

MPRA

Munich Personal RePEc Archive

Night Lights Data and QGis: Approximating rural-urban income gap

Gbandi, Tchapo

2018

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/118347/>
MPRA Paper No. 118347, posted 21 Aug 2023 11:16 UTC

Tchapo GBANDI¹

Août 2018

Les Night Lights et QGis : Approximation du gap de revenu urbain-rural*

Résumé :

Ce document propose des outils pouvant aider à exploiter les données que nous donnent les imageries satellites prises de nuit. Ces dernières sont de bons proxys de l'activité économique des pays. Ici, nous essayons d'appréhender la différence de revenu entre les villes les plus peuplées et la zone restante dans chaque pays.

Night Lights Data and QGis: Approximating rural-urban income gap

Abstract:

This paper provides tools that can help exploit the night lights data provided by satellites imageries from outer space. Actually, night lights intensity has been proposed as good proxies for the economic activities. Here we try to capture the difference of income between the most populated locations and the remaining area in every country.

To cite this: T. GBANDI, Night Lights Data and QGis: Approximating rural-urban income gap, CATT (2018)

¹ Je remercie Fabien Candau, pour ses appuis et directives durant l'élaboration de ce document. Les insuffisances et les limites dans ce document relèvent exclusivement de l'auteur (août 2018).

*Les commentaires et suggestions sont les bienvenus au gbanditchapo88@gmail.com

Table des matières

Table des matières	2
Introduction.....	3
1 Les délimitations administratives	3
2 Qgis et les Shapefiles	4
3 Les Gas Flares : comment s'en débarrasser ?.....	6
4 Repérer les zones à l'intérieur desquelles se situent les villes les plus peuplées	8
4.1 Retenir les Urban Primates.....	8
4.2 Retenir les délimitations administratives _adm1 où se situent les Urban primates	11
5 Calcul de la densité de la lumière par polygone	13
5.1 Calcul de la densité de lumière à l'intérieur des polygones contenant les Urban primates	13
5.2 Calcul de la densité de la lumière en dehors des Urban primates.....	16
6 Moyenne de deux couches raster.....	17
7 Résultat lorsque les délimitations administratives _adm2 sont utilisée pour le calcul des densités de lumière	18
8 Aperçu des délimitations administratives _adm1 et _adm2.....	18
Bibliographie	20
Annexes	20

Introduction

La littérature économique ces dernières années retient les Night Lights Data comme étant de bons indicateurs pour appréhender le niveau de développement des pays (Henderson et al., 2012 ; Vogel et al., 2018). En plus de constituer de bons proxys du niveau de l'activité économique (PIB), elles donnent l'avantage d'obtenir des données sur le niveau d'activité économique des entités géographiques aux niveaux sous-nationaux (région, préfecture, départements, communes, villes, villages, etc.) tant que les frontières ou délimitations administratives sont connues et disponibles.

Si d'un point de vue technique, l'extraction de ces données aux niveaux nationaux a été déjà présentée (Lowe, 2014³) et largement utilisées dans la littérature empirique en économie, l'exercice de l'extraction des données aux niveaux sous-nationaux, qui a fait partie des travaux de Candau et Gbandi (2018) en mettant en exergue le clivage en terme de développement entre les zones les plus peuplées (Urban primates) et le reste du pays, n'a pas, à la lumière de nos connaissances, été proposé. L'objectif de ce document consiste donc à fournir une méthode pratique d'exploitation des Night Lights Data en combinant les outils de la géomatique et les connaissances des bases de données sur la densité de lumière prise de nuit par les satellites. En cherchant à capter les différences de niveau de développement entre les « Urban primates » et les « autres zones » dans chaque pays, les auteurs ont suggéré et exploité la différence entre les densités moyennes de lumière de ces deux zones. Cette différence est censée rendre compte du gap de revenus espérés entre les villes les plus peuplées (qui attirent les populations humaines et les activités économiques) et le reste des pays.

Nous utiliserons à cette fin, le logiciel SIG (Système d'Information Géographique) nommé Qgis -Quantum Gis). Il est un logiciel libre et donc accessible à tous.

1 Les délimitations administratives

Pour la représentation de la carte des pays du monde, un recours doit être fait aux Shapefiles qui sont un des formats de fichier pour les SIG. Il existe une multitude de Shapefiles⁴ gratuits⁵ (extension .shp) disponibles pour les utilisateurs. Cependant, à la lumière de nos connaissances, GADM⁶ (Global Administrative Areas) propose la plus informative et la plus détaillée des représentations géographiques concernant à la fois les frontières des pays et les subdivisions administratives au niveau inférieur (région, département, préfectures, etc.).


³ Son document technique a été d'un grand apport.

⁴ Fichiers utilisables sur GIS et sur d'autres logiciels, qui contiennent des informations géographiques permettant de reproduire les cartes. Ils doivent être accompagnés d'autres fichiers dans le même dossier sinon le logiciel ne pourra les lire et les exploiter.

⁵ <https://freegisdata.rtwilson.com/>

⁶ <http://gadm.org/>

2 Qgis et les Shapefiles

Pour ouvrir un Shapefile sur Qgis, cliquer sur , ensuite, dans la fenêtre qui apparaît à l'écran, cliquer sur Parcourir et chercher le dossier dans lequel se trouve le Shapefile⁷.

GADM présente plusieurs frontières administratives `_adm0` pour les frontières des pays, `_adm1` jusqu'aux `_adm5` qui présentent les plus fines délimitations administratives géographiques disponibles (Annexe 2). Nous nous appesantirons sur les `_adm1` et `_adm2`.

En pratique, plus les délimitations administratives de plus en plus fines sont utilisées, plus la base de données perd de pays. En effet, parmi les pays, 30 n'ont que les `_adm0`, 86 (56+30) n'ont que `_adm1` et `_adm0`. Ainsi, si nous nous intéressons aux `adm3`, `adm4` et `adm5` uniquement, nous perdrons assez de pays dans la base de données (30+56=86 et plus). Cependant les `adm1` et `adm2`, représentent des délimitations qui, quoiqu'elles puissent aller parfois bien au-delà de représentations urbaines voulues (Urban primates), nous rassurent sur le fait qu'elles contiennent sans doute ces dernières.

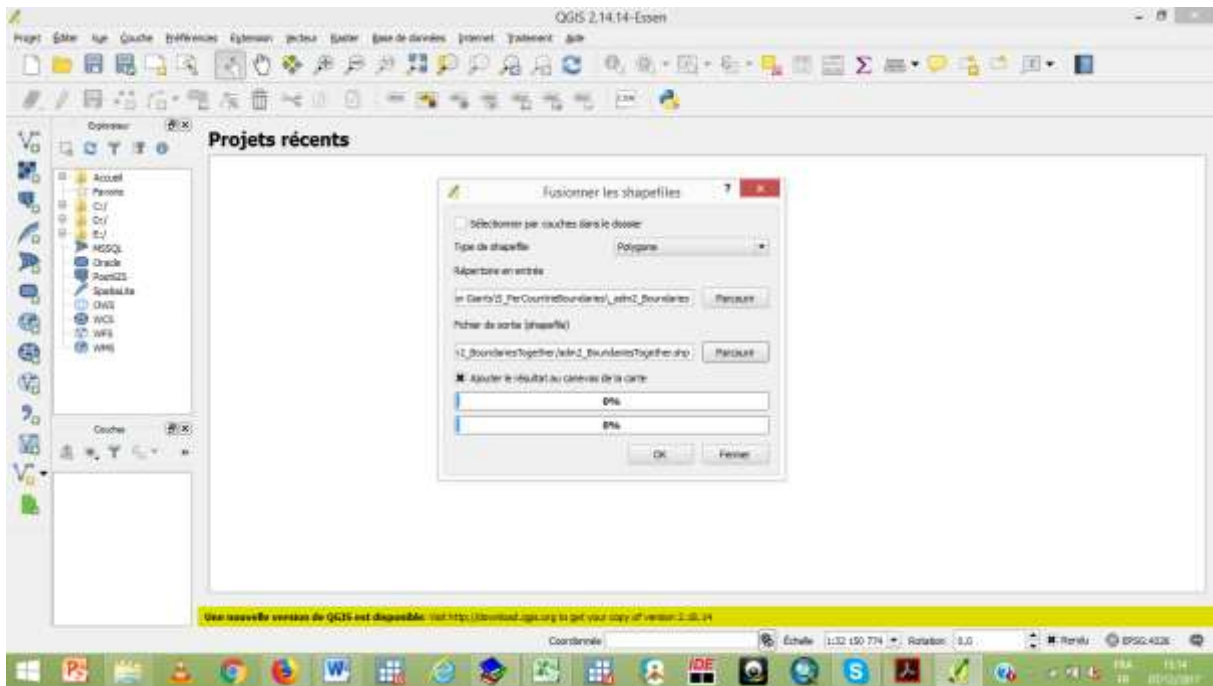
Cependant pour obtenir un Shapefile avec rien que les délimitations `_adm1` (`_adm2`), il faut procéder à une fusion des Shapefiles `_adm1` (`_adm2`) de GADM.

Dans cette optique, il sera question de fusionner plusieurs couches avec la même structure, c'est-à-dire avec les mêmes noms de variables à l'intérieur de la table attributaire. Pour cela (pour les couches `_adm1`⁸), aller sur Vecteur, Outils de Gestion de Données, Fusionner les Shapefiles en un seul. Dans la fenêtre qui apparaît à l'écran, indiquer en premier lieu le lien qui amène au dossier dans lequel se retrouvent tous les fichiers (.shp, et les autres types de fichiers nécessaires correspondants) de types `_adm1`. En second lieu, indiquer le chemin d'accès du dossier dans lequel sera sauvegardé le nouveau Shapefile⁹ ainsi que son nom.

