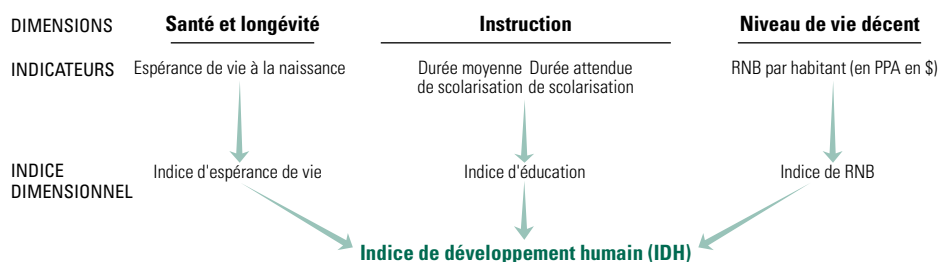


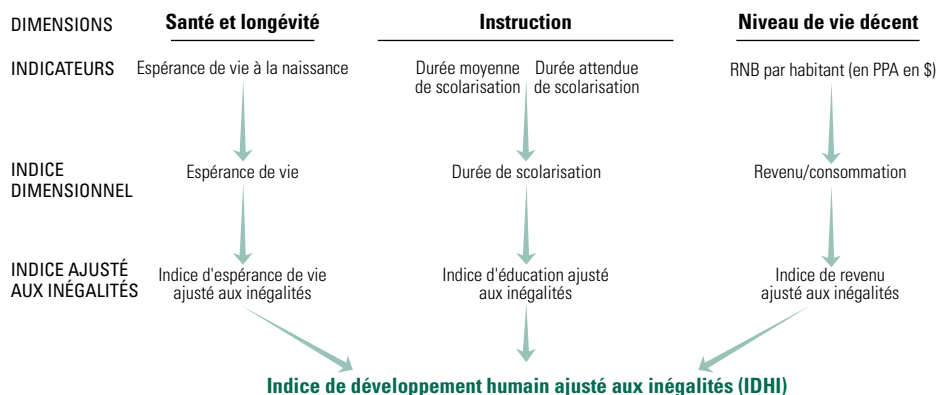
Notes techniques

Calcul des indices du développement humain – Représentation graphique

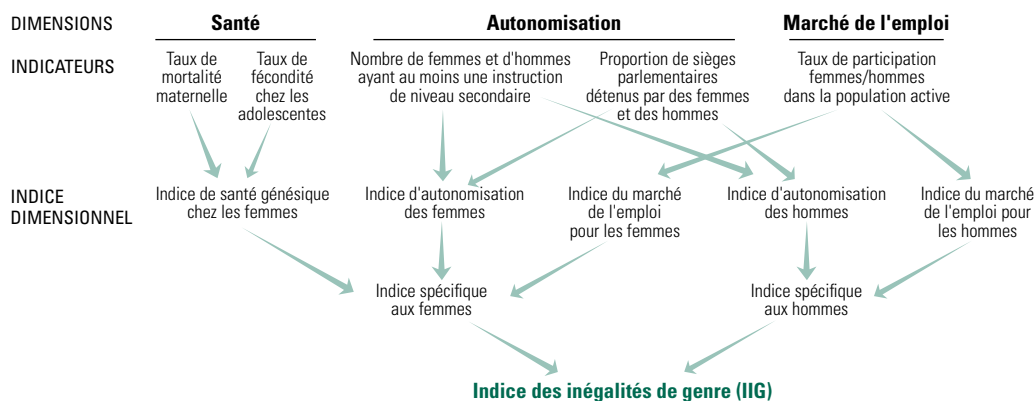
Indice de développement humain (IDH)



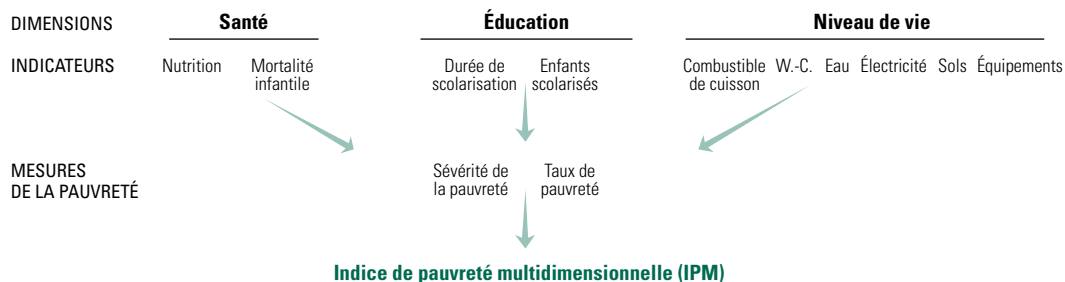
Indice de développement humain ajusté aux inégalités (IDHI)



Indice des inégalités de genre (IIG)



Indice de pauvreté multidimensionnelle (IPM)



Note technique 1. Calcul de l'indice de développement humain

L'indice de développement humain (IDH) est une mesure synthétique du développement humain. Il mesure le niveau moyen de développement humain atteint dans un pays donné, sous trois aspects essentiels : santé et longévité, accès à l'instruction et niveau de vie décent. L'IDH représente la moyenne géométrique des indices normalisés utilisés pour mesurer les niveaux atteints dans chaque dimension. Pour des explications complètes sur la méthode et sa justification, voir Klugman, Rodriguez and Choi (2011). Cette note technique décrit le procédé de création de l'IDH, les sources des données et la méthodologie utilisée pour exprimer le revenu.

Procédé d'estimation de l'indice de développement humain

Le calcul de l'IDH se décompose en deux étapes.

1ère étape : création des indices dimensionnels

Des valeurs minimales et maximales sont définies pour permettre de convertir les indicateurs en indices compris entre 0 et 1. Les valeurs maximales sont les valeurs les plus élevées observées au cours de la période considérée (1980—2011). Les valeurs minimales sont celles que l'on est en droit de considérer comme des valeurs de subsistance. Nous avons défini les valeurs minimales suivantes : 20 ans pour l'espérance de vie, zéro pour les deux variables relatives à l'éducation, et 100 \$ pour le revenu national brut (RNB) par habitant. La faible valeur du revenu peut s'expliquer par le volume considérable de subsistance non mesurée et de production hors marché dans les économies avoisinant les valeurs minimales, volume qui n'apparaît pas dans les données officielles.

