HAL open science

Analyse territoriale du bien-être avec HyperAtlas

Marlène Villanova-Oliver, Mahfoud Boudis, Anthony Hombiat, Jérôme Gensel, Benoit Le Rubrus

To cite this version:

Marlène Villanova-Oliver, Mahfoud Boudis, Anthony Hombiat, Jérôme Gensel, Benoit Le Rubrus. Analyse territoriale du bien-être avec HyperAtlas. INFORSID, May 2013, Paris, France. pp.149-164. hal-00845454

HAL Id: hal-00845454

https://hal.science/hal-00845454v1

Submitted on 17 Jul 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Analyse territoriale des indicateurs de bien-être avec HyperAtlas

Marlène Villanova-Oliver — Mahfoud Boudis — Anthony Hombiat — Jérôme Gensel — Benoit Le Rubrus
Université de Grenoble
Laboratoire d'Informatique de Grenoble
681 rue de la Passerelle
F-38402 Saint Martin d'Hères cedex
prenom.nom@imag.fr

RÉSUMÉ. *Cet article aborde la problématique de la définition et de l'analyse d'indicateurs associés à la notion de bien-être durable. Nous en présentons tout d'abord le contexte et les enjeux. Ensuite, HyperAtlas, un outil générique d'analyse territoriale multiscalaire que nous avons développé, est confronté à l'existant en matière de solutions logicielles d'analyse territoriale, dont des outils spécifiques aux indicateurs de bien-être. L'objectif est d'identifier les verrous scientifiques et technologiques liés à une évolution d'HyperAtlas vers une version spécialement dédiée à la gestion et à l'analyse multi-échelle de ce type spécifique d'indicateurs.*

ABSTRACT. *This paper questions the definition and analysis of sustainable wellfare indicators. We first present the context and issues of such matter. Then, we compare HyperAtlas, a generic tool for multiscalar territorial analysis that we have developed, with the existing softwares that deal with spatial analysis and, among them, some that specifically address wellfare indicators. Therefore, we identify the scientific and technological issues and build the specifications for an enhanced version of HyperAtlas dedicated to multiscalar analysis of sustainable wellfare indicators.*

MOTS-CLÉS : *analyse territoriale multiscalaire, indicateurs de bien-être.*

KEYWORDS: *multi-scale territorial analysis, well-being indicators.*

1. Introduction

Toute représentation cartographique d'un phénomène (social, démographique, économique, etc.) relève de choix qui président à sa réalisation (choix des données, échelles, maillages, seuils, etc.) et qui expriment un parti pris dans la restitution scientifique ou politique de la réalité sociale, économique, démographique, etc. Rendre compte spatialement et temporellement d'un phénomène peut donc se faire selon un nombre infini de représentations cartographiques, celles-ci dépendant notamment *i)* de la nature intrinsèque du phénomène et des hypothèses relatives à la façon de mesurer le phénomène (quels sont les facteurs explicatifs d'un phénomène? Comptent-ils tous dans les mêmes proportions ?) ; *ii)* des objectifs, des demandes, des pratiques ou des croyances des utilisateurs finaux (chercheurs, décideurs politiques, grand public, etc.) de l'information à cartographier. Dans ce contexte, le logiciel HyperAtlas (Le Rubrus, 2011) se révèle être un outil d'analyse territoriale multiscalaire particulièrement pertinent pour rendre compte des situations relatives des espaces qui constituent un territoire donné, situations que l'on compare en termes de valeurs d'indicateurs sociologiques, démographiques, économiques ou encore environnementaux. Cette idée de permettre la comparaison d'unités territoriales les unes avec les autres trouve un écho auprès de nombreux acteurs et dans divers cas d'application. Ainsi, pour le programme ESPON, une version d'HyperAtlas a ainsi été livrée en 2011 et proposée avec des jeux de données à thématiques socio-économiques. Les jeux de données fournis reposent, pour la plupart, sur le maillage à quatre niveaux de la nomenclature d'unités territoriales statistiques (NUTS), englobant les 27 pays de l'Union Européenne, les quatre pays partenaires de l'European Free Trade Association, et les pays candidats. Pour des besoins d'analyse à plus ou moins grande échelle, des jeux de données sont également proposés selon le maillage NUTS pour des aires d'études régionales (Metroborder : Belgique Luxembourg Allemagne), ou le maillage WUTS pour une échelle élargie à l'Europe et son voisinage. Pour l'Agence Européenne de l'Environnement (EEA), une version d'HyperAtlas a été personnalisée avec des jeux de données à thématiques environnementales (couverture du sol) reposant sur les maillages NUTS ou ECRINS (bassins versants). De nombreux autres jeux de données ont également été produits pour analyser des données sur des thématiques diverses (démographie, éducation, etc.) et des maillages et aires d'études variés (Pays Scandinaves, Région Rhône-Alpes, Ville de Yaoundé au Cameroun, Zones d'Emploi en France, etc.).

Ancrés dans l'ère du développement durable, apparaissent de nouveaux besoins d'analyse de phénomènes impliquant des indicateurs plus complexes à élaborer de par les dimensions multiples qu'ils comprennent et combinent de manière parfois empirique. C'est notamment le cas de la notion de *bien-être* qui fait l'objet de plus en plus d'attention, notamment de la part des pouvoirs publics. Ainsi, l'expression « *Bien vivre sa ville* » s'affiche sur les sites Web de nombreuses municipalités avec,

ici ou là, des accents mis sur des points de vues différents de ce qui importe, au fond, pour y parvenir. Derrière les actions engagées pour rendre les villes plus belles, plus agréables, plus fonctionnelles, plus sûres, etc., se révèlent autant de facteurs qui, combinés, peuvent expliquer le ressenti positif ou négatif des populations à l'égard de la ville. Rendre compte du *bien-être* devient alors un enjeu de gouvernance. En identifier les facteurs et mieux en comprendre les mécanismes intéresse et convoque des champs d'études et de recherche divers, parmi lesquels l'économie, la sociologie, la politique. Ces besoins de représentations et d'analyses doivent être alors supportés par des outils d'information et d'aide à la décision, comme le souligne par exemple, s'agissant du bien-être, le rapport Stiglitz (Stiglitz *et al.*, 2009). L'objectif de cet article est de montrer en quoi un outil tel qu'HyperAtlas peut y contribuer grâce aux atouts qu'il présente pour l'analyse territoriale multiscalaire de manière générale, et en raison de son potentiel pour ce qui est de la prise en charge spécifique d'indicateurs de bien-être.

