

Michèle Debonneuil et Lionel Fontagné

## Compétitivité

Conseil d'analyse économique, rapport n°40, 2003

### Complément A

## Les indices de compétitivité des pays : interprétation et limites<sup>(\*)</sup>

**Stéphane Grégoir et Françoise Maurel**

*Institut national de la statistique et des études économiques,  
Département des études économiques d'ensemble*

Les indices de compétitivité et le classement des pays selon ces indices, publiés par des organismes reconnus, semblent trouver un certain écho médiatique. Que classent réellement ces indices, quelles sont les logiques économiques qui les sous-tendent, et quel est leur degré de fiabilité ? Il est difficile de répondre précisément à ces questions. On se borne ici à discuter dans quelles conditions ils peuvent être interprétés et leur degré de robustesse sur le plan pratique, en se concentrant sur les indices du *World Economic Forum* (WEF)<sup>(1)</sup>.

En effet, malgré une rhétorique élégante et une caution scientifique apportée par d'éminents spécialistes d'économie et de stratégie d'entreprise, ces indices souffrent de plusieurs défauts. En premier lieu, leur base théorique est au mieux approximative. Ils reposent ensuite sur de nombreux *a priori* quant aux déterminants (au sens causal) de la croissance et de la compétitivité, qui peuvent se révéler erronés. Enfin, ces déterminants sont mesurés quantitativement par des indicateurs contestables. Ces faiblesses conduisent *a priori* à des indices et des classements fragiles. Une lecture des changements de classement des pays d'une année sur l'autre selon ces indices ne peut par ailleurs être menée qu'avec beaucoup de précaution dans la mesure où, malheureusement, les choix méthodologiques du *World Economic Forum* ont changé fréquemment sur le passé récent. L'utilisation de ces classements devrait donc être extrêmement prudente.

(\*) Nous remercions Laurence Bloch, Michèle Debonneuil et Lionel Fontagné, qui sont à l'origine de cette étude, pour leurs commentaires et pour nous avoir fourni une partie des informations utilisées.

(1) Le rapport du *World Economic Forum* (2002) est le seul auquel nous ayons eu accès *in extenso*. De plus, le travail exposé ici repose sur l'information disponible à l'été 2002. Il ne prend pas en compte les classements publiés plus récemment.

Ceci est confirmé par une analyse empirique de la construction de l'indice principal (GCI) du *World Economic Forum*, dont nous reproduisons l'esprit, mais sur des bases statistiques plus rigoureuses. L'indice GCI résulte en effet de l'agrégation, selon une pondération définie *a priori*, de nombreux indicateurs élémentaires supposés être des déterminants de la croissance des pays à moyen terme, retenue comme meilleur résumé de la compétitivité. Partant des mêmes variables élémentaires que l'indice GCI (sur la base de la méthodologie utilisée par le WEF pour son classement 2001), nous recherchons ici les pondérations qui maximisent la corrélation globale de l'indicateur ainsi défini avec l'objectif visé par le WEF, à savoir l'accroissement du PIB par tête des pays considérés, selon deux méthodes alternatives.

En pratique les classements des pays selon les différents indices reconstruits ici diffèrent, parfois de manière sensible, des classements publiés par le WEF, alors que tous les indices présentent quasiment la même corrélation avec l'évolution du PIB par tête. À titre d'illustration, suivant l'indice considéré, les rangs occupés par l'Estonie peuvent être le 26<sup>e</sup> ou le premier, par la Chine le 3<sup>e</sup> ou le 35<sup>e</sup>, par la Finlande le 21<sup>e</sup> ou le premier... Pour autant, les nouveaux indices ainsi construits ne visent pas à se substituer aux indices publiés. Ils souffrent en effet des mêmes limites que ces derniers, notamment d'une faible capacité à rendre compte avec précision des différences de croissance entre pays.

Deux conclusions principales se dégagent ainsi :

- on ne peut rendre compte, par ce type de méthode, que de manière très grossière de la variable d'intérêt, à savoir la croissance du PIB par tête à moyen terme ;
- du fait de cette imprécision, tout classement fondé sur ce type d'indice est peu informatif : on peut obtenir des classements sensiblement différents à partir d'indicateurs ayant un pouvoir explicatif très voisin pour l'échantillon de pays considérés.

## 1. Discussion générale de l'approche du *World Economic Forum*

Plusieurs organismes publient régulièrement des classements de pays selon une échelle de compétitivité. Les deux plus connus sont le *World Economic Forum* (WEF) et l'*International Institute for Management Development* (IMD). La Commission européenne et certaines administrations nationales ont aussi fréquemment recours au *benchmarking* en matière d'indicateurs structurels, dans les domaines de l'innovation, de l'environnement des entreprises, des nouvelles technologies, etc. Nous proposons d'étudier ici le bien-fondé d'une approche quantitative de la compétitivité au moyen d'indicateurs synthétiques<sup>(2)</sup>. Nous n'avons eu accès ni aux données ni à la méthodologie détaillée du classement de l'*International Institute for Management Development*, aussi nous concentrons-nous ici sur les indices du *World*

---

(2) Les rapports sur la compétitivité ne se réduisent bien sûr pas à ces classements. Celui du WEF comporte, entre autres, une discussion générale des évolutions économiques mondiales et des perspectives de croissance dans les différents pays, qui ne sont pas discutés ici.

*Economic Forum* (dont le classement 2001 est reproduit en annexe 1). Ces derniers peuvent de façon générale être définis comme une moyenne pondérée de nombreux indicateurs, d'origine quantitative ou qualitative, censés refléter les différents aspects de la compétitivité des pays<sup>(3)</sup>. Les commentaires qualitatifs et les résultats quantitatifs que l'on peut tirer de cette analyse s'appliquent *a fortiori* à des méthodes moins transparentes et moins justifiables sur des bases économiques.

### **1.1. Le concept de compétitivité et la démarche générale retenue par le *World Economic Forum***

Malgré une discussion du concept assez longue, il est tentant de résumer la partie introductive du rapport annuel sur la compétitivité du *World Economic Forum* en disant que « la compétitivité, c'est ce que mesurent les deux indices proposés par le *World Economic Forum* ». Plusieurs auteurs ont déjà critiqué ce concept de compétitivité qui selon eux, ne peut s'appliquer à l'échelle d'un pays (Krugman, 1994). L'objet n'est pas ici de discuter le concept en général. On se contente d'en commenter brièvement la définition et de se concentrer sur la mesure qui en est proposée par le *World Economic Forum*.

Pour le *World Economic Forum*, la compétitivité est approchée par un *output* global directement mesurable, à savoir la richesse des pays en termes de PIB par tête ou de sa croissance. Les deux indices qu'il construit (*Growth Competitiveness Index*, GCI et *Current Competitiveness Index*, CCI) sont en effet censés « expliquer » au mieux la croissance à moyen terme ou le niveau de richesse des pays, selon deux approches similaires.

Sur le principe, la distinction entre les deux indices est subtile. Selon le *World Economic Forum*, le GCI se concentre sur « la compétitivité en tant qu'ensemble d'institutions et politiques économiques assurant des taux de croissance élevés dans le moyen terme », tandis que le CCI « utilise des indicateurs microéconomiques pour mesurer l'ensemble des institutions, des structures de marché et de politiques économiques assurant des niveaux instantanés élevés de prospérité ». En d'autres termes le GCI vise à mesurer les *perspectives de croissance à cinq ans*, alors que le CCI vise à mesurer le *potentiel productif instantané des mêmes pays, en niveau*. On peut donc *a posteriori* identifier la définition de la compétitivité des pays pour le *World Economic Forum* à ces deux définitions alternatives ou plutôt aux déterminants de ces deux variables.

En pratique, les deux approches sont des variantes d'une même méthode consistant à construire un indice de compétitivité comme une moyenne pondérée d'un ensemble de variables normalisées<sup>(4)</sup>, considérées comme les déterminants de la variable à expliquer, respectivement, la croissance du

---

(3) Le rapport de l'IMD adopte une méthodologie similaire pour construire un indice classant 49 pays, à partir de 314 indicateurs quantitatifs et qualitatifs.

(4) C'est-à-dire variant dans le même intervalle, qui correspond à l'échelle choisie pour la codification des réponses qualitatives au questionnaire auprès des chefs d'entreprises (de 1 à 7).

PIB conditionnellement au niveau initial et le niveau du PIB par tête. Les indices diffèrent *ex post* par le choix des indicateurs élémentaires et leurs pondérations, qui reflètent surtout les *a priori* de leurs constructeurs. Le *World Economic Forum* ne fait que des références allusives aux modèles théoriques de croissance et à leurs pendants empiriques, qui pourraient justifier de façon plus solide l'utilisation de tels indices et ce, malgré une abondante littérature économique sur les facteurs explicatifs des disparités de croissance (voir annexe 2 et Temple, 1999) et l'existence de nombreuses bases de données quantitatives sur ce thème<sup>(5)</sup>. Il ne justifie par des arguments théoriques et empiriquement fondés ni l'inclusion des différents indicateurs dans les indices de compétitivité, ni leurs pondérations.

Il faut enfin remarquer que l'instabilité au cours du temps de la définition de l'indice<sup>(6)</sup> reflète la difficulté posée par la définition du concept de compétitivité que l'on cherche à mesurer, alors même que ces indices cherchent à quantifier une compétitivité plutôt de nature structurelle. Elle nuit surtout à la lisibilité des résultats. Il est en effet impossible d'interpréter les changements de classements d'une année sur l'autre des pays, même sous le seul angle des positions relatives, dans la mesure où l'ensemble de pays considérés varie également d'une année sur l'autre.

## **1.2. La méthode de construction des indices ou les déterminants de la richesse des nations et de sa croissance selon le *World Economic Forum***

La construction des indices se fonde sur un ensemble d'indicateurs quantitatifs (variables macroéconomiques standard), ainsi que – et cela est mis en avant par les producteurs de ces indices – sur des indicateurs originaux issus d'enquêtes qualitatives réalisées auprès de chefs d'entreprises dans les 75 pays analysés<sup>(7)</sup> (4 600 entreprises privées ou publiques). Les variables du questionnaire sont organisées en neuf thèmes : Environnement macroéconomique ; Innovation et diffusion technologique ; Infrastructures générales ; Institutions publiques : contrats et lois ; Institutions publiques : corruption ; Concurrence sur le marché intérieur ; Développement des clusters ; Marché des affaires et stratégies d'entreprises ; Politique environnementale. Seule une vingtaine d'entre elles<sup>(8)</sup> sont utilisées dans le calcul du GCI. Avant de passer à la construction plus précise des indices, quelques remarques s'imposent quant à la qualité de l'information contenue dans ces variables issues d'un questionnaire qualitatif.

---

(5) Et ce, malgré la signature de deux professeurs éminents qui supervisent chacun un des indices du *World Economic Forum*, par ailleurs publié par un éditeur prestigieux du monde académique (Oxford University Press).

(6) Pour la première fois en 2000, l'indice unique s'est trouvé scindé en deux indices distincts, le GCI et le CCI, chaque indice ayant fait l'objet de modifications l'année suivante. Les méthodes de construction (pondérations) peuvent également varier de manière importante.

(7) En 2001, contre 58 en 2000.