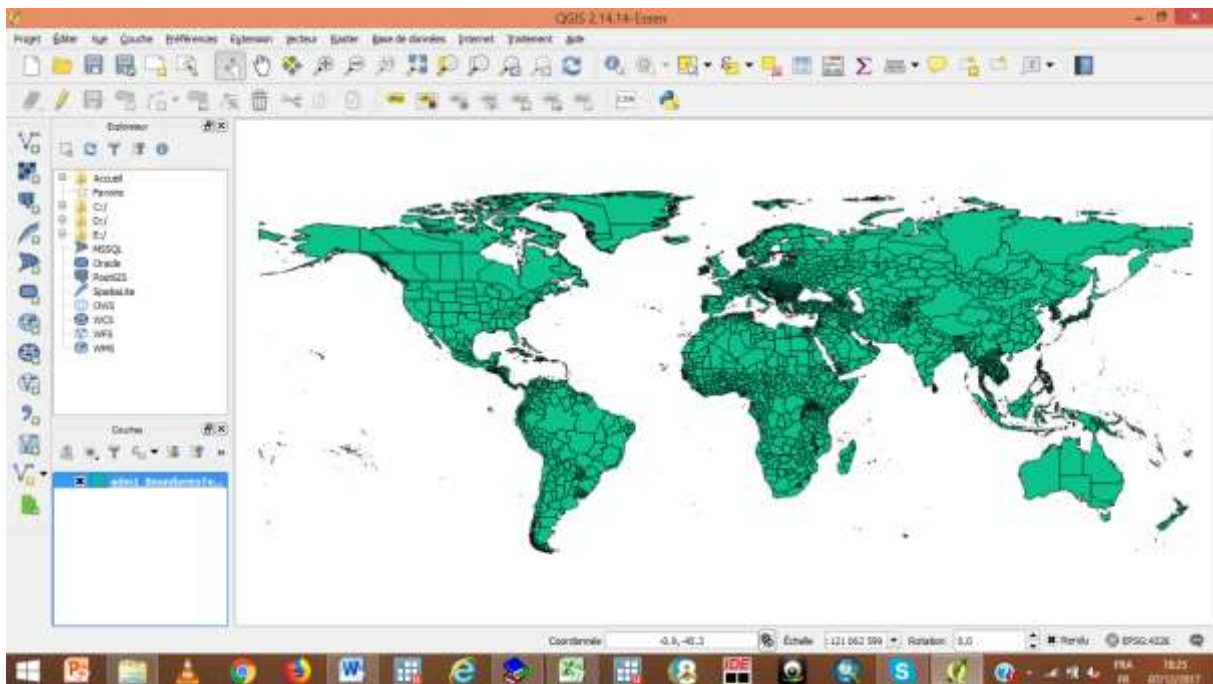
⁷ Un Shapefile doit être toujours accompagné de plusieurs autres fichiers nécessaires pour son chargement et son exploitation par le logiciel.

⁸ L'exemple dans ce document sera basé particulièrement sur les délimitations `_adm1`

⁹ Si l'ordinateur utilisé est moins puissant, il faudra procéder à une fusion en plusieurs sous-groupes.

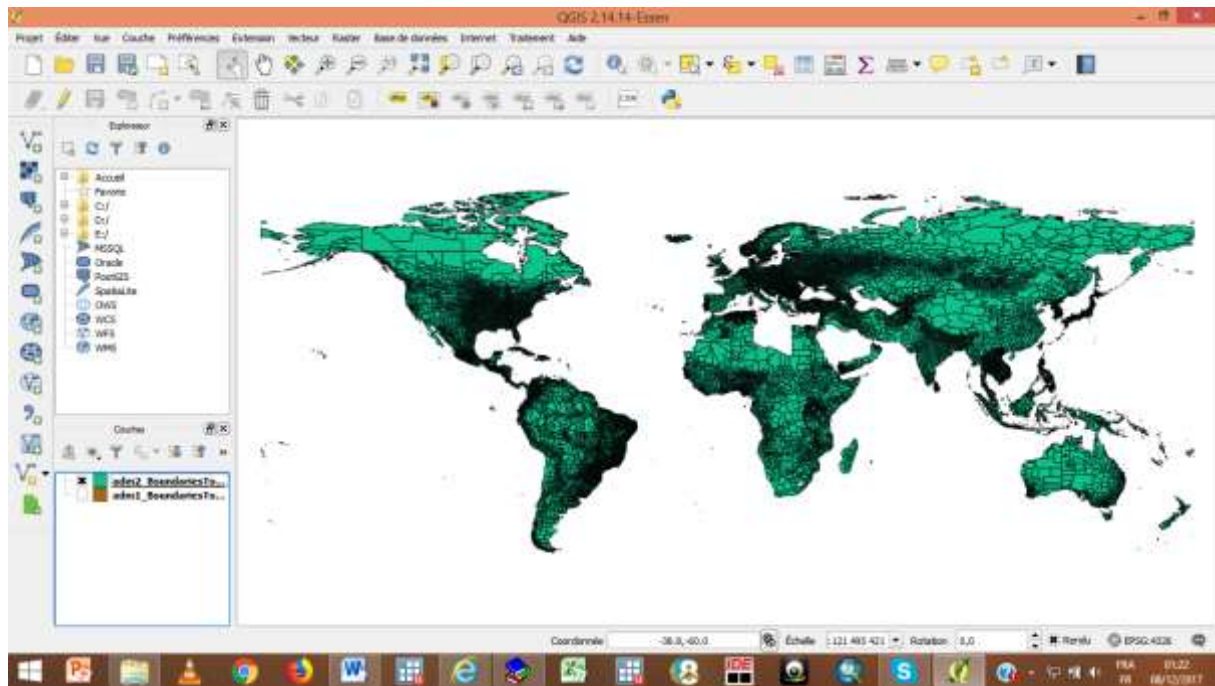


La carte suivante sera obtenue après la fusion des _adm1 :



Après la fusion des Shapefiles _adm2¹⁰ suivant la méthode présentée plus haut, la représentation ci-dessous est obtenue.

¹⁰ L'exercice dans ce document peut être également fait en utilisant les frontières _adm2 pour calculer les densités moyennes de lumière ; l'objectif étant de resserrer les frontières sur les zones urbaines. Effet, les frontières _adm1 peuvent représenter pour certains pays des délimitations (Annexe 3) plus grandes autour des Urban primates. En pratique, il serait idéal d'avoir une liste exhaustive des Urban primates avec leurs frontières administratives (Shapefiles) bien connues. Cependant, puisque nous ne disposons pas de ces



3 Les Gas Flares : comment s'en débarrasser ?

L'un des problèmes auxquels il faudra remédier avant le calcul de la densité moyenne de lumière par zone géographique délimitée est la présence des zones faisant montre d'activités de Gas Flaring par exemple. Les rasters sur les Night Lights Data, bien qu'elles aient été traitées d'un certain nombre de problèmes avant d'être mises en ligne, n'ont pas été traités des problèmes de Gas Flares. Il s'agit des zones où s'opèrent des activités de combustion (torchage) notamment par les usines de raffinerie de pétrole, d'exploitation de gaz naturel, etc.

Puisque les Gas Flares dans les Night Lights Data ne permettent pas de justifier l'activité économique d'une zone donnée, il serait judicieux d'exclure les zones géographiques correspondantes de l'analyse (Matt Lowe, 2014). L'objectif de la manœuvre sera donc de répertorier les zones qui indiquent des activités de Gaz Flaring et de les exclure des Shapefiles pays.

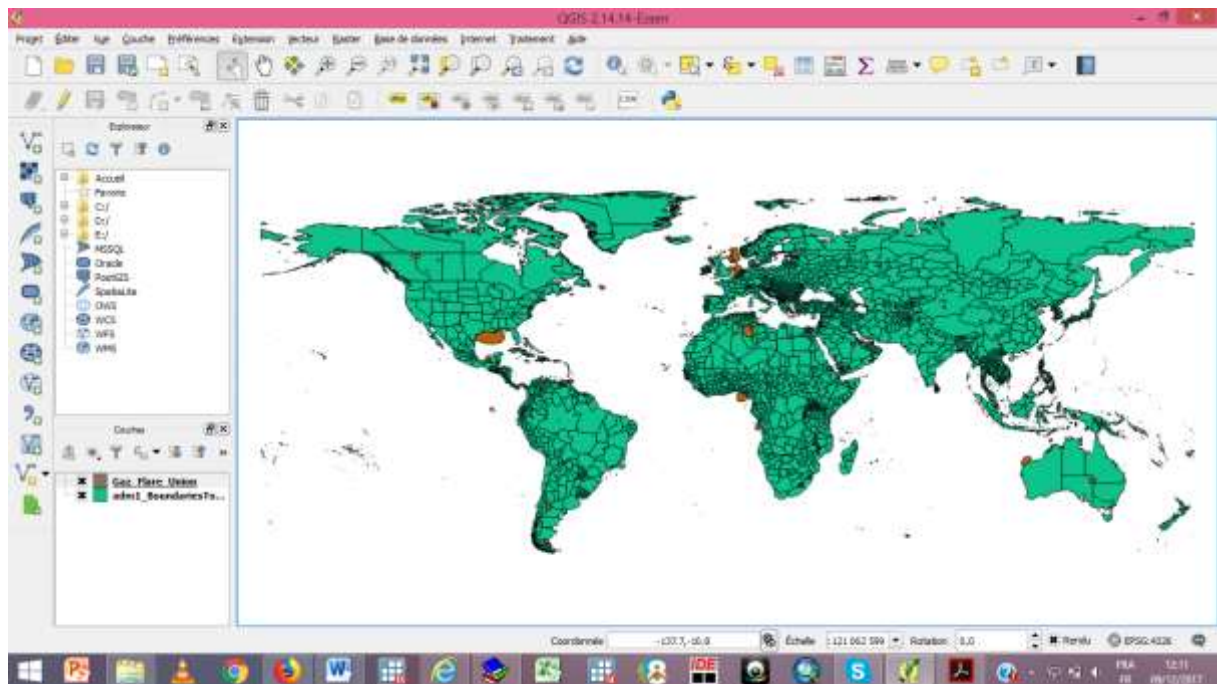
Les endroits où il existe des activités de Gaz Flaring sont fournis sur le site du National Centers for Environmental Information (NOAA¹¹) et sont localisés dans 65 pays. Ainsi, il faudra les fusionner en un seul Shapefile. L'outil « fusionner plusieurs couches avec la même structure » présenté plus haut pourra être utilisé.

Il faudra sauvegarder ce nouveau Shapefile dans un dossier : Clic droit sur le nom du nouveau Shapefile créé, puis choisir Enregistrer sous.