Valeurs extrêmes de l'indice de développement humain pour ce rapport

Indicateurs	Valeur maximale observée	Valeur minimale
Espérance de vie à la naissance	83,4 (Japon, 2011)	20,0
Durée moyenne de scolarisation	13,1 (République tchèque, 2005)	0
Durée attendue de scolarisation	18,0 (limitée)	0
Indice combiné de l'éducation	0,978 (Nouvelle-Zélande, 2010)	0
Revenu national brut par habitant (en PPA en \$)	107,721 (Qatar, 2011)	100

Une fois définies les valeurs minimales et maximales, nous calculons les sous-indices de la manière suivante :

$$\text{Indice dimensionnel} = \frac{\text{valeur réelle} - \text{valeur minimale}}{\text{valeur maximale} - \text{valeur minimale}} \quad (1)$$

Pour l'éducation, nous utilisons l'équation 1 pour chacune des deux composantes, puis nous calculons la moyenne géométrique

des indices résultants, et finalement nous appliquons de nouveau l'équation 1 à la moyenne géométrique des indices, en utilisant 0 comme valeur minimale et, comme valeur maximale, la valeur la plus élevée des moyennes géométriques des indices obtenus pour la période considérée. Cette méthode revient à appliquer directement l'équation 1 à la moyenne géométrique des deux composantes.

Chaque indice dimensionnel servant d'indicateur des capacités dans la dimension correspondante, la fonction permettant de convertir le revenu en capacités est susceptible d'avoir une forme concave (Anand et Sen 2000). Dans le cas du revenu, nous utilisons donc le logarithme népérien des valeurs minimales et maximales utilisées.

2ème étape : cumul des sous-indices pour obtenir l'indice de développement humain

L'IDH représente la moyenne géométrique des trois indices :

$$(I_{Vie}^{1/3} \cdot I_{Éducation}^{1/3} \cdot I_{Revenu}^{1/3}) \quad (2)$$

Exemple : Viet Nam

Indicateur	Valeur
Espérance de vie à la naissance (années)	75,2
Durée moyenne de scolarisation (années)	5,5
Durée attendue de scolarisation (années)	10,4
Revenu national brut par habitant (en PPA en \$)	2 805

Note : les valeurs sont arrondies.

$$\text{Indice d'espérance de vie} = \frac{75,2 - 20}{83,4 - 20} = 0,870$$

$$\text{Indice de la durée moyenne de scolarisation} = \frac{5,5 - 0}{13,1 - 0} = 0,478$$

$$\text{Indice de la durée attendue de scolarisation} = \frac{10,4 - 0}{18 - 0} = 0,576$$

$$\text{Indice de l'éducation} = \frac{\sqrt{0,478 \cdot 0,576} - 0}{0,978 - 0} = 0,503$$

$$\text{Indice de revenu} = \frac{\ln(2\,805) - \ln(100)}{\ln(107\,721) - \ln(100)} = 0,478$$

$$\text{IDH} = \sqrt[3]{0,870 \cdot 0,503 \cdot 0,478} = 0,593$$

Sources des données

- Espérance de vie à la naissance : UNDESA (2011)
- Durée moyenne de scolarisation : mises à jour du BRDH (<http://hdr.undp.org/fr/statistiques/>) en fonction des données de l'UNESCO relatives au niveau d'instruction

(<http://stats.uis.unesco.org/unesco/ReportFolders/ReportFolders.aspx>), à l'aide de la méthodologie décrite dans Barro et Lee (2010a)

- Durée attendue de scolarisation : Institut de statistique de l'UNESCO (2011)
- RNB par habitant : Banque mondiale (2011), FMI (2011), UNSD (2011) et UNDESA (2011a)

Méthodologie utilisée pour exprimer le revenu

Le revenu national brut s'exprime habituellement en valeur actuelle. Pour qu'il puisse être comparé dans le temps, nous convertissons le RNB en termes constants : pour cela, nous prenons la valeur nominale du RNB par habitant en parité du pouvoir d'achat (PPA) pour l'année de référence (2005), et nous construisons une série temporelle à l'aide du taux de croissance de la valeur réelle du RNB par habitant, tel qu'indiqué par le rapport de la valeur actuelle du RNB par habitant en devise locale sur le déflateur du PIB.

Les parités de pouvoirs d'achat officielles sont données par le Programme de comparaison internationale (PCI), qui recueille périodiquement des milliers de prix de biens et services analogues dans un grand nombre de pays. Le dernier cycle d'exercice date de 2005 et englobe 146 pays. La Banque mondiale produit les estimations annuelles entre les chiffres de référence du PCI, en fonction de l'inflation relative aux États-Unis. Étant donné que d'autres organisations internationales (parmi lesquelles la

Banque mondiale et le Fonds monétaire international) définissent leur année de référence en fonction des références du PCI, nous faisons de même.

Pour obtenir la valeur du revenu pour 2011, nous appliquons les taux de croissance du PIB projetés par le FMI (basés sur une croissance en termes constants) aux valeurs les plus récentes du RNB. Le FMI calcule ses projections des taux de croissance en devises locales et à prix constants, et non en termes de parité du pouvoir d'achat. Cela évite de mélanger les effets de la conversion en PPA à ceux de la croissance réelle de l'économie.

Estimation des valeurs manquantes

Dans les quelques pays où il manquait l'un des quatre indicateurs, nous l'avons remplacé par une estimation de la valeur manquante en fonction de modèles de régression transnationaux. Les détails des modèles employés sont disponibles à l'adresse <http://hdr.undp.org/fr/statistiques/comprendre/questions/>.

Pour ce Rapport, les estimations concernent les taux de conversion en PPA de trois pays (Cuba, Palaos et les Territoires palestiniens occupés), la durée attendue de scolarisation de cinq pays (Barbade, Haïti, Monténégro, Singapour et Turkménistan) et la durée moyenne de scolarisation de huit pays (Antigua-et-Barbuda, Érythrée, Grenade, Kiribati, Sainte-Lucie, Saint-Kitts-et-Nevis, Saint-Vincent-et-les Grenadines et Vanuatu). Cela porte le nombre total de pays considérés en 2011 pour l'indice de développement humain à 187, contre 169 en 2010.