L'article est organisé de la façon suivante. Dans la section 2, nous présentons les indicateurs du bien-être à travers une revue des dimensions qu'ils englobent et qui témoignent de leur caractère complexe. Nous abordons ensuite les enjeux de l'analyse territoriale du bien-être et d'un outillage logiciel ad hoc. Une étude comparative que nous avons menée pour une dizaine de solutions logicielles dédiées à l'analyse spatiale et temporelle des indicateurs de bien-être est résumée. De ce comparatif, le logiciel HyperAtlas émerge comme une solution pertinente, aux atouts avérés pour répondre aux enjeux de l'analyse territoriale du bien-être. La section 3 présente les possibilités offertes par HyperAtlas dans sa version actuelle. La section suivante est, quant à elle, consacrée à l'analyse de quatre principaux défis scientifiques à relever pour concrétiser le potentiel d'HyperAtlas et en faire une nouvelle version dédiée à l'analyse spatiale et temporelle des indicateurs de bien-être. La section 5 conclut l'article en donnant les perspectives de ces travaux.

2. Les indicateurs de bien-être

2.1. *Les dimensions constitutives du bien-être*

Selon la définition et l'usage que l'on souhaite donner au terme *bien-être*, différents types d'instruments peuvent être construits pour le mesurer. En socio-économie, de nombreux types d'indicateurs de mesure du bien-être ont été élaborés, à différentes échelles géographiques, pour permettre l'analyse de disparités socio-territoriales et l'étude d'un développement durable en termes de bien-être dans ses dimensions économique, sociale et écologique (Bruntland, 1987).

– Le bien-être économique

L'indicateur le plus couramment utilisé pour mesurer le bien-être économique d'un pays est le produit intérieur brut (PIB) qui se calcule par la somme sur une période donnée, en général annuelle, des biens et des services produits par des entreprises et des administrations à l'intérieur d'un pays. En réalité, le PIB constitue

un indicateur statistique global et macroéconomique nécessaire mais pas suffisant pour mesurer tous les aspects du bien-être économique d'une société comme le souligne l'étude critique américaine (Nordhaus *et al.*, 1973), relayée maintes fois par la suite notamment par (Gadrey *et al.*, 2011). Le PIB ignore en effet les autres dimensions du bien-être telles que la santé, l'éducation, les conditions de travail, la sécurité, la qualité de vie, les loisirs, les libertés.

– Le bien-être social

D'autres indicateurs, élaborés par des chercheurs de différentes disciplines en sciences humaines et sociales (philosophes, sociologues, politistes, économistes, etc.), tentent de mieux appréhender le bien-être social. Le premier d'entre eux, l'ISS (Indice de Santé Sociale) (Miringoff *et al*., 1996) est un indicateur synthétique qui complète le PIB par la dimension sociale du bien-être appréciée au travers de seize variables élémentaires, regroupées en cinq composantes associées à des catégories d'âge (par exemple : *enfants* avec la mortalité infantile ou encore la maltraitance des enfants, *adultes* avec entre autres le salaire hebdomadaire moyen, ou la catégorie *tous âges* avec les variables accès à un logement et inégalité de revenu familial). L'indicateur de bien-être économique (IBEE), introduit par (Osberg *et al.*, 2002) et appliqué à la France par (Jany-Catrice *et al*., 2008), intègre la dimension sociale au bien-être économique à travers les variables de pauvreté et de sécurité économique (risques liés au chômage, à la maladie ou à la rupture familiale). De son côté, l'Organisation des Nations Unies préconise un autre indicateur alternatif au PIB : l'IDH (Indicateur de Développement Humain) proposé dans le cadre du Projet des Nations Unies pour le Développement (PNUD, 1990). L'IDH est un indice composite synthétique (compris entre 0 et 1) qui calcule le niveau moyen auquel se trouve un pays donné. Il mesure le bien-être humain et social en fonction de trois dimensions (Anand *et al.*, 2000) : la *santé* (espérance de vie à la naissance), l'*éducation* (taux d'alphabétisation des adultes, taux combiné de scolarisation dans le primaire, le secondaire et le supérieur), et le *niveau de vie* (estimé par le PIB par habitant (en logarithme) et calculé en parité de pouvoir d'achat). L'IDH complète donc l'ISS et le PIB par la dimension éducation. Cependant, l'IDH connaît les mêmes limites que tout indicateur statistique agrégé : il cache les inégalités socio-territoriales. D'autres indicateurs, ajustements de l'IDH sont préconisés par le PNUD dans son récent rapport (PNUD, 2010) : l'IDHI (Indice de Développement Humain ajusté aux Inégalités) qui tient compte des inégalités dans les trois dimensions de l'IDH, l'IIG (Indice des Inégalités du Genre) qui prend en compte les discriminations que subissent les femmes en matière de santé, d'éducation et sur le marché du travail, l'IPM (Indice de Pauvreté Multidimensionnelle) qui complète les dimensions de l'IDH des mesures relatives à la nutrition, l'assainissement, l'accès à l'eau potable, l'énergie, l'information, ...

