

## Note méthodologique

Indicateurs écologiques synthétiques du  
niveau socio-économique pour la  
recherche en Santé

## Table des matières

Contexte .....	3
Indice de désavantage social FDEP (French DEPrivation index).....	4
Le french EDI (European Deprivation Index) .....	5
L'indice de Lalloué .....	6
L'indice de Townsend .....	8
Tableau Synthétique.....	9
Synthèse .....	10
Perspectives.....	11
Guide d'utilisation d'un indicateur écologique du niveau socioéconomique.....	12
Bibliographie.....	13

## Contexte

Ce document vise à renseigner les chercheurs sur les différents indicateurs écologiques synthétiques du niveau socio-économique en France.

Obtenir une mesure adéquate du niveau socio-économique est un enjeu majeur et récurrent de la recherche en santé. Motivé face au manque de données individuelles en population générale mesurées en routine pour renseigner la situation sociale, les acteurs de la recherche en santé des populations se sont orientés vers l'utilisation de mesures agrégées ou écologiques. A défaut de mesurer le niveau socio-économique de l'individu, les dimensions sociales de son lieu de résidence sont souvent utilisées.

La situation sociale est multidimensionnelle par définition. Il existe à ce jour plusieurs indicateurs écologiques dans la littérature internationale qui ont été développés conformément à cette idée. Ces indices se réfèrent au concept énoncé par Townsend, le « désavantage social » ou *deprivation*, qui généralise l'idée que la pauvreté a de multiples aspects : revenu, emploi, niveau d'études, logement, etc. Ainsi, la définition suivante : « état observable et démontrable de désavantage relatif face à la communauté locale ou à l'ensemble de la société à laquelle appartient l'individu, la famille ou le groupe. » sert de fondement théorique à ces indices.

Historiquement, ces indicateurs ont été mis au point pour remplir deux objectifs : l'analyse des facteurs de variations géographiques et la recherche d'un proxy individuel. Une distinction importante entre ces indices tient à l'idée que certains sont d'abord des méthodologies de construction vouées à être répliquées sur différentes populations, tandis que d'autres sont développés pour l'analyse d'une population spécifique. Une distinction est également relative à la nature des données utilisées dans leur construction. Elles peuvent être issues d'enquêtes ou être collectées en routine en population générale au moment du recensement.

Dans la suite de ce document, différents indices développés pour la recherche en santé sur la population française sont présentés. Ces indices ont été sélectionnés selon les critères suivants : l'indice doit synthétiser plusieurs dimensions socio-économiques. Développé à l'échelle écologique, il doit être exploitable pour la population résidant en France. Il ne doit pas être développé spécifiquement pour étudier une pathologie en particulier ou un sous-groupe de population. Enfin, il doit être calculable ou disponible en population générale.

Les données utilisées et les méthodes de construction seront parcourues pour :

- le FDEP (French DEPrivation index)
- l'EDI français (french European Deprivation Index)
- l'indice de Lalloué
- l'indice de Townsend

Dans la dernière partie, un tableau synthétique listant les caractéristiques propres à chacun, une synthèse ainsi que certaines perspectives sont discutées.

# Indice de désavantage social FDEP (French DEPrivation index)

## Objectif(s)

L'indice FDEP a été créé pour fournir un indicateur géographique en population générale du désavantage social spécifiquement adapté aux études de santé sur la population Française.

Ici, le désavantage social est considéré comme un cumul de désavantages matériels et sociaux à l'échelle géographique. Construit à partir de données spatiales mesurées en routine, il est aisément calculable. La corrélation des variables sources est similaire selon le degré d'urbanisation (dans chaque Tranche d'Unité Urbaine).

## Description

Indicateur écologique du désavantage social en population générale.

Disponible pour les années 1990, 1999, 2009 et 2013.

Echelle(s) : IRIS (excepté en 1990), commune, canton, département et région.

## Sources

Données agrégées INSEE issues des recensements et des revenus fiscaux de la population selon l'année :

- Taux de chômage dans la population active de 15 à 64 ans
- Taux d'ouvriers dans la population active de 15 à 64 ans
- Taux de bacheliers dans la population non scolarisée des plus de 15 ans
- Revenu médian déclaré par Unité de Consommation (revenu moyen par UC en 1990)

## Méthodes

Le score est issu de la 1<sup>ère</sup> composante principale (67-70% de la variance totale expliquée selon la période) d'une analyse en composante principale pondérée sur la population de ces quatre variables agrégées. Ce score est centré et réduit afin d'en apprécier les évolutions temporelles. Cette méthodologie est appliquée à l'échelle de l'IRIS et de la commune. Pour les échelles plus agrégées comme le département ou la région, la moyenne pondérée sur la population du score à l'échelle communale est utilisée.