Note technique 2. Calcul de l'indice de développement humain ajusté aux inégalités

L'indice de développement humain ajusté aux inégalités (IDHI) ajuste l'indice de développement humain (IDH) en tenant compte des inégalités dans la répartition de chaque dimension au sein de la population. Il est fondé sur une classe d'indicateurs composites sensibles à la répartition, proposée par Foster, López-Calva et Székely (2005), qui s'inspire de la famille des mesures de l'inégalité d'Atkinson (1970). Il est calculé sous la forme d'une moyenne géométrique des moyennes géométriques, sur la base de la population totale, en considérant chaque dimension séparément (pour de plus amples détails, voir Alkire et Foster 2010).

L'IDHI reflète les inégalités existant dans les dimensions de l'IDH en « réduisant » la valeur moyenne de chaque dimension en fonction du niveau d'inégalité qu'elle présente. Ainsi, l'IDHI est en théorie égal à l'IDH s'il n'existe aucune inégalité entre les individus, mais il décroît pour s'éloigner de l'IDH à mesure que les inégalités augmentent. Autrement dit, l'indice ajusté représente le niveau réel du développement humain (tenant compte des inégalités), tandis que l'on peut considérer l'IDH comme un

indice de développement humain « potentiel » qu'il serait possible d'atteindre en l'absence de toute inégalité. La différence entre les deux indicateurs, exprimée sous forme de pourcentage, indique la « perte » subie par le développement humain potentiel en raison des inégalités.

Sources des données

Étant donné que l'IDH repose sur des agrégats propres aux pays, par exemple les comptabilités nationales, l'IDHI doit s'appuyer sur d'autres sources de données pour obtenir la répartition de chaque dimension. Les répartitions sont paramétrées selon des unités différentes : l'espérance de vie est distribuée en tranches d'âge hypothétiques, tandis que la durée de scolarisation et le revenu sont distribués suivant une base individuelle.

En ce qui concerne la répartition des dimensions de l'IDH, nous avons estimé les inégalités à l'aide des éléments suivants :

- Espérance de vie : données tirées des tables de mortalité abrégées fournies par le UNDESA (2011). Cette répartition est ventilée selon les différentes tranches d'âge, et les taux de

mortalité et l'âge moyen au décès sont indiqués pour chaque tranche.

- Durée moyenne de scolarisation : données issues des enquêtes auprès des ménages dont l'harmonisation a été réalisée dans les bases de données internationales (projet Luxembourg Income Study ; enquête Eurostat sur le revenu et les conditions de vie dans l'Union européenne ; base de données sur la répartition des revenus au plan international de la Banque mondiale ; enquête par grappes à indicateurs multiples du Fonds des Nations unies pour l'enfance ; enquête démographique et de santé d'ICF Macro; enquête sur la santé dans le monde de l'Organisation mondiale de la Santé ; et Base de données sur les inégalités des revenus mondiaux de l'Université des Nations Unies)
- Revenu disponible des ménages ou consommation par habitant : bases de données énumérées ci-dessus et enquêtes auprès des ménages ou, pour quelques pays, revenus imputés en fonction d'une méthodologie de concordance des indices des biens, qui utilise les indices des biens des enquêtes auprès des ménages (Harttgen et Vollmer, 2011).

Un compte rendu complet des sources de données utilisées pour l'estimation des inégalités en 2011 est disponible à l'adresse <http://hdr.undp.org/fr/statistiques/idhi/>.

Calcul de l'indice de développement humain ajusté aux inégalités

Le calcul de l'IDHI se décompose en trois étapes.

1ère étape : mesure de l'inégalité dans les dimensions de l'indice de développement humain

L'IDHI reprend les principes de la famille des mesures de l'inégalité d'Atkinson (1970) et donne au paramètre d'aversion ϵ une valeur égale à 1. Dans ce cas de figure, la mesure de l'inégalité est de $A = 1 - g/\mu$, où g représente la moyenne géométrique et μ la moyenne arithmétique de la répartition. L'expression peut s'écrire ainsi :

$$A_x = 1 - \frac{\sqrt[n]{X_1 \dots X_n}}{\bar{X}} \quad (1)$$

où $\{X_1, \dots, X_n\}$ exprime la répartition sous-jacente dans les dimensions considérées. Nous obtenons le terme A_x pour chaque variable (à savoir : espérance de vie, durée moyenne de scolarisation et revenu disponible ou consommation par habitant)².

La moyenne géométrique de l'équation 1 ne peut pas comporter de valeur nulle. Dans le cas de la durée moyenne de scolarisation, nous avons ajouté une année à toutes les observations valables afin de calculer les inégalités. En ce qui concerne les valeurs

aberrantes obtenues pour le revenu par habitant (par exemple des revenus extrêmement élevés, ainsi que des revenus négatifs ou nuls), l'exercice a consisté à tronquer les valeurs supérieures au 95ème percentile de la répartition dans le but de réduire l'impact des revenus extrêmement élevés, et à remplacer les revenus négatifs et nuls par la valeur minimale du 5ème percentile de la répartition des revenus positifs. L'analyse de la sensibilité de l'IDHI est donnée dans Kovacevic (2010).

2ème étape : ajustement des indices dimensionnels par rapport aux inégalités

Le niveau moyen atteint dans une dimension IDH, \bar{X} , est ajusté par rapport aux inégalités selon la formule suivante :

$$\bar{X} \cdot (1 - A_x) = \sqrt[n]{X_1 \dots X_n}$$

De ce fait, la moyenne géométrique représente la moyenne arithmétique réduite en fonction des inégalités présentes dans la répartition.

Les indices dimensionnels ajustés aux inégalités sont obtenus à partir des indices dimensionnels de l'IDH, I_x , en les multipliant par $(1 - A_x)$, où A_x constitue la mesure d'Atkinson définie par l'équation 1.

$$I_x^* = (1 - A_x) \cdot I_x$$

L'indice du revenu ajusté aux inégalités, I_{Revenu}^* , repose sur l'indice RNB (sous forme non logarithmique), I_{Rev}^* . Cela permet ainsi à l'IDH ajusté aux inégalités de tenir compte de l'impact total dû aux inégalités de revenu.