(8) Et probablement plus dans le calcul du CCI, dont la composition ne figure pas dans le rapport. Les principales variables évoquées dans le corps du rapport du WEF à propos du GCI étant présentées en annexe 3.

### 1.2.1. Les données utilisées

En ce qui concerne les variables qualitatives, le *World Economic Forum* précise dans son rapport que la manière dont sont posées les questions a été soigneusement étudiée pour que les réponses soient sans ambiguïté. Il signale aussi que les formulations ont été choisies pour éviter autant que possible les réponses qui correspondent à une causalité inverse de la causalité recherchée, en principe des variables explicatives vers le PIB ou sa croissance. Il n'en reste pas moins que les réponses à ces questions sont par nature subjectives. De plus, leur contenu dépend du degré de connaissance des enquêtés sur les références implicites ou explicites du questionnaire, à savoir les entreprises des autres pays et leur environnement. Ainsi on pose, entre autres, aux entreprises les questions suivantes : « *Management schools in your country are: 1 = Limited and of poor quality, ..., 7 = Among the world's best?* », ou encore : « *Lease-line or dial-up access to the Internet in your country is: 1 = Slow and expensive, ..., 7 = As fast and cheap as anywhere in the world?* »<sup>(9)</sup>.

S'agissant de firmes internationalisées dans les pays très ouverts sur l'extérieur, cette information peut être supposée de bonne qualité. En revanche, pour les pays peu pénétrés par des capitaux étrangers et/ou pour des entreprises à marché local, la référence aux normes internationales est probablement vague et, en tous les cas, variable selon les pays. Le degré de « patriotisme » ou d'adhésion des entreprises aux valeurs défendues par la nation peut aussi varier. La simple agrégation des réponses d'un pays peut ainsi faire apparaître des comportements de réponses subjectifs, propres aux pays, pour lesquels aucun contrôle (au sens économétrique) n'est possible sans accès aux réponses individuelles.

On peut également se demander pourquoi le *World Economic Forum* a recours à des variables qualitatives lorsque des équivalents quantitatifs existent. L'indice CCI entend ainsi mesurer des stocks de capital physique par des variables telles que « la facilité d'accès au marché financier », son « degré de sophistication » ou « l'existence de capital risque ». Ces questions peu précises pourraient avantageusement être remplacées par des mesures directes (disponible pour la plupart des pays) du stock de capital par tête. Enfin, les différentes questions apparaissent souvent redondantes. La qualité des réponses s'en trouve nécessairement affectée.

S'agissant des variables quantitatives, une partie importante des variables utilisées relève de sources privées. Outre qu'il est parfois difficile de se procurer ces variables, il n'est pas garanti que ces mesures sont harmonisées ou totalement comparables pour les pays étudiés. En particulier, le débat récent sur la comparaison de PIB par tête a mis en évidence la difficulté de telles comparaisons (Magnien, Tavernier et Thesmar, 2002). Enfin, le traitement des variables quantitatives n'est pas exempt de défauts. La

---

(9) « Les écoles de gestion dans votre pays sont-elles : 1 = De mauvaise qualité, ..., 7 = Parmi les meilleures au niveau mondial ? ; « L'accès Internet dans votre pays est : 1 = Lent et cher, ..., 7 = Aussi rapide et bon marché que partout ailleurs dans le monde ? ».

transformation affine de ces variables pour les ramener à une échelle identique à celle des variables qualitatives n'est justifiée que sous des hypothèses fortes. Cette transformation ne conserve la distribution des réponses que si celles-ci sont uniformément réparties sur leur intervalle maximum de variation. Dans de nombreux autres cas, ce changement d'échelle conserve certes les classements des pays, mais introduit une distorsion dans la distribution des variables quantitatives initiales et induit une perte d'information. À titre d'exemple, si le logarithme d'une variable (plutôt que la variable elle-même) est distribué uniformément, effectuer une transformation affine sur la variable en niveau aboutirait dans le cas d'un échantillon de 75 pays à attribuer à 70 pays sur 75 une valeur sur l'échelle quantitative inférieure à 1,1, et à un seul pays la valeur 7. Il est probable que, par la construction utilisée, la variance et plus généralement la distribution des variables quantitatives soient fortement déformées. La seule méthode robuste à tous les types de distributions serait d'assigner à chaque pays sa position dans la distribution de la variable en sept classes ordonnées et de même taille. En définitive la précision apparente des indicateurs résulte, d'une part, de l'agrégation des réponses individuelles qualitatives au sein des pays et, d'autre part, de la distribution entre 1 et 7 des variables quantitatives transformées. Elle nous semble artificielle et non pertinente.

Le choix des variables retenues pour construire l'indice et leur pondération est ensuite spécifique à chacun des deux indices. On commente successivement ces choix et la méthode de construction pour les deux indices GCI et CCI.

### 1.2.2. Le Growth Competitiveness Index (GCI)

Le GCI est défini par le *World Economic Forum* comme un indicateur permettant d'expliquer au mieux les disparités de croissance des pays, compte tenu des différences initiales de richesse. On peut donc l'interpréter dans le cadre de la littérature empirique sur la croissance (Barro et Sala-i-Martin, 1995 et Temple, 1999), qui aboutit à des estimations de modèles dits « de rattrapage » ou de « convergence conditionnelle » :

$$\dot{y}_t = -b \log(y_0) + gX_t + e_t$$

où  $\dot{y}_t$  représente la croissance du PIB par tête entre la date initiale 0 et la date  $t$ ,  $y_0$  le niveau initial du PIB par tête (en logarithme) et  $X$  un ensemble de variables dites explicatives, dont traditionnellement les stocks de capital physique et de capital humain ainsi que des variables reflétant le niveau de technologie (voir annexe 2 pour les fondements théoriques d'un tel modèle économétrique et les résultats les plus robustes en ce domaine).

La combinaison linéaire de ces variables,  $gX$ , pourrait donc s'interpréter comme un indicateur de compétitivité, pour autant qu'elle soit estimée

économétriquement de la façon la plus « propre » possible (on doit traiter notamment l'endogénéité des régresseurs  $X$ ) et que les variables soient mesurées sans erreur. Or, même au sein de la littérature économique, il y a débat sur les résultats de l'estimation de ces modèles. Les variables à inclure dans ces régressions sont souvent choisies de manière *ad hoc*, et elles ne sont approchées la plupart du temps que par des « *proxies* » (capital humain notamment), ce qui se traduit par un manque de robustesse de certains effets. Il y a aussi débat sur le sens de la causalité mesurée par des régressions du type précédent : le niveau moyen d'études de la population ou le poids des dépenses de recherche et développement (R&D) dans le PIB (traditionnellement inclus dans les variables explicatives) sont-ils la cause ou l'effet d'un taux de croissance élevé ? Enfin la question de l'appartenance à des clubs de convergence est souvent posée. Autrement dit, doit-on considérer que les paramètres sont les mêmes quel que soit le niveau de développement des pays ?

Quoi qu'il en soit, si un tel modèle peut servir à fonder une analyse empirique de la compétitivité, la démarche suivie en pratique par le *World Economic Forum* n'est pas scientifiquement assise au-delà de ces éléments de contexte. En effet, le choix des variables explicatives ou conditionnelles qui sont incluses dans l'indicateur de compétitivité, ainsi que leur pondération est effectué *a priori*. Le rapport du *World Economic Forum* indique que la sélection résulte de nombreux tests statistiques et que le choix final de variables et leur pondération en est le fruit. Mais aucun élément empirique concret ne vient à l'appui de ces affirmations, si ce n'est la corrélation *ex post* entre la mesure retenue, le GCI, et la croissance sur cinq ans, conditionnellement au niveau initial. On ne peut évidemment pas sur cette base juger de l'optimalité de la combinaison linéaire particulière retenue. En effet, l'ordre de grandeur de la corrélation obtenue est le même pour la plupart des combinaisons linéaires testées. *A contrario*, une analyse statistique plus rigoureuse et systématique réfuterait certains des choix de variables et/ou de pondérations (*cf.* partie 2).

En 2001, avec l'augmentation sensible du nombre de pays classés (75 contre 58 en 2000) et donc de l'hétérogénéité, le calcul des indices GCI est également différencié selon le niveau de développement des pays : un groupe de pays technologiquement avancés (dits pays du cœur technologique ou *Core countries*) est séparé des moins avancés et les formules de calcul diffèrent pour ces deux groupes. Ici encore la justification économique et statistique de la différence de traitement est très floue. Celle-ci consiste à appliquer des pondérations différentes des variables composant le sous-indice relatif à la technologie, en pondérant davantage les transferts technologiques et moins l'innovation technologique propre des pays les moins avancés technologiquement.

Les tableaux 1 et 2 précisent la composition de l'indice GCI. On constate que le nombre de variables entrant dans le calcul du GCI est finalement assez réduit et que toutes les pondérations sont définies de manière *ad hoc*.

Le *World Economic Forum* attribue des pondérations toujours plus élevées aux variables quantitatives, en lesquelles il a plus confiance. Au sein de chaque groupe, les variables sont agrégées par une moyenne arithmétique.

## 1. Composition de l'indice GCI

	Nombre de variables		Total	Poids de la moyenne arithmétique des variables de chaque groupe		Poids de la composante dans l'indice total	
	Quantitatives	Qualitatives		Quantitative	Qualitative	Non CORE	CORE
Environnement macroéconomique	—	—	—	—	—	1/3	1/4
Stabilité	5	2	7	5/7	2/7	1/3 x 1/2	1/4 x 1/2
Classement risque crédit	0	1	1	0	1	1/3 x 1/4	1/4 x 1/4
Dépenses gouvernementales	1	0	1	1	0	1/3 x 1/4	1/4 x 1/4
Institutions publiques	—	—	—	—	—	1/3	1/4
Lois et contrats	0	4	4	0	1	1/3 x 1/2	1/4 x 1/2
Corruption	0	3	3	0	1	1/3 x 1/2	1/4 x 1/2
Technologie	—	—	—	—	—	1/3	1/2
Innovation	2	4	6	3/4	1/4	1/3 x 1/8	1/2 x 1/2
NTIC	5	5	10	2/3	1/3	1/3 x 1/2	1/2 x 1/2
Transfert de technologie	1	1	2	1/2	1/2	1/3 x 3/8	0
	14	20	34	—	—	1	1

*Note* : Les variables qualitatives sont en fait la moyenne par pays des réponses individuelles aux enquêtes auprès d'entreprises (sauf pour la variable de risque pays obtenue auprès d'une agence de *rating* privée), les réponses originelles étant des variables qualitatives ordonnées selon une échelle allant de 0 à 7 ou de 1 à 7, selon les variables. Les variables quantitatives sont ramenées à une échelle de 1 à 7 par une transformation affine sur l'intervalle maximal des valeurs prises par les différents pays. CORE et non CORE désignent les deux groupes de pays.

*Source* : À partir du *World Economic Forum* (2002).

