

Indicateurs des ressources financières et humaines : *bases de données, définitions et méthodes de calcul*

Pour décrire les ressources en recherche et développement (R&D) de différents territoires, l'OST construit des indicateurs internationaux comparatifs à partir de différentes sources de données de référence.

Ces indicateurs permettent notamment de mesurer, pour chaque pays, région de l'Union européenne à 28 ou zone du monde :

- les dépenses de R&D (financement et exécution des activités de R&D),
- les personnels de R&D,
- les étudiants inscrits et les diplômés délivrés.

A) LES SOURCES DES DONNEES

1 – Les bases utilisées

1.1. Au niveau des pays :

Les données utilisées sont celles de la base « Principaux indicateurs de science et technologie » (PIST) de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE), de la base sur l'éducation de l'OCDE (www.oecd.org) ainsi que les données de l'Unesco (www.unesco.org, Institute for Statistics (ISU)) disponibles à partir de l'infocentre « Science, technologie et innovation » et celui de « l'Education ».

La base PIST de l'OCDE présente un jeu de données et d'indicateurs sur les pays de l'OCDE et neuf pays non membres, dans le domaine de la science et de la technologie. Elle présente des résultats définitifs ou provisoires ainsi que des prévisions en ressources humaines ou financières. Ces données couvrent les ressources humaines et financières consacrées aux activités de R&D, la balance des paiements technologiques et le commerce international dans les industries à haute densité de R&D.

L'OCDE produit également une base sur l'éducation, compilée à partir des sources nationales, accessibles en ligne « *Online Education Database* » sur son site (www.oecd.org). Cette base contient, entre autres, des données sur l'enseignement supérieur, notamment au niveau des inscriptions et des diplômés par domaine d'études, ainsi que le flux des étudiants étrangers accueillis ou des étudiants en mobilité à l'international.

Les données statistiques au niveau international en éducation, science et technologie, culture et communication (base ISU) de l'Unesco sont utilisées pour compléter les données de l'OCDE pour certains pays.

Un quatrième jeu de données est également mobilisé pour la population, la population active et le PIB des pays. Ces données sont reprises de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ) dans la rubrique « Statistiques par domaine/Comparaisons économiques/Comparaisons internationales » de leur site : www.stat.gouv.qc.ca.

Lorsque les mêmes données figurent dans plusieurs bases, on privilégie d'abord celles de l'OCDE, puis celles fournies par l'Unesco.

1.2. Au niveau des régions européennes :

La définition des régions européennes des Etats-membres de l'UE28 est celle faite par Eurostat sous la dénomination de « nomenclature d'unités territoriales statistiques » ou « NUTS », qui est une nomenclature géographique hiérarchique à quatre niveaux :

- Niveau NUTS0 correspondant au pays
- Niveau NUTS1 correspondant au niveau grande région
- Niveau NUTS2 correspondant au niveau région
- Niveau NUTS3 correspondant au niveau département

Sur son site, epp.eurostat.ec.europa.eu, Eurostat propose un jeu de données et d'indicateurs sur les ressources humaines et financières consacrées aux activités de R&D au niveau des régions des Etats-membres de l'UE28. Ces données sont accessibles à partir des bases d'Eurostat « Dépenses de R&D intra-muros par secteur d'exécution et région NUTS 2 » et « Ensemble du personnel de R&D et chercheurs par secteur d'exécution, sexe et région NUTS 2 ».

Eurostat présente également un jeu de données sur l'éducation « Nombre d'étudiants par niveau d'enseignement, orientation, sexe et région NUTS 2 ».

Tous les pays ne fournissent pas les données d'inscriptions pour le niveau NUTS2. Dans les tableaux d'indicateurs se référant à ces régions, les données manquantes sont indiquées par « n.a. ».

Enfin, les données sur la population, la population active et le PIB sont extraites des bases « Population au 1er janvier par âge, sexe et région NUTS 2 », « Population active par sexe, âge et région NUTS 2 » et « Indicateurs du produit intérieur brut - SEC95 ».

