médailles par pays aux prochains Jeux. S'agissant de la participation des athlètes, elle a aussi nettement augmenté, de 6.084 en 1976 à 8.391 en 1988 et 10.651 en 2000, puis une légère baisse aux Jeux d'Athènes 2004. Le nombre de médailles attribuées a également crû entre 1976 et 2004, reflétant l'inscription d'un nombre croissant d'épreuves au programme des J.O.

**Tableau 1: Les performances olympiques de 1976 à 2004**

	1976	1988	1992	1996	2000	2004
Nombre de pays participants	92	160	171	197	199	201
Nombre de pays ayant gagné $M = 1$	40	42	64	79	80	74
Nombre total de médailles attribuées	612	703	808	841	901	931
Nombre d'athlètes participants	6084	8391	9356	10318	10651	10568

#### 4.6. Répartition des médailles et développement économique

On observe une répartition très inégale des médailles gagnées entre les pays développés et les pays en développement. On regroupe les pays par niveau de développement comme la Banque mondiale en 2006:

*PDEM*: pays développés à économie de marché (ou pays à haut revenu), avec un PNB par tête supérieur à 10.725 \$;

*PEM*: pays émergents avec  $10.725 \$ = \text{PNB}/\text{tête} = 3.466 \$$ ;

*PRI*: pays en développement à revenu intermédiaire avec  $3.465 \$ = \text{PNB}/\text{tête} = 876 \$$ ;

*PMA*: pays moins avancés avec un PNB par tête inférieur à 876 \$.

On note alors une concentration des médailles sur les *PDEM* à haut revenu (Tableau 2). Ceci donne quelque consistance à l'hypothèse selon laquelle il y aurait une relation significative entre les médailles gagnées et le développement économique du pays. Les *PDEM* concentrent 41,7% de toutes les médailles attribuées en 1976 et 52,8% en 2004, mais entre temps le nombre des *PDEM*, selon le critère de la Banque mondiale, est passé de 39 à 50. Entre 44% et 54% des *PDEM* participants ont gagné au moins une médaille entre 1976 et 2004.

La part des *PMA* dans la répartition des médailles est faible, de 0,8% en 1976 à 3,5% en 2004 alors que leur nombre a augmenté entre temps de 18 à 29 pays (à la fois en raison de l'accès à l'indépendance de pays pauvres et du sous-développement croissant de quelques pays africains dans les années 1980). Parmi les *PMA*, le pourcentage de ceux qui ont gagné au moins une médaille a chuté de 36,4% en 1976 à 16,9% en 2004. Si l'on considère tous les pays en développement ensemble (*PMA* + *PRI*), leur part dans le total des médailles a augmenté de 9,0% en 1976 à 26,2% en 2004. Ceci est dû à la fois à une amélioration des performances olympiques des *PRI* et à l'accroissement du nombre de ces pays. L'entrée dans ce groupe, depuis 1996, de plusieurs pays post-communistes, habituellement très performants en termes de médailles, est aussi responsable de la tendance observée. Le pourcentage des *PRI* ayant gagné au moins une médaille s'est élevé de 29,2% en 1976 à 46,2% en 1996 et s'est stabilisé à 37,7% en 2004.

**Tableau 2: La répartition inégale des médailles selon le niveau de développement économique**

	1976	1988	1992	1996	2000	2004
<i>PDEM</i>						
Nombre de médailles	255	296	448	460	474	492
Moyenne (coef. de variation)	6,5 (2,5)	6,3 (2,5)	9,1 (2,2)	9,2 (2,1)	9,5 (2,0)	9,8 (1,9)
Nombre de pays	39	47	49	50	50	50
Pays avec M = 1	51,3%	44,7%	53,1%	54,0%	46,0%	54,0%
<i>PEM</i>						
Nombre de médailles	302	309	201	155	178	195
Moyenne (coef. de variation)	16,8 (2,1)	11,0 (2,8)	6,1 (3,3)	4,0 (2,8)	4,6 (3,2)	5,0 (3,0)
Nombre de pays	18	28	33	39	39	39
Pays avec M = 1	50,0%	32,1%	39,4%	41,0%	28,2%	43,6%
<i>PRI</i>						
Nombre de médailles	50	89	134	195	209	211
Moyenne (coef. de variation)	2,1 (2,5)	2,4 (3,1)	3,3 (3,0)	3,8 (2,3)	4,0 (2,4)	4 (2,5)
Nombre de pays	24	37	41	52	52	53

Pays avec M = 1	29,2%	29,7%	39,0%	46,2%	34,6%	37,7%
<i>PMA</i>						
Nombre de médailles	5	9	25	31	40	33
Moyenne (coef. de variation)	0,5 (1,5)	0,2 (6,9)	0,5(2,9)	0,6 (2,8)	0,7 (2,5)	0,6 (2,8)
Nombre de pays	11	47	46	56	58	59
Pays avec M = 1	36,4%	2,1%	19,6%	21,4%	17,2%	16,9%

De ce qui précède, il résulte que les pays émergents (*PEM*) ont perdu, par le bas, des pays (ex-communistes) gagnant des médailles, à présent recensés parmi les *PRI*, et par en haut, plusieurs *PEM* se sont suffisamment développés pour être classés avec les *PDEM* (sur critère Banque mondiale). Ainsi, même si le nombre des *PEM* a à peu près doublé entre 1976 et 2004, leur part dans le total des médailles a baissé de 49,3% en 1976 (monde communiste inclus) à 20,9% en 2004. Dû au changement de composition du groupe *PEM*, le pourcentage de ceux qui ont gagné au moins une médaille est volatile, fluctuant entre 28,2% et 50%.

#### 4.7. Répartition des médailles et régime politique

Pour cerner l'influence du régime politique sur la répartition des médailles, on distingue à présent tous les anciens pays communistes du reste du monde qui est supposé (par excès) être composé d'économies de marché non communistes (capitalistes) plus ou moins développées.