– Le bien-être écologique

La dimension environnementale du bien-être apparaît avec la notion de *développement durable* introduite par Brundtland en 1980 comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des

générations futures de répondre aux leurs ». Le bien-être écologique prend en compte la préservation de la qualité de l'air, de l'eau, du sol et de la biodiversité sur terre. Le PIB vert est une expression employée pour désigner la prise en compte, dans le calcul du PIB, des coûts environnementaux liés par la consommation de ressources naturelles, de la pollution, etc. Ainsi, des indicateurs de mesure de bien-être écologique ont été élaborés pour évaluer les effets des activités humaines sur l'environnement: le BCP (Bilan Carbone Production), le BCC (Bilan Carbone Consommation), et l'IPE (Indice de Performance Environnementale). Ce dernier a comme objectif l'évaluation de la santé environnementale et de la viabilité des écosystèmes à travers plusieurs dimensions (air, eau, énergie, biodiversité, changement climatique, ...). Dans sa version 2012, l'indice IPE (Hsu, 2012) comprend 22 mesures relatives à la santé environnementale (accès a l'eau potable, assainissement, pollution intérieure, particules dans l'air urbain, ...) et à la viabilité des écosystèmes (ozone dans l'air, nitrates dans l'eau, consommation d'eau, protection des régions sauvages, protection de la biodiversité, exploitation forestière, surpêche, subventions agricoles, efficacité énergétique, émissions de CO2, ...).

Les travaux précédents visent la définition d'indicateurs alternatifs au PIB pour apprécier le bien-être dans toutes ses dimensions. L'indicateur standard le plus abouti à ce jour est l'IDH dans sa dernière version (PNUD, 2011). Cet indicateur macroéconomique global est géré avec succès par différents outils d'analyse (voir section 2.3). Même s'il existe des initiatives pour l'adaptation de l'IDH à différentes échelles territoriales, il ne répond que de façon partielle aux problématiques d'analyse du bien-être sur un territoire de proximité, cible de politiques publiques locales par exemple. Nous précisons cette idée dans la section suivante.

2.2. *L'analyse territoriale des indicateurs du bien-être*

On constate que les indicateurs de bien-être décrits précédemment ont été établis et sont mesurés, sinon à une échelle globale (mondiale), à une échelle nationale. De fait, ces différents indicateurs sont construits à ces échelles en s'appuyant sur des données qualifiées d'*objectives,* issues de sources variables mais officielles : l'OMS pour la Santé, l'UNICEF pour l'Education, l'OIT pour le Travail, ... Lorsque des initiatives visant à mesurer le bien-être sont lancées à des échelles infra-nationales, locales notamment, elles s'appuient alors sur des données *objectives* (par exemple, en France, les chiffres de l'INSEE concernant une commune), mais aussi et surtout s'agissant de proximité, sur des données qualifiées de *subjectives* (parce qu'issues d'enquêtes de terrain à une échelle infra-communale : quartier, lotissement, logement individuel, individu). Ainsi, à l'échelle de l'agglomération de Grenoble, le projet appelé IBEST, lancé par la Communauté d'agglomération Grenoble-Alpes Métropole et le Conseil Général de l'Isère, vise la construction d'indicateurs de bien-être soutenables territorialisés (IBEST) (Le Roy *et al*., 2011) et (Le Roy *et al*., 2012). L'intérêt et l'originalité de l'étude IBEST résident dans sa capacité à rendre compte de l'inscription des personnes interrogées dans leur territoire de vie et des

ressources qu'ils peuvent y puiser. Le questionnement s'attache à préciser les différentes modalités de cette inscription spatiale et les mobilités qu'elle génère éventuellement. Les données de l'enquête, dont l'échantillon est stratifié par territoires, doivent également permettre de repérer les inégalités entre les différentes unités territoriales, ou *secteurs* (ensembles de *quartiers* ou de *communes*), qui composent l'agglomération Grenoble-Alpes Métropole.

L'enjeu pour les acteurs du bien-être tels que ceux impliqués dans l'initiative IBEST est de disposer d'outils permettant de mieux appréhender la question dans toute sa complexité, notamment pour tendre vers des politiques éclairées de gestion territoriale à l'échelle locale. Les travaux tels que ceux cités précédemment menés en sociologie et en économie sur les facteurs du bien-être ont, de fait, un très fort ancrage dans le territoire. L'étude et la mise au point d'un outillage méthodologique et logiciel dédié à l'analyse territoriale d'indicateurs de bien-être vise différents usages, à destination de plusieurs types d'utilisateurs, et en particulier :

– des chercheurs, pour permettre l'élaboration d'hypothèses autour des facteurs explicatifs du bien-être et en faciliter la comparaison en faisant appel à la cartographie, rendant ainsi compte spatialement et temporellement des scénarios élaborés.

– des élus, décideurs politiques, responsables de l'aménagement du territoire, etc. qui disposeront d'un accès facilité à l'information et trouveront dans cet outil un moyen d'évaluer les effets de prise de décision, par exemple en matière d'affectation de ressources ou de réorganisation territoriale, sur l'évaluation du bien-être.

2.3. *L'existant en matière d'outils d'analyse des indicateurs de bien-être*

Cette section est basée sur l'étude comparative (Hombiat *et al.*, 2013) menée sur une dizaine de solutions logicielles récemment développées qui offrent un support pour l'analyse des indicateurs de bien-être. Certains logiciels (GapMinder[1], Google Public Data Explorer[2], OECD Regional eXplorer[3], HyperAtlas[4],…) s'intéressent aux indicateurs socio-économiques en général, alors que d'autres sont spécifiquement dédiés aux indicateurs de bien-être (OECD Better Life Index[5], UNDP StatPlanet[6], les outils de la NEF[7], Prosperity Index[8], Mappiness[9]). Un premier constat est que les

---

[1] www.gapminder.org
[2] www.google.com/publicdata/directory
[3] stats.oecd.org/OECDregionalstatistics
[4] www.espon.eu/main/Menu_ToolsandMaps/ESPONHyperAtlas/
[5] www.oecdbetterlifeindex.org
[6] hdr.undp.org/fr/donnees/carte
[7] New Economics Foundation, Happy Planet Index www.happyplanetindex.org et National Accounts of Well-Being www.nationalaccountsofwellbeing.org/explore/indicators/zwbi
[8] www.prosperity.com
[9] www.mappiness.org.uk/maps

outils de ce type se développent de plus en plus et que leur richesse fonctionnelle évolue au rythme à la fois de l'évolution des définitions des indicateurs de bien-être, et des exigences des utilisateurs en matière d'analyse territoriale. Dans leur ensemble, les logiciels étudiés offrent des fonctionnalités assez riches à plusieurs titres : prise en compte d'indicateurs unidimensionnels ou composites, utilisation de données collectées de façons *objective* ou *subjective* auprès d'une ou de plusieurs sources, visualisations animées graphiques et cartographiques, analyse comparative des indicateurs dans l'espace, suivi de leur évolution dans le temps, accès aux données au format texte et tableur, export des résultats au format image... Cependant, aucun de ces logiciels ne réunit à lui seul toutes ces fonctionnalités : chacun se distingue des autres par ses propres apports et limites en termes d'analyse territoriale dédiée aux indicateurs de bien-être.