3ème étape : combinaison des indices dimensionnels pour le calcul de l'indice de développement humain ajusté aux inégalités

L'IDHI représente la moyenne géométrique des trois indices ajustés en fonction des inégalités. Nous commençons par calculer l'IDHI qui englobe l'indice de revenu sous sa forme non logarithmique, $IDHI^*$:

$$IDHI^* = \sqrt[3]{I_{Vie}^* \cdot I_{Éducation}^* \cdot I_{Revenu}^*} =$$

$$\sqrt[3]{(1 - A_{Vie}) \cdot I_{Vie} \cdot (1 - A_{Éducation}) \cdot I_{Éducation} \cdot (1 - A_{Revenu}) \cdot I_{Revenu}}$$

Puis nous calculons l'IDH sur la base de l'indice de revenu (sous forme non logarithmique), IDH^* .

$$IDH^* = \sqrt[3]{I_{Vie} \cdot I_{Éducation} \cdot I_{Revenu}^*}$$

La perte, en pourcentage, affectée à l'indice IDH^* en raison des inégalités dans chaque dimension, est calculée de la manière suivante :

$$Perte = 1 - \frac{IDHI^*}{IDH^*} = 1 - \sqrt[3]{(1-A_{Vie}) \cdot (1-A_{Éducation}) \cdot (1-A_{Revenu})}$$

En partant de l'hypothèse que la perte en pourcentage due aux inégalités, en termes de répartition des revenus, est identique au revenu moyen et à son logarithme, nous calculons ensuite l'IDHI selon la formule :

$$IDHI = \left(\frac{IDHI^*}{IDH^*} \right) \cdot IDH = \sqrt[3]{(1-A_{Vie}) \cdot (1-A_{Éducation}) \cdot (1-A_{Revenu})} \cdot IDH$$

Remarques concernant la méthodologie et ses limites

L'IDHI repose sur un indice qui prend en compte la cohérence des sous-groupes. Cela permet de garantir que toute amélioration ou détérioration de la répartition du développement humain au sein d'un certain groupe de la société (alors que le niveau de développement humain reste constant dans les autres groupes) induira des changements dans la mesure globale du développement humain. En outre, cet indice ne dépend pas d'une certaine chronologie. En d'autres termes, l'ordre suivant lequel l'agrégation des données est effectuée sur l'ensemble des individus ou groupes d'individus, et

sur l'ensemble des dimensions, permet de donner le même résultat. Nous n'avons donc pas besoin de recourir à une séquence spécifique ou à une seule source de données. Il est ainsi possible de calculer une estimation pour un grand nombre de pays.

Le principal inconvénient de l'IDHI réside dans le fait qu'il n'est pas sensible aux associations, et par conséquent qu'il n'exprime pas la juxtaposition des inégalités. Pour rendre cette mesure sensible aux associations, il faudrait pouvoir regrouper la totalité des données concernant chaque individu à partir d'une seule source d'enquête, or un tel exercice n'est pas réalisable à l'heure actuelle dans un grand nombre de pays.

Exemple : Pérou

Indicateur	Indice dimensionnel	Mesure de l'inégalité (A1)	Indice de revenu ajusté aux inégalités
Espérance de vie	74,0	0,852	$(1-0,148) \cdot 0,852 = 0,728$
Durée moyenne de scolarisation	8,7	0,662	
Durée attendue de scolarisation	12,9	0,717	
Indice d'éducation		0,704	$(1-0,240) \cdot 0,704 = 0,535$
Logarithme du revenu national brut	9,03	0,634	
Revenu national brut	8,389	0,077	$(1-0,300) \cdot 0,077 = 0,054$

	Indice du développement humain	Indice de développement humain ajusté aux inégalités	Perte
IDH avec revenu (sous forme non logarithmique)	$\sqrt[3]{0,852 \cdot 0,704 \cdot 0,077} = 0,359$	$\sqrt[3]{0,728 \cdot 0,535 \cdot 0,054} = 0,275$	$1 - \frac{0,275}{0,359} = 0,232$
IDH	$\sqrt[3]{0,852 \cdot 0,704 \cdot 0,634} = 0,725$	$(0,275 / 0,359) \cdot 0,725 = 0,557$	

Note : les valeurs sont arrondies.

Note technique 3. Calcul de l'indice des inégalités de genre

L'indice des inégalités de genre (IIG) traduit le désavantage d'un sexe par rapport à l'autre dans les trois dimensions considérées, à savoir la santé reproductive, l'autonomisation et le marché de l'emploi, et ce pour autant de pays que le permet la qualité des données. L'indice indique les pertes en termes de développement humain causées par les inégalités entre femmes et hommes au regard de ces dimensions. Il varie entre 0 – situation dans laquelle les deux sexes sont traités de manière égale – et 1, cas dans lequel la condition d'un des sexes est aussi mauvaise que possible quelle que soit la dimension mesurée.

Cet indice, calculé sur la base de la mesure des inégalités sensible aux associations, a été suggéré par Seth (2009). Il repose sur la moyenne générale des moyennes générales d'ordres différents : la première agrégation se fait sur la base du calcul de la moyenne

géométrique de toutes les dimensions ; ces moyennes, calculées séparément pour les femmes et pour les hommes, font ensuite l'objet d'une agrégation faisant intervenir une moyenne harmonique entre les sexes.

Sources des données

- Taux de mortalité maternelle (TMM) : OMS, UNICEF, UNFPA et Banque mondiale (2010)
- Taux de fécondité chez les adolescentes (TFA) : UNDESA (2011)
- Proportion des sièges parlementaires détenus par des femmes et des hommes (PR) : Base de données PARLINE de l'Union interparlementaire (2011)
- Niveau d'instruction atteint dans l'enseignement secondaire et supérieur (ESS) : mises à jour du BRDH (2011) d'après les

estimations de Barro et Lee (2010b) en fonction des données de l'Institut de statistique de l'UNESCO relatives au niveau d'instruction (<http://stats.uis.unesco.org/unesco/>)

- Taux d'activité sur le marché de l'emploi (TAME) : OIT (2011)

Calcul de l'indice des inégalités de genre

Le calcul de l'IIG se décompose en cinq étapes.

1ère étape : traitement des valeurs nulles et des valeurs extrêmes

Une moyenne géométrique ne pouvant pas comporter de valeur nulle, il faut définir une valeur minimale pour tous les indicateurs des composantes. La valeur minimale est fixée à 0,1 % pour le taux de fécondité chez les adolescentes, la proportion de sièges parlementaires détenus par des femmes, le niveau d'instruction atteint dans l'enseignement secondaire et supérieur et le taux d'activité sur le marché de l'emploi. Dans les pays qui rapportent un pourcentage nul, la représentation parlementaire des femmes se voit attribuer la valeur 0,1 % car les femmes exercent quand même une certaine influence au plan politique même lorsqu'elles ne sont pas représentées au Parlement.