2 – Les nomenclatures

2.1. Les ressources financières et humaines :

Les ressources consacrées à la R&D dans les bases de l'OCDE, d'Eurostat et de l'Unesco sont définies en se basant sur les nomenclatures et définitions du manuel de Frascati.

Ainsi, l'OCDE et Eurostat divisent les dépenses de R&D en quatre secteurs d'exécution (les entreprises, l'enseignement supérieur, l'Etat et les institutions sans but lucratif (ISBL), ces trois derniers secteurs constituant le secteur public) et en cinq sources de financement (les entreprises, l'Etat, l'enseignement supérieur, les ISBL (ces trois derniers secteurs constituant le secteur public) et l'étranger).

Au niveau régional seules les données d'exécution sont disponibles.

L'Unesco fournit les données pour les mêmes secteurs dans son infocentre (en termes de sources de financement ou de secteurs d'exécution), bien que les standards Frascati ne puissent pas s'appliquer à tous les pays. Une catégorie supplémentaire « secteur non spécifié » est donc ajoutée dans cette base.

Dans ces bases, l'OST reprend les données sur le secteur privé (celui des entreprises) et construit celles sur le secteur public. Le calcul pour le secteur public, décrit dans la partie « choix méthodologiques », s'applique aussi bien aux ressources financières qu'aux ressources humaines.

La notion de personnels de R&D et de chercheurs, qu'il s'agisse de la base de l'OCDE, de celle d'Eurostat ou de celle de l'Unesco, est également celle du manuel de Frascati. La notion de personnel de R&D regroupe les chercheurs et les personnels de soutien à la recherche. La ventilation par secteur dans la base de l'OCDE comprend le secteur des entreprises, de l'enseignement supérieur et de l'Etat. Les bases d'Eurostat et de l'Unesco

comprennent ces trois secteurs plus celui des institutions sans but lucratif et l'Unesco ajoute encore une catégorie « secteur non spécifié ».

Les données sur la population, la population active et le PIB de l'Institut de la statistique du Québec pour les pays ou d'Eurostat pour les régions sont disponibles tous secteurs confondus.

2.2. Les inscriptions d'étudiants et les diplômes :

Les données d'inscription d'étudiants et de diplômés reprises dans les bases de données de l'OCDE, de l'Unesco et d'Eurostat correspondent aux niveaux ISCED5 et ISCED6 de la classification internationale (*International Standard Classification of Education*) de 1997. Ces niveaux sont utilisés pour caractériser les formations de « l'enseignement supérieur », le niveau ISCED5 correspond aux formations jusqu'au doctorat (exclu), le niveau ISCED6 correspond au doctorat.

B) LES CHOIX METHODOLOGIQUES

1 - Lissage temporel

En bibliométrie, il est d'usage de calculer les indicateurs selon des moyennes triennales glissantes, afin d'atténuer les fluctuations annuelles non significatives des mesures liées aux évolutions des revues scientifiques contenues dans la base de données

Le même procédé a été appliqué aux données de ressources financières et humaines afin de pouvoir mettre en relation les indicateurs proposés.

Dans les tableaux, la dernière année du lissage est utilisée pour dater l'indicateur : 2012 pour la moyenne des années 2010 à 2012.

2 - Traitement des données manquantes dans le lissage temporel

Les séries de données dans les différentes bases peuvent être incomplètes selon les années et les pays ou régions. Si aucune donnée de la période n'est disponible, l'année lissée est estimée par une moyenne pondérée des données disponibles dans une fenêtre de ± 2 ans autour de la période triennale demandée. Si ce mécanisme ne permet pas d'obtenir une estimation de l'année lissée en question, alors la donnée est notée « n.a. » pour non applicable.

3 - Estimation des valeurs pour le monde et les grandes zones géographiques

Un certain nombre de pays ne fournissent pas de données de ressources budgétaires et/ou humaines, une estimation des valeurs pour le monde et les grandes zones géographiques est alors calculée. Cette estimation repose sur l'hypothèse que les ressources budgétaires et ressources humaines sont proportionnelles à la production scientifique des pays, ici mesurée par la part mondiale des publications scientifiques, sachant que les parts de publications scientifiques sont disponibles pour l'ensemble des pays du monde (voir note méthodologique correspondante sur notre site www.obs-ost.fr).