Faute de place, nous donnons simplement ici quelques caractéristiques principales de certains outils[10] avant de présenter une synthèse reposant sur une grille de sept critères. Nous commençons par trois outils génériques d'analyse spatiale (par opposition aux outils dédiés au bien-être).

– *GapMinder* apporte de riches fonctionnalités de visualisation mais constitue une solution fermée et destinée surtout aux comparaisons à l'échelle internationale et non à des échelles territoriales plus fines.

– *Google Public Data Explorer* se présente comme un portail pour l'intégration et exploitation des données ouvertes, issues de sources multiples, mais pas nécessairement destinées aux indicateurs de bien-être. Il offre des outils pour la visualisation graphique et cartographique des données.

– *OECD Regional eXplorer* est une solution propriétaire qui permet l'exploitation des indicateurs socio-économiques des pays de l'OCDE en proposant trois niveaux d'échelle territoriale équivalant aux pays, régions et départements.

Les outils typiquement dédiés au bien-être offrent, dans leur ensemble, des fonctionnalités supplémentaires intéressantes en termes d'analyse spatio-temporelle des indicateurs par indice composite, par dimension, ou par variable. Ils permettent de construire de manière interactive et participative des indicateurs en choisissant les dimensions à considérer et/ou en leur assignant des poids.

– *OECD Better Life Index* offre la possibilité à l'utilisateur d'attribuer lui-même le poids qu'il désire à chacune des onze dimensions prédéfinies (logement, revenu, emploi, liens sociaux, éducation, environnement, engagement civique, santé, satisfaction, sécurité, équilibre travail-vie), mais n'offre pas de visualisation cartographique.

– *UNDP StatPlanet* va plus loin dans la construction interactive d'indicateurs en offrant la possibilité de choisir, parmi les sept dimensions (santé, éducation, revenu, inégalité, pauvreté, genre, durabilité) et leurs variables, celles à considérer pour composer et pondérer son propre indice de bien-être. Il permet également la

[10] L'intégralité de l'étude est présentée dans (Hombiat *et al.*, 2013).

génération de rapports, la visualisation cartographique et l'analyse spatio-temporelle par indice composite et par dimension. La principale limite de l'outil est l'absence de possibilités d'analyse territoriale multi-échelle.

– *Happy Planet Index* (HPI) prend en compte le bien-être humain et les incidences sur l'environnement en fonction de trois dimensions : l'empreinte écologique (au sens du fond mondial pour la nature - WWF), l'espérance de vie et le degré de bonheur des populations mesuré de façon subjective sur 178 pays. Mise à part la visualisation cartographique de l'indice composite et de ses dimensions, il est très limité quant aux autres exigences d'un outil d'analyse territoriale. Un autre outil de la New Economics Foundation, appelé *National Accounts of Well-Being* et conciliant indicateurs personnels et sociétaux, présente des limitations similaires.

– *Prosperity Index* mesure le bien-être et le progrès social à travers huit dimensions (économie, opportunité et entreprenariat, gouvernance, éducation, santé, paix et sécurité, liberté individuelle, capital social) en attribuant le même poids à chacune. Son principal atout est la possibilité de générer des rapports pour comparer les profils de 142 pays regroupés en 5 régions sur la base à la fois de l'indicateur composite et de ses dimensions.

– *Mappiness* est une application mobile qui cherche à savoir comment le bien-être des individus est influencé par leur environnement local (pollution de l'air, bruit, espaces verts, ...) en collectant régulièrement leur avis subjectif sur le bien-être pour visualiser ensuite les réponses géo-localisées à l'aide de Google Maps ou Google Earth.

Pour synthétiser cette étude, nous dressons une grille d'évaluation des outils précédents qui reflète leur capacité *i)* à gérer la complexité des indicateurs de bien-être et *ii)* à répondre aux besoins des utilisateurs en matière d'analyse territoriale multi-échelle à des fins d'aide à la décision et à l'évaluation de politiques publiques. Ainsi, les sept critères retenus pour la comparaison de ces outils concernent les possibilités offertes pour : la *création interactive d'indicateurs composites*, l'*intégration des jeux de données*, la v*isualisation cartographique*, la *gestion multi-échelle*, la *comparaison relative des territoires*, l'*analyse statistique*, et la g*énération de rapports* (le lecteur peut se référer à (Hombiat *et al.*, 2013) pour une justification de ces critères). Le *tableau* 1 résume cette étude comparative.

D'emblée, on constate qu'aucun des outils dédiés explicitement au bien-être ne permet une analyse territoriale multi-échelle comme le font les outils génériques OECD Regional eXplorer ou HyperAtlas. En particulier, HyperAtlas offre une solution qui facilite l'intégration de jeux de données disponibles sur des maillages à différentes échelles. Il ressort de l'étude qu'HyperAtlas présente un certain nombre d'atouts en matière d'analyse territoriale d'indicateurs. Son point fort réside dans sa capacité à comparer finement les territoires les uns aux autres. Son point faible, pour la problématique des indicateurs du bien-être, se situe dans la définition d'indicateurs composites qui dépassent le simple ratio, seule combinaison d'indicateurs supportée par HyperAtlas. Dans la section suivante, nous montrons les

atouts d'HyperAtlas pour l'analyse territoriale du bien-être avant d'aborder dans la section 4 sa nécessaire évolution pour dépasser les limites de sa version actuelle.