Si l'on revient au cadre théorique de référence justifiant l'approche du *World Economic Forum* (annexe 2), on constate que des variables importantes du modèle théorique ne figurent pas dans la composition de l'indice GCI. Par exemple, le taux d'investissement en capital physique, variable conditionnant principale, n'y figure pas. On peut aussi remarquer que la R&D effectuée par les entreprises n'est approchée que par des réponses aux questions qualitatives, alors que des mesures quantitatives (R&D privée en pourcentage du PIB) existent. Enfin, le *World Economic Forum* affirme l'existence d'effets négatifs des déficits publics et de l'inflation sur la croissance et positif de l'ouverture au commerce alors que ceux-ci demeurent un thème controversé parmi les déterminants empiriques de la croissance (voir Conseil d'analyse économique, 2002 et annexe 2).

### 1.2.3. Le Current Competitiveness Index (CCI)

Celui-ci étudie « les bases microéconomiques du PIB par tête »<sup>(10)</sup> et se fonde sur les déterminants de la compétitivité mis en avant par Porter (1990) dans son célèbre « diamant ». Il faut remarquer que ces déterminants ne se prêtent pas facilement à la quantification, s'agissant de caractéristiques telles que « *factor conditions, demand conditions, related and supporting industries and the context for firm strategy and rivalry* »<sup>(11)</sup>. Aussi intéressante que cette théorie puisse être, elle est inopérante pour fournir une analyse économique quantitative des avantages « concurrentiels » (les *competitive advantages* de Porter, au lieu des *comparative advantages* de la théorie néo-classique du commerce international). En particulier cette approche ne permet pas de prédire les types d'activités susceptibles de réussir en un lieu donné. Elle explique surtout *ex post* les exemples de réussite de secteurs ou pays au plan mondial. Bâtir un indicateur quantitatif de compétitivité sur ces bases théoriques semble être une tâche particulièrement difficile.

Quoi qu'il en soit, le *World Economic Forum* a recours principalement pour la mesure du CCI à des variables qualitatives issues du questionnaire auprès des chefs d'entreprises. Toutefois, à la différence du GCI, la sélection des variables et leur pondération s'effectue après un minimum d'analyses statistiques de corrélation, ce qui semble *a priori* une démarche plus rigoureuse que celle du GCI. Mais tant le cadre analytique de cet indice que la mesure des déterminants de cette définition de la compétitivité posent problème. On illustre ce dernier point rapidement ci-dessous.

Partant de l'existence d'une relation linéaire entre le niveau du PIB par tête et le stock de capital par tête d'une économie (ce dernier étant à prendre au sens large, c'est-à-dire incluant notamment le capital humain), de la forme :  $y = Ak$ ,  $A$  désignant le niveau technologique, le rapport présente un certain nombre de corrélations bivariées entre les déterminants potentiels du niveau du PIB par tête et ce dernier, puis construit par une méthode économétrique la combinaison linéaire des ces « déterminants »<sup>(12)</sup> expliquant au mieux la variable endogène. En pratique, compte tenu du grand nombre de variables explicatives (supérieur au nombre de pays), cette méthode repose sur des techniques d'analyse des données plutôt que sur une régression multiple. Au total le CCI est présenté comme un indice construit par une méthode statistique et présentant une corrélation élevée avec le PIB par tête. La part de variance expliquée par ces variables explicatives s'élève à 84 %, ce qui n'a rien d'exceptionnel sur ce type de données. Malgré cette apparence de technicité, cet indicateur est lui aussi sujet à caution, compte tenu des forts *a priori* pesant sur le choix des variables le composant.

---

(10) « ...examines the microeconomic bases of a nation's GDP per capita » in *World Economic Forum*, 2002, page 53.

(11) Les conditions des facteurs, les conditions de la demande, les secteurs en amont, en aval et le contexte de la stratégie entrepreneuriale et de la concurrence.

(12) On ne sait pas précisément à la lecture du rapport si toutes les questions de l'enquête sont utilisées ou si une première sélection s'effectue *a priori*.

## 2. Liste des variables utilisées dans le calcul du GCI

	Quantitatives (dernière date connue) transformées de 1 à 7	Qualitatives (échelle 0 à 7 pour les réponses individuelles)
<i>Environnement macroéconomique</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inflation</li> <li>• Différentiel de taux prêteur-emprunteur</li> <li>• Taux de change réel relativement aux États-Unis (base 100 en moyenne entre 1990-1995)<sup>(*)</sup></li> <li>• Excédent des administrations publiques (APU)</li> <li>• Taux d'épargne de la nation</li> <li>• En % du PIB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Votre pays pourrait-il connaître une récession l'année prochaine ?</li> <li>• A-t-il été plus facile à votre entreprise d'obtenir un crédit l'an dernier ?</li> <li>• <i>Source : Institutional Investor.</i></li> </ul>
<i>Institutions publiques</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Classement risque crédit</li> <li>• Dépenses des APU</li> </ul>	
• Lois et contrats		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La justice est-elle indépendante du gouvernement et/ou des parties en cause ?</li> <li>• Les actifs financiers et la richesse sont-ils clairement définis et protégés par la loi ?</li> <li>• Votre gouvernement est-il neutre dans l'attribution des marchés publics ?</li> <li>• Le crime organisé impose-t-il des coûts significatifs dans les affaires ?</li> <li>• Quelle est la fréquence des dessous de table (bribes) dans l'attribution de licences d'exportation ou d'importation ?</li> <li>• Quelle est la fréquence des dessous de table dans l'attribution de licences de réseaux publics ?</li> <li>• Quelle est la fréquence des dessous de table dans les paiements d'impôts annuels ?</li> </ul>
• Corruption		

	Quantitatives (dernière date connue) transformées de 1 à 7	Qualitatives (échelle 0 à 7 pour les réponses individuelles)
<p><i>Technologie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Innovation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nombre de brevets<sup>(**)</sup></li> <li>● Taux de scolarisation dans l'enseignement supérieur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Quelle est la position de votre pays en termes de technologie relativement aux leaders mondiaux ?</li> <li>● L'innovation en continu est-elle source de revenus dans votre activité ?</li> <li>● Les entreprises de votre pays dépensent-elles beaucoup en R&amp;D, relativement aux autres pays ?</li> <li>● La collaboration en R&amp;D avec les universités est-elle importante ?</li> <li>● L'accès à Internet dans les écoles est-il cher ?</li> <li>● La concurrence entre fournisseurs d'accès Internet est-elle suffisante pour assurer une bonne qualité de service ?</li> <li>● Les NTIC sont-elles une priorité absolue du gouvernement ?</li> <li>● Les lois relatives aux NTIC (protection du consommateur, commerce électronique, etc.) sont-elles développées et respectées ?</li> <li>● L'investissement direct entrant est-il une source importante de technologies nouvelles ?</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● NTIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nombre de téléphone mobiles<sup>(***)</sup></li> <li>● Nombre d'utilisateurs Internet<sup>(***)</sup></li> <li>● Nombre de connexions Internet<sup>(***)</sup></li> <li>● Nombre de lignes téléphoniques<sup>(**)</sup></li> <li>● Nombre d'ordinateurs individuels<sup>(**)</sup></li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Transfert de technologie (uniquement pour les pays non-CORE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Résidu technologique des échanges<sup>(***)</sup></li> </ul>	

*Notes :* (\*) À la différence des autres variables quantitatives, la variable est réellement transformée en une variable qualitative. Le classement sur l'échelle de 1 à 7 est fait par intervalle pour cette variable, une fois transformée en base 100 par rapport à sa valeur moyenne entre 1990 et 1995, sauf pour les économies en transition où c'est 1995. Les valeurs inférieures à 80 sont transformées en 1, puis on incrémente de 1,5 pour chaque intervalle de 20 points, jusqu'à 140 et au-delà qui sont à 7 ; (\*\*) Par habitant ; (\*\*\*) Concept et mesure spécifique au *World Economic Forum* : résidu de la régression du logarithme de la part moyenne en pourcentage de PIB des exportations riches en contenu technologique sur le logarithme de la population pour les pays hors du cœur.

*Source :* Résumé des auteurs à partir du *World Economic Forum* (2002).

Pour revenir au modèle initial, aussi curieux que cela puisse paraître, aucune des variables issues du questionnaire d'enquête n'est mesurée en stock. La seule variable de stock retenue finalement est le nombre de brevets américains déposés par habitant. Les variables d'enquête s'apparentent pour la grande majorité à des flux. La référence au stock de capital, même au sens large pour les différents déterminants du PIB semble plutôt abusive. Il est ainsi difficile de suivre le *World Economic Forum* quand il soutient que la qualité des établissements publics d'enseignement est fortement corrélée avec le stock de qualifications ou de compétences dans l'économie. Les deux questions utilisées (voir annexe 3) risquent d'être la conséquence du développement économique plutôt que sa cause. La littérature empirique sur la croissance (annexe 2) s'est pourtant attachée à proposer et discuter des mesures les plus appropriées du capital humain. Ces dernières sont bien sûr sujettes à erreur de mesure, mais une mesure « standard » aurait probablement été préférable à ce type de variables qualitatives.

S'agissant du stock de capital physique ou du stock d'infrastructures, les mêmes remarques s'appliquent. Ainsi le capital physique est-il mesuré par la « disponibilité du capital », lui-même approché par la « sophistication du marché financier » et l'accès aux marchés boursiers, ce qui ne reflète que très imparfaitement en général un niveau de capital.

Ces quelques exemples montrent que la construction du CCI peut difficilement être reliée à une analyse économique rigoureuse. Il serait trop long de commenter toutes les variables utilisées, mais la liste figurant en annexe 3 donne un aperçu de l'imprécision de ces variables et de leur faible corrélation avec le PIB, notamment pour celles qui sont mises en avant par la théorie de Porter (variable « *Cluster* » par exemple).

## **2. Une construction alternative d'un indice de compétitivité confirme la fragilité des classements du *World Economic Forum***

On a vu précédemment que le GCI est décrit comme le « meilleur estimateur des perspectives de croissance sur les cinq années à venir », alors que le CCI mesure, quant à lui, le « potentiel productif courant ». Les deux indicateurs sont construits à l'aide de procédures de codification et d'agrégation qui ne reposent sur aucun fondement statistique formalisé. Il est dès lors difficile d'apprécier précisément la robustesse des classements qu'ils induisent et d'en proposer une lecture informative. Néanmoins, la pertinence statistique des deux indicateurs est explicitement appréciée par ses auteurs par leur corrélation avec l'accroissement du PIB par tête en parité de pouvoir d'achat (PPA) relativement aux États-Unis pour le GCI et le niveau de ce dernier pour l'indice CCI. Sur la base de ce critère, nous nous proposons d'illustrer le manque de robustesse du classement effectué, en nous limitant à l'indice GCI, pour simplifier l'exposition. Pour ce dernier,

nous nous proposons de reconstruire plusieurs indices similaires sur une base plus statistique, en respectant l'esprit de la démarche du *World Economic Forum* et de comparer les classements des pays ainsi obtenus avec le classement reposant sur son indice publié en 2002<sup>(13)</sup>. Les sources des variables quantitatives utilisées sont décrites en annexe 4<sup>(14)</sup>.