## Référence(s)

Rey, Grégoire, Eric Jouglu, Anne Fouillet, and Denis Hémon. 2009. "Ecological Association between a Deprivation Index and Mortality in France over the Period 1997 - 2001: Variations with Spatial Scale, Degree of Urbanicity, Age, Gender and Cause of Death." *BMC Public Health* 9: 33. doi:10.1186/1471-2458-9-33.

Windenberger, Fanny, Stéphane Rican, Eric Jouglu, and Grégoire Rey. 2011. "Spatiotemporal Association between Deprivation and Mortality: Trends in France during the Nineties." *Eur J Public Health*. <http://view.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21459841>.

# Le french EDI (European Deprivation Index)

## Objectif(s)

Fournir une méthode de construction d'un indicateur écologique « interculturel » du niveau socio-économique. Les variables agrégées le constituant sont sélectionnées d'après les dimensions individuelles du désavantage social de la population du pays étudié.

La perception du désavantage social individuel est considérée spécifique à chaque pays. Un des objectifs de cette méthodologie est de permettre les comparaisons entre membres de l'UE.

## Description

- Indicateur écologique du désavantage social en population générale
- Disponible pour l'année 2007
- Echelle(s) : IRIS

## Sources

Données individuelles : Population française de l'enquête européenne EU – SILC (European Union – Statistics on Income and Living Conditions) effectuée en 2006. Cette population est constituée de 10036 ménages, soit 24940 individus.

Données agrégées INSEE issues du recensement de la population de 1999

## Méthodes

1. Construction d'un indicateur individuel du désavantage social :
  - 1.1 Identification des besoins fondamentaux (sélection par le critère suivant : <50% de la population enquêtée n'en a pas les moyens)
  - 1.2 Sélection des besoins qui seront définis comme « fondamentaux » car significativement associés à la pauvreté objective (revenu par UC <60% du revenu médian) et subjective (« pauvreté perçue » et « revenus jugés insuffisants »).
  - 1.3 Définition de l'indicateur binaire du désavantage social individuel à partir d'un nombre seuil de besoins fondamentaux qui ne peuvent être comblés (3 pour la France). Ce seuil est fixé afin d'expliquer le maximum de variabilité de la pauvreté objective et subjective.
2. Identification et dichotomisation des variables disponibles aux échelles individuelles (enquête) et agrégées (recensement)
3. Construction de l'indice écologique de désavantage social :
  - 3.1 Sélection (significativité) et estimation du poids (effets du modèle multivarié) de chaque variable individuelle associée au désavantage social individuel ( )
  - 3.2 Les effets (ou poids) issus du modèle individuel sont introduits dans le modèle écologique et multiplient les mesures agrégées (IRIS) correspondantes. Le tout est sommé pour constituer le score final.

## Référence(s)

Pornet, Carole, Cyrille Delpierre, Olivier Dejardin, Pascale Grosclaude, Ludivine Launay, Lydia Guittet, Thierry Lang, and Guy Launoy. 2012. "Construction of an Adaptable European Transnational Ecological Deprivation Index: The French Version." *Journal of Epidemiology and Community Health* 66 (11): 982–89. doi:10.1136/jech-2011-200311.

Guillaume, Elodie, Carole Pornet, Olivier Dejardin, Ludivine Launay, Roberto Lillini, Marina Vercelli, Marc Marí-Dell’Olmo, et al. 2016. “Development of a Cross-Cultural Deprivation Index in Five European Countries.” *Journal of Epidemiology and Community Health* 70 (5): 493–99. doi:10.1136/jech-2015-205729.

## **L’indice de Lalloué**

### Objectif(s)

Proposer une méthode de construction d’un indicateur écologique du désavantage socio-économique spécifique à chaque agglomération, et commune à toutes les métropoles en vue d’y mesurer les inégalités de santé par quartier.

### Description

Indicateurs écologiques spécifiques à chaque aire métropolitaine et commune à toutes.

Disponible pour l’année 1999

Echelle(s) : IRIS

Lieu(x) : Aires métropolitaines de Lille, Lyon et Marseille

### Sources

Données agrégées INSEE issues du recensement de la population de 1999

Revenus fiscaux de l’année 2001

### Méthodes

Dans une première étape, 48 variables concernant l’emploi, la famille et le ménage, le niveau d’études, le logement, le revenu et le statut en matière d’immigration sont sélectionnées depuis le recensement. Elles correspondent à des indicateurs couramment utilisés dans la littérature et reflètent les différentes dimensions du désavantage social.