Tableau 1 *Comparatif des outils d'analyse d'indicateurs de bien-être*

	Création interactive d'indicateurs composites	Facilité d'intégration de jeux de données	Visualisation cartographique	Gestion multi-échelle	Outils avancés de comparaison relative des territoires	Outils d'analyse statistique	Génération de rapports
GapMinder	-	-	+	-	-	+/-	-
Google Public Data Explorer	-	+/-	+	-	-	+/-	-
OECD Regional eXplorer	-	+/-	+	+/-	-	+	+
HyperAtlas	+/-	+	+	+	+	+	+
OECD Better Life Index	+/-	-	-	-	-	-	-
UNDP StatPlanet	+/-	-	+	-	-	+/-	+
NEF HPI et NAWB	-	-	+	-	-	-	-
Prosperity Index	-	-	+	-	-	+/-	+
Mappiness	-	-	+	-	-	-	+/-

3. L'analyse territoriale du bien-être avec HyperAtlas

HyperAtlas permet de générer et de visualiser à la volée un ensemble de cartes, rendant compte de la distribution de différents indicateurs (démographiques ou socio-économiques) dans les limites d'un maillage territorial. L'outil permet de dériver plusieurs indicateurs de type ratio, à partir d'indicateurs de base disponibles pour les unités territoriales. La Figure 1 illustre, par exemple, une carte choroplèthe rendant compte de la part des inactifs de plus de 65 ans par rapport à la population active de 15-64 ans en 2005, sur le territoire européen intéressant le programme ESPON, pour chaque unité territoriale de niveau NUTS 2 (assimilable à une région).

Une des forces de l'outil est qu'il permet d'évaluer de manière relative la situation de chaque unité du territoire observé *i)* par rapport à une aire d'étude de référence, ou une valeur seuil au choix de l'utilisateur, *ii)* en tenant compte de la hiérarchie territoriale induite par les découpages administratifs – c'est-à-dire en permettant de comparer une unité à une unité de niveau supérieur à laquelle elle appartient (une commune comparée à son département de rattachement, à sa région, à son pays, etc.) –, *iii)* en tenant compte de la situation des unités voisines selon un critère de contiguïté (partage d'une frontière y compris internationale) ou selon des matrices distances-temps (comparaison aux unités atteignables en moins de 2, 4, 6 ou 8 heures de voitures, par exemple). Des cartes de synthèse permettent d'analyser

la situation d'une unité territoriale en combinant les modes d'évaluation précédents. De plus, HyperAtlas offre un mode expert mettant à disposition des outils évolués d'analyse (calculs de redistribution, courbe de Lorenz, boîtes à moustaches, diagramme d'auto-corrélation spatiale).

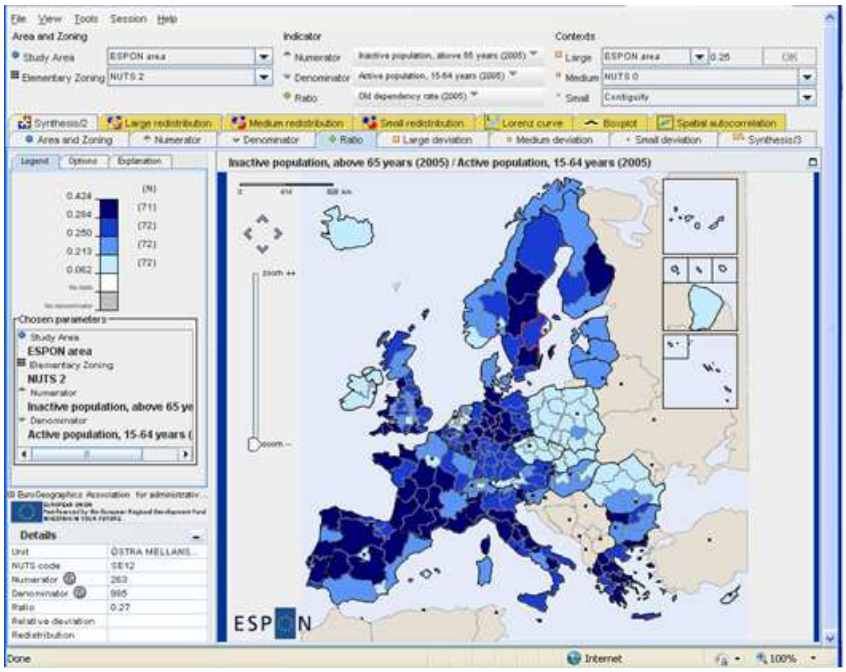

Figure 1 *L'outil d'analyse spatiale HyperAtlas, version spécifique au programme européen ESPON.* www.espon.eu/main/Menu_ToolsandMaps/ESPONHyperAtlas/

Dans sa version actuelle, HyperAtlas est donc une solution logicielle éprouvée permettant de mesurer et de cartographier les inégalités territoriales qui font sens pour le chercheur comme pour le politique (Ysebaert, 2012). Un outil d'intégration de jeux de données appelé HyperAdmin est proposé (Le Rubrus, 2011). Cet outil d'administration utilise des données statistiques décrites par le biais de trois fichiers : le premier, au format MIF/MID, décrit la géométrie de l'espace d'étude ainsi que son découpage interne (par exemple, géométrie d'une agglomération, divisées en secteurs, eux-mêmes divisés en communes) ; le second, au format tableur, décrit la structure du maillage hiérarchique (tel secteur englobe telles communes) ; le troisième, au format tableur, liste notamment les valeurs des indicateurs (taux d'emploi par commune, par exemple) pour chacune des unités au plus fin niveau de la hiérarchie. Ces trois sources sont fusionnées en un seul fichier au format spécialement défini pour le logiciel (*.hyp*).