**Tableau 3: La répartition inégale des médailles selon le régime politique**

	1976	1988	1992	1996	2000	2004
<i>CAPME</i> (168 pays)						
Nombre de médailles	268	323	498	543	577	590
Moyenne (coef. de variation)	3,3 (3,5)	2,2 (4,2)	3,3 (3,7)	3,3 (3,4)	3,5 (3,2)	3,5(3,2)
Nombre de pays	81	146	151	164	166	168
Pays avec M = 1	35,8%	22,6%	32,5%	33,5%	26,5%	30,4%
<i>NSCOM</i> (9 pays)						
Nombre de médailles	8	40	57	56	59	70
Moyenne (coef. de variation)	8 (0)	13,3 (1,1)	14,3 (1,9)	8,0 (2,3)	8,4 (2,6)	10 (2,3)
Nombre de pays	1	3	4	7	7	7
Pays avec M = 1	100,0%	66,7%	50,0%	42,9%	14,3%	42,9%
<i>COM</i> (2 pays)						
Nombre de médailles	15	0	40	30	29	32

Moyenne (coef. de variation)	7,5 (1,0)	0 (0)	20 (0,8)	15 (0,9)	14,5 (1,4)	16 (1,0)
Nombre de pays	2	1	2	2	2	2
Pays avec M = 1	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	50,0%	100,0%
<i>CEEC</i> (12 pays)						
Nombre de médailles	195	208	99	91	93	86
Moyenne (coef. de variation)	32,5 (0,9)	34,7 (1,0)	11,0 (0,9)	9,1 (0,9)	9,3 (0,8)	8,6 (0,7)
Nombre de pays	6	6	9	10	10	10
Pays avec M = 1	100,0%	100,0%	100,0%	90,0%	90,0%	100,0%
<i>TRANS</i> (16 pays)						
Nombre de médailles	126	132	114	121	143	153
Moyenne (coef. de variation)	63,0 (1,4)	44,0 (1,7)	38,0 (1,7)	8,6 (2,0)	10,2 (2,3)	10,9 (2,2)
Nombre de pays	2	3	3	14	14	14
Pays avec M = 1	100,0%	33,3%	66,7%	71,4%	50,0%	57,1%

---

En 1976, les *CAPME* ont gagné 43,8% du total des médailles attribuées alors que toutes les classes de pays communistes en ont remporté 56,2%. Le groupe *CEEC* (y inclus la RDA) devançait à l'époque les deux pays, URSS et Vietnam, de la classe *TRANS*. En 2004, les *CAPME* ont atteint 63,4% de toutes les médailles attribuées, ne laissant plus que 36,6% aux anciens pays communistes. Parmi ces derniers, les pays *TRANS*, la plupart d'entre eux membres de la CEI (ex-Union soviétique), devancent le groupe *CEEC* tandis que la classe *NSCOM* progresse nettement, ce qui fondamentalement est dû aux performances olympiques croissantes de la Chine.

Finalement, soulignons que les pays communistes puis ex-communistes apparaissent efficaces ou productifs quand il s'agit de gagner des médailles olympiques. Alors que 22,6% à 35,8% des *CAPME* ont gagné au moins une médaille entre 1976 et 2004, ces pourcentages ont toujours été compris entre 90% et 100% dans le groupe *CEEC*. Quoique un peu moins impressionnante, la performance olympique du groupe *TRANS* se situe entre 33,3% et 100% d'entre eux ayant gagné au moins une médaille entre 1976 et 2004. Le groupe *NSCOM* affiche une performance comparable aux pays *TRANS*, sauf en 2000. Ceci confirme que, quoique il en soit de leur performance économique et démocratique, les régimes communistes étaient capables de mobiliser et de concentrer des ressources sur la production de médailles olympiques. Il subsiste quelque chose de cette capacité pendant la période de transition post-communiste, bien qu'avec une moindre intensité (Poupaux, 2006a).

#### 4.8. Répartition des médailles et régions du monde : la dimension culturelle

Sous l'hypothèse que, dans une même région du monde, les pays ont quelque chose en commun dans leur culture, leurs traditions, leurs coutumes et l'institutionnalisation formelle ou informelle de celles-ci, on procède à l'observation de la répartition des médailles par grandes régions. En 1976, l'essentiel des médailles attribuées avaient été remportées par l'Europe et l'Amérique du Nord, respectivement 53,6% par l'Europe de l'Est, 19,9% par l'Amérique du Nord et 18,0% par l'Europe occidentale (soit 91,5% ensemble). L'Afrique du Nord et l'Afrique subsaharienne n'avaient gagné aucune médaille. Le Moyen et Proche Orient, l'Amérique du Sud et l'Océanie n'avaient remporté qu'un faible pourcentage, de l'ordre de 1% ou moins, des médailles attribuées. L'Asie se situait en position intermédiaire entre les grands gagnants et les régions «perdantes», avec 5,9% du total des médailles.

**Tableau 4: La répartition inégale des médailles entre les différentes régions du monde**

	1976	1988	1992	1996	2000	2004
<i>NAM</i>						
Nombre de médailles	122	106	163	156	155	153
Moyenne (coef. de variation)	12.2 (2.4)	11.8 (2.6)	16.3 (2.1)	15.6 (2.0)	15.5 (1.9)	15.3 (2.1)
Nombre de pays	10	9	10	10	10	10
Pays avec M = 1	50,0%	30,0%	60,0%	60,0%	60,0%	70,0%
<i>AFN</i>						
Nombre de médailles	0	0	5	6	12	8
Moyenne (coef. de variation)	0 (0)	0(0)	1 (1,4)	1,2 (1,1)	2,4 (1,0)	1,6 (1,4)
Nombre de pays	3	5	5	5	5	5
Pays avec M = 1	0,0%	0,0%	40,0%	60,0%	60,0%	40,0%
<i>AFS</i>						
Nombre de médailles	0	10	16	29	42	29
Moyenne (coef. de variation)	0 (0)	0,3 (5,6)	0,4 (2,4)	0,6 (2,6)	0,9 (2,2)	0,6 (3,0)
Nombre de pays	3	39	39	45	47	47
Pays avec M = 1	0,0%	5,1%	17,9%	22,2%	21,3%	14,9%
<i>LSA</i>						
Nombre de médailles	5	13	8	23	26	25
Moyenne (coef. de variation)	0,2 (2,4)	0,5 (2,5)	0,3 (2,4)	0,7 (3,7)	0,8 (3,3)	0,8 (2,7)
Nombre de pays	23	27	29	32	32	32
Pays avec M = 1	17,4%	25,9%	20,7%	18,8%	12,5%	21,9%
<i>EAST</i>						
Nombre de médailles	328	352	214	217	233	245
Moyenne (coef. de variation)	41,0 (1,0)	44,0 (1,1)	17,8 (1,7)	8,0 (1,7)	8,6 (2,0)	9,1 (2,0)
Nombre de pays	8	8	12	27	27	27
Pays avec M = 1	100,0%	100,0%	91,7%	74,1%	55,6%	70,4%
<i>WEU</i>						
Nombre de médailles	110	129	227	243	246	242
Moyenne (coef. de variation)	5,0 (1,7)	5,4 (1,8)	9,5 (1,9)	10,5 (1,5)	10,3 (1,5)	10,1 (1,4)
Nombre de pays	22	24	24	24	24	24
Pays avec M = 1	63,6%	58,3%	62,5%	66,7%	58,3%	62,5%
<i>OCE</i>						
Nombre de médailles	9	14	37	47	62	54
Moyenne (coef. de variation)	2,3 (1,2)	1,3 (3,3)	3,1 (2,6)	3,9 (3,0)	4,8 (3,4)	3,9 (3,4)
Nombre de pays	4	11	12	12	13	14