Pour un indicateur de ressources budgétaires ou humaines donné, on calcule la somme de l'indicateur sur les pays pour lesquels il est disponible, notée SommePaysIndicRHF, ainsi que la somme de la part mondiale de publications scientifiques sur les mêmes pays, notée SommePaysPartMondePubl. Pour l'indicateur considéré, l'estimation de la valeur du monde est égale à SommePaysIndicRHF rapporté à SommePaysPartMondePubl.

$$\text{Estimation de la valeur du monde de IndicRHF} = \text{SommePaysIndicRHF} / \frac{\text{SommePaysPartMondePubl}}{100 \%}$$

La même approche est utilisée pour estimer la valeur de chacune des sept grandes zones géographiques.

4 – Calcul des données manquantes

Lorsque les données d'un des trois secteurs (enseignement supérieur, Etat ou institutions sans but lucratif (ISBL)) ne sont pas renseignées, pour calculer les indicateurs du secteur public, l'OST procède selon les modalités suivantes :

- la part du financement de la dépense intérieure de recherche et développement (DIRD) par le secteur public est obtenue en soustrayant de la DIRD totale, la part des entreprises et celle venant de l'étranger ;
- la part de l'exécution de la DIRD par le secteur public est calculée d'une manière analogue, en soustrayant de la DIRD totale, la part des entreprises ;
- le nombre de chercheurs et de personnels de R&D du secteur public est obtenu en soustrayant du nombre total de chercheurs (respectivement des personnels de R&D), le nombre de chercheurs (respectivement des personnels de R&D) des entreprises.

C) LES INDICATEURS

Pour tous les indicateurs on parlera de territoire pour désigner un pays, une région ou une zone.

1. Indicateurs de dépenses de R&D

Les volumes des dépenses sont exprimés dans les bases OCDE, Unesco et Eurostat en monnaie nationale, mais également dans une monnaie artificielle qui vise à obtenir une parité entre monnaies en éliminant les différences de niveaux de vie entre les pays afin de permettre des comparaisons internationales en volume.

a. Niveau pays

L'OST s'appuie, pour les indicateurs pays, sur les séries de données de l'OCDE et de l'Unesco, utilisant le standard OCDE pour cette monnaie fictive qui est exprimée en dollar dans ces bases.

b. Niveau région

L'OST s'appuie, pour les indicateurs sur les régions de l'UE28, sur les séries de données d'Eurostat, utilisant le standard Eurostat pour cette monnaie fictive qui est exprimée ici en euro.

La part de dépenses de R&D du territoire

Pour un territoire et une année P donnés, l'indicateur « *part de dépenses de R&D du territoire* » est défini par le montant des dépenses de R&D du territoire rapporté au montant des dépenses de R&D pour une référence donnée (le monde par exemple) pour la même année.

Part de dépenses de R&D du territoire (%) =

$$\frac{\text{Montant des dépenses de R\&D du territoire de l'année } P}{\text{Montant des dépenses de R\&D de la référence de l'année } P} \times 100$$

La part de dépenses de R&D du territoire dans le PIB du territoire

Pour un territoire et une année P donnés, l'indicateur « *part de dépenses de R&D du territoire dans le PIB du territoire* » est défini par le montant des dépenses de R&D du territoire rapporté au montant du PIB du territoire pour la même année.

Part de dépenses de R&D du territoire dans le PIB du territoire (%) =

$$\frac{\text{Montant des dépenses de R\&D du territoire de l'année } P}{\text{Montant du PIB du territoire de l'année } P} \times 100$$

La part du financement des dépenses de R&D du territoire par un secteur

Pour un territoire, un secteur (public, privé ou étranger) et une année P donnés, l'indicateur « *part du financement des dépenses de R&D du territoire par un secteur* » est défini par le montant du financement des dépenses de R&D du territoire par un secteur rapporté au montant du financement des dépenses de R&D pour une référence donnée (le monde par exemple) par le même secteur pour la même année.