Ainsi, pour toute donnée relative aux dimensions constitutives des indicateurs de bien-être – correctement structurée sous la forme d'un fichier *.hyp* – HyperAtlas peut immédiatement être mis à profit pour mener des analyses sur le territoire. Dès lors, se pose naturellement la question de l'existence de fonctionnalités spécifiques aux indicateurs du bien-être que l'on peut attendre d'un tel outil. Ainsi, on peut imaginer vouloir comparer les données *subjectives*, non forcément disponibles sur tout le territoire, avec des données *objectives* fournies par un institut tel que l'INSEE pour l'ensemble des unités territoriales considérées. Au delà, on peut vouloir affiner ces analyses selon les différentes (et nombreuses) dimensions constitutives des indicateurs de bien-être (logement, travail, santé, environnement, etc.) ou encore formuler et construire de manière interactive et dynamique un indicateur (synthétique) de bien-être à partir de dimensions et de pondérations variables. Ces exemples illustrent quelques unes des questions soulevées dès lors que l'on souhaite faire évoluer HyperAtlas vers une solution d'analyse spatiale dédiée aux indicateurs de bien-être. Nous les abordons plus en détails dans la section suivante en mettant en évidence les verrous scientifiques identifiés et les pistes suivies pour les lever.

4. Les évolutions nécessaires pour un HyperAtlas dédié au bien-être

4.1 *Construction des indicateurs de bien-être*

A l'exception du ratio, HyperAtlas dans sa version actuelle ne supporte pas la construction d'indicateurs complexes, obtenus par combinaison d'indicateurs dits « de base », éventuellement pondérés. Il convient donc ici de dépasser l'approche méthodologique actuellement basée sur le calcul de simples ratios et ainsi aller vers des possibilités plus riches d'élaboration d'indicateurs. La section 3 a mis en évidence que la construction d'indicateurs de bien-être repose sur l'élaboration de formules, potentiellement complexes, impliquant différents indicateurs et leur pondération, que l'utilisateur (chercheur, expert, etc. en économie, en sociologie, ...) peut ajuster au gré des hypothèses qu'il formule. La construction d'indicateurs de bien-être nécessite également de mettre en œuvre des stratégies constituées de nombreuses étapes faisant appel à de nombreuses données (on peut citer à titre d'exemple, la stratégie empirique visant à évaluer la qualité de la vie (composant du bien-être) décrite dans le rapport (CAE, 2010)).

Il s'agit donc de réfléchir aux moyens à offrir pour faciliter une démarche exploratoire permettant de mieux cerner les facteurs explicatifs du bien-être. L'outil doit permettre de combiner et pondérer des indicateurs, par le biais d'interfaces *ad hoc* ou, idéalement, d'un éditeur de formules, puis de rendre compte cartographiquement mais aussi à l'aide d'autres outils complémentaires (cf. le mode expert d'HyperAtlas, qui serait à compléter avec d'autres sorties telles que des cartes radar par exemple) des résultats obtenus facilitant ainsi la comparaison des hypothèses.

Cela nécessite de résoudre des problèmes de représentation, d'acquisition et d'extraction des données (potentiellement volumineuses selon le territoire d'étude)

nécessaires au calcul, mais aussi de permettre l'expression des formules de calcul tout en contrôlant le bien-fondé et la cohérence (économiquement, socialement, spatialement, temporellement). Un support pour garantir le bon déroulement et la reproductibilité d'une stratégie de construction complexe des indicateurs est envisagé. Le travail d'élaboration d'indicateurs à partir de données sources doit en effet être fait dans une logique de traçabilité de ces données mais aussi d'évaluation de leur qualité. Généralement issues de sources hétérogènes, les données sur un territoire nécessitent une description précise via des métadonnées décrivant à la fois le contenu des données, leur fiabilité, et leur disponibilité, et permettant d'établir la qualité des données au sens le plus large du terme. Ce travail est réalisé dans le respect de la directive européenne INSPIRE pour le partage et la diffusion de l'information géographique qui préconise à cet effet l'usage de la norme ISO 19115 pour les données à référence temporelle et spatiale (nous utilisons plus particulièrement une adaptation de cette norme répondant mieux aux caractéristiques des données statistiques sur le territoire (Plumejeaud, 2010)).

4.2 *Mobiliser des données recensées sur des zonages différents*

Les indicateurs potentiellement mobilisés dans la construction d'un indicateur de bien-être peuvent être disponibles à des niveaux de granularité différents (celui de l'IRIS versus celui de l'aire urbaine, par exemple) et il faut alors procéder à des agrégations/désagrégations de valeurs pour obtenir des données compatibles. Lorsque les maillages sont compatibles au sens où ils constituent une hiérarchie (les IRIS constituent une partition territoriale des aires urbaines), le problème est moindre. Cette compatibilité des maillages a d'ailleurs longtemps été un pré-requis pour l'exploitation d'HyperAtlas. Plus complexe est la question de l'utilisation de données disponibles pour des maillages qui rendent compte de découpages totalement différents d'un même territoire, comme par exemple, les zones d'occupation du sol (Corin Land Cover) et les aires urbaines. Des méthodes de transfert d'indicateurs d'une zone territoriale à une autre sont donc étudiées ainsi que les structures de stockage adaptées pour ces informations. Dans le cadre du projet de l'EEA (European Environment Agency) ETC-SIA [11] qui exploite également HyperAtlas, de telles méthodes de transferts, inspirées par (Gallego, 2010), ont ainsi été mises en œuvre pour générer un jeu de données (.hyp) permettant d'observer les indicateurs en passant immédiatement et sans effort de l'un à l'autre des maillages. En l'occurrence, le jeu de données réalisé propose une visualisation des mêmes indicateurs sur des maillages NUTS (Nomenclature d'Unités Territoriales Statistiques) mais aussi ECRINS (hiérarchies des bassins versants) à l'échelle du continent européen. Ces premiers résultats sont prometteurs pour le cas d'étude des indicateurs du bien-être caractérisé par une grande diversité des dimensions potentiellement facteurs d'explication (sources économiques, sociologiques, environnementales, etc.) rattachées à autant de zonages différents.