Une mortalité maternelle élevée suggérant une santé maternelle de mauvaise qualité, le taux de mortalité maternelle est tronqué à 10 (valeur minimale) et à 1 000 décès (valeur maximale) pour 100 000 naissances. Nous supposons que les pays affichant des taux de mortalité maternelle supérieurs à 1 000 ne peuvent être distingués du point de vue de leur inaptitude à créer des conditions propices et un soutien à la santé maternelle. Sur la base de ce même critère, nous supposons que des pays enregistrant entre 1 et 10 décès pour 100 000 naissances ont en substance un niveau de performance égal.

L'analyse de la sensibilité de l'IIG est donnée dans Gaye et al. (2010).

2ème étape : agrégation sur l'ensemble des dimensions au sein de chaque groupe sexospécifique, à l'aide de moyennes géométriques

Il s'agit de faire l'agrégation sur l'ensemble des dimensions pour les femmes et pour les hommes à l'aide de la moyenne géométrique, ce qui permet de rendre l'indice sensible aux associations (voir Seth 2009).

Pour les femmes et les filles, la formule d'agrégation est la suivante :

$$G_F = \sqrt[3]{\left(\frac{10}{TMM} \cdot \frac{1}{TEA}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot (PR_F \cdot ESS_F)^{\frac{1}{2}} \cdot TAME_F}$$

alors que pour les hommes et les garçons, la formule est :

$$G_M = \sqrt[3]{1 \cdot (PR_M \cdot ESS_M)^{\frac{1}{2}} \cdot TAME_M}$$

Il est nécessaire de décaler le taux de mortalité maternelle de 0,1 dans la formule d'agrégation pour les femmes et les filles de manière à prendre en compte le fait que la valeur minimale du taux est tronquée à 10. Il s'agit d'un nouvel ajustement introduit dans le *Rapport mondial pour le développement humain 2011*³.

3ème étape : agrégation entre les genres, à l'aide d'une moyenne harmonique

Nous procédons à l'agrégation des indices relatifs aux femmes et aux hommes par la moyenne harmonique afin de créer l'indice sexospécifique à répartition égale.

$$HARM(G_F, G_M) = \left[\frac{(G_F)^{-1} + (G_M)^{-1}}{2} \right]^{-1}$$

L'utilisation de la moyenne harmonique sur les moyennes géométriques au sein des groupes traduit les inégalités entre les femmes et les hommes, et tient compte des associations entre les dimensions.

4ème étape : calcul de la moyenne géométrique des moyennes arithmétiques pour chaque indicateur

La norme de référence pour le calcul des inégalités s'obtient suite à l'agrégation des indices relatifs aux femmes et aux hommes, en utilisant des pondérations égales (on traite ainsi les femmes et les hommes de manière égale), et ensuite grâce à l'agrégation des indices sur l'ensemble des dimensions :

$$\overline{G_{F,M}} = \sqrt[3]{\overline{Santé} \cdot \overline{Autonomisation} \cdot \overline{TAME}}$$

$$\text{où } \overline{Santé} = \left(\sqrt{\frac{10}{TMM} \cdot \frac{1}{TEA}} + 1 \right) / 2,$$

$$\overline{Autonomisation} = \left(\sqrt{PR_F \cdot ESS_F} + \sqrt{PR_M \cdot ESS_M} \right) / 2, \text{ et}$$

$$\overline{TAME} = \frac{TAME_F + TAME_M}{2}$$

$\overline{Santé}$ ne doit pas être interprété comme étant une moyenne des indices correspondants concernant les femmes et les hommes, mais comme une valeur se situant à mi-chemin entre les normes établies pour les indicateurs de la santé reproductive, moins de décès liés à la maternité et moins de grossesses chez les adolescentes.

5ème étape : calcul de l'indice des inégalités de genre

La comparaison de l'indice sexospécifique à répartition égale par rapport à la norme de référence permet d'obtenir l'IIG :

$$I = \frac{HARM(G_F, G_M)}{G_{F,M}}$$

Exemple : Lesotho

	Santé		Autonomisation		Marché de l'emploi
	Taux de mortalité maternelle	Taux de fécondité chez les adolescentes	Représentation parlementaire	Niveau atteint dans l'enseignement secondaire et supérieur	Taux d'activité sur le marché de l'emploi
Femmes	530	73,5	0,229	0,243	0,719
Hommes	s.o.	s.o.	0,771	0,203	0,787
$\frac{F+M}{2}$	$\sqrt{\frac{10}{530} \cdot \frac{1}{73,5}} + 1 = 0,508$		$\frac{\sqrt{0,229 \cdot 0,243} + \sqrt{0,771 \cdot 0,203}}{2} = 0,316$	$\frac{0,719 + 0,787}{2} = 0,753$	

Note : « s.o. » signifie sans objet.

À l'aide des formules ci-dessus, on peut facilement obtenir :

$$G_F = 0,134 = \sqrt[3]{\sqrt{\frac{10}{530} \cdot \frac{1}{73,5}} \cdot \sqrt{0,229 \cdot 0,243} \cdot 0,719}$$

$$G_M = 0,675 = \sqrt[3]{1 \cdot \sqrt{0,771 \cdot 0,203} \cdot 0,787}$$

$$G_{F,M} = 0,492 = \sqrt[3]{0,508 \cdot 0,316 \cdot 0,743}$$

$$HARM(G_F, G_M) = 0,230 = \left[\frac{1}{2} \left(\frac{1}{0,134} + \frac{1}{0,675} \right) \right]^{-1}$$

$$IIG = 1 - (0,230/0,492) = 0,532$$

Note technique 4. Calcul de l'indice de pauvreté multidimensionnelle

L'indice de pauvreté multidimensionnelle (IPM) se veut le reflet des privations multiples dont souffre chaque individu sur le plan de l'éducation, de la santé et du niveau de vie. Il s'appuie sur des micro-données tirées des enquêtes auprès des ménages et, contrairement à l'indice de développement humain ajusté aux inégalités, tous les indicateurs requis pour l'élaboration de la mesure doivent impérativement provenir de la même enquête. De plus amples détails sont fournis dans Alkire et Santos (2010).

Méthodologie

Nous attribuons à chaque personne un score en fonction du nombre de privations subies par ménage pour chacun des 10 indicateurs des composantes. Le score maximal est de 100, chaque dimension faisant l'objet d'une pondération égale. En d'autres termes, le score maximal pour chaque dimension est de 33,3 %. Les dimensions de l'éducation et de la santé présentent chacune deux indicateurs ; chaque composante a donc une valeur de 5/3, soit 16,7 %. Pour sa part, la dimension du niveau de vie repose sur six indicateurs ; par conséquent, chaque composante est égale à 5/9, soit 5,6 %.