Ensuite, certaines variables redondantes sont exclues en sélectionnant la plus corrélées à la première composante principale du groupe de variables redondantes auquel elle appartient. Après les avoir standardisées, les variables restantes sont introduites dans une analyse en composante principale. Par suite, seules les variables les plus corrélées à cet axe et qui participent le plus à sa construction sont conservées.

Tableau 1. Liste des 15 variables écologiques retenues pour la construction de l'indice qui sont communes à l'indice global et aux aires métropolitaines de Lille, Lyon et Marseille.

---

<b>Variables</b>
<i>Emploi</i>
Taux d'emplois précaires dans la population active
Taux d'emplois stables dans la population active
Taux de travailleurs indépendants dans la population active
<i>Logement</i>
Taux de ménages sans voiture
Taux de ménages avec deux voitures ou plus
Taux de résidences principales non occupées par leur propriétaire
Taux de résidences principales avec plus d'une personne par pièce
Nombre moyen de personnes par pièce
<i>Famille et ménage</i>
Taux de familles monoparentales
<i>Revenu</i>
Revenu médian par unité de consommation
<i>Niveau d'études</i>
Taux de diplômes professionnels (BEP, CAP, etc) dans la population âgée de 15 ans ou plus
Taux de bacheliers (technique ou général) dans la population âgée de 15 ans ou plus
Taux de personnes sans diplôme dans la population âgée de 15 ans ou plus
<i>Statut en matière d'immigration</i>
Taux de personnes de nationalité étrangère (non française)
Taux de d'immigrant étrangers depuis le dernier recensement sur la population totale

---

#### Référence(s)

Lalloué B, Monnez J-M, Padilla C, Kihal W, Le Meur N, Zmirou-Navier D, et al. A statistical procedure to create a neighborhood socioeconomic index for health inequalities analysis. *Int J Equity Health* 2013;12:21. doi:10.1186/1475-9276-12-21.

Havard, Sabrina, Séverine Deguen, Julie Bodin, Karine Louis, Olivier Laurent, and Denis Bard. 2008. "A Small-Area Index of Socioeconomic Deprivation to Capture Health Inequalities in France." *Social Science & Medicine* 67 (12): 2007–2016.

# L'indice de Townsend

## Objectif(s)

Fournir un indicateur synthétique du désavantage social à une échelle infra-communale pour l'Angleterre et le Pays de Galles.

## Description

Méthode de construction utilisant des variables écologiques équivalentes pour la France.

## Sources

Données agrégées INSEE issues du recensement de la population :

- Taux de ménages sans voitures
- Taux de ménages non-proprétaires
- Taux de ménages habitant un logement avec plus d'une personne par pièce
- Taux de chômage dans la population active

Echelle : Iris, commune.

## Méthodes

Estimation du Z-score : Après avoir été passées à l'échelle logarithmique, les variables sont centrées et réduites. Le score est la somme de ces 4 variables transformées pour chaque unité géographique.

## Référence(s)

Townsend P. Deprivation. *Int Soc Pol* 1987;16:125–48



## Tableau Synthétique

Nom Indice	Est-ce une méthodologie de construction ou un indicateur ?	Objectif(s)	Sources	Population(s)	Année(s)	Echelle(s)	Variabes	Méthodes	Cible
Fdep French Depriv.Index	Indicateur	Indice de désavantage social dont l'assoc. rural/urbain est homogène	Recensement	France métr.	1990 1999 2008 2013	IRIS Commune Canton Département	% chômeurs % ouvriers % Bacheliers Revenu médian par UC	ACP pondérée population	Population France
French EDI European Depriv. Index	Méthodologie et indicateur	Proxy indiv. désav. basé sur une perception individuelle du désav. définie au niveau national	Indiv. : Enquête EU-SILC Ecolog. : Recensement	Indiv. : Echantillon UE Ecolog. : France métr.	2007	IRIS	Sélection France : % étrangers Indic cond. logement % sans sanitaire % Foyers monopar. % nonprop % foyer sans voit. % chômeurs % sans dipl. d'étude sup. % ouvriers non qualif.	Procédure*	Pop. France Pop. nationales UE
Lalloue	Méthodologie et indicateur	Indice socio-éco par quartier en zone urbaine	Recensement	Lille Métropole, Aix-Marseille, Grand Lyon	1999	IRIS	Sélection sur 48 variables*	Procédure*	Population urbaine France
Townsend	Méthodologie de construction et indicateur	Indice de désavantage social	Recensement	France métr.		Iris, commune	% de chômeurs % ménages sans voiture % de ménages non-prop. % de ménages en logement surpeupl	log-transform. Z-score	Population Royaume-Uni