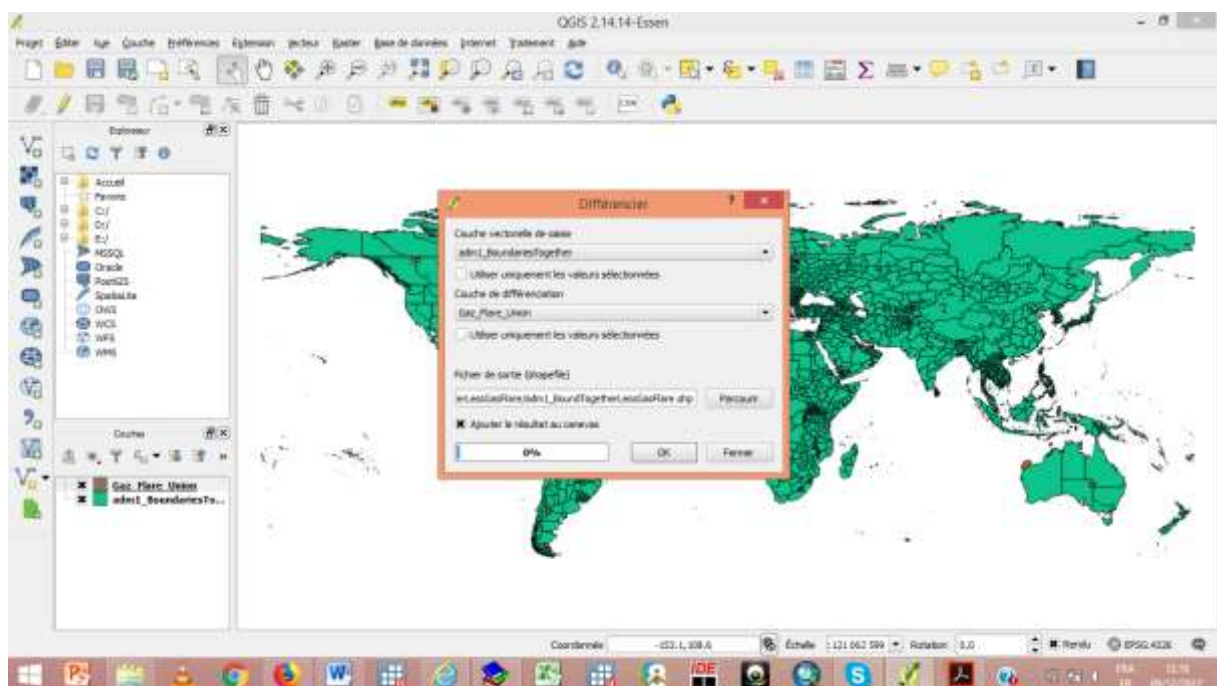
Shapefiles nous nous contentons des frontières de GADM qui, à la lumière de nos connaissances, semblent être les meilleurs et les plus complètes à cet effet. Le document se poursuivra avec les délimitations _adm1.

¹¹ https://ngdc.noaa.gov/eog/interest/gas_flares_countries_shapefiles.html

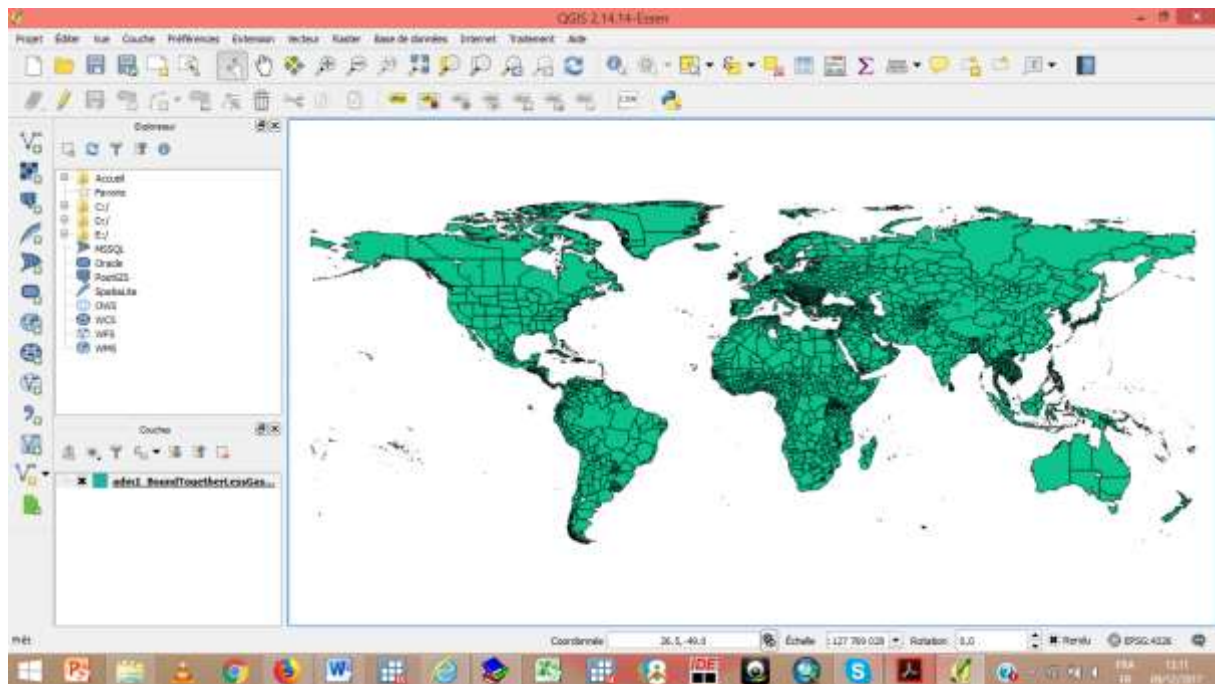
Une fois le Shapefile des zones de Gaz Flares obtenu, il peut être procédé à leur exclusion du Shapefile global « _adm1 ». Pour ce faire, charger les deux couches (Shapefile _adm1, et Shapefile Gas Flares). L'image ci-dessous est obtenue.



Ensuite, aller sur Vecteur, Outils de Géotraitement puis Différencier. Dans la fenêtre qui s'affiche, indiquer le Shapefile des pays (Couche vectorielle de saisie), le Shapefile des Gas Flares (Couche de différenciation), puis le chemin d'accès du dossier dans lequel sera stocké le nouveau fichier tout en spécifiant son nom. Enfin, cliquer sur OK.



Le Shapefile obtenu se présente comme ci-après avec des trous aux endroits où il y avait des activités de Gas Flares. Lorsqu'un zoom est fait sur l'Océanie ou l'Afrique du nord, les trous deviennent clairement visibles.



La prochaine étape est de repérer les délimitations administratives (_adm1) à l'intérieur desquelles se trouvent les Urban Primates.

4 Repérer les zones à l'intérieur desquelles se situent les villes les plus peuplées

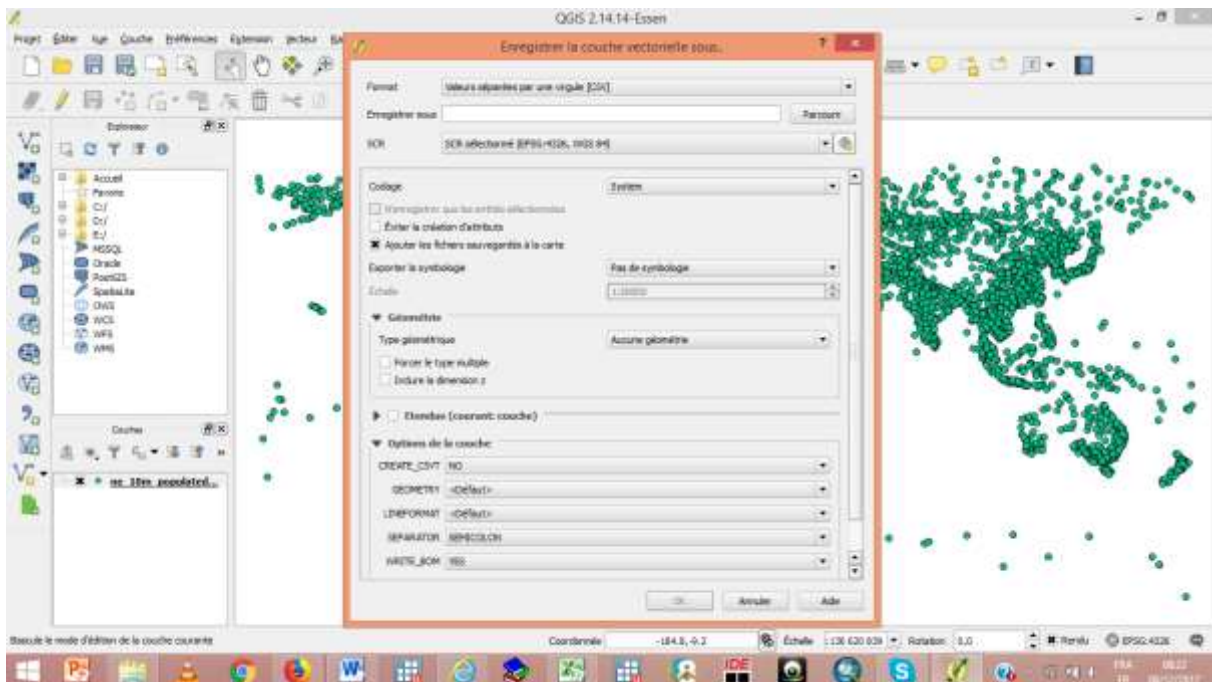
4.1 Retenir les Urban Primates

Pour retenir les Urban Primates, nous utilisons la base de données géographique `ne_10m_populated_places`¹² de Natural Earth. Cette base de données contient 7342 villes provenant de 200 pays et fournit entre autres informations, des éléments sur la taille de leurs populations. Cependant, comme il doit être retenu la ville la plus peuplée par pays, il doit être procédé un traitement de cette base (en utilisant Stata par exemple).

Pour ouvrir la base de données sur Stata, il faudra à partir de Qgis exporter la table attributaire `ne_10m_populated_places` et l'enregistrer sous l'extension CVS. Clic droit sur le nom de la couche (dans la fenêtre en bas à gauche), puis Enregistrer sous. Sur la fenêtre qui apparaît comme indiqué ci-dessous, choisir le format Valeurs séparées par une virgule, indiquer le chemin du dossier dans lequel sera sauvegarder le fichier ainsi que son nom, désélectionner la case Ajouter des fichiers sauvegardés à la carte, choisir les options Pas de symbologie (partie Exporter la symbologie), Aucune géométrie (partie Type géométrique).

¹² <http://www.naturalearthdata.com/downloads/10m-cultural-vectors/>
(<http://www.naturalearthdata.com/downloads/10m-cultural-vectors/10m-populated-places/>)

Quant aux options de la couche, choisir GEOMETRY=Defaut, SEPARATOR=SEMICOLON, WRITE_BOM=YES. Enfin vous pourrez cliquer sur OK.