Les seuils sont définis de la manière suivante :

- Éducation : aucun membre du ménage n'a achevé cinq années de scolarité et au moins un enfant d'âge scolaire (moins de 14 ans) ne fréquente pas l'école.
- Santé : au moins une personne du ménage souffre de malnutrition, et un ou plusieurs enfants sont décédés.
- Niveau de vie : pas d'électricité, pas d'accès à une eau claire et potable, pas d'accès à des installations d'assainissement

adéquates, utilisation de combustibles de cuisson « sales » (déjections animales, bois ou charbon de bois), sol en terre battue dans l'habitation ; le ménage ne possède ni voiture, ni camionnette, ni véhicule motorisé similaire, mais possède tout au plus l'un des biens suivants : bicyclette, motocyclette, radio, réfrigérateur, téléphone ou téléviseur.

Pour nous permettre de déterminer les personnes en situation de pauvreté multidimensionnelle, nous faisons la somme des privations de chaque ménage afin d'obtenir le niveau de privations par ménage, c . La valeur-seuil de 33,3 %, qui correspond à un tiers des indicateurs pondérés, sert à faire la distinction entre les pauvres et les non-pauvres. On considère qu'un ménage (et chaque personne qui en fait partie) est « multidimensionnellement » pauvre si c est égal ou supérieur à 33,3 %. Un ménage dont le niveau de privations se situe entre 20 % et 33,3 % est vulnérable à la pauvreté multidimensionnelle ou risque de se retrouver dans cette situation. Les ménages dont le niveau de privations est supérieur ou égal à 50 % sont en situation de pauvreté multidimensionnelle sévère.

La valeur de l'IPM correspond au produit de deux mesures, le taux de pauvreté multidimensionnelle et la sévérité (ou ampleur) de la pauvreté.

Le taux de pauvreté, H , représente la proportion de la population en situation de pauvreté multidimensionnelle :

$$H = \frac{q}{n}$$

où q correspond au nombre de personnes en situation de pauvreté multidimensionnelle et n à la population totale.

La sévérité de la pauvreté, A , reflète la proportion des indicateurs pondérés des composantes dans laquelle, en moyenne, les personnes pauvres souffrent de privation. Dans le cas des ménages pauvres uniquement, nous faisons la somme des niveaux de privations et nous les divisons par le nombre total de personnes pauvres :

$$A = \frac{\sum_1^q c}{q},$$

où c correspond au niveau de privations subies.

Exemple à partir de données hypothétiques

Indicateurs	Ménages				Pondération
	1	2	3	4	
Taille du ménage	4	7	5	4	
Éducation					
Personne n'a achevé cinq années de scolarité	0	1	0	1	5/3 = 16,7%
Un enfant d'âge scolaire au moins ne fréquente pas l'école	0	1	0	0	5/3 = 16,7%
Un enfant d'âge scolaire au moins ne fréquente pas l'école					
Une personne au moins souffre de malnutrition	0	0	1	0	5/3 = 16,7%
Un ou plusieurs enfants sont décédés	1	1	0	1	5/3 = 16,7%
Conditions de vie					
Pas d'électricité	0	1	1	1	5/9 = 5,6%
Pas d'accès à une eau claire et potable	0	0	1	0	5/9 = 5,6%
Pas d'accès à des installations d'assainissement adéquates	0	1	1	0	5/9 = 5,6%
Sol en terre battue dans l'habitation	0	0	0	0	5/9 = 5,6%
Combustible de cuisson « sale » (déjections animales, bois, charbon)	1	1	1	1	5/9 = 5,6%
Le ménage n'a pas de voiture et possède tout au plus l'un des biens suivants : bicyclette, motocyclette, radio, réfrigérateur, téléphone ou téléviseur	0	1	0	1	5/9 = 5,6%
Niveau de privations du ménage, c (somme de chaque privation multipliée par sa pondération)	22,2%	72,2%	38,9%	50,0%	
Le ménage est-il pauvre ($c > 33,3\%$) ?	Non	Oui	Oui	Oui	

Note : 1 indique une privation selon l'indicateur ; zéro indique l'absence de privation.

Calcul pondéré des privations du ménage 1 :

$$\left(1 \cdot \frac{5}{3}\right) + \left(1 \cdot \frac{5}{9}\right) = 2,2$$

soit un niveau de privation de : $2,22/10 = 0,222$ ou 22,2 %.

Taux de pauvreté (H) =

$$\left(\frac{7 + 5 + 4}{4 + 7 + 5 + 4}\right) = 0,800$$

(80 % des personnes vivent dans un ménage pauvre)

Sévérité de la pauvreté (A) =

$$\frac{\left(\frac{7,2}{10,7} \cdot 7\right) + \left(\frac{3,891}{10,5} \cdot 5\right) + \left(\frac{5,0}{10,4} \cdot 4\right)}{(7 + 5 + 4)} = 0,5625$$

(en moyenne, une personne pauvre souffre de privations dans 56 % des indicateurs pondérés).

$$IPM = H \cdot A = 0,450$$

NOTES

- Le paramètre de l'aversion pour l'inégalité définit le degré suivant lequel les acquis de niveau faible prennent de l'importance et les acquis de niveau élevé perdent en importance.
- A_x est une estimation faite à partir des données des enquêtes et utilisant les pondérations employées lors de celles-ci,

$$\hat{A}_x = 1 - \frac{X_1^{w_1} \dots X_n^{w_n}}{\sum_1^n w_i X_i}, \text{ où } \sum_1^n w_i = 1.$$

Cependant, pour des raisons de simplicité, et sans pour autant nuire à la généralité, l'équation 1 est considérée comme la mesure d'Atkinson.

- Les tendances de l'IIG calculées à cinq ans d'intervalle pour la période 1995–2011, à l'aide de données et de méthodes cohérentes, sont disponibles sur <http://hdr.undp.org/fr/statistiques/iig/>

Régions

États arabes (20 pays/territoires) :

Algérie, Arabie saoudite, Bahreïn, Djibouti, Égypte, Émirats arabes unis, Iraq, Jordanie, Koweït, Liban, Libye, Maroc, Oman, Qatar, République arabe syrienne, Somalie, Soudan, Territoires palestiniens occupés, Tunisie, Yémen.