Pays avec M = 1	50,0%	9,1%	16,7%	16,7%	15,4%	14,3%
<i>MNE</i>						
Nombre de médailles	2	1	12	11	11	20
Moyenne (coef. de variation)	0,3 (2,4)	0,1 (3,6)	0,9 (2,0)	0,7 (2,3)	0,7 (2,2)	1,3 (2,2)
Nombre de pays	6	13	14	15	15	15
Pays avec M = 1	16,7%	7,7%	28,6%	26,7%	20,0%	33,3%
<i>ASI</i>						
Nombre de médailles	36	78	126	109	114	155
Moyenne (coef. de variation)	2,8 (2,5)	3,4 (2,7)	5,3 (2,4)	4,0 (2,7)	4,4 (2,9)	5,7 (2,5)
Nombre de pays	13	23	24	27	26	28
Pays avec M = 1	46,2%	26,1%	45,9%	44,4%	19,2%	37,0%

La situation a radicalement changé en 2004. Comparé à 1976, les parts de l'Europe de l'Est et de l'Amérique du Nord dans les médailles ont chuté respectivement à 26,3% et 16,4% alors que l'Europe occidentale a augmenté sa part à 26,0% (68,7% ensemble). Depuis l'effondrement du bloc soviétique et des régimes communistes, l'atmosphère de guerre froide a disparu et a cessé d'entretenir la concurrence Est-Ouest pour les médailles olympiques, ou du moins en a atténué l'intensité. Par conséquent, les parts de toutes les autres régions se sont accrues jusqu'à 16,6% pour l'Asie, 5,8% pour l'Océanie, 3,1% pour l'Afrique subsaharienne et 2,7% pour l'Amérique latine. A partir des Jeux de 1992, l'Afrique du Nord et le Moyen et Proche Orient ont fini par émerger comme de nouveaux participants aux gains de médailles olympiques (avec respectivement 0,9% et 2,1% du total des médailles en 2004).

Entre 55,6% et 100% des pays d'Europe de l'Est ont gagné au moins une médaille de 1976 à 2004. Ils furent entre 58,3% et 66,7% dans le cas de l'Europe occidentale, entre 33,3% et 70% pour l'Amérique du Nord. Les performances de l'Océanie (entre 9,1% et 50,0%) sont proches de celles de l'Asie (entre 19,2% et 46,2%) pour ce qui est du pourcentage des pays ayant gagné au moins une médaille. Depuis 1992, l'Afrique du Nord et le Moyen et Proche Orient se sont rapprochés de ce niveau de performance. En moyenne, l'Afrique subsaharienne reste la région du monde la moins performante aux J.O. avec seulement entre 0% (en 1976) et 22,2% (en 1996) de ses pays ayant gagné au moins une médaille, ce qui la place derrière l'Amérique latine (entre 12,5% et 25,9%).

## 5. LES DETERMINANTS ECONOMIQUES DES MEDAILLES OLYMPIQUES DE 1976 A 2004: TROIS ESTIMATIONS

### 5.1. Une spécification à la Bernard et Busse: macroéconomie des médailles par nation

On reprend d'abord à notre compte l'estimation de Bernard et Busse basée sur un modèle Tobit. On est dans le cas de modèles censurés, car un nombre non négligeable de pays qui participent aux Jeux n'obtiennent aucune médaille<sup>10</sup>. La valeur zéro de la variable dépendante  $M_{i,t}$  ne signifie donc pas une non participation et il s'agit d'un Tobit simple, non d'un Tobit 2 (procédure de Heckman en deux étapes).

On propose ici d'améliorer la spécification de Bernard et Busse. Ils font l'hypothèse implicite que le temps nécessaire à un pays pour préparer une équipe pour la prochaine Olympiade est nul dans la mesure où toutes les variables indépendantes sont prises pour la même année que la variable dépendante. Notre hypothèse est au contraire que la préparation d'une équipe olympique prend du temps, celui qui sépare deux Olympiades. D'où nos deux variables indépendantes retardées de quatre ans: le PIB par tête noté  $(Y/N)_{i,t-4}$  (en dollars PPA constants 1995) et la population notée  $N_{i,t-4}$  (en millions d'habitants). Par ailleurs, on a introduit des variables indicatrices d'années (notées *années<sub>q,i</sub>*) pour tester la significativité de l'année.

On a déjà indiqué les limites de la classification des pays communistes *Soviet/Planned* adoptée par les auteurs. Afin de saisir l'influence du régime politique sur les gains de médailles, on adopte la classification plus précise et plus à jour présentée ci-dessus en cinq groupes de pays *CAPME*, *CEEC*, *TRANS*, *NSCOM*, et *COM* et on introduit les variables indicatrices *Régime Politique<sub>p,i</sub>*. *Hôte<sub>i,t</sub>* désigne le pays accueillant les Jeux à l'Olympiade  $t$ .

Notre spécification (1) est:

$$M_{i,t}^* = c + \alpha \ln N_{i,t-4} + \beta \ln \left( \frac{Y}{N} \right)_{i,t-4} + \gamma Hôte_{i,t} + \sum_p \delta_p \text{Régime Politique}_{p,i} + \sum_q \kappa_q \text{année}_{q,i} + \varepsilon_{i,t}$$

où  $\varepsilon_{i,t} \sim N(0, s^2)$

L'observation de  $M_{i,t}$  étant définie par 
$$M_{i,t} = \begin{cases} M_{i,t}^* & \text{si } M_{i,t}^* > 0 \\ 0 & \text{si } M_{i,t}^* \leq 0 \end{cases}$$

## 5.2. Une spécification tenant compte des différences culturelles (régionales)

<sup>10</sup> Au cours des dernières Olympiades, pratiquement tous les pays du monde ont participé soit en raison des performances (et de la qualification) de leurs athlètes, soit sur invitation du CIO.

La non significativité des années nous conduit à adopter un modèle Tobit en données de panel pour prendre en compte l'hétérogénéité inobservée. Les résultats du test<sup>11</sup>, qui sont significatifs, nous incitent à retenir un modèle avec effet aléatoire.