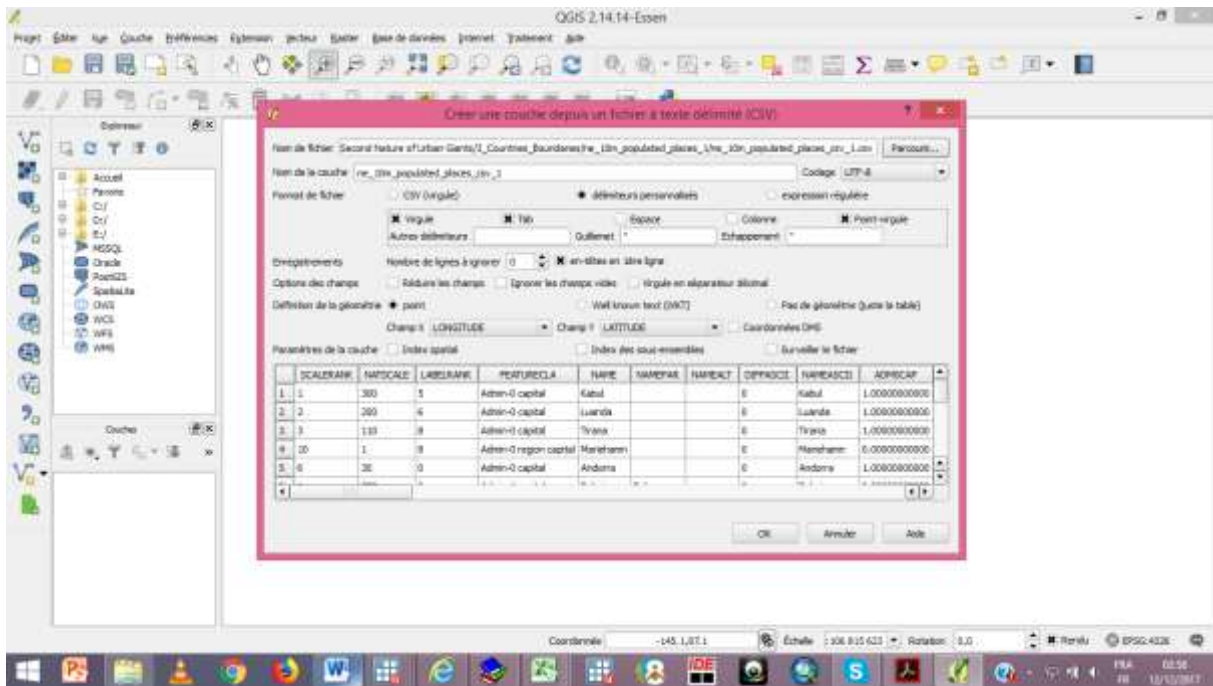
Ouvrir le fichier créé et sauvegarder sous Excel (.xls)¹³.

La base de données contient la variable POP_MAX (population maximale) à partir de laquelle nous allons classer, pour chaque pays, les villes suivant la taille de leur population et garder que celle qui a la plus grande taille. Voici une programmation Stata à cet effet :

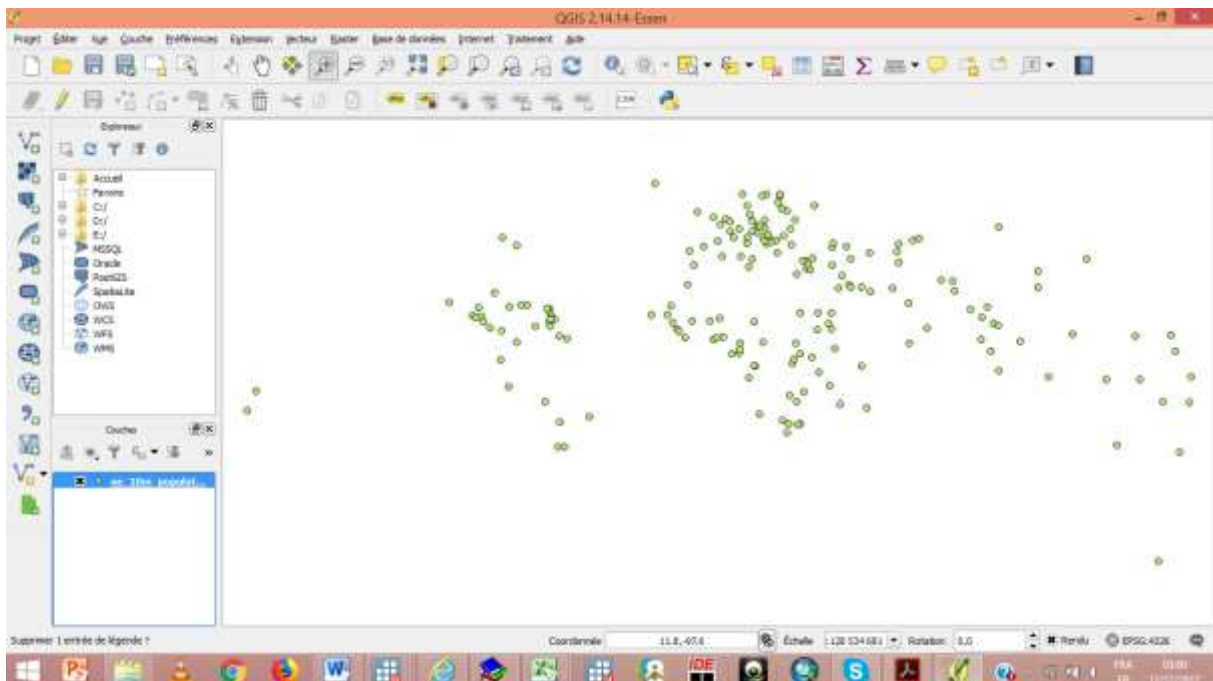
```
clear
import excel using "ne_10m_populated_places_xls", firstrow
sort SOV_A3 POP_MAX
bysort SOV_A3 : gen n = _n
bysort SOV_A3 : gen N = _N
keep if n == N // Keeping all the towns with the largest Pop_max
drop MAX_POP10 - GN_POP POP1950 - N
export excel "ne_10m_populated_places_xls_1", sheetreplace firstrow(variables)
```

Une fois les villes les plus peuplées retenues et sauvegardées sous Excel depuis Stata, puis converti en fichier CVS, il est possible d'ouvrir ce dernier fichier sur Qgis pour le retransformer en un Shapefile de points. Aller sur Couche, Ajouter une couche, Ajouter une couche de texte délimité. Cliquer sur Parcourir pour sélectionner le fichier CVS. Régler tous les autres paramètres comme indiqués sur l'image ci-dessous en vérifiant que le Champs X et le Champs Y correspondent respectivement à la longitude et à la latitude. Ensuite cliquer sur OK.

¹³ S'il vous convient le mieux



Une fois cette manipulation faite, la représentation ci-dessus sera obtenue¹⁴.



Il faudra ensuite enregistrer le Shapefile dans un dossier.

L'utilisation des mêmes villes dans l'exploitation des données de 1992-2013, se base sur l'hypothèse suivant laquelle les Urban primates n'ont pas changé sur cette période. Pour corroborer cette hypothèse, le « World database of large urban areas¹⁵ (1950-2050) » qui

¹⁴ En transformant la base Excel contenant les 200 Urban primates en Shapefile de points, 08 pays ont été perdus précisément lors de l'importation dans QGIS. En effet, on ne sait pour quelle raison, les Champs X et Y devant indiquer la longitude et la latitude ont été décalés. Une fois ce problème corrigé, tout le processus devra être répété pour ces 8 pays.

¹⁵ <https://nordpil.com/resources/world-database-of-large-cities/>

couvrent les villes et d'autres zones urbaines avec une taille de plus de 750 000 habitants, est utilisé. Il s'agit de vérifier pour chaque pays si les villes qui ont les tailles de population les plus élevées dans chaque pays ont gardé la tête du classement sur la période 1995-2015. Sur les 119 pays répertoriés par cette base de données, seul l'Afrique du Sud a vu changer le classement de ses villes les plus peuplées selon la taille de leur population (Annexe 1). Ce qui soutient absolument ou presque l'hypothèse émise.