## 2.1. Méthode statistique utilisée

La démarche statistique suivie repose sur l'idée que l'on cherche à construire un indice synthétique sous la forme d'une combinaison linéaire d'un grand nombre de variables descriptives  $X_i$  observées sur un ensemble de pays indicés par  $i$ . Cet indice synthétique doit permettre en moyenne de rendre compte correctement d'un ensemble de variables  $Y_i$  qui caractérisent la situation de ces pays en termes de compétitivité. Nous recherchons donc un vecteur colonne de poids  $\mathbf{a}$  qui définit l'indice et un vecteur colonne de poids  $\mathbf{b}$  qui déterminent le lien entre cet indice et chaque variable  $Y_i$  tels que :

$$Y_i = \mathbf{ba}' X_i + \mathbf{e}_i$$

où le terme  $\mathbf{e}_i$  définit un terme d'écart aléatoire qui capte le défaut d'adéquation de ces mesures pour chacun des pays. Nous faisons l'hypothèse que ce terme est de moyenne nulle et homoscedastique. Dans une approche *univariée* ( $Y_i$  est une variable scalaire),  $\mathbf{b}$  vaut 1. Suivant le nombre de variables présentes dans  $X_i$  et le nombre de pays observés, le modèle peut être estimé par une régression des moindres carrés ordinaires ou des moindres carrés partiels. Dans une approche *multivariée* ( $Y_i$  est un vecteur), suivant le nombre de variables présentes dans  $X_i$  et le nombre de pays observés, le modèle peut être estimé par une régression de rang réduit ou une régression des moindres carrés partiels. Le modèle ainsi postulé n'est pas explicatif mais descriptif. Il permet d'étudier la question de la part de variance captée par l'indice  $\mathbf{a}' X_i$  et donc son aptitude à apporter une information sur les écarts observés des valeurs de  $Y_i$  entre pays (soit en pratique les écarts de croissance). Il n'est pas possible d'en déduire un quelconque lien de causalité mais juste une corrélation simultanée, les causalités pouvant aller dans les deux sens.

Dans ce qui suit,  $X_i$  correspond à des mesures issues des questions qualitatives posées au panel du *World Economic Forum* et à des variables macroéconomiques quantitatives évoquées dans la première partie.  $Y_i$  correspond en général à l'évolution du PIB par tête en PPA relativement aux

---

(13) Le rapport du *World Economic Forum* (2002) est le seul auquel nous ayons eu accès *in extenso*.

(14) Elles sont identiques aux sources mentionnées dans le rapport du WEF ou s'en rapprochent au maximum. En effet, la base de données macroéconomiques quantitatives n'est pas fournie avec le rapport, contrairement aux données issues des variables qualitatives.

États-Unis entre 1992 et 2000 et pourrait être complété d'autres variables telles que la part d'investissements directs en pourcentage du PIB effectués dans un pays donné. Pour renforcer la brièveté et la simplicité du propos, nous ne présenterons pas de résultats dans un cadre multivarié, mais les résultats obtenus sont en accord avec le message principal de ce complément, à savoir un manque de robustesse des classements induits des indicateurs utilisés. Deux types de jeu de variables  $X_i$  sont utilisés. Dans un premier temps, on a utilisé les indices intermédiaires agrégés relatifs à la technologie, aux institutions publiques et à l'environnement macroéconomique construits par le *World Economic Forum*, ce qui revient à imposer les pondérations retenues *a priori* par le *World Economic Forum* au sein des sous-indices. On construit ensuite la combinaison linéaire de ces trois variables la plus corrélée avec l'évolution moyenne relative du PIB par tête en PPA et on en déduit un classement alternatif. Dans un second temps, nous avons relâché la contrainte des pondérations fixées au sein de chaque sous-indice. Dans une première étape, en respectant les sous-domaines définis par le *World Economic Forum*, trois indices ont été construits à partir des variables proposées par cet organisme : un indice lié à la technologie, un indice lié aux institutions publiques et un indice lié aux conditions macroéconomiques (voir tableau 2 plus haut). Dans une seconde étape, les trois indices « optimaux » précédemment construits ont été composés en un indice de synthèse qui joue le rôle de l'indice GCI. Précisons que, respectant en cela l'analyse des modèles de convergence de la croissance (annexe 2), une mesure de l'écart relatif du PIB par tête en PPA entre le pays considéré et les États-Unis en 1992 est introduite dans toutes les régressions (conditionnement par le niveau initial).

Enfin, deux tests statistiques assis sur les rangs construits dans l'approche ci-dessus et ceux que propose le *World Economic Forum* sont aussi calculés. Il s'agit des tests fondés sur le coefficient de corrélation de Spearman et sur le tau de Kendall. Ils visent à mesurer la proximité des classements produits.

## **2.2. Construction d'un indice global en utilisant les indices intermédiaires du *World Economic Forum***

Nous utilisons les indices intermédiaires du *World Economic Forum* à savoir les indices relatifs aux technologies, aux institutions publiques et à l'environnement macroéconomique et recherchons la combinaison linéaire la plus corrélée avec l'accroissement du PIB par tête en PPA relativement aux États-Unis. L'ajustement se fait ici au sens des moindres carrés à l'évolution moyenne du PIB par tête en PPA relativement aux États-Unis entre 1992 et 2000. Plutôt que de procéder *ex post* à cet exercice comme il est fait page 39 dans le rapport du *World Economic Forum* de 2002, nous utilisons cette proximité recherchée pour construire l'indice. Comme indiqué précédemment, le traitement n'est pas uniforme selon les pays. Le premier sous-groupe de pays appelé pays-cœur (*Core country*) est défini à partir du

nombre moyen de brevets enregistrés aux États-Unis par nombre d'habitants au cours des années quatre-vingt. Les pays restants forment un second groupe. Pour chacun de ces groupes un système de poids différents est utilisé (tableaux 1 et 2 plus haut). Nous respectons cet aspect de l'approche du *World Economic Forum*. Nous obtenons les résultats suivants. À peu près 50 % de la variance entre pays de la variable modélisée est captée par les variables introduites dans la régression. Les estimateurs obtenus sont donnés dans le tableau 3<sup>(15)</sup>. Il apparaît que l'indice relatif aux institutions publiques n'est pas significatif dans cette régression pour les pays du cœur. Dans la mesure où la somme des coefficients pour les pays du cœur et ceux hors du cœur est très voisine (4,02 et 4,09 respectivement), ils permettent de définir les poids de la combinaison linéaire des indices élémentaires construits par le *World Economic Forum* la plus corrélée avec la variable macroéconomique sélectionnée.

### 3. Régression du PIB/tête sur les sous-indices du *World Economic Forum*

Variable	Paramètre estimé	Écart-type	Statistique de Student
Pays du cœur			
• Technologie	1,42	0,64	2,20
• Institutions publiques	0,55	0,56	0,99
• Conditions macroéconomiques	2,05	0,66	3,12
Pays hors du cœur			
• Technologie	1,87	0,54	3,47
• Institutions publiques	0,81	0,46	1,75
• Conditions macroéconomiques	1,41	0,40	3,50

Source : Calculs des auteurs.

Nous voyons que le système de poids ainsi estimé (après normalisation) des indices élémentaires diffère de celui utilisé par le *World Economic Forum* (présenté dans le tableau 1). En particulier, le poids de l'indice lié aux institutions publiques apparaît plus élevé dans l'indice GCI.

Il s'ensuit que le classement des pays est lui aussi affecté. Nous n'indiquons ci-dessous que la liste des pays pour laquelle la différence de rang entre les deux classements est supérieure à quatre, ce qui représente 20 % des situations. Le classement est sensiblement différent pour Israël, l'Estonie, l'Islande, la Malaisie et l'Espagne.

(15) Une constante et le logarithme de l'écart de PIB par tête en PPA relativement à celui des États-Unis sont introduits dans la régression, conformément à la régression indiquée page 39 du rapport WEF (2002).

#### 4. Pondération des sous-indices selon l'indice retenu

Poids	Technologie	Institutions publiques	Conditions macro-économiques
Pays du cœur			
• WEF-GCI	0,5	0,25	0,25
• Régression	0,35	0,14	0,51
Pays hors du cœur			
• WEF-GCI	0,3333	0,3333	0,3333
• Régression	0,46	0,20	0,34

Source : Calculs des auteurs.

#### 5. Différences de classement supérieures à quatre positions

	Rangs déduits du GCI du WEF <sup>(*)</sup>	Rangs déduits du GCI alternatif <sup>(**)</sup>	Différence de rang
Autriche	18	23	- 5
Belgique	19	24	- 5
République tchèque	37	32	5
Danemark	14	22	- 8
Estonie	29	18	11
Islande	16	27	- 11
Israël	24	38	- 14
Italie	26	30	- 4
Jordanie	45	50	- 5
Corée	23	17	6
Malaisie	30	20	10
Philippines	48	43	5
Espagne	22	12	10
Suède	9	15	- 6
Suisse	15	7	8

Note : (\*) Dans ce qui suit, les rangs utilisés ne sont pas identiques aux rangs publiés par le *World Economic Forum* dans la mesure où ils sont recalculés pour les échantillons de pays considérés ; (\*\*) Construit suivant l'approche présentée dans cette section.

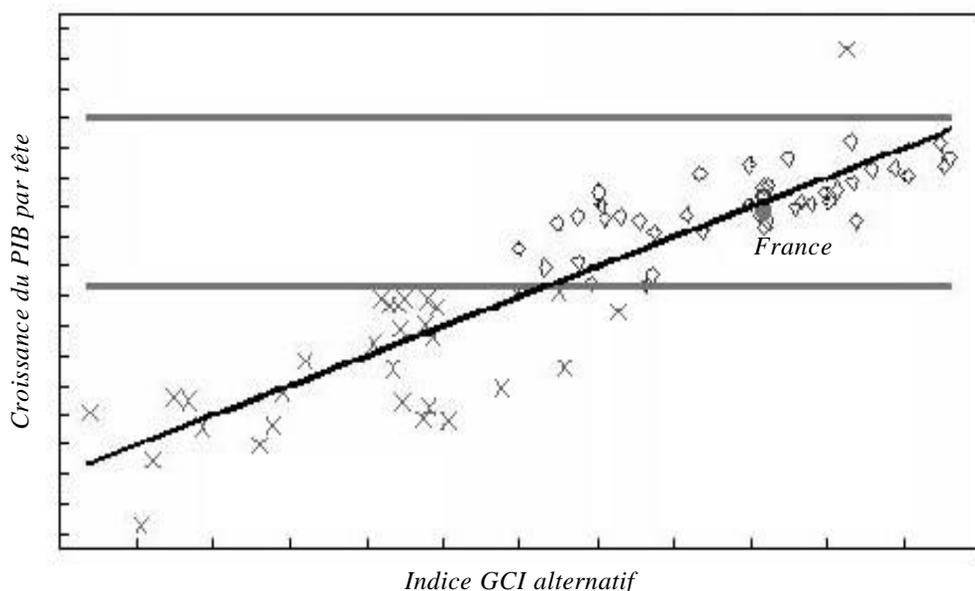
Source : Calculs des auteurs.

Ces écarts de rangs parfois très importants reflètent aussi la faible qualité de l'approximation réalisée en tendant de rendre compte des écarts de croissance entre pays par les seuls indices élémentaires du WEF. Le graphique qui suit illustre l'imprécision de la régression ci-dessus (tableau 3) et *a fortiori* de l'indice WEF, dont les pondérations fournissent nécessairement une précision plus faible.