Asie de l'Est et Pacifique (24 pays/territoires) :

Cambodge, Chine, États fédérés de Micronésie, Fidji, Îles Marshall, Îles Salomon, Indonésie, Kiribati, Malaisie, Mongolie, Myanmar, Nauru, Palaos, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Philippines, République démocratique populaire lao, République populaire démocratique de Corée, Samoa, Thaïlande, Timor-Leste, Tonga, Tuvalu, Vanuatu, Viet Nam.

Europe et Asie centrale¹ (30 pays/territoires) :

Albanie, Arménie, Azerbaïdjan, Bélarus, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Croatie, Chypre, Estonie, Ex-République yougoslave de Macédoine, Fédération de Russie, Géorgie, Hongrie, Kazakhstan, Kirghizistan, Lettonie, Lituanie, Monténégro, Ouzbékistan, Pologne, République de Moldova, République tchèque, Roumanie, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Tadjikistan, Turquie, Turkménistan, Ukraine.

Amérique latine et Caraïbes (33 pays/territoires) :

Antigua-et-Barbuda, Argentine, Bahamas, Barbade, Belize, Brésil, Chili, Colombie, Costa Rica, Cuba, Dominique, El Salvador, Équateur, État plurinational de Bolivie, Grenade, Guatemala, Guyana, Haïti, Honduras, Jamaïque, Mexique, Nicaragua, Panama, Paraguay, Pérou, République bolivarienne du Venezuela, République dominicaine, Saint-Kitts-et-Nevis, Sainte-Lucie, Saint-Vincent-et-les Grenadines, Suriname, Trinité-et-Tobago, Uruguay.

Asie du Sud (9 pays/territoires) :

Afghanistan, Bangladesh, Bhoutan, Inde, Maldives, Népal, Pakistan, République islamique d'Iran, Sri Lanka.

Afrique subsaharienne (45 pays/territoires) :

Afrique du Sud, Angola, Bénin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Cameroun, Cap-Vert, Comores, Congo, Côte d'Ivoire, Érythrée, Éthiopie, Gabon, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Guinée équatoriale, Kenya, Lesotho, Libéria, Madagascar, Malawi, Mali, Mauritanie, Maurice, Mozambique, Namibie, Niger, Nigéria, Ouganda, République centrafricaine, République démocratique du Congo, République-Unie de Tanzanie, Rwanda, Sao Tomé-et-Principe, Sénégal, Seychelles, Sierra Leone, Swaziland, Tchad, Togo, Zambie, Zimbabwe.

Remarque : la liste des pays les moins avancés et des petits États insulaires en développement suit la classification de l'ONU, disponible à l'adresse suivante : <http://www.unohrls.org/fr/home/>. Le BRDH n'inclut pas le Bahreïn, la Barbade ni Singapour dans la liste des petits États insulaires en développement.

1. Anciens pays socialistes d'Europe et d'Asie centrale ayant connu une transformations politique et économique depuis 1989-1991, ainsi que Chypre et la Turquie.

Références statistiques

- ADB (Banque asiatique de développement).** 2011. *Asian Development Outlook 2011: South-South Economic Links*. Mandaluyong City, Philippines. www.adb.org/documents/books/ado/2011/ado2011.pdf.
- AIE (Agence internationale de l'énergie).** 2011. *World Energy Balances*. Organisation de coopération et de développement économiques et l'AIE Paris. <http://data.iea.org>. Consulté le 15 juin 2011.
- Alkire, S. et J. Foster.** 2010. « Designing the Inequality-Adjusted Human Development Index (IHDI). » Human Development Research Paper 28. PNUD-BRDH, New York. http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2010/papers/HDRP_2010_28.pdf.
- Alkire, S., J.M. Roche, M.E. Santos, et S. Seth.** 2011. Multidimensional Poverty Index: New Results, Time Comparisons and Group Disparities. Human Development Research Paper. PNUD-BRDH, New York.
- Alkire, S., et M. Santos.** 2010. « Acute Multidimensional Poverty: A New Index for Developing Countries. » Human Development Research Paper 11. PNUD-BRDH, New York. http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2010/papers/HDRP_2010_11.pdf.
- Anand, S., et A. Sen.** 2000. « The Income Component of the Human Development Index. » *Journal of Human Development and Capabilities* 1 (1) : 83–106.
- Atkinson, A.** 1970. « On the Measurement of Economic Inequality. » *Journal of Economic Theory* 2 (3) : 244–63.
- Banque mondiale.** 2010. *International Income Distribution Database*. Washington, DC.
- . 2011a. World Development Indicators database. Washington, DC. <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>. Consulté le 15 mai 2011.
- . 2011b. *Global Economic Prospects—June 2011*. Washington, DC. <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTDECPROSPECTS/EXTGLOBPROSPECTS/APRIL/0,,contentMDK:20665990~menuPK:659178~pagePK:2470434~piPK:4977459~theSitePK:659149,00.html>.
- Barro, R. J., et J. W. Lee.** 2010a. *A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950–2010*. NBER Working Paper 15902. Cambridge, MA : National Bureau of Economic Research. www.nber.org/papers/w15902.
- Barro, R. J., et J. W. Lee.** 2010b. « Barro-Lee Dataset. » Korea University, Seoul. www.barrolee.com.
- BERD (Banque européenne pour la reconstruction et le développement).** 2011. « Regional Economic Prospects in EBRD Countries of Operations: mai 2011. » Londres. www.ebrd.com/downloads/research/REP/rep.pdf.
- Boden, T. A., G. Marland, et R. J. Andres.** 2010. « Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO₂ Emissions. » Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, TN. http://cdiac.ornl.gov/trends/emis/overview_2007.html.
- CEPALC (Commission économique pour l'Amérique latine et les Caraïbes).** 2011. *Preliminary Overview of the Economies of Latin America and the Caribbean*. Santiago. www.eclac.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/4/41974/P41974.xml&xsl=.
- CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters).** 2011. « EM-DAT: The International Disaster Database. » Université catholique de Louvain, Belgique. www.emdat.be.
- Emerson, J., D. C. Esty, M. A. Levy, C. H. Kim, V. Mara, A. de Sherbinin, et T. Srebotnjak.** 2010. « 2010 Environmental Performance Index. » New Haven, CT : Yale Center for Environmental Law and Policy. www.epi.yale.edu.
- Eurostat.** 2010. « European Union Statistics on Income and Living Conditions. » Commission européenne, Bruxelles. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/microdata/eu_silc.
- FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture).** 2011. « ResourceSTAT. » Rome. <http://faostat.fao.org/>.
- . *A venir. State of Land and Water 2011*. Rome.
- FMI (Fonds monétaire international).** 2011. « World Economic Outlook database, avril 2011. » Washington, DC. www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2011/01/weodata/index.aspx. Consulté le 15 avril 2011. Gallup World Poll. 2011. « Gallup WorldView. » Washington, DC. <https://worldview.gallup.com>. Consulté le 15 juin 2011.
- Foster, J., L. López-Calva, et M. Szekely.** 2005. « Measuring the Distribution of Human Development: Methodology and an Application to Mexico. » *Journal of Human Development and Capabilities*. 6 (1) : 5–25.
- Gaye, A., J. Klugman, M. Kovacevic, S. Twigg, et E. Zambrano.** 2010. « Measuring Key Disparities in Human Development: The Gender Inequality Index. » Human Development Research Paper 46. PNUD-BRDH, New York. http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2010/papers/HDRP_2010_21.pdf.
- Global Footprint Network.** 2010. « Global Footprint Network. » Oakland, CA. www.footprintnetwork.org. Consulté le 15 avril 2011.
- Hartgen, K., et S. Vollmer.** 2011. « InequalityDecomposition without Income or Expenditure Data: Using an Asset Index to Simulate Household Income. » Human Development Research Paper. PNUD-BRDH, New York.
- ICF Macro.** 2011. « Measure DHS (Demographic and Health Survey). » Calverton, MD. www.measuredhs.com.
- UIP (Union interparlementaire).** 2011. « Women in National Parliaments: World Classification. » Genève. www.ipu.org/wmn-e/classif.htm. Consulté le 15 mars 2011.
- Klugman, J., F. Rodriguez, et H. J. Choi.** 2011. « The HDI 2010: New Controversies, Old Critiques. » Human Development Research Paper 1. PNUD-BRDH, New York. http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2011/papers/HDRP_2011_01.pdf.
- Kovacevic, M.** 2010. « Measurement of Inequality in Human Development—A Review. » Human Development Research Paper 35. PNUD-BRDH, New York. http://hdr.undp.org/en/reports/global/hdr2010/papers/HDRP_2010_35.pdf.
- LIS (Luxembourg Income Study).** 2009. « Luxembourg Income Study Project. » www.lisproject.org/techdoc.htm.
- OCDE, AfDB, UNECA, et PNUD (Organisation de coopération et de développement économiques, Banque africaine de développement, Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique, et le PNUD (Programme des Nations unies pour le développement)).** 2011. *African Economic Outlook 2011*. Paris : Organisation de coopération et de développement économiques. www.africaneconomicoutlook.org.
- OIT (Organisation internationale du travail).** 2011. *Key Indicators on the Labour Market*, 6th edition. Genève. <http://kilm.ilo.org/KILMnetBeta/default2.asp>. Consulté le 15 mars 2011.
- OMS (Organisation mondiale de la Santé).** 2000–2010. *World Health Survey*. Genève. www.who.int/healthinfo/survey/en/.
- . 2009. « Environmental Burden of Disease: Country Profiles. » Genève. www.who.int/quantifying_ehimpacts/countryprofiles.
- . 2010a. *World Health Statistics 2010*. World Health Organization Statistical Information System. Genève. www.who.int/whosis/whostat/2010/en/index.html. Consulté le 15 avril 2011.