Part du financement des dépenses de R&D du territoire par un secteur (%) =

$$\frac{\text{Montant du financement des dépenses de R\&D de l'année } P \text{ du territoire par un secteur}}{\text{Montant du financement des dépenses de R\&D de l'année } P \text{ de la référence par un secteur}} \times 100$$

La part du financement des dépenses de R&D du territoire par un secteur dans le PIB du territoire

Pour un territoire, un secteur (public, privé ou étranger) et une année P donnés, l'indicateur « *part du financement des dépenses de R&D du territoire par un secteur dans le PIB du territoire*^o » est défini par le montant du financement des dépenses de R&D du territoire par ce secteur rapporté au montant du PIB du territoire pour la même année.

Part du financement des dépenses de R&D du territoire par un secteur dans le PIB du territoire (%) =

$$\frac{\text{Montant du financement des dépenses de R\&D de l'année } P \text{ du territoire par un secteur}}{\text{Montant du PIB du territoire de l'année } P} \times 100$$

La part du financement des dépenses de R&D du territoire par un secteur dans les dépenses de R&D du territoire

Pour un territoire, un secteur (public, privé ou étranger) et une année *P* donnés, l'indicateur « *part du financement des dépenses de R&D du territoire par un secteur dans les dépenses de R&D du territoire* » est défini par le montant du financement des dépenses de R&D du territoire par ce secteur rapporté au montant des dépenses de R&D du territoire pour la même année.

Part du financement des dépenses de R&D du territoire par un secteur dans les dépenses de R&D du territoire (%) =

$$\frac{\text{Montant du financement des dépenses de R\&D de l'année P du territoire par un secteur}}{\text{Montant des dépenses de R\&D du territoire de l'année P}} \times 100$$

La part de l'exécution des dépenses de R&D du territoire par un secteur

Pour un territoire, un secteur (public ou privé) et une année *P* donnés, l'indicateur « *part de l'exécution des dépenses de R&D du territoire par un secteur* » est défini par le montant de l'exécution des dépenses de R&D du territoire dans ce secteur rapporté au montant de l'exécution des dépenses de R&D pour une référence donnée dans le même secteur (le monde par exemple) pour la même année.

Part de l'exécution des dépenses de R&D du territoire par un secteur (%) =

$$\frac{\text{Montant de l'exécution des dépenses de R\&D de l'année P du territoire par un secteur}}{\text{Montant de l'exécution des dépenses de R\&D de l'année P de la référence par un secteur}} \times 100$$

La part de l'exécution des dépenses de R&D du territoire par un secteur dans le PIB du territoire

Pour un territoire, un secteur (public ou privé) et une année *P* donnés, l'indicateur « *part de l'exécution des dépenses de R&D du territoire par un secteur dans le PIB du territoire* » est défini par le montant de l'exécution des dépenses de R&D du territoire dans ce secteur rapporté au montant du PIB du territoire de la même année.

Part de l'exécution des dépenses de R&D du territoire par un secteur dans le PIB du territoire (%) =

$$\frac{\text{Montant des dépenses de R\&D de l'année P du territoire par un secteur}}{\text{Montant du PIB du territoire de l'année P}} \times 100$$

La part de l'exécution des dépenses de R&D du territoire par un secteur dans les dépenses de R&D du territoire

Pour un territoire, un secteur (public ou privé) et une année *P* donnés, l'indicateur « *part de l'exécution des dépenses de R&D du territoire par un secteur dans les dépenses de R&D du territoire* » est défini par le montant de l'exécution des dépenses de R&D du territoire dans ce secteur rapporté au montant des dépenses de R&D du territoire de la même année.