\* détails pages 5 et 7

## Synthèse

La notion de désavantage définie par **Townsend** fait écho aux différentes formes de privations relatives auxquelles peuvent être exposés les individus ou les groupes d'individus. Le concept de désavantage dans les **indices FDep et Lalloué**, étant construits à partir des données agrégées du recensement (i.e de la population générale), reflète un désavantage relatif aux autres unités géographiques. Bien qu'il soit également un score écologique, la notion de désavantage dans **l'indice EDI** est construite à partir de différents aspects de privations individuelles relatives aux besoins d'individus issus d'une population d'enquête.

Les scores présentement discutés sont tous unidimensionnels. Leur objectif est d'établir une mesure synthétique du désavantage social reflétant plusieurs dimensions du niveau socio-économique. Plus le score est élevé, plus le désavantage de l'unité géographique est fort. Dans la littérature certains travaux ont émis l'idée que deux dimensions synthétiques du désavantage pourraient être considérées, soient la privation « matérielle » (ex : le revenu, le logement, etc) et la privation « sociale » (ex : % de personnes vivant seules). Cependant, aucun indicateur reflétant cette dernière dimension hormis la proportion de ménages monoparentaux dans **l'indice Lalloué** n'est considéré dans ces indices.

Le choix d'une mesure synthétique peut également être questionné. En effet, l'objectif récurrent des études de santé est d'estimer les effets de différentes expositions de manière indépendante. Cependant, la forte corrélation spatiale entre les différentes dimensions du désavantage social ne permettrait pas de décomposer ces associations en effets indépendants de façon statistiquement robuste. Par ailleurs, la petite taille de certaines unités géographiques peut entamer la robustesse statistique d'une mesure du niveau socioéconomique prise seule. L'utilisation d'un score synthétique permet de palier à ce problème potentiel de puissance.

Les indices synthétiques du désavantage social présentés ici utilisent des variables dérivées (*derived variables*) de caractéristiques individuelles (proportions, médianes, etc). Dans la mesure où ces caractéristiques individuelles sont liées à la santé, il est possible qu'une part de l'association écologique reflète en partie l'association individuelle. Cependant, il est toujours faux d'inférer au niveau individuel une association écologique. Dans ce cas de figure, l'erreur écologique est commise et peut mener à des interprétations erronées voire contradictoires.

## Perspectives

Initialement construit comme un outil de mesure en routine les inégalités sociales de santé en l'absence de données individuelles en population générale, l'indice développé par **Townsend** a également été utilisé à des fins décisionnelles. De manière générale, les indices écologiques du désavantage social, de par leur simplicité de construction et la disponibilité des données agrégées, ont souvent été aussi utilisés en tant que proxy individuel du niveau socio-économique dans les modèles statistiques. Néanmoins, il existe plusieurs raisons qui poussent à penser que cet usage n'est pas forcément adapté. La grande majorité de ces indices n'a pas été conçue dans ce but. Sous réserve d'avoir ajusté de manière adéquate sur le niveau individuel, introduire des données agrégées au niveau géographique dans un modèle de risque individuel relève plutôt de l'estimation d'un effet du contexte. Pour finir, l'hypothèse sous-jacente derrière l'utilisation en tant que proxy est que le niveau socio-économique de la population des unités géographiques est raisonnablement homogène. Nous noterons que cette hypothèse n'a pas à ce jour été vérifiée en France et que les situations les plus extrêmes se côtoient dans certaines zones urbaines.

L'absence de critère de validation externe apparaît également. Ce critère est conditionnel à l'objectif initial déclaré par les auteurs. Dans le cas de l'**indice Lalloué** et du **FDep**, il s'agit de faire ressortir une dimension qui maximise la variabilité spatiale du niveau socio-économique. L'utilisation de l'analyse en composante principale s'en trouve justifiée. Les autres critères tels que la corrélation spatiale avec d'autres indices relèvent plus de l'adéquation avec les travaux précédents que de la validation où aucun gold standard n'est établi. A ce titre, l'utilisation de l'**indice de Townsend**, lui-même non validé, en tant que gold standard est injustifiée. En effet, la possession d'une voiture pour un ménage est influencée par l'accessibilité géographique aux transports qui est meilleure en zone urbaine. Il est à noter que les zones urbaines sont en moyenne plus favorisées que les zones rurales en France. Il est donc possible que la variabilité spatiale de cette variable en population générale ne reflète pas une dimension du niveau socio-économique. Dans le cas de l'**indice EDI**, l'objectif est d'établir un score qui reflète une perception individuelle et culturelle de la privation matérielle. Cette démarche constitue une redéfinition du concept de désavantage et ne peut également faire l'objet d'une quelconque validation externe. Le critère de validation d'un proxy individuel du désavantage social est en revanche plus simple à établir. Il s'agirait de prédire au mieux le niveau socio-économique individuel à l'aide de variables écologiques ou de score(s) composite(s) impliquant ou non des dimensions socio-économiques pourvu que celles-ci contribuent à atteindre la cible.