[11] http://svn.eionet.europa.eu/projects/GisLibrary/wiki/hyperatlas

4.3 *S'affranchir des évolutions du territoire au cours du temps*

En matière d'analyse spatiale, un problème difficile est lié au fait que les territoires, sur lesquels est collectée l'information à analyser, sont sujets à recomposition. Cela rend difficile la comparaison de données sur le long terme, puisque la constitution même d'une série temporelle (de statistiques socio-économiques par exemple) associée à des unités territoriales est difficile à réaliser. En effet, les différents indicateurs sont généralement issus du comptage des effectifs inclus spatialement dans chaque unité. Puisque les unités changent de forme et de taille au cours du temps, les valeurs de chaque indicateur ne sont pas comparables entre deux versions de zonage. Il est nécessaire de procéder à une opération d'harmonisation des unités de chaque version, c'est-à-dire à l'appariement des unités de chaque version, afin de calculer sur un zonage de référence choisi l'évolution de la variable d'étude. Cette question est abordée dans (Plumejeaud, 2011) et (Plumejeaud *et al.*, 2011) via la proposition d'un modèle de données répondant à cette problématique. Ce modèle vise la généricité dans la définition identitaire d'une unité territoriale pour supporter les différentes situations et est associé à un algorithme permettant le suivi de cette identité au cours du temps. Ce modèle prend en compte plusieurs types de zonages, qu'ils forment une partition complète de l'espace - ce sont alors des « maillages » - ou non. Ces zonages sont, par exemple, ceux utilisés pour la collecte de données statistiques, comme ceux définis par la nomenclature NUTS au niveau européen, ou bien des zonages à caractère économique comme les bassins d'emploi. Le modèle prend en compte le caractère hiérarchique de ces zonages qui s'organisent en structures arborescentes (appelées nomenclatures) dont il supporte les différentes versions successivement établies (par décret législatif pour les découpages administratifs par exemple). Il est ainsi une réponse adaptée à l'échelle de la ville dont la physionomie évolue de manière parfois rapide et considérable en termes de quartiers par exemple (c'est le cas de Miribel Lanchâtre, 28ème commune de l'agglomération grenobloise depuis le 1er janvier 2012, qui bouleverse à la fois le contour de l'agglomération mais également son découpage)[12]. L'intégration de ce modèle dans HyperAtlas est en cours. Elle permettra de doter HyperAtlas de capacités d'analyse spatiale mais aussi temporelle des phénomènes, rendant ainsi compte d'évolutions sur le territoire. Ce point est d'autant plus important que l'étude des facteurs du bien-être est à considérer du point de vue de la soutenabilité, thématique qui requiert la possibilité d'évaluer un phénomène sur le temps long, éventuellement en faisant des projections dans l'avenir. Ces projections doivent pouvoir s'appuyer sur d'éventuelles reconfigurations territoriales que l'outil doit donc être capable de supporter.

---

[12] Notons que ces évolutions temporelles des maillages constituent autant de cas d'étude pour la question des transferts d'indicateurs abordée dans la section précédente.

4.4 *L'ouverture aux données citoyennes*

Les indicateurs potentiellement d'intérêt pour caractériser le bien-être sont nombreux et de natures diverses, avec une place de plus en plus importante accordée à la question de la prise en compte des mesures subjectives du bien-être. Si la question fait légitimement débat (comment tenir compte d'un ressenti personnel exprimé, une perception individuelle recueilli à un instant t ?), il nous paraît cependant judicieux de pouvoir ouvrir l'outil à ce type de données, ne serait-ce que pour pouvoir confronter les estimations produites par combinaisons d'indicateurs aux perceptions exprimées directement par les populations. Cet objectif rend donc nécessaire l'évolution d'HyperAtlas vers des solutions inspirées et adaptées de la géographie participative en étudiant la chaîne d'acquisition et de traitement de données subjectives sur le bien-être, émanant directement des individus. Ainsi, selon (Le Roy & al., 2012) tenter de révéler pourquoi il fait « bon vivre » ou « mal vivre » sur certains territoires et comprendre les mécanismes sous-jacents requiert d'obtenir l'information adéquate à la source, plutôt que d'utiliser de la donnée non conçue pour un tel usage. Dans cet esprit, nous avons étudié le développement d'une version d'HyperAtlas à base de Services Web Géographiques (Poulenard, 2011) dont le couplage avec la base de données spatiale Open Street Map[13] rendrait possible l'exploitation de données libres issues de l'initiative *open data* mais également un enrichissement collaboratif des données sur le bien-être, collectées cette fois-ci au niveau individuel. Un tel environnement pose alors de nombreuses questions en termes d'approche méthodologie et d'outils pour l'acquisition de la donnée et l'exploitation de celle-ci dans le respect des objectifs fixés en matière d'analyse territoriale et d'aide à la décision.

5. Conclusion

En matière de politique publique, la gestion et la gouvernance des territoires s'appuient plus que jamais sur des indicateurs censés les caractériser selon de multiples dimensions et à différentes échelles. La logique de l'*open data* démultiplie les possibilités d'observer le territoire en rendant disponibles des indicateurs de tout type. Mais, parce qu'un indicateur considéré isolément peine à rendre compte de ce qu'est un territoire, de nouveaux indicateurs dits « alternatifs » ont été proposés dans les années 90, impulsés dans un premier temps par l'émergence de la problématique du développement durable. Caractérisés par une construction complexe, savants mélanges d'indicateurs pondérés de sources institutionnelles mais aussi citoyennes, des indicateurs de progrès social, de qualité de vie, de bien-être sont de plus en plus diffusés. Si on espère des indicateurs « alternatifs » qu'ils soient représentatifs des territoires à une échelle locale, on aimerait aussi qu'ils puissent être exploités plus largement pour comprendre et rendre compte des espaces composés de ces territoires.

---

[13] http://www.openstreetmap.org

Dans cet article, nous nous sommes intéressés à la problématique de l'analyse territoriale des indicateurs de bien-être et à la pertinence de faire évoluer l'outil d'analyse spatiale HyperAtlas vers une version dédiée à cette problématique. Cette possibilité a été analysée en regard de l'existant par une étude comparative incluant une dizaine d'outils. Les capacités offertes par HyperAtlas, en matière de comparaison des unités territoriales notamment, nous ont conforté dans l'idée qu'il présente un potentiel intéressant. Nous avons exposé les questionnements scientifiques posés par cette évolution de l'outil et donné les premières pistes que nous suivons pour les aborder.