Part de l'exécution des dépenses de R&D du territoire par secteur dans les dépenses de R&D du territoire (%) =

$$\frac{\text{Montant des dépenses de R\&D de l'année P du territoire par secteur}}{\text{Montant des dépenses de R\&D du territoire de l'année P}} \times 100$$

a. Indicateurs de ressources humaines (personnels de R&D, y compris les chercheurs)

Pour les indicateurs de ressources humaines, le nombre de personnels de R&D ou de chercheurs est exprimé en « équivalent temps plein de recherche » (etp) toutefois, pour les indicateurs sexués il l'est en personnes physiques (pp).

La part de chercheurs du territoire

Pour un territoire et une année *P* donnés, l'indicateur « *part de chercheurs du territoire* » est défini par le nombre de chercheurs (en etp) du territoire rapporté au nombre de chercheurs pour une référence donnée (le monde par exemple) de la même année.

$$\text{Part de chercheurs du territoire (\%)} = \frac{\text{Nombre de chercheurs du territoire de l'année } P}{\text{Nombre de chercheurs de la référence de l'année } P} \times 100$$

La part de chercheurs du territoire dans la population active du territoire

Pour un territoire et une année *P* donnés, l'indicateur « *part de chercheurs du territoire dans la population active du territoire* » est défini par le nombre de chercheurs (en etp) du territoire rapporté à la population active du territoire de la même année.

Part de chercheurs du territoire dans la population active du territoire (%) =

$$\frac{\text{Nombre de chercheurs du territoire de l'année } P}{\text{Population active du territoire de l'année } P} \times 100$$

La part de femmes dans les chercheurs du territoire

Pour un territoire et une année *P* donnés, l'indicateur « *part de femmes dans les chercheurs du territoire* » est défini par le nombre de chercheuses (en pp) du territoire rapporté au nombre de chercheurs du territoire de la même année.

Part de femmes dans les chercheurs du territoire (%) =

$$\frac{\text{Nombre de chercheuses du territoire de l'année } P}{\text{Nombre de chercheurs du territoire de l'année } P} \times 100$$

La part de chercheurs du territoire d'un secteur dans les chercheurs du territoire

Pour un territoire, un secteur (public ou privé) et une année *P* donnés, l'indicateur « *part de chercheurs du territoire d'un secteur dans les chercheurs du territoire* » est défini par le nombre de chercheurs (en etp) du territoire d'un secteur rapporté au nombre de chercheurs du territoire de la même année.

Part de chercheurs du territoire d'un secteur parmi les chercheurs du territoire (%) =

$$\frac{\text{Nombre de chercheurs du secteur du territoire de l'année } P}{\text{Nombre de chercheurs du territoire de l'année } P} \times 100$$

La part de personnels de R&D du territoire

Pour un territoire et une année P donnés, l'indicateur « *part de personnels de R&D du territoire* » est défini par le nombre de personnels de R&D (en etp) du territoire rapporté au nombre de personnels de R&D pour une référence donnée (le monde par exemple) de la même année.

Part de personnels de R&D du territoire (%) =

$$\frac{\text{Nombre de personnels de R\&D du territoire de l'année } P}{\text{Nombre de personnels de R\&D de la référence de l'année } P} \times 100$$

La part de personnels de R&D du territoire dans la population active du territoire

Pour un territoire et une année P donnés, l'indicateur « *part de personnels de R&D du territoire dans la population active du territoire* » est défini par le nombre de personnels de R&D (en etp) du territoire rapporté à la population active du territoire de la même année.

Part de personnels de R&D du territoire dans la population active du territoire (%) =

$$\frac{\text{Nombre de personnels de R\&D du territoire de l'année } P}{\text{Population active du territoire de l'année } P} \times 100$$

La part de femmes dans les personnels de R&D du territoire

Pour un territoire et une année P donnés, l'indicateur « *part de femmes dans les personnels de R&D du territoire* » est défini par le nombre de femmes dans les personnels de R&D (en pp) du territoire rapporté au nombre de personnels de R&D du territoire de la même année.