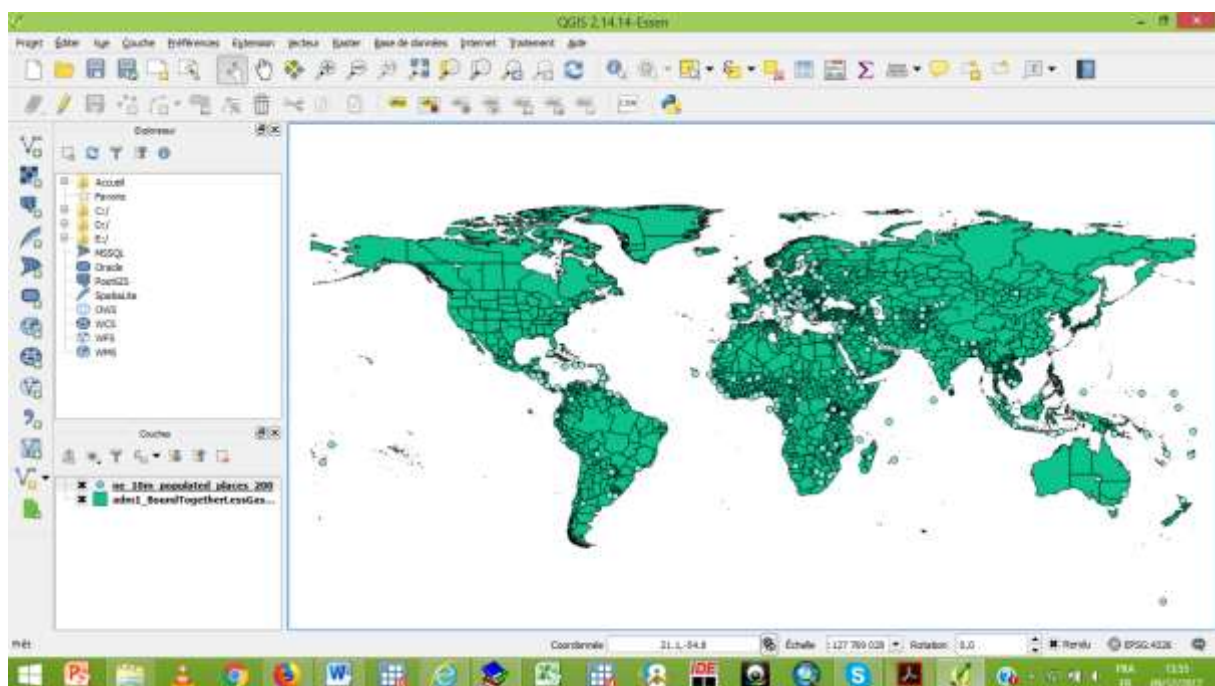
Voici ci-dessous un aperçu du programme Stata utilisé à cet effet.

```
clear
import excel using "Large_urban_areas.xls", firstrow

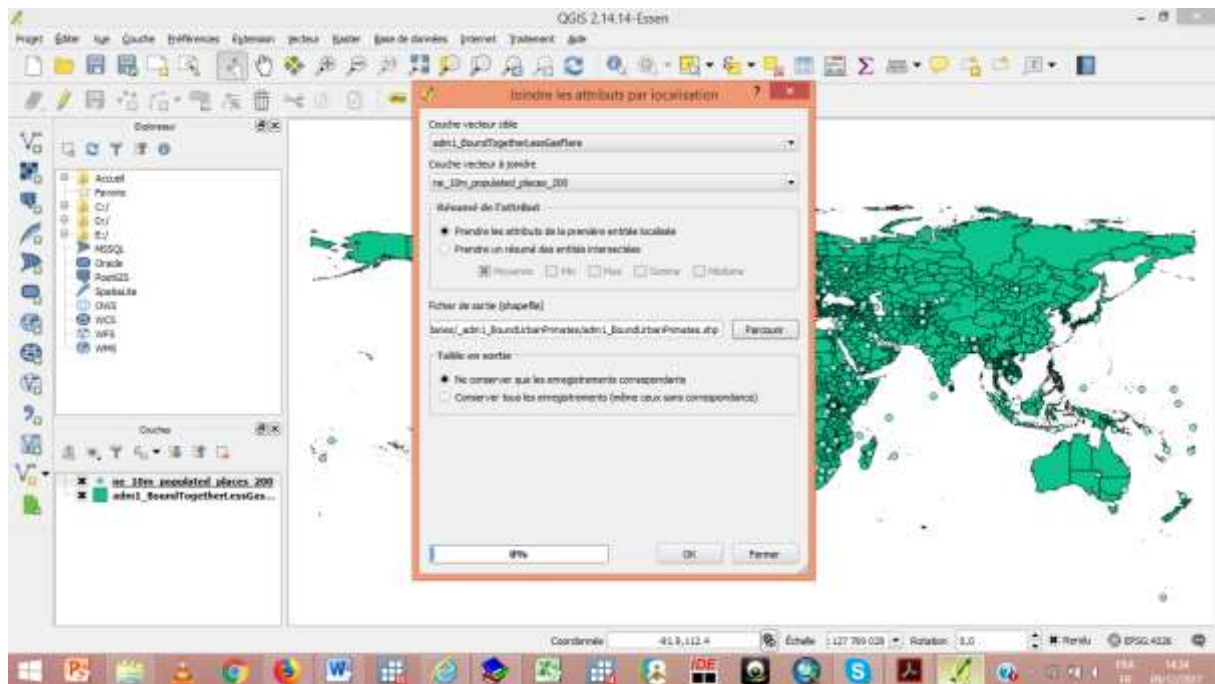
foreach i in 1995 2000 2005 2010 2015 {
    gsort Country -pop`i'
    bysort Country : gen n_`i' = _n
    gen Urban_prim`i' = ""
    replace Urban_prim`i' = City if n_`i' == 1
    drop n_`i'
}
drop if Urban_prim1995 == "" & Urban_prim2000 == "" & Urban_prim2005 == "" & Urban_prim2010 == "" &
Urban_prim2015 == ""
keep Country Urban_prim1995 Urban_prim2000 Urban_prim2005 Urban_prim2010 Urban_prim2015
export excel "Large_urban_areas.xls", sheet("UrbanArea_ByNordpil") sheetreplace firstrow(variables)
```

4.2 Retenir les délimitations administratives _adm1 où se situent les Urban primates

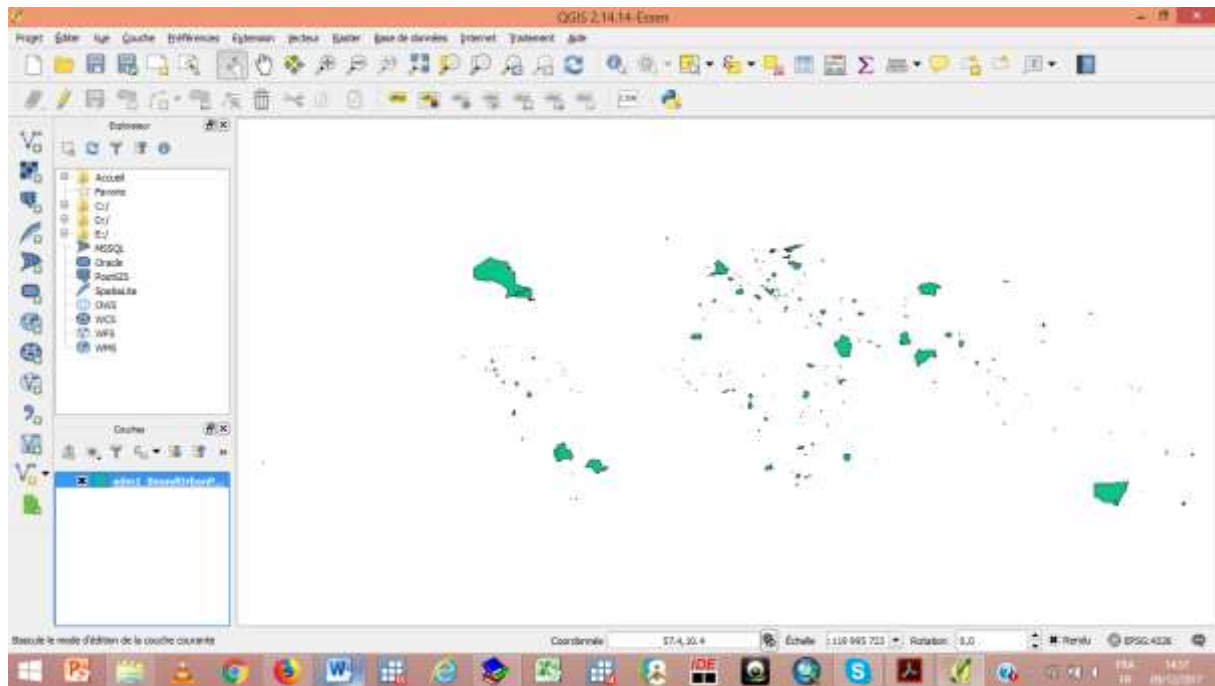
Ouvrir sur Qgis le Shapefile des pays (dont on a retiré le Shapefile des Gas Flares) et le ShapeFile de points des Urban primates retenus.



L'objectif de la manœuvre consiste à ne retenir que les délimitations administratives (c'est-à-dire les subdivisions de niveau inférieur) au sein desquelles se situent les Urban primates (les points en bleu ciel, voir figure ci-dessus). Il s'agira donc de ne garder que les polygones qui contiennent des points. Aller sur Vecteur, Outils de gestion des données, Joindre les attributs par localisation. Pour la couche vecteur cible, indiquer le Shapefile des pays (_adm1), et pour la couche vecteur à joindre, indiquer le Shapefile de points. Enfin spécifier le chemin d'accès du dossier dans lequel sera stocké le nouveau fichier en indiquant le nom de ce dernier puis cliquer sur OK.



Le résultat obtenu est composé uniquement des polygones des délimitations administratives _adm1 (c'est-à-dire les subdivisions de niveau inférieur) au sein desquels se situent les Urban primates.



5 Calcul de la densité de la lumière par polygone

Il est possible de calculer la densité de lumière à l'intérieur des polygones que ce soit pour ceux contenant les Urban primates de chaque pays ou pour le reste des pays (les polygones contenant les Urban primates non compris).


5.1 Calcul de la densité de lumière à l'intérieur des polygones contenant les Urban primates

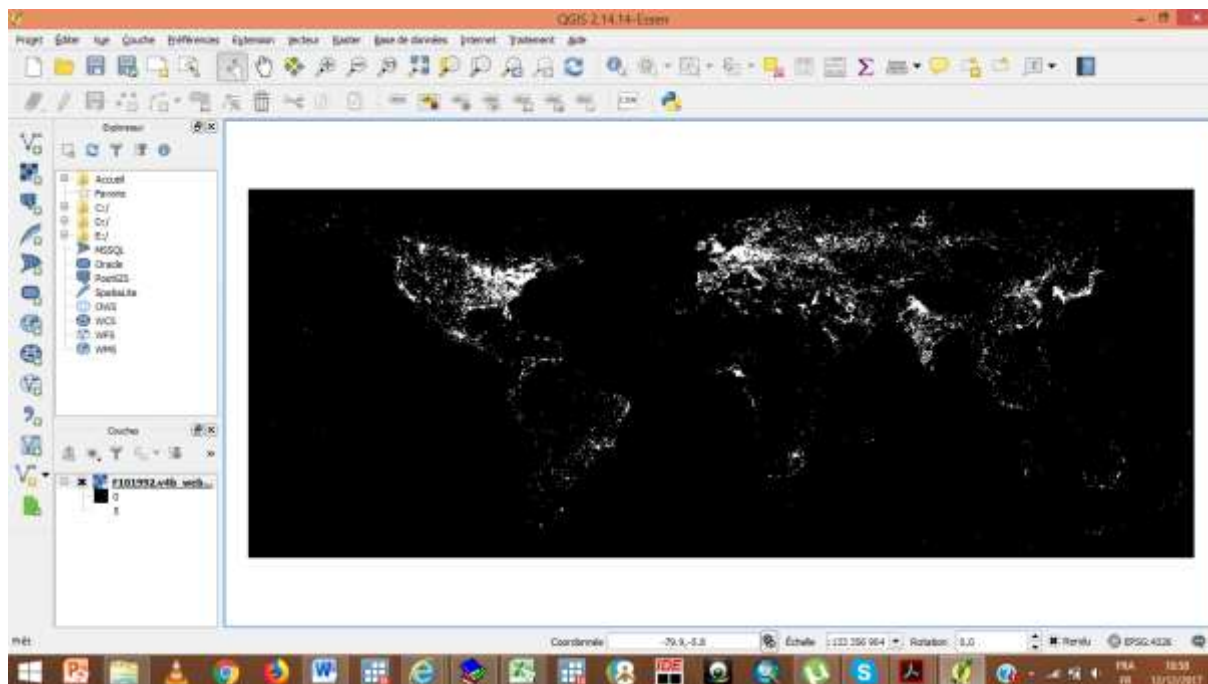
Les Night Lights Data sont présentés sous forme de raster. Un raster est une composition de matrices de pixels (ou encore cellules), qui ici, sont chacun marqués par une valeur indiquant une information (brillance de la lumière dans le cas des Night Lights Data). Les données sont téléchargeables sur le site du NOAA¹⁶. Elles sont disponibles pour toutes les années de 1992 à 2013. Pour certaines années, deux satellites ont collecté les données. Les pixels contenus dans les rasters sont marqués chacun par une valeur allant de 0, pas de lumière, à 63 indiquant la plus haute¹⁷ intensité de lumière, puis 255 si les nuages n'ont jamais quitté la zone de collecte d'information par le satellite au cours de l'année. NOAA offre deux types de données « Average Visible, Stable Lights, & Cloud Free Coverages » et « Average Lights x Pct ». Le premier est mieux indiqué et celui utilisé. Les fichiers téléchargés sont des fichiers zip, qui une fois dé-zippés offrent trois types de raster. Les fichiers¹⁸ zip nommé F1?YYYY_v4c_stable_lights.avg_vis.tif seront utilisés (Lowe ; 2014). Pour le fichier F101992 par exemple, F10 désigne le nom du satellite et 1992 désigne l'année.