La corrélation entre l'indice reconstruit et la croissance est plutôt moyenne. Il s'ensuit que la précision de l'indice en tant que prédicteur de la croissance est faible. On voit ainsi sur le graphique que beaucoup de pays,

ayant des indices de compétitivité – au sens de la méthode ci-dessus – très éloignés se trouvent dans la zone de croissance que l'indice attribue, à 95 % de chances, à la France. Ils sont au total une quarantaine (sur 75) dans cette zone. Dès lors, seuls des écarts très importants de classement des pays sont interprétables par cette méthode et *a fortiori* par la méthode du WEF.

### Croissance du PIB par tête et indice GCI alternatif



*Lecture* : Un point représente un pays de l'échantillon, selon la valeur de son indice (construit dans cette section), en abscisse, et la croissance de son PIB par tête (relativement à celle des États-Unis et conditionnellement à son niveau initial) sur la période étudiée, en ordonnée. Les droites horizontales figurent la zone dans laquelle cet indice « prévoit » que la croissance de la France a 95 % de chances de se situer.

*Source* : Calcul des auteurs.

## 2.3. Construction des indices intermédiaires

Nous relâchons maintenant la contrainte que nous avons imposée sur les pondérations des variables en retenant à l'identique les sous-indices composant le GCI. Nous reconstruisons donc, suivant le même principe que précédemment, chaque sous-indice élémentaire et la pondération de ceux-ci pour construire un indice agrégé fondé au total sur le même ensemble de variables « explicatives » que le GCI mais pondérées de façon à maximiser les corrélations avec la variable dépendante. Nous nous limitons là encore à une illustration dans un cadre univarié.

### 2.3.1. Indice de technologie

L'indice de technologie est construit de façon différente suivant les pays. L'indice du sous-groupe des pays du cœur repose sur un ensemble de réponses qualitatives et de grandeurs quantitatives différent de celui utilisé

pour les pays hors du cœur. Le texte des questions et la définition des variables quantitatives sont reproduits dans le tableau 2 plus haut.

En pratique, nous ne disposons pas de l'information exacte sur la manière dont ces mesures sont construites. D'une part, les poids exacts ne sont pas donnés, d'autre part, les variables quantitatives sont arbitrairement recodées de 1 à 7. Qualitativement, certaines variables ont des pondérations plus importantes que d'autres mais rien ne vient justifier le choix des poids retenus, ni leur ordonnancement qui a été assis sur la base des performances prédictives relatives de chaque variable prise séparément. Ainsi le fait que le taux de scolarisation dans l'enseignement supérieur apparaisse très corrélé avec les performances de croissance des pays-cœur au cours des années quatre-vingt-dix, fonde le choix d'un poids associé plus important que celui attribué aux nombres de brevets américains par habitant dans un indice d'innovation intermédiaire, constitutif de l'indice de technologie. Comme il a été indiqué précédemment, ceci ne valide aucun lien de causalité.

Dans ce qui suit, nous nous limitons à donner les changements importants dans les classements obtenus afin d'en illustrer la fragilité. Nous aboutissons au classement présenté dans le tableau 6 pour les pays du cœur (Taïwan n'est pas classé par manque de données).

## 6. Classements relatifs à l'indice de technologie des pays du cœur

	Par régression	GCI-technologie
1	Singapour	États-Unis
2	Irlande	Canada
3	Islande	Finlande
4	Canada	Taïwan
5	États-Unis	Australie
6	Finlande	Suède
7	Norvège	Norvège
8	Australie	Corée
9	Suède	Royaume-Uni
10	Allemagne	Nouvelle-Zélande
11	France	Danemark
12	Belgique	Belgique
13	Autriche	Pays-Bas
14	Royaume-Uni	Allemagne
15	Japon	Autriche
16	Hong Kong	France
17	Pays-Bas	Singapour
18	Nouvelle-Zélande	Islande
19	Suisse	Japon
20	Corée	Suisse
21	Danemark	Israël
22	Israël	Irlande
23	Italie	Italie
24	—	Hong Kong

Source : Calculs des auteurs.

Le coefficient de corrélation de Spearman est égal à 0,33 et le tau de Kendall vaut 0,27. Au seuil de 5 %, nous acceptons l'hypothèse d'indépendance entre les rangs ainsi construits et ceux proposés par le *World Economic Forum*. Cette hypothèse n'est acceptée que dans cette situation. Nous observons en effet que les rangs de pays tels que l'Irlande, la Corée ou Singapour sont clairement en opposition dans les deux classements.

Pour les pays hors du cœur, nous ne listons (tableau 7) que ceux pour lesquels l'écart de rang est supérieur à 5. Cela représente 60 % des situations. Pour cet échantillon, le coefficient de corrélation de Spearman est égal à 0,73 et le tau de Kendall vaut 0,52. Nous rejetons l'hypothèse d'indépendance entre les rangs. Ceci provient du fait que pris deux à deux les pays sont majoritairement classés de façon similaire.

## 7. Classements relatifs à l'indice de technologie des pays hors du cœur

	Par régression	GCI-technologie	Écart de rang
Bangladesh	41	50	9
Brésil	17	25	8
Bulgarie	39	26	-13
Chili	8	18	10
Chine	7	29	22
République tchèque	12	2	-10
République dominicaine	48	20	-28
Égypte	49	40	-9
Salvador	47	34	-13
Honduras	38	46	8
Inde	25	42	17
Indonésie	24	37	13
Jamaïque	26	19	-7
Lituanie	27	17	-10
Malaisie	13	4	-9
Maurice	6	13	7
Mexique	19	12	-7
Nicaragua	36	47	11
Nigeria	31	51	20
Paraguay	44	49	5
Pérou	29	38	9
Philippines	34	16	-18
Pologne	23	11	-12
Roumanie	45	23	-22
Russie	50	36	-14
Espagne	11	6	-5
Sri Lanka	30	35	5
Trinidad et Tobago	16	28	12
Turquie	35	27	-8
Venezuela	51	31	-20
Vietnam	22	41	19
Zimbabwe	37	48	11

Source : Calculs des auteurs.

### 2.3.2. Indice relatif aux institutions publiques

L'indice alternatif relatif aux institutions publiques est construit par régression de façon similaire à ce qui a été fait jusqu'à présent en s'appuyant sur les questions du *World Economic Forum* présentées dans le tableau 2 et relatives à ce thème. Dans la régression que nous avons effectuée, les coefficients associés à ces variables ne sont pas significativement différents de zéro. Le classement obtenu s'en trouve fortement fragilisé et est sensiblement différent (un écart de plus de cinq rangs avec le classement proposé par le *World Economic Forum*) pour près de 40 % des pays. Le tableau ci-dessous présente ces écarts. Les deux classements sont voisins pour les dix premiers pays.

L'hypothèse d'indépendance entre les rangs ainsi construits n'est pas acceptée (le coefficient de corrélation de Spearman est égal à 0,95 et le tau de Kendall vaut 0,83).

### 8. Classements relatifs à l'indice des institutions publiques

	Par régression	GCI- institutions publiques	Écart de rang
Argentine	46	55	9
Brésil	36	47	11
Bulgarie	63	51	- 12
Canada	18	11	- 7
Chine	42	50	8
Égypte	39	33	- 6
Salvador	53	60	7
Allemagne	12	17	5
Grèce	28	40	12
Hongrie	31	26	- 5
Inde	43	49	6
Indonésie	60	66	6
Irlande	11	18	7
Israël	9	14	5
Jamaïque	57	43	- 14
Corée	34	44	10
Malaisie	52	39	- 13
Maurice	45	32	- 13
Mexique	50	56	6
Paraguay	68	74	6
Philippines	44	64	20
Pologne	48	41	- 7
Roumanie	69	52	- 17
République slovaque	33	38	5
Afrique du Sud	41	35	- 6
Sri Lanka	64	58	- 6
Thaïlande	37	42	5
Turquie	61	46	- 15
Vietnam	56	63	7

Source : Calculs des auteurs.

## 9. Classements relatifs à l'indice de l'environnement macroéconomique

	Par régression	GCI-environnement macro-économique	Écart de rang
Argentine	50	34	- 16
Autriche	7	24	17
Belgique	15	22	7
Bulgarie	51	56	5
Canada	6	13	7
Chine	26	6	- 20
Costa Rica	46	36	- 10
République tchèque	34	41	7
Danemark	11	28	17
République dominicaine	44	39	- 5
Équateur	57	51	- 6
Égypte	35	43	8
Estonie	27	37	10
Finlande	5	10	5
France	12	20	8
Grèce	22	29	7
Hong Kong	18	4	- 14
Islande	21	30	9
Indonésie	56	35	- 21
Israël	31	50	19
Italie	8	21	13
Corée	25	8	- 17
Lettonie	32	49	17
Lituanie	40	47	7
Malaisie	28	18	- 10
Mexique	42	31	- 11
Panama	43	38	- 5
Philippines	38	26	- 12
Pologne	33	42	9
République slovaque	39	53	14
Slovénie	24	33	9
Afrique du Sud	37	25	- 12
Suède	16	27	11
Thaïlande	41	14	- 27
Trinidad et Tobago	30	23	- 7
États-Unis	17	7	- 10
Uruguay	47	52	5
Venezuela	58	45	- 13

Source : Calculs des auteurs.

### 2.3.3. Environnement macroéconomique

Nous avons effectué le même travail pour l'indice des conditions macroéconomiques. Il repose sur des données macroéconomiques (inflation, écart entre le taux de dépôt et le taux d'emprunt, taux de change réel vis-à-vis du

dollar, excédent budgétaire des administrations publiques, taux d'épargne en 2000), le *rating* du pays en mars 2001, le ratio des dépenses publiques en pourcentage du PIB en 2000 et deux variables issues des données qualitatives. Pour quinze des pays étudiés, il ne nous a pas été possible de réunir toutes ces informations. Pour les autres, à l'exception du taux d'épargne, nous ne disposons pas de ces données pour l'année 2000, nous avons donc utilisé les données disponibles de l'année la plus proche, à savoir 1998. Le *rating* est celui de *Standard and Poor's* à la fin de l'année 2001. Là encore, les pays en début de classement sont les mêmes que ceux retenus par le *World Economic Forum*, mais ensuite le classement est sensiblement différent (60 % des cas au total).

Le coefficient de corrélation de Spearman est égal à 0,81 et le tau de Kendall vaut 0,61. Nous rejetons l'hypothèse d'indépendance entre les rangs. Les deux classements sont proches en termes de couples de pays malgré des différences notables.

### 2.3.4. *Indice global*

Nous construisons enfin un indice global pour les pays pour lesquels nous avons pu construire les trois indices précédents. Comme dans la démarche du *World Economic Forum*, nous distinguons les coefficients des combinaisons linéaires selon que le pays est dans le cœur ou non. La régression que nous obtenons capte environ 50 % de la variance entre pays de la croissance du PIB par tête en PPA relativement aux États-Unis (le  $R^2$  ajusté est de 0,45), ce qui signifie que l'ajustement est très grossier. La capacité de l'ensemble des variables considérées à « prédire » la croissance est ainsi très limitée, comme dans le premier indice reconstruit en section 2.2.