Notre spécification (2) repose sur une version amendée du modèle de Bernard et Busse. On ajoute des variables indicatrices de régime politique, correspondant à notre classification plus précise, et de région :

$$M_{i,t}^* = c + \mathbf{a} \ln N_{i,t-4} + \mathbf{b} \ln \left( \frac{Y}{N} \right)_{i,t-4} + \mathbf{g} \text{Hôte}_{i,t} + \sum_p \mathbf{d}_p \text{Régime Politique}_{p,i} + \sum_r \mathbf{r}_r \text{Régions}_{r,i} + u_i + \mathbf{e}_{i,t}$$

où  $e_{i,t} \sim N(0, s_e^2)$  et  $u_i \sim N(0, s_u^2)$

L'observation de  $M_{i,t}$  étant définie par 
$$M_{i,t} = \begin{cases} M_{i,t}^* & \text{si } M_{i,t}^* > 0 \\ 0 & \text{si } M_{i,t}^* \leq 0 \end{cases}$$

Notre deuxième modèle ne contrôle donc pas seulement pour les différences de régime politique, comme chez Bernard et Busse, mais encore pour des spécificités culturelles régionales, mais notre attente n'est pas que cette seconde spécification augmente énormément la qualité de l'estimation. Les différences culturelles régionales se traduisent souvent par des spécificités dans les sports pratiqués d'une région à l'autre.

### 5.3. Une spécification différenciant les disciplines olympiques

Dans une troisième spécification, plus fidèle aux règles du CIO, on fait l'hypothèse que les J.O. sont une compétition entre athlètes individuels. Avec la base des données individuelles, incluant tous les athlètes ayant pris part aux Jeux de 1976, 1988, 1992, 1996, 2000 et 2004, on analyse les déterminants de la probabilité pour un athlète de participer à une finale olympique. La variable dépendante ne peut alors prendre que deux valeurs, zéro si l'athlète ne participe pas à une finale et 1 s'il se qualifie pour une finale (équation 3 ci-dessous). Dans une seconde équation (4), on analyse les déterminants de la probabilité pour un athlète de gagner une médaille. La variable dépendante prend alors la valeur zéro si l'athlète ne gagne pas de médailles et 1 s'il en gagne une. Les deux variables dépendantes sont binaires et on a un

<sup>11</sup>Le test de maximum de vraisemblance montre que le coefficient rho est significatif (Pr = 0,00), ce qui permet de choisir l'estimation en panel avec effet aléatoire.

modèle de régression à réponses qualitatives. On opte donc pour un modèle Logit dans lequel la variable dépendante est distribuée selon une fonction logistique.

La probabilité qu'un athlète  $j$  participant aux Jeux atteigne une finale olympique est donc définie comme suit:

Si on note  $P1_{j,i,t}$  le fait que l'athlète  $j$ , concourant pour le pays  $i$  participe à la finale lors de l'Olympiade  $t$ , on a le modèle suivant :

$$P_{j,i,t} = \begin{cases} 1 & \text{si } P_{j,i,t}^* > 0 \\ 0 & \text{si } P_{j,i,t}^* \leq 0 \end{cases} \quad \text{avec} \quad P_{j,i,t}^* = x_{j,i,t} \beta + \varepsilon_{j,i,t}$$

où  $\varepsilon_{j,i,t}$  suit une loi logistique.

$$\begin{aligned} \text{On associe alors : } \quad \Pr(P_{j,i,t} = 1 | x_{j,i,t}) &= \Pr(x_{j,i,t} \beta + \varepsilon_{j,i,t} > 0) \\ \Pr(P_{j,i,t} = 0 | x_{j,i,t}) &= \Pr(x_{j,i,t} \beta + \varepsilon_{j,i,t} \leq 0) \end{aligned}$$

Compte tenu de la distribution de la loi logistique et de la fonction de densité associée, si on note  $p1_{j,i,t} = \Pr(P1_{j,i,t}=1)$ , on obtient :

$$p1_{j,i,t} = \frac{1}{1 + \exp(-x_{j,i,t} \beta)} \quad \text{ou} \quad \ln\left(\frac{p1_{j,i,t}}{1 - p1_{j,i,t}}\right) = x_{j,i,t} \beta$$

$$\text{On appelle : } \quad Fin_{j,i,t} = \ln\left(\frac{p1_{j,i,t}}{1 - p1_{j,i,t}}\right) = x_{j,i,t} \beta$$

De même si on note  $P2_{j,i,t}$  le fait que l'athlète  $j$ , concourant pour le pays  $i$  gagne une médaille lors des Jeux de l'année  $t$  et  $p2_{j,i,t} = \Pr(P2_{j,i,t}=1)$ ,

$$\text{On appelle : } \quad Med_{j,i,t} = \ln\left(\frac{p2_{j,i,t}}{1 - p2_{j,i,t}}\right) = x_{j,i,t} \beta$$

On estime les deux relations suivantes:

$$\begin{aligned} Fin_{j,i,t} &= c + \alpha \ln N_{i,t-4} + \beta \ln\left(\frac{Y}{N}\right)_{i,t-4} + \gamma Hôte_{i,t} + \sum_p \delta_p \text{ Régime Politique }_{p,i} \\ &+ \sum_r \rho_r \text{ Régions }_{r,i} + \sum_s \lambda_s \text{ Sport }_{s,j} + u_{j,i,t} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned}
Med_{j,i,t} = & c + \alpha \ln N_{i,t-4} + \beta \ln \left( \frac{Y}{N} \right)_{i,t-4} + \gamma H\hat{o}te_{i,t} + \sum_p \delta_p R\acute{e}gime\ Politique_{p,i} \\
& + \sum_r \rho_r R\acute{e}gions_{r,i} + \sum_s \lambda_s Sport_{s,j} + u_{j,i,t}
\end{aligned} \tag{4}$$

où  $Sport_{s,j}$  désigne la discipline olympique (s) dans laquelle l'athlète  $j$  est aligné en compétition, les autres variables sont les mêmes que dans les estimations précédentes, l'indice  $j$  désignant chaque athlète.

## 6. L'ESTIMATION DES MEDAILLES GAGNEES LORS DES JEUX OLYMPIQUES PASSES: RESULTATS ET INTERPRETATION

Toutes nos estimations donnent des résultats significatifs (Annexe 1). S'agissant de la première estimation en Tobit, tous les coefficients sont positifs et significatifs au seuil de 1%, sauf pour les variables indicatrices des années olympiques (en prenant 2004 comme année de référence). Dans le droit fil de Bernard et Busse<sup>12</sup>, il se confirme que le nombre de médailles gagnées est déterminé par le PIB par tête du pays participant, par sa population et par la variable  $H\hat{o}te$  : le pays qui accueille les Jeux bénéficie d'un surplus de médailles gagnées. Le régime politique est une variable à fort pouvoir explicatif dans le cas des pays communistes et en transition post-communiste<sup>13</sup>.

Les mêmes résultats d'ensemble sont obtenus avec la deuxième estimation en Tobit. La spécification avec différences culturelles régionales est significative sauf pour l'Amérique latine. Plusieurs pays latino-américains sont (ont été) perméables à la culture sportive nord-américaine (d'autant plus que le groupe des pays *NAM* inclut le Mexique et des pays des Caraïbes).