¹⁶ <https://www.ngdc.noaa.gov/eog/dmsp/downloadV4composites.html>

¹⁷ A noter que les données ont été censurées à 63

¹⁸ Se référer au README pour d'amples explications.

Pour ouvrir une couche raster sur Qgis, cliquer sur  puis chercher le fichier tif dans le dossier approprié. L'image ci-dessous sera obtenue à l'écran (année 1992).



Pour calculer la densité de la lumière à l'intérieur de chaque polygone, l'outil Statistique de zone sera utilisé. L'exemple sera donné avec le raster de 1992, l'opération devant être répétée pour toutes les autres années¹⁹ (1993 à 2013).

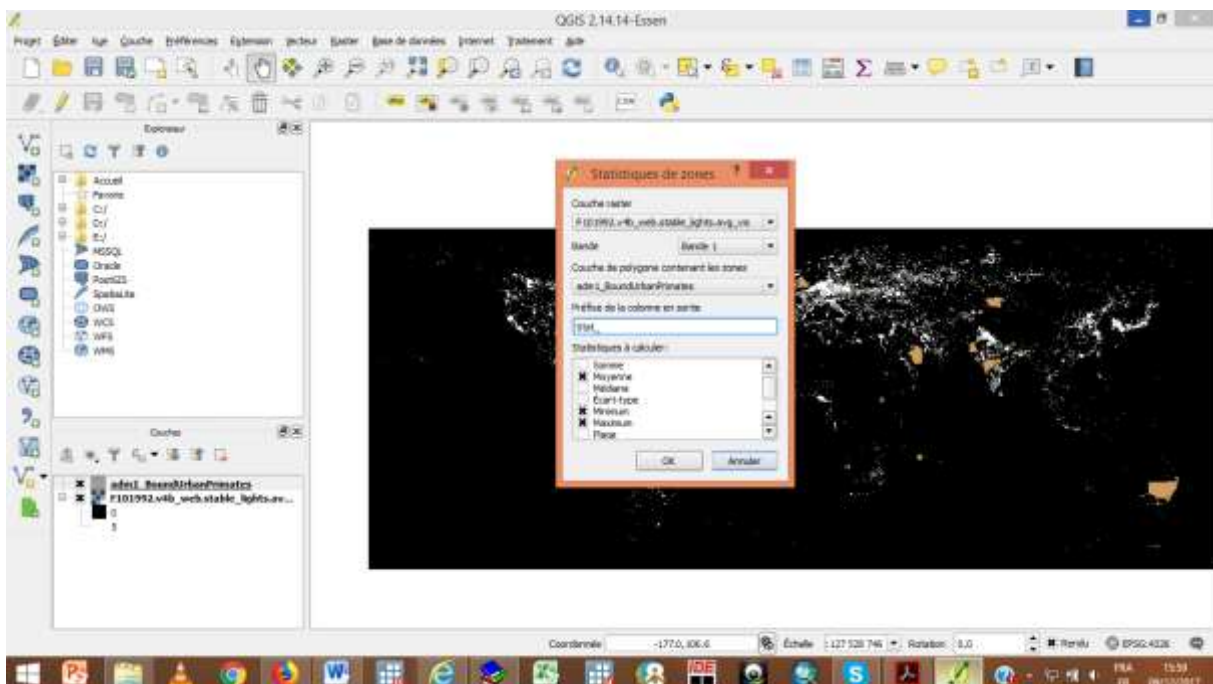
En premier lieu, il faudra installer l'extension à cet effet. Aller sur Extension, Installer/Gérer les extensions, dans la barre de recherche, chercher Extension de statistiques de zone, cocher la case à gauche du nom de l'extension puis cliquer sur Fermer.

¹⁹ Les années au cours desquelles deux satellites ont collecté les informations, il faudra créer un nouveau raster avec des valeurs de pixels représentant la moyenne des valeurs des pixels des deux rasters.



Aller ensuite sur Raster, Statistiques de zones, indiquer dans la fenêtre à l'écran la Couche raster et la Couche de polygones contenant les zones ; indiquer si vous voulez un préfixe aux statistiques qui seront calculées (ex : Stat_). Quant aux statistiques à calculer, cocher la moyenne puis cliquer sur Ok.

Vous pourrez ensuite enregistrer la table attributaire de la couche de polygones sous CVS puis Excel, pour une exploitation sur le logiciel Stata.



Ainsi, vous avez la densité moyenne de lumière dans les zones où se situent les Urban primates pour l'année 1992.

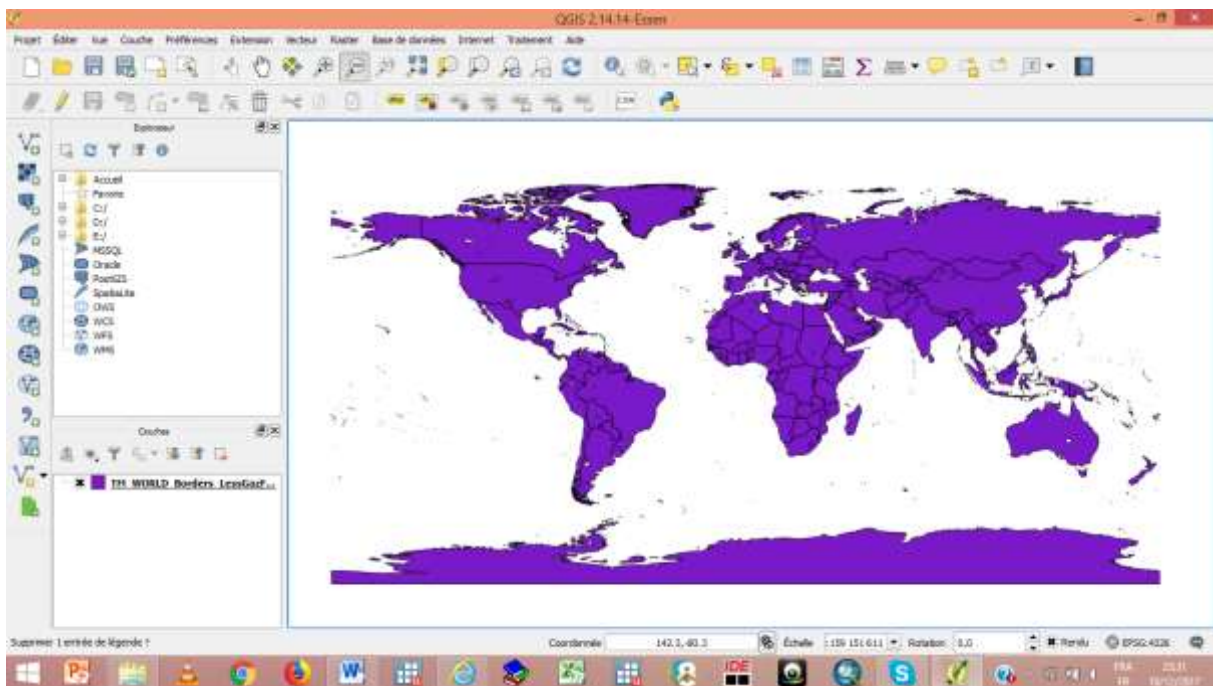
5.2 Calcul de la densité de la lumière en dehors des Urban primates

Une fois les zones correspondant aux Urban primates répertoriées, elles doivent être exclues des Shapefiles des pays, ceci dans le but de garder, pour chaque pays, que la zone « hors zone peuplée ».

Si l'on aimerait continuer avec les Shapefiles de Global Administrative Area », il faudra au prime abord fusionner toutes les couches pays c'est-à-dire les Shapefiles _adm0 de GADM pour avoir la carte des pays. L'objectif²⁰ d'utiliser les Shapefiles de GADM est principalement de continuer avec la même source de données. Il est possible d'utiliser d'autres Shapefiles²¹ qui offrent des frontières de pays du monde en un seul fichier. Il sera donc utilisé le ShapeFile proposé sur le site Thematic Mapping.^{org22}. Ce Shapefile se charge rapidement et se manipule plus aisément.

Une fois ce Shapefile obtenu, il faudra y exclure les zones où se situent des Gaz flares puis les zones correspondant aux Urban primacy. L'outil « Différencier » de Qgis présenté plus haut devra être utilisé.

Voici l'allure du Shapefile de tous les pays dont on a exclu les zones correspondant aux activités de Gas Flares.