Notons aussi que les coefficients estimés ne sont pas significatifs pour l'indice d'institutions publiques pour les deux types de pays, alors que le poids de l'indice de technologie est important dans ce nouvel indice agrégé.

Le classement que nous obtenons (tableau 10) est sensiblement différent de celui construit sur le GCI. Quatre-vingts pour cent des pays classés voient leur rang de classement modifié de plus de 5 places. Toutefois, ces classements sont dans l'ensemble relativement corrélés : le coefficient de corrélation de Spearman est égal à 0,49 et le tau de Kendall vaut 0,34. Au niveau de confiance de 5 %, nous rejetons l'hypothèse d'indépendance entre les rangs ainsi construits, mais la proximité des classements est faible vis-à-vis de ce qui a été obtenu pour les deux derniers indices élémentaires.

En pratique, le dernier indice relève le classement des pays en croissance marquée. Le trio de tête est l'Estonie, la Hongrie et la Chine, par opposition à la Finlande, les États-Unis et le Canada dans le classement du GCI. Pour ces pays, ainsi que beaucoup d'autres, les classements sont très différents alors que les corrélations des indices avec la croissance sont quantitativement similaires : le  $R^2$  ajusté dans la régression de la croissance du PIB par tête en PPA relativement aux États-Unis sur le GCI est de 0,41, contre 0,45 pour celui décrit ci-dessus. Les deux classements peuvent autant prétendre être des « estimateurs des perspectives de croissance sur les cinq années à venir », mais avec une faible précision, ne pouvant expliquer qu'en-

viron la moitié de la variance de la variable cible. Du fait de cette faible capacité des indicateurs à retracer quantitativement les écarts de croissance entre pays, l'information apportée par les classements correspondants demeure fragile et peut être trompeuse.

## 10. Classements relatifs selon l'indice global

	Par régression	GCI	Écart de rang
Argentine	36	44	8
Australie	22	5	- 17
Autriche	33	16	- 17
Belgique	32	17	- 15
Canada	11	3	- 8
Chili	10	24	14
Chine	3	35	32
Costa Rica	16	31	15
République tchèque	15	33	18
Danemark	48	12	- 36
Estonie	1	26	25
Finlande	21	1	- 20
France	27	18	- 9
Allemagne	29	15	- 14
Grèce	17	32	15
Guatemala	46	52	6
Hong Kong	34	11	- 23
Hongrie	2	25	23
Islande	9	14	5
Indonésie	45	50	5
Israël	30	22	- 8
Italie	40	23	- 17
Japon	24	19	- 5
Jordanie	52	40	- 12
Lettonie	7	42	35
Malaisie	12	27	15
Mexique	31	38	7
Pays-Bas	37	7	- 30
Norvège	20	6	- 14
Panama	39	46	7
Pologne	25	37	12
Singapour	13	4	- 9
République slovaque	4	36	32
Slovénie	8	28	20
Espagne	6	20	14
Suède	28	8	- 20
Suisse	44	13	- 31
Thaïlande	23	29	6
Trinidad et Tobago	19	34	15
Royaume-Uni	35	10	- 25
États-Unis	14	2	- 12

Source : Calculs des auteurs.

### 3. Conclusion

Ces différentes tentatives de reconstruction de classement des pays à partir de méthodes plus solidement fondées sur le plan statistique que celle utilisée par le *World Economic Forum* tendent à montrer la fragilité de son indice de compétitivité globale (GCI). Ce résultat pouvait être anticipé, compte tenu des nombreux choix *a priori* qu'il a effectués, mais aussi des imperfections des données utilisées.

Plus généralement ce type d'approche conduit à des classements dont la précision est très faible. La fragilité de l'indice du *World Economic Forum* peut vraisemblablement s'étendre à de nombreux autres indices ou échelles de compétitivité. En d'autres termes, beaucoup d'indicateurs peuvent prétendre à une certaine corrélation avec le niveau ou la croissance du PIB, sans que les classements absolus ou relatifs des pays sur ces échelles soient toujours conservés. Les indices alternatifs construits ici n'ont qu'une visée illustrative. Ils souffrent en effet des mêmes limites que les indices publiés, notamment ceux du *World Economic Forum*. Outre le fait que leur capacité à rendre compte des différences de croissance entre pays est limitée, ils ne prétendent pas mettre en évidence les déterminants de la croissance ou de la compétitivité au sens causal, sur lesquels les économistes ont encore des progrès à faire.

## Les classements des pays en 2001 selon les deux indices du *World Economic Forum*

En 2001 comme en 2000, la France occupe le 20<sup>e</sup> rang des 75 pays étudiés pour le classement selon l'indice GCI (annexe 2). Cette performance relativement modeste « s'explique » surtout par un environnement macroéconomique peu favorable (22<sup>e</sup> rang pour l'indice correspondant) en raison principalement d'un niveau élevé de dépenses publiques rapportées au PIB. Elle serait un peu mieux classée selon l'indicateur de technologie (17<sup>e</sup>), devancée notamment par le Royaume-Uni (10<sup>e</sup>), la Belgique (13<sup>e</sup>) et l'Allemagne (15<sup>e</sup>) et à peine mieux selon l'indicateur de qualité des institutions publiques (20<sup>e</sup>), uniquement fondés sur certaines des réponses qualitatives à l'enquête, et plus précisément par le sous-indicateur de corruption (dessous de table, etc., voir tableau 2 dans le corps du texte).

	GCI	CCI		GCI	CCI		GCI	CCI
Argentine	49	53	Honduras	70	74	Pérou	55	63
Australie	5	9	Hong Kong	13	18	Philippines	48	54
Autriche	18	13	Hongrie	28	26	Pologne	41	41
Bangladesh	71	73	Islande	16	16	Portugal	25	31
Belgique	19	14	Inde	57	36	Roumanie	56	61
Bolivie	67	75	Indonésie	64	55	Russie	63	58
Brésil	44	30	Irlande	11	22	Singapour	4	10
Bulgarie	59	68	Israël	24	17	Rép. slovaque	40	39
Canada	3	11	Italie	26	24	Slovénie	31	32
Chili	27	29	Jamaïque	52	40	Afrique du Sud	34	25
Chine	39	47	Japon	21	15	Espagne	22	23
Colombie	65	56	Jordanie	45	44	Sri Lanka	61	57
Costa Rica	35	50	Corée	23	28	Suède	9	6
Rép. tchèque	37	35	Lettonie	47	42	Suisse	15	5
Danemark	14	8	Lituanie	43	49	Taiwan	7	21
Rép. dominicaine	50	59	Malaisie	30	37	Thaïlande	33	38
Équateur	68	72	Maurice	32	52	Trinidad et Tobago	38	34
Égypte	51	45	Mexique	42	51	Turquie	54	33
Salvador	58	64	Pays-Bas	8	3	Ukraine	69	60
Estonie	29	27	Nouvelle-Zélande	10	20	Royaume-Uni	12	7
Finlande	1	1	Nicaragua	73	71	États-Unis	2	2
France	20	12	Nigeria	74	67	Uruguay	46	46
Allemagne	17	4	Norvège	6	19	Venezuela	62	66
Grèce	36	43	Panama	53	48	Vietnam	60	62
Guatemala	66	69	Paraguay	72	70	Zimbabwe	75	65

Source : WEF, 2002.

# Un bref aperçu des approches empiriques de la croissance

Au cours des dix dernières années une littérature abondante est apparue sur le thème de la croissance, tant sur le plan théorique à la suite de Romer (1986) et de la « croissance endogène », que sur le plan empirique. On rappelle ici le cadre général des études économétriques cherchant à expliquer les différences constatées des taux de croissance à long terme, par des méthodes de régressions sur un ensemble de pays (*cross-country*) avant d'en commenter les résultats les plus robustes.

Le cadre d'ensemble peut être résumé par l'approche de Mankiw, Romer et Weil (1992) (MRW par la suite) qui partent de la fonction de production d'une économie de type Cobb-Douglas suivante :

$$Y = K^a H^b (AL)^{1-a-b}$$

où  $Y$  désigne la production du pays,  $K$  le stock de capital physique,  $H$  le stock de capital humain,  $L$  l'offre de travail et  $A$  un indicateur d'efficacité technologique. MRW supposent que les taux d'investissement en capital physique et humain sont constants et que le taux de dépréciation de ces deux types de capital est le même. L'efficacité technologique est supposée croître au taux constant  $g$  (identique entre pays) et l'offre de travail au taux  $n$ , variable entre pays. Cette modélisation ne diffère du modèle de Solow que par l'introduction du capital humain et fait l'hypothèse d'une croissance identique entre pays du progrès technique exogène. Le niveau initial de l'efficacité technologique  $A(0)$  varie au sein des pays.

MRW montrent, par approximation du modèle autour du sentier stationnaire et après plusieurs autres hypothèses que la croissance est négativement corrélée avec le niveau initial de la richesse par tête, si l'on contrôle par les déterminants de l'état stationnaire, comme les taux d'investissement. C'est ce que l'on a appelé la « convergence conditionnelle ». Ceci résulte du fait que les pays initialement les plus pauvres ont des stocks de capital plus faibles et peuvent connaître donc une productivité marginale plus élevée, ce qui, à taux d'investissement donné permet une croissance plus élevée. *A contrario* ce modèle peut très bien générer une divergence des revenus si les taux d'investissement sont durablement divergents entre pays.

Les résultats empiriques d'estimation de modèles inspirés de MRW<sup>(\*)</sup>

En général il s'agit de modèles *ad hoc* inspirés de MRW, du type :

$$\dot{y}_t = -\mathbf{b} \log(y_0) + \mathbf{g} X_t + \mathbf{e}_t$$

où les variables explicatives  $X$  incluent entre autres les taux d'investissement en capital physique et humain. Les estimations font rarement le lien avec les paramètres initiaux (ou structurels) de MRW, en particulier l'effet de la technologie sur la croissance. La plupart ne respectent pas non plus strictement le cadre de MRW, puisqu'elles reviennent à supposer que la croissance du progrès technique  $g$  est elle-même fonction d'un ensemble de variables explicatives  $g(X)$ . Enfin, les variables explicatives retenues pouvant être corrélées avec le niveau d'efficacité technologique initial  $A(0)$ , non inclus dans l'équation, les coefficients de ces variables peuvent être mal interprétés lorsque qu'il existe une telle corrélation. Par exemple, si un faible niveau d'efficacité technologique est corrélé avec une inflation élevée, on trouvera dans les estimations un coefficient négatif pour la variable inflation, même si celle-ci n'a aucun effet de long terme sur la richesse.

Plus fondamentalement, les estimations « informelles » de ce type ne permettent de déterminer si les variables « explicatives » sont des déterminants du taux de croissance à long terme ou du niveau stationnaire, ou des deux. En pratique ce problème n'est peut être pas trop grave, car les effets en niveau sont dominants, du fait d'une convergence très lente.

Ces régressions « informelles » ou descriptives de la croissance souffrent également de nombreux problèmes économétriques, que l'on se contentera ici de lister rapidement pour se consacrer plutôt aux résultats empiriques les plus robustes de cette littérature. Les problèmes suivants ont ainsi été souvent évoqués : l'hétérogénéité des paramètres pour les différents pays, la fréquence de points aberrants, le manque de robustesse des corrélations estimées, la possible endogénéité des variables explicatives, les erreurs de mesure sur les variables, la corrélation (temporelle ou spatiale) des erreurs. Ces problèmes ont été relativement bien traités dans le cadre des régressions en panel dynamique de pays de sorte que l'on peut considérer que les résultats suivants sont relativement robustes.