La pertinence d'un indice et d'une méthodologie de construction tiennent à l'adéquation entre les motivations qui ont abouti à leur mise en œuvre et les objectifs effectivement atteints.

# Guide d'utilisation d'un indicateur écologique du niveau socioéconomique

## ***Je souhaite mesurer les inégalités socioéconomiques individuelles de santé***

Utiliser un indicateur écologique du niveau socioéconomique du lieu de résidence est souvent la moins pire des solutions si l'on ne possède pas de données individuelles. Dans ce cas de figure, parler de mesure des inégalités sociales de santé n'est cependant pas exact. On parlera plutôt d'inégalités socio-géographiques ou socio-territoriales de santé. L'échelle géographique la plus fine disponible est à privilégier pour ce type d'applications.

## ***Je souhaite mesurer le niveau socio-économique des unités géographiques/Je souhaite mesurer l'effet écologique du niveau socio-économique sur la santé***

L'utilisation d'une mesure agrégée du niveau socioéconomique est en adéquation avec l'objectif initial. Il est à noter que l'indicateur écologique reflètera, en général, un niveau moyen ou central qui peut ne pas être représentatif de la distribution du niveau socio-économique aux échelles inférieures. Enfin, inférer une association écologique à l'échelle individuelle est un raisonnement erroné sujet au biais écologique.

## ***Je souhaite ajuster sur le niveau socioéconomique individuel dans mon modèle statistique***

Substituer une mesure individuelle par une mesure écologique revient à attribuer à cette dernière le rôle de proxy individuel. Précisément, un proxy individuel du niveau socio-économique est une mesure écologique, généralement du lieu de résidence de l'individu, qui prédit (ou reflète) bien le niveau socio-économique individuel. Actuellement, aucune méthode de construction des indices présentés ici n'utilise la prédiction du niveau socioéconomique individuel (au sens statistique du terme) comme critère de construction.

## ***Je souhaite mesurer l'effet du niveau socioéconomique contextuel sur l'individu***

L'utilisation d'une mesure agrégée du niveau socioéconomique est ici justifiée. Il sera néanmoins impératif de prendre en compte la corrélation inhérente aux individus partageant le même lieu de résidence (modèles GEE ou multiniveaux) ainsi que d'ajuster sur le niveau socioéconomique individuel.

## Bibliographie

- Bertin, Mélanie, Cécile Chevrier, Fabienne Pelé, Tania Serrano-Chavez, Sylvaine Cordier, and Jean-François Viel. 2014. "Can a Deprivation Index Be Used Legitimately over Both Urban and Rural Areas?" *International Journal of Health Geographics* 13 (June): 22. doi:10.1186/1476-072X-13-22.
- Carstairs, V. 1995. "Deprivation Indices: Their Interpretation and Use in Relation to Health." *Journal of Epidemiology and Community Health* 49 Suppl 2 (December): S3-8.
- Courgeau, Daniel, and Brigitte Baccaïni. 1997. "Analyse Multi-Niveaux En Sciences Sociales." *Population (French Edition)* 52 (4): 831–63. doi:10.2307/1534616.
- Diez Roux, A V. 2002. "A Glossary for Multilevel Analysis." *Journal of Epidemiology & Community Health* 56 (8): 588–94. doi:10.1136/jech.56.8.588.
- Lasbeur, L., M. Kaminski, PY. Ancel, C. du Mazaubrun, and J Zeitlin. 2006. "Analysis of Social Inequalities in Perinatal Health Using Census Data: The Risk of Very Preterm Birth in the Parisian Region." *Population* 61 (4): 567–84.
- Leclerc, Anette., D. Fassin, H. Grandjean, M. Kaminski, and T. Lang. 2000. *Les Inégalités Sociales de Santé*. La découverte.
- Pampalon, R., and G. Raymond. 2000. "A Deprivation Index for Health and Welfare Planning in Quebec." *Chronic Dis Can* 21 (3): 104–13.
- Townsend, P. 1987. "Deprivation." *Int Soc Pol* 16 (2): 125–48.