Remerciements

Les auteurs remercient les membres du projet IBEST (notamment l'économiste Claudine Offredi et le sociologue Pierre Le Quéau) pour l'éclairage apporté sur les indicateurs de bien-être, ainsi que l'Université Pierre-Mendès-France de Grenoble et Minatec Ideas Laboratory® qui financent une thèse sur cette problématique.

Bibliographie

Anand S. and Sen A., *The Income Component of the Human Development Index*. Journal of Human Development, Vol. 1, No.1, 2000. http://www.uia.mx/humanismocristiano/seminario_capability/pdf/25.pdf

Brundtland G.H, *Our Common Future*. Rapport de la Commission des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, 1987.

Conseil d'Analyse Economique et du Conseil Allemand des Experts en Economie, Évaluer la performance économique, le bien-être et la soutenabilité, Direction de l'information légale et administrative. Paris, 2010 - ISBN : 978-2-11-008437-8.

ESPON 2013 Database Consortium. «ESPON 2013 Database, Second Interim Report», 26 june 2012, http://www.espon.eu/export/sites/default/Documents/Projects/ScientificPlatform/ESPONDatabase2013/Second_Interim_Report.pdf

Gadrey J. et Méda D., *Les limites du PIB,* Alternatives Economiques Poche n°48 - mars 2011.

Gallego, F. J., A population density grid of the European Union, Population and Environment, Volume 31, Issue 6, pp 460-473, July 2010.

Hombiat A., Boudis M., Villanova-Oliver M., Gensel J. et Le Rubrus B., Etude Comparative des solutions logicielles pour l'analyse territoriale des indicateurs de bien-être, Research Report, LIG, ISSN 2105-0422, Grenoble, France, 2013.

Hsu A., *Measuring a Country's Environment*: *The Science of the Art of Quantification*. Yale Center for Environmental Law and Policy, February 08, 2012. http://epi.yale.edu/epi2012/methodology

Jany-Catrice F. and Kampelmann S., *l'indicateur de bien-être économique : une application à la France*, in *Revue française d'économie*, pp. 107-148, juillet 2008.

Le Rubrus B., *Cartographie et analyse territoriale multiscalaire Réingénierie des logiciels HyperAtlas et HyperAdmin*, Mémoire d'Ingénieur CNAM en Informatique, Conservatoire National Des Arts Et Métiers - Centre Régional Rhône-Alpes, Grenoble, 2011.

Le Roy A. et Offredi C., La quantification au service de l'observation sociale locale : à quelles conditions? Revue française de socio-économie, n° 7, 2011, pp.191-208. http://www.cairn.info/revue-francaise-de-socio-economie-2011-1-page-191.htm

Le Roy A. et Ottaviani F., Mesurer pour révéler les dynamiques territoriales. Colloque international "*La mesure du développement*", GEMDEV, UNESCO, Paris, 1-3 février 2012, 16 p.

Le Roy A., Offredi C. et Ottaviani F., Les enjeux de la construction participative d'indicateurs de bien-être. In : "*Travail, organisations et politiques publiques : quelle soutenabilité à l'heure de la mondialisation ? XXXIIes journées de l'Association d'économie sociale*". Richez-Batttesti, N., Petrella, F., Gianfaldoni, P. eds. Louvain-la-Neuve : Presses universitaires de Louvain, pp. 523-537, 2012.

Miringoff M., Miringoff M-L., Opdycke S., « The Growing Gap between Standard Economic Indicators and the Nation's Social Health, Challenge, Juillet-Août, 1996.

Nordhaus W., Tobin J., « Is Growth Obsolete ? » in , The Measurement of Economic and Social Performance, Studies in Income and Wealth, National Bureau of Economic Reasearch, vol.38, 1973.

Osberg L., Sharpe A., *An index of economic well-being for selected OECD countries*, Review of Income and Wealth, vol. 48, n° 3, 291-916, 2002.

Plumejeaud C., Gensel J. et Villanova-Oliver M., Opérationnalisation d'un profil ISO19115 pour des métadonnées socio-économiques. INFORSID, pp:25-41, 2010.

Plumejeaud C., Modèles et méthodes pour l'information spatio-temporelle évolutive. PhD Thesis, Université Joseph Fourier, Grenoble, 2011.

Plumejeaud C., Mathian H., Gensel J., et Grasland C., Spatio-temporal analysis of territorial changes from a multi-scale perspective. International Journal of Geographical Information Science, 25(10):1597-1612, 2011.

Poulenard L., *Diffusion de l'information cartographique avec les services Web : application au logiciel HyperAtlas*, Mémoire d'Ingénieur CNAM en Informatique, Conservatoire National Des Arts Et Métiers - Centre Régional Rhône-Alpes, Grenoble, 2011.

Stiglitz J., Sen A., Fitoussi J.P., Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social, 2009. http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_francais.pdf

PNUD. *Concept and Measurement of human development*. Human Development Report, PNUD, 1990. http://hdr.undp.org/fr/rapports/mondial/rdh1990

PNUD. *La vraie richesse des nations* : *Les chemins du développement humain*. Rapport sur le développement humain, PNUD, 2010. http://hdr.undp.org/fr/rapports/mondial/rdh2010.

PNUD. *Durabilité et équité* : *Un meilleur avenir pour tous*. Rapport sur le développement humain, PNUD, 2011. http://hdr.undp.org/fr/rapports/mondial/rdh2011/

Viveret, P., 2002, *Repenser la richesse: rapport final à la mission «nouveaux facteurs de richesse »*, n°2002-01 Secrétariat d'Etat à l'économie solidaire, Paris.

Ysebaert R., Lambert N., Grasland C., Le Rubrus B., Villanova-Oliver M., Gensel J., Plumejeaud C., Mathian H., « HyperAtlas, un outil scientifique au service du débat politique » - Application à la politique de cohésion de l'Union Européenne, actes du colloque du CIST, 2012.