Comme on a pris l'Europe occidentale pour référence, les coefficients significatifs à signe positif s'interprètent comme désignant une performance olympique meilleure, comparée à la région de référence, en termes de médailles gagnées. C'est le cas de l'Afrique subsaharienne, de l'Amérique du Nord et de l'Océanie. Ce n'est pas surprenant en ce qui concerne

<sup>12</sup> Contrairement à Bernard et Busse qui travaillent sur le pourcentage de médailles gagnées par chaque pays, notre régression a été calculée en prenant aussi bien le pourcentage que le nombre absolu de médailles gagnées (résultats en Annexe 1) par chaque pays. Les résultats sont peu différents.

<sup>13</sup> Nous avons aussi calculé une régression en adoptant une classification un peu différente des pays selon leur régime politique. Nous avons séparé le groupe des pays *CAPME* en un groupe de pays capitalistes développés et un autre groupe composé des pays en développement et émergents. Les résultats ne sont pas significativement différents de ceux présentés dans le texte, de sorte que nous gardons le groupe agrégé *CAPME* pour la suite.

l'Amérique du Nord où quelques pays sont très performants aux J.O., étant donné leur PIB par tête et leur population, tels Cuba et la Jamaïque et, dans une certaine mesure, les États-Unis et le Canada. Les pays subsahariens sont parmi les moins développés du monde (à part l'Afrique du Sud). Ils auraient dû avoir un nombre de médailles très faible. Cependant, en raison de leur forte spécialisation dans peu de sports, quelques pays de ce groupe ont été capables de remporter un nombre non négligeable de médailles, par exemple l'Éthiopie et le Kenya dans les courses de longue distance. L'Océanie affiche aussi une forte performance, ce qui est dû à la présence dans ce groupe de deux pays développés (Australie, Nouvelle-Zélande) remportant beaucoup de médailles, dans une région composée de petits pays moins développés.

D'autre part, les coefficients négatifs et significatifs associés à l'Afrique du Nord, l'Asie, l'Europe de l'Est et le Moyen et Proche Orient désignent une moindre performance olympique comparé à l'Europe occidentale. Ce n'est pas surprenant pour le Moyen et Proche Orient, car seuls Israël et la Turquie gagnent régulièrement des médailles dans ce groupe de pays. L'attitude culturelle vis-à-vis de certaines disciplines sportives et l'accès plus restreint à la pratique sportive féminine en public dans plusieurs pays de la région expliquent probablement une moindre performance que celle de l'Europe. La même explication vaut dans une certaine mesure pour l'Asie qui contient quelques pays performants en termes de médailles telle la Chine, mais aussi la Corée du Nord et la Mongolie (étant donné leur PIB et leur population), ainsi que la Corée du Sud. Mais pour les trois premiers pays mentionnés, leur forte performance est aussi prise en compte par la variable régime politique. Par ailleurs, dans la région Asie, de grands pays (Bangladesh, Inde, Indonésie, Pakistan) et des pays riches (Japon, Singapour, Taiwan) gagnent relativement peu de médailles. L'effet cumulé est une performance inférieure à la référence ouest-européenne.

Le résultat le plus surprenant est celui observé pour l'Europe de l'Est où la plupart des pays affichent des gains de médailles plus impressionnants que de nombreux pays ouest-européens (Poupaux, 2006a). On peut penser notamment à l'ex-RDA, l'ex-Union soviétique, la Biélorussie, la Bulgarie, la Hongrie, le Kazakhstan, la Pologne, la Roumanie, la République tchèque et la Russie. Le signe négatif du coefficient pour cette région résulte probablement du fait que les performances supérieures de l'Europe de l'Est sont déjà entièrement capturées par la variable régime politique qui, dans ces pays, se confond (ou s'est longtemps confondue) avec une attitude culturelle, traditionnelle et régionale (bloc soviétique) très favorable au développement des sports olympiques. Au total, notre deuxième estimation apporte une petite

amélioration par rapport à celle de Bernard et Busse dont elle précise davantage la différenciation culturelle régionale entre les pays participant aux Jeux.

Notre estimation avec un modèle Logit, appliqué aux données individuelles, fait voir le même résultat fondamental: les gains de médailles sont expliqués par le PIB par tête et la population des pays participants. Notre régression Logit (Fin) montre que les athlètes de toutes les régions du monde ont une probabilité significativement plus faible d'atteindre une finale olympique que les athlètes ouest-européens, mis à part ceux d'Océanie (rôle de l'Australie et de la Nouvelle Zélande). Il en résulte que, lorsque l'on regarde les résultats de la régression Logit (Med), une fois le nombre des athlètes participants donné, seuls les athlètes d'Europe de l'Est et d'Océanie, et dans une moindre mesure les athlètes subsahariens, ont une plus forte probabilité de gagner une médaille que les athlètes d'Europe occidentale. D'autre part, le fait pour un athlète d'appartenir à la délégation olympique du pays hôte des Jeux n'affecte pas significativement sa probabilité de gagner une médaille alors que sa probabilité d'atteindre une finale olympique en est légèrement diminuée (car le *log-odds* est de -0.13).

En prenant les économies de marché (*CAPME*) comme référence, on voit que l'influence du régime politique est significativement différente pour les pays communistes (*COM*) et pour les pays communistes non soviétiques (*NSCOM*). Le régime politique augmente significativement la probabilité des pays *COM* (Corée du Nord et Cuba) de gagner une médaille; il en est de même, mais moins nettement dans le cas des pays d'Europe centrale et orientale (*CEEC*). En revanche, l'impact du régime politique sur la probabilité de gagner une médaille n'est pas significativement plus élevé dans les pays en transition (*TRANS*) que dans le groupe de référence (*CAPME*). Un tel résultat est différent de celui présenté dans Poupaux (2006a). Ceci peut s'expliquer par le fait que, en moyenne, entre 1976 et 2004, les athlètes des pays *TRANS* ont certes gagné plus de médailles que les athlètes des économies de marché, mais en envoyant un plus grand nombre d'athlètes aux Jeux (surtout avant 1989) que les pays non communistes. D'où finalement le fait qu'un athlète des pays *TRANS* avait à peu près les mêmes chances qu'un athlète des pays non communistes de gagner une médaille. Dans le cas d'un athlète des pays communistes non soviétiques (*NSCOM*), sa probabilité de gagner une médaille est plus faible que celle d'un athlète des pays non communistes (*CAPME*). Ce résultat ne vaut évidemment pas pour les athlètes chinois, bien que la Chine soit incluse dans le groupe *NSCOM*. Ce résultat un peu surprenant se situe en Yougoslavie et, encore plus dans les Etats successoraux après l'éclatement de la République Fédérale Socialiste de Yougoslavie. En période de guerre et de désintégration du pays, envoyer des athlètes aux Jeux a cessé d'être une priorité.