On peut dire de façon schématique que les différentiels de croissance s'expliquent par des degrés variables de transferts technologiques. Ceci appelle de nombreuses questions en ce qui concerne les facteurs de productions au sens large (capital physique et humain, recherche et développement), mais aussi celui de facteurs plus généraux comme l'ouverture au commerce international ou les facteurs politiques.

La corrélation entre les *taux d'accumulation ou d'investissement en capital physique* et la croissance semble robuste, malgré les problèmes

---

(\*) Les résultats résumés ici reprennent la synthèse de Temple (1999).

d'endogénéité que pose cette variable. Il semble aussi que l'on puisse conclure à des rendements décroissants de ce facteur, comme dans le modèle néo-classique.

En ce qui concerne *le capital humain*, les résultats macroéconomiques sont moins conclusifs, contrairement aux résultats microéconomiques sur les rendements de l'éducation, qui concluent à un effet significatif de l'éducation sur les salaires. L'évidence macroéconomique est plus mitigée. Les *proxies* utilisés pour mesurer le capital humain ont fait l'objet de nombreuses discussions, voire de controverses. On ne sait pas en particulier si les variables de taux de scolarisation couramment utilisées représentent un flux ou un stock de capital humain. L'attention se porte aujourd'hui plus sur des mesures du nombre moyen d'années d'études de la population, mais de nombreuses études mettent aussi l'accent sur la qualité de l'éducation, ainsi que sur l'état de santé de la population. Au total le consensus macroéconomique semble être que l'accumulation de capital humain n'est pas une condition suffisante de la croissance.

*La recherche et développement (R&D) ou l'innovation*, qui est au cœur des nouvelles théories de la croissance, a aussi été étudiée en tant que déterminant de la croissance dans la littérature empirique. Comme dans le domaine du capital humain, il y a déjà sur ce sujet de nombreuses études sur données microéconomiques, qui s'accordent sur des taux de rendement privés de la R&D très élevés. La mise en évidence d'externalités est davantage sujette à caution, mais on s'accorde généralement pour considérer que les rendements sociaux de la R&D sont encore supérieurs aux rendements privés. La contribution macroéconomique de la R&D à la croissance est plus controversée. Les effets sur le niveau de richesse par tête de la R&D peuvent être importants, cependant la mesure de la recherche est un sujet délicat.

Les facteurs de croissance dans une acception plus large concernent plutôt les pays en voie de développement. La question centrale en ce domaine est l'impact du *commerce international* sur la croissance, qui a fait l'objet d'études empiriques bien avant la plupart des travaux plus généraux sur la croissance. Les questions économétriques évoqués plus haut s'appliquent aussi à cette littérature, notamment celle de la causalité : il est facile d'imaginer des situations dans lesquelles une accélération de la croissance conduit à une augmentation de la part du commerce extérieur dans l'économie et peu de papiers traitent correctement ce problème. Une autre question pratique que rencontre cette littérature est de quantifier les régimes de commerce, notamment les barrières aux échanges. Au total il semble que le résultat le plus robuste soit que l'ouverture aux échanges est une condition nécessaire, mais non suffisante, de la croissance (Rodriguez et Rodrik, 2000).

De façon un peu similaire, les travaux économétriques sur l'impact *du développement financier* sur la croissance ont surtout contribué à lutter contre les *a priori*. En effet, le développement du secteur financier est dans

beaucoup de cas une conséquence directe et passive du développement économique. En tenant compte de l'endogénéité du développement financier, on peut toutefois montrer dans certains cas que l'intensité de l'intermédiation financière peut être un facteur de développement futur.

Le rôle des *facteurs macroéconomiques de court terme* dans la croissance de long terme est le domaine le plus controversé de la littérature empirique sur la croissance. Certes les variables telles que le déficit budgétaire, l'inflation ou les taux d'intérêt sont souvent significatives et avec le signe attendu dans les régressions de la croissance évoquées ci-dessus, mais les études se révèlent le plus souvent incapables de séparer sans ambiguïté l'impact des différentes variables, le problème de l'endogénéité étant dans ce cas crucial. Les effets de politiques macroéconomiques peuvent de plus transiter par l'accumulation de capital, pris en compte par ailleurs dans les régressions.

La *taille du secteur public et le poids de la fiscalité* peuvent avoir un impact négatif sur la croissance mais les résultats empiriques sont plutôt ambigus. L'impact des dépenses d'infrastructures sur la croissance est moins controversé et considéré généralement comme positif.

Enfin l'ampleur *des inégalités* en matière sociale serait négativement corrélée avec la croissance ou tout au moins il est difficile de trouver des contre-exemples à ce type de corrélation. Les arguments pour expliquer ce résultat ne relèveraient pas de l'économie politique mais passeraient par l'incidence des inégalités sur la fécondité, l'investissement en capital humain et la stabilité politique.

En ce qui concerne les *facteurs politiques*, il n'y a pas de claire évidence que les performances des démocraties soient meilleures que celles des autres régimes. Cependant il semblerait que les pays qui offrent plus de libertés en matière économique et une meilleure protection des droits de propriété croissent plus vite.

## Annexe 3

# Sélection de variables qualitatives utilisées pour le calcul du CCI et corrélation avec le niveau du PIB (selon le WEF)

Lecture : (\*) Significatif à 10 % ; (\*\*) Significatif à 5 % ; (1) Pays très développés (19 pays) ; (2) Pays peu développés (28 pays) ; (3) Pays intermédiaires (28 pays).

Variable Codage des réponses	Corrélation avec le PIB/tête		
	Groupe		
	1 <sup>(1)</sup>	2 <sup>(2)</sup>	3 <sup>(3)</sup>
<i>Modernité des processus de production</i> En règle générale, les processus de production (1 = font appel à des technologies obsolètes, 7 = mettent en œuvre les technologies les meilleures et les plus efficaces au monde)			**
<i>Nature de l'avantage concurrentiel</i> L'avantage concurrentiel dont bénéficient les entreprises de votre pays sur les marchés internationaux trouve son origine dans (1 = le faible coût du travail ou la disponibilité de ressources naturelles, 7 = l'existence de produits et de processus uniques au monde)		*	**
<i>Importance accordée à la formation du personnel</i> Dans votre pays, les entreprises ont globalement tendance, en matière de ressources humaines, à investir (1 = modestement dans la formation et le développement, 7 = de manière importante dans le but d'attirer, de former et de fidéliser le personnel)	*	*	**
<i>Importance du marketing</i> Dans votre pays, le marketing est (1 = d'importance limitée ou peu développée, 7 = d'importance forte et parmi les plus perfectionnés au monde)		**	**
<i>Capacité à déléguer</i> La capacité des dirigeants d'entreprise à déléguer est (1 = plutôt faible, 7 = plutôt élevée)			**
<i>Capacité d'innovation</i> Les entreprises se procurent les technologies dont elles ont besoin (1 = exclusivement auprès d'entreprises étrangères, 7 = en développant leurs propres produits ou processus)			**
<i>Place dans la chaîne de production-distribution</i> Dans votre pays, les entreprises exportatrices (1 = sont essentiellement actives à l'étape de la production, 7 = sont actives non seulement à l'étape de la production, mais aussi à celle du développement, de la distribution et du marketing)			**
<i>Présence sur les marchés internationaux</i> Dans votre pays, les entreprises exportatrices vendent (1 = essentiellement sur un nombre limité de marchés étrangers, 7 = sur la quasi-totalité des marchés internationaux)			**
<i>Originalité des produits créés</i> Les produits créés sont (1 = des copies ou des reproductions sous licence de produits étrangers, 7 = mis au point dans votre pays)			*

Variable Codage des réponses	Corrélation avec le PIB/tête		
	Groupe		
	1 <sup>(1)</sup>	2 <sup>(2)</sup>	3 <sup>(3)</sup>
<i>Importance accordée à la satisfaction de la clientèle</i> En règle générale, les entreprises de votre pays (1 = ne se soucient aucunement de satisfaire leur clientèle, 7 = accordent une importance élevée à la satisfaction de leur clientèle)	*		**
<i>Contrôle de la distribution sur les marchés internationaux</i> Dans votre pays, la distribution et la commercialisation des produits sur les marchés internationaux (1 = sont le fait de sociétés étrangères, 7 = sont le fait de sociétés nationales)			**
<i>Importance de la politique de marques</i> Les entreprises présentes à l'international (1 = vendent ou commercialisent leurs marchandises sous des marques étrangères, 7 = ont développé leur propres marques internationales)		*	**
<i>Degré de professionnalisation des fonctions de direction</i> Dans votre pays, les postes de cadres dirigeants (1 = sont souvent confiés à des relations, 7 = sont exclusivement confiés à des professionnels qualifiés)			**
<i>Importance des rémunérations incitatives</i> Dans votre pays, la rémunération des dirigeants (1 = est exclusivement salariale, 7 = inclut des compléments incitatifs non négligeables prenant la forme de primes et de stock-options)			**
<i>Importance des ventes à destination des pays voisins</i> Les exportations nationales à destination des pays voisins sont (1 = limitées, 7 = substantielles et en augmentation)			
<i>Qualité globale des infrastructures</i> Dans votre pays, les infrastructures au sens général du terme sont (1 = peu développées et inefficaces, 7 = parmi les meilleures au monde)		**	**
<i>Qualité des infrastructures routières</i> Suivant la qualité du réseau routier en dehors des principales agglomérations, la vitesse moyenne autorisée hors agglomération est de (1 = 10 km/h, 7 = 150 km/h)			
<i>Degré de développement des infrastructures ferroviaires</i> Dans votre pays, le réseau ferroviaire est (1 = sous-développé, 7 = d'un degré de développement et d'une efficacité parmi les meilleurs au monde)			**
<i>Qualité des infrastructures portuaires</i> Les installations portuaires et les voies navigables de votre pays sont (1 = sous-développées, 7 = d'un degré de développement parmi les meilleurs au monde)		**	**
<i>Qualité des infrastructures de transport aérien</i> Dans votre pays, le transport aérien est (1 = inefficace et propose des liaisons trop peu fréquentes, 7 = parmi les plus développés et les plus efficaces au monde)		**	**
<i>Qualité des infrastructures de télécommunications (téléphone et télécopie)</i> L'ouverture de nouvelles lignes téléphoniques pour votre entreprise est (1 = difficile et malaisée, 7 = aisée et offrant un niveau de fiabilité élevé)		**	**
<i>Rapidité et coût de l'accès à l'Internet</i> Dans votre pays, l'accès à l'Internet via une ligne ou le réseau est (1 = lent et onéreux, 7 = aussi rapide et bon marché que dans n'importe quel pays)		**	**