- . 2010b. *World Malaria Report*. Genève. www.who.int/malaria/publications/atoz/9789241564106/en/index.html.
- . 2011. « DengueNet. » Genève. www.who.int/denguenet.
- OMS, UNICEF, UNFPA (Organisation mondiale de la Santé, Fonds des Nations unies pour l'enfance, Fonds des Nations unies pour la population), et la Banque mondiale. 2010.** *Trends in Maternal Mortality 1990–2008*. Genève. http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241500265_eng.pdf.
- PNUD (Programme des Nations unies pour le développement) – Bureau du Rapport sur le développement humain. 2011.** « The Human Development Index (HDI). » New York. <http://hdr.undp.org/en/statistics/hdi/>.
- Seth, S. 2009.** « Inequality, Interactions, and Human Development. » *Journal of Human Development and Capabilities* 10 (3): 375–96.
- UICN (Union internationale pour la conservation de la nature). 2010.** « IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. » Genève. www.iucnredlist.org. Consulté le 15 mars 2011.
- UNDESA (Département des affaires économiques et sociales de l'Organisation des Nations Unies). 2010.** *World Urbanization Prospects: The 2009 Revision*. New York. <http://esa.un.org/unpd/wup/index.htm>. Consulté le 15 mai 2011.
- . 2011. *World Population Prospects: The 2010 Revision*. New York. <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>. Consulté le 15 mai 2011.
- UNESCAP (Commission économique et sociale des Nations unies pour l'Asie et le Pacifique). 2011.** *Economic and Social Survey of Asia and the Pacific—Sustaining Dynamism and Inclusive Development: Connectivity in the Region and Productive Capacity in Least Developed Countries*. Bangkok. www.unescap.org/pdd/publications/survey2011/download/Economic-and-Social-Survey-2011.pdf.
- UNESCO (Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture) Institute for Statistics. 2011.** « UNESCO Institute for Statistics: Data Centre. » <http://stats.uis.unesco.org>. Consulté le 15 mai 2011.
- UNESCWA (Commission économique et sociale des Nations unies pour l'Asie occidentale). 2011.** « Summary of the Survey of Economic and Social Developments in the Economic and Social Commission for Western Asia Region 2010–2011 ». Genève. www.escwa.un.org/information/publications/edit/upload/EDGD-11-2.pdf.
- UNICEF (Fonds des Nations unies pour l'enfance). 2000–2010.** *Multiple Indicator Cluster Surveys*. New York. www.unicef.org/statistics/index_24302.html.
- . 2011. *The State of the World's Children*. New York. www.unicef.org/sowc2011/. Consulté le 15 mai 2011.
- UNSD (Division de statistique des Nations Unies). 2011.** « National Accounts Main Aggregates database. » New York. <http://unstats.un.org/unsd/snaama/>. Consulté le 15 avril 2011.
- UNU-WIDER (United Nations University, World Institute for Development Economics Research). 2008.** World Income Inequality Database, Version 2.0c, mai 2008. Helsinki. www.wider.unu.edu/research/Database/en_GB/database/.