La spécificité des pays *CEEC*, *TRANS* et *COM* est, au fond, mieux caractérisée en disant que leurs athlètes avaient une plus forte probabilité d'atteindre les finales olympiques pendant la période observée. Cette spécificité ne pouvait être identifiée dans notre régression en Tobit qui ne prenait pas en compte le nombre d'athlètes participant aux Jeux. La seule exception à cette conclusion est que les athlètes des pays communistes non soviétiques (*NSCOM*) ont une probabilité plus faible d'aller en finale que ceux des économies de marché *CAPME*.

Une dernière contribution de nos estimations en Logit est que chaque classe de sports olympiques a un impact spécifique et significatif sur la probabilité de participer aux finales et sur celle de gagner une médaille. Un tel résultat n'a jusqu'à présent jamais été mis en évidence avec un tel degré de détail (huit classes de sport) dans la littérature. Pour la plupart des classes de sports, la probabilité d'atteindre une finale et de gagner une médaille est plus faible que dans la classe de référence *IDM* (APS individuelles de masse), celle qui contient le plus grand nombre d'épreuves dans le programme olympique (athlétisme, cyclisme, gymnastique, natation). Pour les deux classes *LEA* (APS loisirs, équipées, autonomes) et *SOL* (socio-ludiques) la probabilité d'aller en finale est supérieure à celle de la classe de référence. Pour ce qui est de la probabilité de gagner une médaille, la classe *LEA* (haltérophilie) est plus performante que la classe de référence alors que la classe *SOL* (marche, tennis de table) est moins performante.

Les différences entre classes de sport s'expliquent évidemment en partie par le fait qu'il y a plus ou moins d'athlètes participant aux différents sports olympiques. Néanmoins, ces premiers résultats ouvrent la voie à de futures recherches qui pourraient fournir une explication économique des différences d'attractivité, pour les athlètes et pour les pays, des sports olympiques, puisque les classes de sports utilisées ici, on le rappelle, sont différenciées sur critères économiques.

## 7. LES MEDAILLES QUI SERONT GAGNEES AUX JEUX DE PEKIN 2008: DEUX PREVISIONS

Dans l'exercice de prévision qui suit, on introduit une variable inertielle: le culte de l'olympisme. Elle prend la forme du nombre de médailles obtenues par chaque pays lors de l'Olympiade précédente. En effet, certaines nations gagnent toujours, d'Olympiade en Olympiade, un nombre important de médailles, des gains olympiques substantiels y sont non seulement devenus une habitude mais encore un objectif permanent auquel ces nations sacrifient beaucoup de moyens. Elles sacrifient au culte de l'olympisme. D'autres nations

gagnent peu de médailles ou irrégulièrement; certains pays participants n'en gagnent pratiquement jamais. Le culte de l'olympisme n'y est pas développé faute de motivation ou de moyens. Le culte de l'olympisme (ou son absence) est ainsi un indicateur qui reporte d'Olympiade en Olympiade une certaine inertie dans les gains olympiques selon la catégorie de nations à laquelle chaque pays appartient. Dans les nations à moindre culte olympique, d'importants efforts ne sont pas systématiquement consentis pour mobiliser des moyens économiques et humains pour la préparation olympique quatre ans avant les prochains Jeux, surtout dans les pays où ces moyens sont moins développés. Ainsi s'explique par anticipation que les gains de médailles seront moindres d'Olympiade en Olympiade pour cette catégorie de nations.

Pour la prévision, on utilise d'une part le modèle Tobit, d'autre part le Logit en données individuelles. Pour le modèle Tobit, il aurait fallu pouvoir, de quelque manière, prendre en compte l'hétérogénéité inobservée mise en évidence ci-dessus dans le modèle (2). Cette hétérogénéité provient d'un inégal culte de l'olympisme. La *proxy* de ce culte de l'olympisme est le nombre de médailles obtenues à l'Olympiade précédente.

On procède donc à une nouvelle estimation (5) du modèle Tobit avec les mêmes variables indépendantes que dans le modèle 2, mais augmenté de la variable  $M_{i,t-4}$ , le nombre de médailles obtenues à la précédente Olympiade.

$$M_{i,t}^* = c + \alpha \ln N_{i,t-4} + \beta \ln \left( \frac{Y}{N} \right)_{i,t-4} + \gamma Hôte_{i,t} + \sum_p \delta_p Régime\ Politique_{p,i} + \theta M_{i,t-4} + \varepsilon_{i,t}$$

où  $\varepsilon_{i,t} \sim N(0, s^2)$

L'observation de  $M_{i,t}$  étant définie par 
$$M_{i,t} = \begin{cases} M_{i,t}^* & \text{si } M_{i,t}^* > 0 \\ 0 & \text{si } M_{i,t}^* \leq 0 \end{cases}$$

Le test<sup>14</sup>, que nous avons réalisé par ailleurs, sur ce nouveau modèle Tobit en panel montre qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser la méthodologie des données de panel; un simple modèle Tobit en *pooling* suffit, dont les estimations figurent en Annexe 1. Dans une telle estimation, il peut apparaître un biais d'endogénéité et les résultats peuvent être biaisés par une corrélation entre la variable endogène retardée et le terme d'erreur. On a traité ce problème par la méthode des moments généralisés (GMM) en panel dynamique en utilisant l'estimation d'Arellano et Bond (1991). Il en résulte que les coefficients estimés à l'aide de cette méthode, et les prévisions en découlant, sont robustes et proches des coefficients et des prévisions du

<sup>14</sup> Le test de maximum de vraisemblance montre que le coefficient rho n'est pas significatif (Pr = 0,26), ce qui permet de choisir l'estimation en *pooling*.

modèle Tobit<sup>15</sup>. D'autre part, notre but étant ici de faire une prévision du nombre de médailles, et non plus une estimation des déterminants des gains de médailles, on peut se contenter d'un Tobit avec variable retardée.

Par ailleurs, on réalise une prévision à l'aide du modèle Logit estimé ci-dessus. On calcule la probabilité estimée moyenne que des athlètes d'un pays participent à une finale et la probabilité estimée moyenne que les athlètes de ce même pays ayant participé à une finale gagnent une médaille. On fait le produit de ces probabilités que l'on multiplie par le nombre d'athlètes concourant pour chaque pays.

Les résultats ne sont présentés (Tableau 5) que pour un sous échantillon de pays importants<sup>16</sup>.