Variable Codage des réponses	Corrélation avec le PIB/tête		
	Groupe		
	1 <sup>(1)</sup>	2 <sup>(2)</sup>	3 <sup>(3)</sup>
<i>Indépendance de la justice</i> Dans votre pays, la justice est indépendante et ne subit aucune pression ni de la part de l'exécutif ni de celle des parties en cause (1 = vrai, 7 = faux)			**
<i>Démarches administratives liées à la création d'entreprise</i> Dans votre pays, créer une entreprise est en règle générale (1 = très difficile et long, 7 = facile)			*
<i>Importance de la bureaucratie administrative</i> Quel pourcentage de leur temps les dirigeants de votre entreprise consacrent-ils à la collaboration avec les administrations et au suivi des réglementations ? (1 = moins de 10 %, 2 = 10 à 20 %, 3 = 21 à 30 %, ..., 8 = 71 à 80 %)			**
<i>Facilité de l'accès au crédit</i> Dans votre pays, les entreprises qui ne disposent que d'un solide plan d'activité et n'ont aucun actif à offrir en garantie peuvent-elles obtenir facilement un crédit ? (1 = impossible, 7 = facile)			**
<i>Sophistication des marchés financiers</i> Dans votre pays, le degré de sophistication des marchés financiers est (1 = en deçà des normes internationales, 7 = supérieur aux normes internationales)			**
<i>Accès au marché national d'actions</i> Lever des fonds en émettant des titres sur le marché national d'actions est (1 = quasiment impossible, 7 = tout à fait possible pour une entreprise solide)			**
<i>Disponibilité du capital-risque</i> Dans votre pays, en règle générale, les porteurs de projets novateurs mais risqués peuvent attirer le capital-risque (1 = faux, 7 = vrai)			**
<i>Qualité des établissements publics d'enseignement</i> Dans votre pays, les établissements publics (gratuits) dispensent un enseignement (1 = de mauvaise qualité, 7 = parmi les meilleurs au monde)		**	**
<i>Nombre de scientifiques et d'ingénieurs</i> Dans votre pays, les scientifiques et les ingénieurs sont (1 = inexistantes ou rares, 7 = nombreux)			**
<i>Qualité des écoles de gestion</i> Dans votre pays, les écoles de gestion sont (1 = en nombre limité et de qualité insuffisante, 7 = parmi les meilleures au monde)			**
<i>Qualité des institutions de recherche scientifique</i> Dans votre pays, les institutions de recherche scientifique, telles que les universités et les laboratoires de recherche publics, sont (1 = inexistantes, 7 = les meilleures dans leur spécialité)			**
<i>Coopération université/industrie en matière de recherche</i> En matière de R&D, le degré de coopération entre entreprises et universités de votre pays est (1 = minimale ou inexistante, 7 = intensive et permanente)			**
<i>Maturité des consommateurs</i> Dans votre pays, les consommateurs (1 = ont peu d'exigences et recherchent avant tout les prix les plus bas, 7 = sont avertis et exigeants et orientés vers l'achat de produits innovants)			**

Variable Codage des réponses	Corrélation avec le PIB/tête		
	Groupe		
	1 <sup>(1)</sup>	2 <sup>(2)</sup>	3 <sup>(3)</sup>
<i>Existence de dispositifs réglementaires contraignants</i> Dans votre pays, la réglementation (concernant par exemple les produits, l'énergie, la sécurité, l'environnement) est (1 = peu contraignante ou inexistante, 7 = parmi les plus contraignantes au monde)		*	**
<i>Sévérité de la réglementation en matière d'environnement</i> Dans votre pays, la sévérité de la réglementation en matière d'environnement est (1 = faible comparée à la majorité des pays, 7 = parmi les plus élevées au monde)		**	**
<i>Marchés publics de produits de technologie de pointe</i> Les critères présidant à l'octroi de marchés publics de produits de technologie de pointe sont (1 = le prix uniquement, 7 = la technologie et la volonté de soutenir l'innovation)			**
<i>Législation relative aux TIC</i> La législation en matière de commerce électronique, de signature numérique et de protection des consommateurs est (1 = inexistante, 7 = étendue et appliquée)		*	
<i>Qualité des fournisseurs sur le marché national</i> Dans votre pays, les fournisseurs locaux sont (1 = inefficaces et disposent d'équipements techniques insuffisants, 7 = compétitifs sur le plan international et participent à la conception de nouveaux produits et processus)		**	**
<i>Nombre de fournisseurs sur le marché national</i> Dans votre pays, les fournisseurs locaux sont (1 = quasi absents, 7 = nombreux et offrant les matières premières, composants, équipements et services essentiels)			*
<i>Développement de regroupements d'entreprises</i> Les regroupements d'entreprises sont-ils répandus dans votre pays ? (1 = peu nombreux et encore mal implantés, 7 = communs et bien implantés)			
<i>Étendue de la coopération en matière de produits et de processus</i> Dans votre pays, le développement des produits et des processus se fait (1 = au sein des entreprises ou en collaboration avec des fournisseurs étrangers, 7 = en collaboration avec les fournisseurs, les consommateurs et les organismes de recherche du pays)			**
<i>Disponibilité locale de composants et de pièces détachées</i> Dans votre pays, les composants et pièces détachées sont (1 = presque toujours importés, 7 = presque toujours d'origine nationale)		**	
<i>Disponibilité locale de services des technologies de l'information</i> Dans votre secteur, les services spécialisés de TI sont (1 = inexistants au niveau national, 7 = proposés par des prestataires nationaux présents à l'international)			
<i>Disponibilité locale d'industries de transformation</i> Dans votre secteur, l'industrie de transformation est (1 = presque toujours importée, 7 = presque toujours d'origine nationale)			
<i>Disponibilité locale de services spécialisés de recherche et de formation</i> Dans votre secteur, les services spécialisés de recherche et de formation sont (1 = inexistants au niveau national, 7 = proposés par des prestataires nationaux présents à l'international)			*

Variable Codage des réponses	Corrélation avec le PIB/tête		
	Groupe		
	1 <sup>(1)</sup>	2 <sup>(2)</sup>	3 <sup>(3)</sup>
<i>Neutralité des fonctionnaires dans leurs décisions</i> Lorsqu'ils prennent des décisions de nature politique ou contractuelle, les fonctionnaires (1 = favorisent en général les entreprises et les personnes disposant de bons réseaux relationnels, 7 = font preuve de neutralité à l'égard des entreprises et des personnes)		*	**
<i>Distorsion des subventions publiques</i> Dans votre pays, les subventions publiques aux entreprises (1 = maintiennent artificiellement en vie des secteurs industriels non compétitifs, 7 = améliorent la productivité des secteurs industriels)			**
<i>Degré de concentration de l'activité industrielle</i> Dans votre pays, l'activité industrielle est (1 = dominée par un petit nombre de groupes, 7 = répartie entre de nombreuses sociétés)			*
<i>Relations employeur-salariés dans l'entreprise</i> Dans votre pays, les relations employeur-salariés dans l'entreprise sont (1 = généralement conflictuelles, 7 = généralement marquées par une volonté de coopération)			
<i>Barrières commerciales cachées</i> Dans votre pays, les barrières commerciales cachées autres que les tarifs officiels et les <i>quotas</i> (1 = constituent un grave problème, 7 = ne constituent pas un grave problème)		*	**
<i>Protection de la propriété intellectuelle</i> Dans votre pays, la protection de la propriété intellectuelle est (1 = faible ou inexistante, 7 = parmi les plus élevées au monde)		**	**
<i>Intensité de la concurrence sur le marché national</i> Dans la plupart des secteurs, la concurrence sur le marché national est (1 = peu intense et les pratiques de bradage des prix sont rares, 7 = intense et la position de <i>leader</i> d'un secteur n'est jamais définitivement acquise)			
<i>Importance de la concurrence locale</i> Sur le marché national, la concurrence provient principalement (1 = des importations, 7 = des entreprises nationales ou des filiales locales de multinationales)			
<i>Efficacité de la lutte contre les pratiques anticoncurrentielles</i> Dans votre pays, la politique de la concurrence (1 = est insuffisante et ne favorise pas la concurrence, 7 = favorise efficacement la concurrence)		**	**
<i>Efficacité des conseils d'administration</i> Dans votre pays, les conseils d'administration sont (1 = soumis au contrôle des dirigeants, 7 = puissants et représentent les actionnaires extérieurs)		*	*

# Sources de données utilisées pour la construction des classements alternatifs<sup>(\*)</sup>

*Niveaux de PIB par tête en PPA en 1992 et 2000*

*World Economic Forum (2002) : statistiques agrégées par pays des réponses aux questions qualitatives de l'enquête menée par cet organisme*

*Nombre d'internautes et d'ordinateurs individuels*

*Contenu en produits haute technologie des exports de produits manufacturiers*  
Banque mondiale

*Écarts entre taux d'intérêt des dépôts et des emprunts et investissements directs*  
Fonds monétaire international

*Stocks de brevets enregistrés en 1985 et 1998 et flux de 1998*

*« All Technologies Report January 1963-December 1998 »,  
US Patent and Trademark Office, mars 1999*

*Ratings des pays*

*« Ratings Direct. Sovereign Risk Indicators: General Government Data », Standard and Poor's, avril 2002*

*Mesures de dépenses des administrations publiques (en volume en % du PIB)*  
The Penn World Table (version 6.0)

*Niveaux de scolarisation dans l'enseignement supérieur*

Barro-Lee Database

---

(\*) Cf. section 2. La base de données a été constituée à partir des données disponibles à l'été 2002.

## Références bibliographiques

- Barro R. et X. Sala-i-Martin (1995) : *Economic Growth*, New York, Mac Graw Hill.
- Benabou R. (1996) : « Inequality and Growth » in *NBER Macroeconomic Annual*, Bernanke et Rottenberg (eds), MIT Press, pp. 11-74.
- Conseil d'analyse économique (2002) : *Gouvernance mondiale*, Rapport du CAE, n° 37, Paris, La Documentation française.
- International Institute for Management Development (IMD) (2002) : *World Competitiveness Yearbook*, Lausanne, IMD.
- Krugman P. (1994) : « Competitiveness: A Dangerous Obsession », *Foreign Affairs*, vol. 73, n° 21, mars-avril.
- Lall S. (2001) : « Competitiveness Indices and Developing Countries: An Economic Evaluation of the Global Competitiveness Report », *World Development*, vol. 29, n° 9, pp.1501-1525.
- Magnien F., J-L. Tavernier et D. Thesmar (2002) : « Les statistiques internationales de PIB par habitant en standard de pouvoir d'achat : une analyse des résultats », *Document de Travail de l'INSEE*, février.
- Mankiw N.G., D. Romer et D.N. Weil (1992) : « A Contribution to the Empirics of Economic Growth », *Quarterly Journal of Economics*, 107, 2, pp. 407-437.
- Porter M. (1990) : *The Competitive Advantage of Nations*, 2<sup>e</sup> édition, Londres, Mac Millan.
- Rodriguez F. et D. Rodrik (2000) : « Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic's Guide to the Cross-National Evidence », *NBER Macroeconomics Annual*.
- Romer P. (1986) : « Increasing Returns and Long Run Growth », *Journal of Political Economy*, 94, 5, pp. 1002-1037.
- Temple J. (1999) : « The New Growth Evidence », *Journal of Economic Literature*, vol. 37, pp. 112-156.
- World Economic Forum (2002) : *The Global Competitiveness Report 2001-2002*, New York, Oxford University Press.