Part de femmes dans les personnels de R&D du territoire (%) =

$$\frac{\text{Nombre de femmes dans les personnels de R\&D du territoire de l'année } P}{\text{Nombre de personnels de R\&D du territoire de l'année } P} \times 100$$

La part de personnels de R&D d'un secteur dans les personnels de R&D du territoire

Pour un territoire, un secteur (public ou privé) et une année P donnés, l'indicateur « *part de personnels de R&D d'un secteur dans les personnels de R&D du territoire* » est défini par le nombre de personnels de R&D (en etp) du territoire d'un secteur rapporté au nombre de personnels de R&D du territoire de la même année.

Part de personnels de R&D par secteur dans les personnels de R&D du territoire (%) =

$$\frac{\text{Nombre de personnels de R\&D du territoire du secteur de l'année } P}{\text{Nombre de personnels de R\&D du territoire de l'année } P} \times 100$$

b. Indicateurs d'inscriptions d'étudiants et de diplômés

La part d'inscriptions dans l'enseignement supérieur du territoire

Pour un territoire et une année P donnés, l'indicateur « *part d'inscriptions dans l'enseignement supérieur du territoire* » est défini par le nombre d'inscriptions d'étudiants dans l'enseignement supérieur du territoire rapporté au nombre d'inscriptions d'étudiants dans l'enseignement supérieur pour une référence donnée (le monde par exemple) de la même année.

Part d'inscriptions dans l'enseignement supérieur du territoire (%) =

$$\frac{\text{Nombre d'inscriptions d'étudiants du territoire de l'année } P}{\text{Nombre des inscriptions de la référence de l'année } P} \times 100$$

La part d'inscriptions en doctorat du territoire

Pour un territoire et une année P donnés, l'indicateur « *part d'inscriptions en doctorat du territoire* » est défini par le nombre d'inscriptions en doctorat du territoire rapporté au nombre d'inscriptions en doctorat pour une référence donnée (le monde par exemple) de la même année.

Part d'inscriptions en doctorat du territoire (%) =

$$\frac{\text{Nombre des inscriptions en doctorat du territoire de l'année } P}{\text{Nombre des inscriptions en doctorat de la référence de l'année } P} \times 100$$

La part de femmes dans les inscriptions du territoire

Pour un territoire et une année P donnés, l'indicateur « *part de femmes dans les inscriptions du territoire* » est défini par le nombre d'étudiantes inscrites dans le territoire rapporté au nombre d'inscriptions d'étudiants du territoire de la même année.

Part des femmes dans les inscriptions du territoire (%) =

$$\frac{\text{Nombre d'étudiantes inscrites dans le territoire de l'année } P}{\text{Nombre d'inscriptions dans le territoire de l'année } P} \times 100$$

La part d'étudiants étrangers dans les inscriptions du territoire

Pour un territoire et une année P donnés, l'indicateur « *part d'étudiants étrangers dans les inscriptions du territoire* » est défini par le nombre d'inscriptions d'étudiants étrangers du territoire rapporté au nombre d'inscriptions d'étudiants du territoire de la même année.

Part d'étudiants étrangers dans les inscriptions du territoire (%) =

$$\frac{\text{Nombre d'étudiants étrangers inscrits du territoire de l'année } P}{\text{Nombre total d'inscriptions du territoire de l'année } P} \times 100$$

La part de diplômés du territoire

Pour un territoire et une année P donnés, l'indicateur « *part de diplômés du territoire* » est défini par le nombre de diplômés du territoire rapporté au nombre de diplômés pour une référence donnée (le monde par exemple) de la même année.

Part de diplômés du territoire (%) =

$$\frac{\text{Nombre de diplômés du territoire de l'année } P}{\text{Nombre de diplômés de la référence de l'année } P} \times 100$$

La part de femmes diplômées dans les diplômés du territoire

Pour un territoire et une année P donnés, l'indicateur « *part de femmes diplômées dans les diplômés du territoire* » est défini par le nombre de femmes diplômées du territoire rapporté au nombre de diplômés du territoire de la même année.

Part de femmes diplômées dans les diplômés du territoire (%) =

$$\frac{\text{Nombre de femmes diplômées du territoire de l'année } P}{\text{Nombre de diplômés du territoire de l'année } P} \times 100$$