**Tableau 5 : Prévision des médailles gagnées aux Jeux Olympiques de Pékin**

	Modèle Tobit			Modèle Logit à 2 étapes			
	Médailles gagnées en 2004	Gains de médailles prédits en 2008	borne inférieure	borne supérieure	Gains de médailles prédits en 2008	borne inférieure	borne supérieure
<i>CEEC:</i>							
Bulgarie	12	12	10	13	13	11	14
Hongrie	17	19	17	21	29	25	31
Pologne	10	14	12	16	33	27	34
République tchèque	8	10	8	12	22	20	24
Roumanie	19	21	19	23	26	23	28
<i>TRANS:</i>							
Biélorussie	15	17	14	20	21	18	24
Kazakhstan	8	11	8	14	15	13	17
Russie	92	96	93	100	117	105	127
Ukraine	23	27	24	29	48	43	53
<i>NSCOM</i>							
Chine	63	80	73	86	74	59	85
Cuba	27	29	25	33	21	16	25
<i>CAPME:</i>							
Allemagne	49	52	50	54	51	44	53
Australie	49	51	47	54	42	32	46
Canada	12	15	13	18	25	20	25
Etats-Unis	102	106	103	110	102	88	107
France	33	36	35	38	40	34	41
Italie	32	35	34	36	32	27	33
<i>moins développés</i>							
Brésil	10	12	10	14	14	11	17
Corée du Sud	30	30	27	32	30	24	33
Kenya	7	2	1	4	2	1	2
Turquie	10	9	7	11	6	4	8

Calcul des auteurs.

<sup>15</sup> Les auteurs tiennent à la disposition des lecteurs les résultats de ces estimations, à leur demande.

<sup>16</sup> Pour d'autres pays moins importants, les résultats sont disponibles auprès des auteurs.

En ce qui concerne les principaux pays gagnant des médailles, la prédiction du modèle Tobit indique que les Etats-Unis resteraient les premiers par le nombre de médailles remportées aux Jeux de 2008 (106 médailles). La Russie viendrait ensuite, avec un nombre de médailles en légère augmentation (97). L'effet pays hôte joue dans le cas de la Chine dont les gains de médailles devraient progresser de 27%, passant de 63 médailles à Athènes 2004 à 80 médailles à Pékin 2008. D'autres grands pays développés à économie de marché (Allemagne, Australie, France et Italie) seraient parmi les plus performants, suivis par des pays en transition des groupes *CEEC* et *TRANS*. Tous ces pays verraient augmenter leurs gains de médailles à Pékin 2008. On s'attend à 36 médailles pour la délégation olympique française, contre 33 à Athènes 2004.

L'estimation de notre modèle Logit n'intègre pas l'effet d'inertie qui n'est donc pas pris en compte dans la prévision. Cette absence d'effet inertiel produit des prédictions à nos yeux moins réalistes. Cela ne modifie pas la liste des principaux pays gagnant des médailles en 2008, mais leur classement change. La Russie viendrait en tête avec 117 médailles, ce qui est moins vraisemblable que 97, que l'on consulte les milieux sportifs en général ou les autorités du sport russe en particulier<sup>17</sup>. Les Etats-Unis seraient seconds avec 102 médailles. La Chine viendrait en troisième position avec 74 médailles. Ce résultat est moins vraisemblable et plus éloigné des anticipations des autorités sportives chinoises que les 80 médailles prédites avec le Tobit.

Nos deux prévisions sont plus convergentes pour plusieurs autres pays: Allemagne, Biélorussie, Bulgarie, Corée du Sud, France, Italie et Kazakhstan. Une convergence semblable s'observe pour deux pays gagnant moins de médailles, le Brésil et le Kenya. La prévision à partir du modèle Logit sans inertie semble surestimer les gains de médailles de certains pays *CEEC* et *TRANS* tels la Hongrie, la Pologne, la République tchèque, la Roumanie et l'Ukraine, alors qu'il semble sous-estimer les performances de l'Australie, de Cuba et de la Turquie. Ceci est dû au fait qu'il n'est pas possible d'introduire le nombre de médailles gagnées quatre ans plus tôt dans une estimation basée sur des données individuelles par athlète (ce nombre n'existe pas pour tous les athlètes qui ne sont pas sélectionnés lors de deux Olympiades consécutives) et non plus par pays. Nous pensons donc que nos prédictions

---

<sup>17</sup> Lors d'une mission de l'un des co-auteurs à l'Université Leisgaft d'Education Physique de Saint-Petersbourg, en 2007, des spécialistes russes du sport, également conseillers sportifs en Chine, anticipaient que la Chine gagnerait plus de médailles que la Russie aux Jeux de Pékin 2008. Les résultats de nos prédictions ne vont pas si loin dans le sensationnel, mais ceux basés sur le Tobit (avec inertie) vont dans la même direction (réduction de l'écart entre la Russie et la Chine) et paraissent plus vraisemblables que ceux tirés du Logit (sans inertie).

Tobit sont plus vraisemblables, d'autant plus qu'elles sont plus proches des pronostics exprimés et des rumeurs véhiculées par les milieux sportifs (non économistes) spécialisés.

## 8. CONCLUSION

Notre conclusion majeure confirme les résultats de la plupart des études sur le sujet: les médailles gagnées par un pays aux J.O. sont déterminées par son PIB par habitant et sa population. Le fait d'accueillir les Jeux procure un surplus de médailles. On confirme aussi que le régime politique influence fortement les gains de médailles des pays communistes et, depuis les Jeux de 1992, ceux des pays en transition. L'estimation est améliorée quand une variable régionale-culturelle différencie les performances olympiques entre neuf grandes régions du monde. Plus nouveau est le message tiré de notre estimation basée sur des données individuelles par athlète, et non plus par pays. Il permet notamment de différencier les gains de médailles par disciplines olympiques. La probabilité pour un athlète de participer à une finale et sa probabilité de gagner une médaille dépendent du type de sport dans lequel il s'aligne en compétition. A partir de deux de nos estimations, on calcule les prédictions du nombre de médailles qui devraient être gagnées aux J.O. de Pékin en 2008. La hiérarchie des principaux pays gagnant des médailles est assez stable avec un certain nombre de pays capitalistes développés et de pays (ex-) communistes à son sommet. Les trois principaux vainqueurs des Jeux de Pékin seraient, comme aux Jeux d'Athènes 2004, les Etats-Unis, la Russie et la Chine. Avec 74, et plus probablement 80 médailles gagnées, la Chine atteindrait trois-quarts du nombre des médailles gagnées par la Russie (contre seulement deux tiers en 2004). Le rapide développement économique de la Chine en est le principal facteur explicatif. La France peut espérer au mieux de l'ordre de 36 à 40 médailles, soit plus qu'à Athènes 2004.