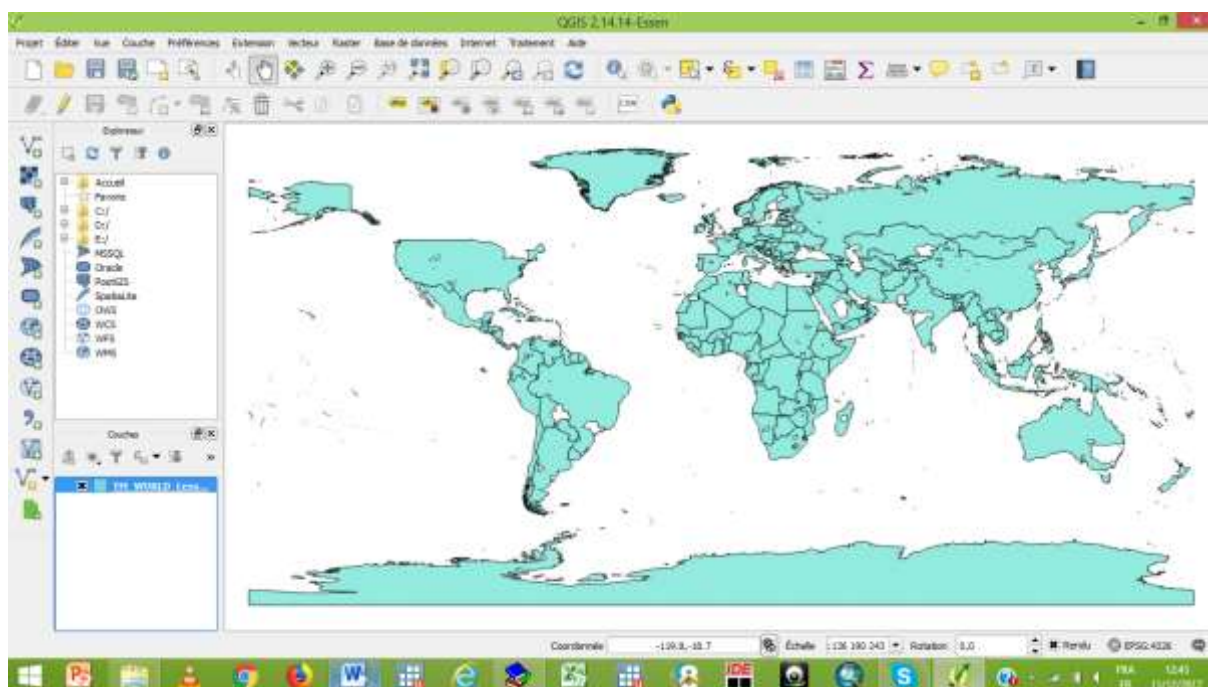


Ensuite, une fois que les délimitations administratives où sont situées les Urban primates ont été également exclues, le Shapefile des pays se présentera comme suit :

²⁰ Cependant le constat est qu'après avoir fusionné tous ces Shapefiles pays, le fichier obtenu est lourd ce qui demande du temps dans ses manipulations.

²¹ Ex : http://thematicmapping.org/downloads/world_borders.php

²² http://thematicmapping.org/downloads/world_borders.php



Il est observé que les USA n'apparaissent plus après cette manipulation. Cela est sûrement dû au fait que la frontière entre les Etats-Unis et le Canada fourni par les deux sources de données (GADM et Thematic Mapping.org) sont légèrement différents²³.

L'outil Statistique²⁴ de zone peut être mis en œuvre. Ensuite, la table attributaire devra être enregistrée sous CVS, puis sauvegarder sous Excel pour être exploitée sur Stata.

Ainsi, la densité moyenne de lumière en dehors des zones où se situent Urban primates pour l'année 1992 est obtenue. Le gap de revenu est calculé en faisant la différence entre l'intensité moyenne de lumière dans la zone urbaine et celle du reste du pays.

6 Moyenne de deux couches raster

Pour certaines années, les Night Lights Data étant collectées par deux satellites différents, il est suggéré de calculer à partir des valeurs associées aux pixels des deux rasters, une moyenne (Lowe, 2014). L'outil Calculatrice raster permet d'effectuer cette opération.

Aller dans Rater, Calculatrice raster. Dans la fenêtre qui apparaît à l'écran, toutes les couches rasters chargées dans le logiciel apparaissent dans la liste Raster bands. Ainsi, pour calculer la moyenne des deux rasters de l'année 1997 par exemple, ouvrir une parenthèse, double-cliquer sur le nom du premier raster dans la liste Raster bands, ajouter l'opérateur d'addition (+), double cliquer sur le nom du second raster dans la liste Raster bands, fermer la parenthèse, cliquer sur l'opérateur de division (/) puis écrire le chiffre 2. Indiquer le chemin

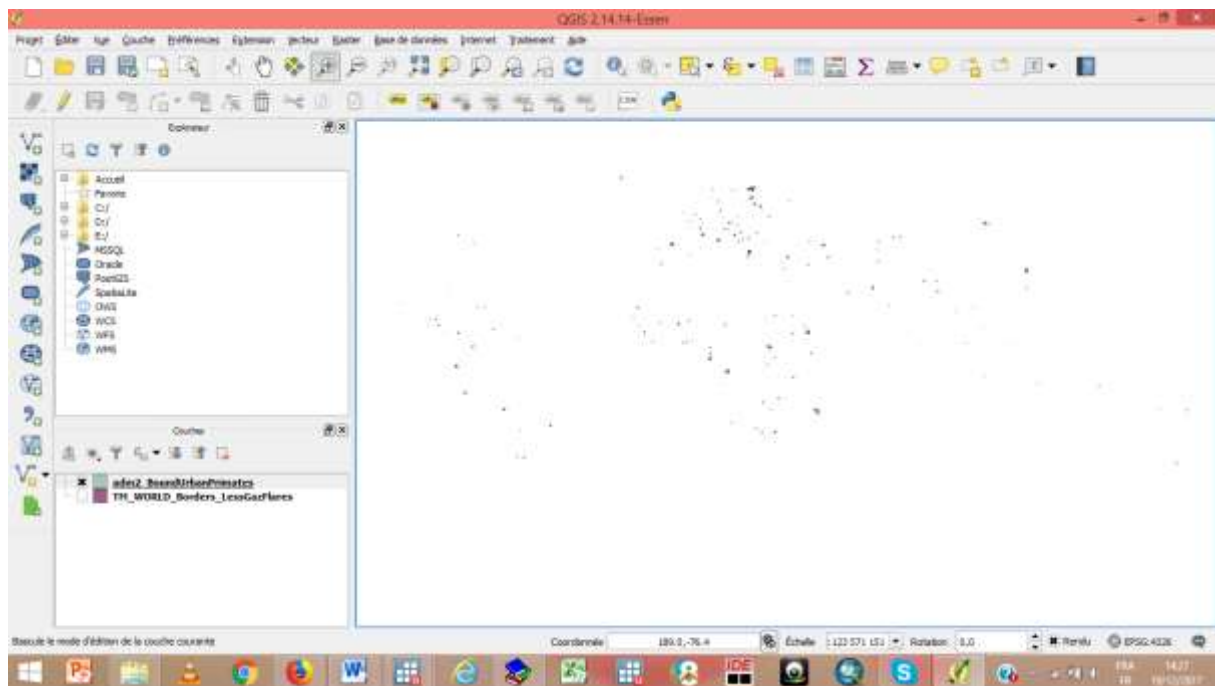
²³ Interroger plutôt les experts en géomatique.

²⁴ Après vérification, aucun des rasters ne contient des pixels qui prennent la valeur 255. Si c'était le cas, un traitement devrait être fait en amont en les substituant par des points.

d'accès dans la Couche de sortie ainsi que le nom du fichier-résultat, puis spécifier le format GeoTIFF. Cocher la case Ajouter le résultat de projet, puis cliquer sur OK.










7 Résultat lorsque les délimitations administratives _adm2 sont utilisée pour le calcul des densités de lumière

L'image ci-dessous donne le résultat des Urban Areas lorsque les délimitations administratives _adm2 sont utilisées.



8 Aperçu des délimitations administratives _adm1 et _adm2

Dans cette partie, nous montrons un aperçu des délimitations administratives en ce qui concerne les délimitations _adm1 et adm2 de GADM, pour la France, le Togo et l'Inde.

Nom du pays	_adm0	_adm1	_adm2
France		 Région	 Département
Togo		 Région	 Préfecture
Inde		 State	 District

Bibliographie

- Candau, F., & Gbandi, T. (2018). First and Second Nature of Urban Giants. *Working Paper (forthcoming)*.
- Henderson, V., Storeygard, A., & Weil, N. (2012). Measuring Economic Growth from Outer Space. *American Economic Review*, 102(2), 994-1028.
- Lowe, M. (January 2014). Night Lights and ArcGIS: A Brief Guide.
- Vogel, K., Goldblatt, R., & Hanson, G. (Juy 2018). Detecting Urban Markets with Satellite Imagery: An Application to India. *Working Paper*.

Annexes

Annexe 1 : Villes les plus peuplées par année suivant World database of large urban areas, 1950-2050 (nordpil)

Country	Urban_prim1955	Urban_prim2000	Urban_prim2005	Urban_prim2010	Urban_prim2015
Afghanistan	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul	Kabul
Algeria	El Djazaïr	El Djazaïr	El Djazaïr	El Djazaïr	El Djazaïr
Angola	Luanda	Luanda	Luanda	Luanda	Luanda
Argentina	Buenos Aires	Buenos Aires	Buenos Aires	Buenos Aires	Buenos Aires
Armenia	Yerevan	Yerevan	Yerevan	Yerevan	Yerevan
Australia	Sydney	Sydney	Sydney	Sydney	Sydney
Austria	Wien	Wien	Wien	Wien	Wien
Azerbaijan	Baku	Baku	Baku	Baku	Baku
Bangladesh	Dhaka	Dhaka	Dhaka	Dhaka	Dhaka
Belarus	Minsk	Minsk	Minsk	Minsk	Minsk
Belgium	Bruxelles-Brussel	Bruxelles-Brussel	Bruxelles-Brussel	Bruxelles-Brussel	Bruxelles-Brussel
Benin	Cotonou	Cotonou	Cotonou	Cotonou	Cotonou
Bolivia	La Paz	La Paz	La Paz	La Paz	La Paz
Brazil	São Paulo	São Paulo	São Paulo	São Paulo	São Paulo
Bulgaria	Sofia	Sofia	Sofia	Sofia	Sofia
Burkina Faso	Ouagadougou	Ouagadougou	Ouagadougou	Ouagadougou	Ouagadougou
Cambodia	Phnum Pénh	Phnum Pénh	Phnum Pénh	Phnum Pénh	Phnum Pénh
Cameroon	Douala	Douala	Douala	Douala	Douala
Canada	Toronto	Toronto	Toronto	Toronto	Toronto
Chad	N'Djaména	N'Djaména	N'Djaména	N'Djaména	N'Djaména
Chile	Santiago	Santiago	Santiago	Santiago	Santiago
China	Shanghai	Shanghai	Shanghai	Shanghai	Shanghai
China, Hong Kong Special Administrative Region	Hong Kong	Hong Kong	Hong Kong	Hong Kong	Hong Kong
Colombia	Bogotá	Bogotá	Bogotá	Bogotá	Bogotá
Congo	Brazzaville	Brazzaville	Brazzaville	Brazzaville	Brazzaville
Costa Rica	San José	San José	San José	San José	San José
Cuba	La Habana	La Habana	La Habana	La Habana	La Habana
Czech Republic	Praha	Praha	Praha	Praha	Praha
Côte d'Ivoire	Abidjan	Abidjan	Abidjan	Abidjan	Abidjan
Democratic People's Republic of Korea	P'yongyang	P'yongyang	P'yongyang	P'yongyang	P'yongyang
Democratic Republic of the Congo	Kinshasa	Kinshasa	Kinshasa	Kinshasa	Kinshasa
Denmark	København	København	København	København	København
Dominican Republic	Santo Domingo	Santo Domingo	Santo Domingo	Santo Domingo	Santo Domingo
Ecuador	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil	Guayaquil
Egypt	Al-Qahirah	Al-Qahirah	Al-Qahirah	Al-Qahirah	Al-Qahirah
El Salvador	San Salvador	San Salvador	San Salvador	San Salvador	San Salvador
Ethiopia	Addis Ababa	Addis Ababa	Addis Ababa	Addis Ababa	Addis Ababa
Finland	Helsinki	Helsinki	Helsinki	Helsinki	Helsinki
France	Paris	Paris	Paris	Paris	Paris
Georgia	Tbilisi	Tbilisi	Tbilisi	Tbilisi	Tbilisi
Germany	Berlin	Berlin	Berlin	Berlin	Berlin
Ghana	Accra	Accra	Accra	Accra	Accra
Greece	Athinaï	Athinaï	Athinaï	Athinaï	Athinaï
	Ciudad de Guatemala	Ciudad de Guatemala	Ciudad de Guatemala	Ciudad de Guatemala	Ciudad de Guatemala
Guatemala	(Guatemala City)	(Guatemala City)	(Guatemala City)	(Guatemala City)	(Guatemala City)
Guinea	Conakry	Conakry	Conakry	Conakry	Conakry
Haiti	Port-au-Prince	Port-au-Prince	Port-au-Prince	Port-au-Prince	Port-au-Prince
Honduras	Tegucigalpa	Tegucigalpa	Tegucigalpa	Tegucigalpa	Tegucigalpa
Hungary	Budapest	Budapest	Budapest	Budapest	Budapest