### Références:

- Andreff W., "The Correlation between Economic Underdevelopment and Sport", *European Sport Management Quarterly*, 1 (4), 2001, 251-79.
- Andreff W., "The Taxation of Player Moves from Developing Countries", dans R. Fort et J. Fizel, eds., *International Sports Economics Comparisons*, Westport : Praeger 2004a, 87-103.
- Andreff W., "Would a Second Transition Stage Prolong the Initial Period of Post-socialist Economic Transformation into Market Capitalism?", *European Journal of Comparative Economics*, 1 (1), 2004b, 7-31.
- Andreff W., «Pistes de réflexion économique», dans D. Oswald, éd., *La nationalité dans le sport. Enjeux et problèmes*, Editions du Centre International d'Etude du Sport, Université de Neuchâtel, 2006, 171-91.
- Andreff W., *Economie de la transition: La transformation des économies planifiées en économies de marché*, Paris: Bréal 2007.
- Andreff W. et S. Poupaux, "The Institutional Dimension of the Sport Economy in Transition Countries", dans T. Slack et M. Parent, eds., *International Perspectives on the Management of Sport*, Amsterdam: Elsevier 2007, 99-124.
- Andreff W. et S. Szymanski, eds., *Handbook on the Economics of Sport*, Cheltenham: Edward Elgar, 2006.
- Ball D., "Olympic Games Competition: Structural Correlates of National Success", *International Journal of Comparative Sociology*, 13, 1972, 186-200.

Arellano M. et S. Bond, « Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations », *The Review of Economic Studies*, 58, 1991, 277-97.

Belloc B., « Une nomenclature pour les activités physiques et sportives: 335 disciplines, 34 familles, 9 classes », *STAT-Info, Bulletin de statistiques et d'études*, n° 02-02, March, 1-6.

Bernard A.B. et M. R. Busse, « Who Wins the Olympic Games: Economic Resources and Medal Totals », *Review of Economics and Statistics*, 86 (1), 2004, 413-17.

Clarke S.R., « Home Advantage in the Olympic Games », dans G. Cohen et T. Langtry, eds., *Proceedings of the Fifth Australian Conference on Mathematics and Computers in Sport, Conference proceedings*, Sydney, NSW: University of Technology Sydney, 2000, 43-51.

Condon E.M., B.L. Golden et E.A. Wasil, « Predicting the Success of Nations at the Summer Olympics Using Neural Networks », *Computers and Operations Research*, 26, 1999, 1243-65.

Dryden N. (2006), « For Power and Glory : State-Sponsored Doping and Athletes' Human Rights », *Sports Lawyers Journal*, 13 (1), 1-40.

Grimes A.R., W.J. Kelly et P.H. Rubin, « A Socioeconomic Model of National Olympic Performance », *Social Science Quarterly*, 55, 1974, 777-82.

Jiang M. et L.C. Xu, « Medals in Transition: Explaining Medal Performance and Inequality of Chinese Provinces », *Journal of Comparative Economics*, 33 (1), 2005, 158-72.

Johnson D. et A. Ali, « A Tale of Two Seasons: Participation and Medal Counts at the Summer and Winter Olympic Games », *Social Science Quarterly*, 85 (4), 2004, 974-93.

Jolk E., M.J. Karvonen, J. Kihlberg, J. Koskela et L. Noro, « Sports in the Cultural Pattern of the World. A Study of the 1952 Olympic Games at Helsinki », Institute of Occupational Health, Helsinki, *mimeo*, 1956.

Levine N., « Why Do Countries Win Olympic Medals? Some Structural Correlates of Olympic Games Success: 1972 », *Sociology and Social Research*, 58, 1974, 353-60.

Nevill A., G. Atkinson, M. Hughes et S. Cooper, « Statistical Methods for Analyzing Discrete and Categorical Data Recorded in Performance Analysis », *Journal of Sports Sciences*, 20 (10), 2002, 829-44.

Novikov A.D. et A.M. Maximenko, « The Influence of Selected Socio-economic Factors on the Levels of Sports Achievements in the Various Countries », *International Review of Sport Sociology*, 7, 1972, 27-44.

Pfau W.D., « Predicting the Medal Wins by Country at the 2006 Winter Olympic Games: An Econometric Approach », National Graduate Institute for Policy Studies, Tokyo, January 2006, *mimeo*, 15 p.

Poupaux S., *Performances économiques et transformations du secteur sportif dans les pays est-européens. Une contribution à l'économie du sport*, Thèse de doctorat, Université de Paris 1, décembre 2006a.

Poupaux S., « Soviet and Post-Soviet Sport », dans W. Andreff et S. Szymanski, eds., *Handbook on the Economics of Sport*, Cheltenham: Edward Elgar, 2006b, 316-24.

Tcha M.J. et V. Pershin, « Reconsidering Performance at the Summer Olympics and Revealed Comparative Advantage », *Journal of Sports Economics*, 4 (3), 2003, 216-39.

## Annexe 1 – Estimations Tobit et Logit des médailles gagnées et de la participation aux finales olympiques

Variables indépendantes	Modèle 1 Tobit	Modèle 2 Tobit / panel	Modèle 3 Logit Fin	Modèle 4 Logit Med	Modèle 5 Tobit var retardée
Log population (t-4)	9,14***	4,15***	0,33***	0,39***	2,15***
Log PIB par tête (t-4)	12,42***	5,44***	0,51***	0,50***	2,73***
Hôte	24,37***	10,40***	-0,13*	0,008	10,04***
Régime politique (réf. CAPME)					
COM	24,34***	11,18***	1,34***	1,32***	5,76**
TRANS	23,24***	20,97***	0,46***	0,15	8,15***
CEEC	21,43***	17,94***	0,57***	0,36*	6,71**
NSCOM	11,98***	8,06***	-0,29***	-0,42***	5,22*
Région (réf. WEU)					
AFN		-4,45*	-0,4**	-0,29	-1,81
AFS		3,67*	-0,26	0,36**	0,75
NAM		7,93***	-0,33***	-0,11*	0,076
LSA		0,57	-0,80***	-0,74***	-1,08

ASI		-4,34***	-0,27***	-0,1	-2,58*
EAST		-5,53*	-0,26***	0,48**	-3,5
MNE		-5,00***	-0,53***	-0,39**	-2,47*
OCE		6,277**	0,25***	0,47***	1,3
Sports (réf. Classe IDM)					
LEA			0,25***	0,14*	
SOL			0,30***	-0,41***	
INI			-0,54***	-0,88***	
DEQ			-1,02***	-0,75***	
SPR			-1,48***	-1,18***	
HOA			-0,54**	-0,29***	
PRO			-2,03***	-,60***	
Indicatrice de l'année (réf. 2004)					
1976	4,63				
1988	-0,2				
1992	3,33				
1996	3,35				
2000	0,31				
Med (t-4)					0,95***
Constante	-138***	-51,30***	-6,46***	-7,93***	-31,57***
Nombre d'observations	941	941	56084	56084	831
Log-likelihood value	-1646,1	-1551,5			-1224,2
Pseudo R2	0,17	0,19			0,34
-2 Log Log-likelihood value			65397	36453	
Pourcentage de prédiction correcte			71,6%	69,9%	

\*\*\* Significatif au seuil de 1%; \*\* au seuil de 5%; \* au seuil de 10%.