India	Mumbai	Mumbai	Mumbai	Mumbai	Mumbai
Indonesia	Jakarta	Jakarta	Jakarta	Jakarta	Jakarta
Iran (Islamic Republic of)	Tehran	Tehran	Tehran	Tehran	Tehran
Iraq	Baghdad	Baghdad	Baghdad	Baghdad	Baghdad
Ireland	Dublin	Dublin	Dublin	Dublin	Dublin
Israel	Tel Aviv-Yafo	Tel Aviv-Yafo	Tel Aviv-Yafo	Tel Aviv-Yafo	Tel Aviv-Yafo
Italy	Rome	Rome	Rome	Rome	Rome
Japan	Tokyo	Tokyo	Tokyo	Tokyo	Tokyo
Jordan	Amman	Amman	Amman	Amman	Amman
Kazakhstan	Almaty	Almaty	Almaty	Almaty	Almaty
Kenya	Nairobi	Nairobi	Nairobi	Nairobi	Nairobi
	Al Kuwait (Kuwait City)	Al Kuwait (Kuwait City)	Al Kuwait (Kuwait City)	Al Kuwait (Kuwait City)	Al Kuwait (Kuwait City)
Kuwait	Bishkek	Bishkek	Bishkek	Bishkek	Bishkek
Kyrgyzstan	Bayrut	Bayrut	Bayrut	Bayrut	Bayrut
Lebanon	Monrovia	Monrovia	Monrovia	Monrovia	Monrovia
Liberia	Tarabulus	Tarabulus	Tarabulus	Tarabulus	Tarabulus
Libyan Arab Jamahiriya	Antananarivo	Antananarivo	Antananarivo	Antananarivo	Antananarivo
Madagascar	Kuala Lumpur	Kuala Lumpur	Kuala Lumpur	Kuala Lumpur	Kuala Lumpur
Malaysia	Bamako	Bamako	Bamako	Bamako	Bamako
Mali	Ciudad de México	Ciudad de México	Ciudad de México	Ciudad de México	Ciudad de México
Mexico	Ulaanbaatar	Ulaanbaatar	Ulaanbaatar	Ulaanbaatar	Ulaanbaatar
Mongolia	Dar-el-Beida	Dar-el-Beida	Dar-el-Beida	Dar-el-Beida	Dar-el-Beida
Morocco	Maputo	Maputo	Maputo	Maputo	Maputo
Mozambique	Yangon	Yangon	Yangon	Yangon	Yangon
Myanmar	Kathmandu	Kathmandu	Kathmandu	Kathmandu	Kathmandu
Nepal	Amsterdam	Amsterdam	Amsterdam	Amsterdam	Amsterdam
Netherlands	Auckland	Auckland	Auckland	Auckland	Auckland
New Zealand	Managua	Managua	Managua	Managua	Managua
Nicaragua	Niamey	Niamey	Niamey	Niamey	Niamey
Niger	Lagos	Lagos	Lagos	Lagos	Lagos
Nigeria	Oslo	Oslo	Oslo	Oslo	Oslo
Norway	Karachi	Karachi	Karachi	Karachi	Karachi
Pakistan					
	Ciudad de Panamá (Panama City)	Ciudad de Panamá (Panama City)	Panamá (Panama City)	Panamá (Panama City)	Ciudad de Panamá (Panama City)
Panama	Asunción	Asunción	Asunción	Asunción	Asunción
Paraguay	Lima	Lima	Lima	Lima	Lima
Peru	Manila	Manila	Manila	Manila	Manila
Philippines	Warszawa	Warszawa	Warszawa	Warszawa	Warszawa
Poland	Lisboa	Lisboa	Lisboa	Lisboa	Lisboa
Portugal	San Juan	San Juan	San Juan	San Juan	San Juan
Puerto Rico	Seoul	Seoul	Seoul	Seoul	Seoul
Republic of Korea	Bucuresti	Bucuresti	Bucuresti	Bucuresti	Bucuresti
Romania	Moskva	Moskva	Moskva	Moskva	Moskva
Russian Federation	Kigali	Kigali	Kigali	Kigali	Kigali
Rwanda	Ar-Riyadh	Ar-Riyadh	Ar-Riyadh	Ar-Riyadh	Ar-Riyadh
Saudi Arabia	Dakar	Dakar	Dakar	Dakar	Dakar
Senegal	Beograd	Beograd	Beograd	Beograd	Beograd
Serbia	Freetown	Freetown	Freetown	Freetown	Freetown
Sierra Leone	Singapore	Singapore	Singapore	Singapore	Singapore
Singapore	Muqdisho	Muqdisho	Muqdisho	Muqdisho	Muqdisho
Somalia					
South Africa	Cape Town	Johannesburg	Johannesburg	Johannesburg	Johannesburg
South Africa					
Spain	Madrid	Madrid	Madrid	Madrid	Madrid
Sudan	Al-Khartum	Al-Khartum	Al-Khartum	Al-Khartum	Al-Khartum
Sweden	Stockholm	Stockholm	Stockholm	Stockholm	Stockholm
Switzerland	Zürich	Zürich	Zürich	Zürich	Zürich
Syrian Arab Republic	Halab	Halab	Halab	Halab	Halab
Thailand	Krung Thep	Krung Thep	Krung Thep	Krung Thep	Krung Thep
Togo	Lomé	Lomé	Lomé	Lomé	Lomé
Turkey	Istanbul	Istanbul	Istanbul	Istanbul	Istanbul
Uganda	Kampala	Kampala	Kampala	Kampala	Kampala
Ukraine	Kyiv	Kyiv	Kyiv	Kyiv	Kyiv
United Arab Emirates	Dubayy	Dubayy	Dubayy	Dubayy	Dubayy
United Kingdom	London	London	London	London	London
United Republic of Tanzania	Dar es Salaam	Dar es Salaam	Dar es Salaam	Dar es Salaam	Dar es Salaam
United States of America	New York-Newark	New York-Newark	New York-Newark	New York-Newark	New York-Newark
Uruguay	Montevideo	Montevideo	Montevideo	Montevideo	Montevideo
Uzbekistan	Tashkent	Tashkent	Tashkent	Tashkent	Tashkent
Venezuela (Bolivarian Republic of)	Caracas	Caracas	Caracas	Caracas	Caracas
	Thành Pho Ho Chí Minh	Thành Pho Ho Chí Minh	Thành Pho Ho Chí Minh	Thành Pho Ho Chí Minh	Thành Pho Ho Chí Minh
Viet Nam	Minh	Minh	Minh	Minh	Minh
Yemen	Sana'a'	Sana'a'	Sana'a'	Sana'a'	Sana'a'
Zambia	Lusaka	Lusaka	Lusaka	Lusaka	Lusaka
Zimbabwe	Harare	Harare	Harare	Harare	Harare

Annexe 2 : Liste des pays et les noms des délimitations _adm1

ID_0	ISO	NAME_0	NAME_1	ENGTPE_1
1	AFG	Afghanistan	Badakhshan	Province
8	AGO	Angola	Bengo	Province
3	ALA	Åland	Brändö	Municipality
4	ALB	Albania	Berat	County
7	AND	Andorra	Andorra la Vella	Parish
241	ARE	United Arab Emirates	Abu Dhabi	Emirate
12	ARG	Argentina	Buenos Aires	Province
12	ARG	Argentina	Ciudad de Buenos Aires	Federal District
12	ARG	Argentina	Tierra del Fuego	National Territory
13	ARM	Armenia	Aragatsotn	Province
13	ARM	Armenia	Erevan	City
6	ASM	American Samoa	Eastern	District
82	ATF	French Southern Territories	Îles Éparses	District
11	ATG	Antigua and Barbuda	Barbuda	Dependency
11	ATG	Antigua and Barbuda	Saint George	Parish
15	AUS	Australia	Ashmore and Cartier Islands	Territory
15	AUS	Australia	New South Wales	State
16	AUT	Austria	Burgenland	State
17	AZE	Azerbaijan	Absheron	Region
39	BDI	Burundi	Bubanza	Province
23	BEL	Belgium	Bruxelles	Region
25	BEN	Benin	Alibori	Department
		Bonaire, Sint Eustatius and		
29	BES	Saba	Bonaire	Municipality
38	BFA	Burkina Faso	Boucle du Mouhoun	Region
20	BGD	Bangladesh	Barisal	Division
37	BGR	Bulgaria	Blagoevgrad	Province
19	BHR	Bahrain	Capital	Governorate
18	BHS	Bahamas	Acklins	District
30	BIH	Bosnia and Herzegovina	Brcko	District
			Federacija Bosna i	
30	BIH	Bosnia and Herzegovina	Hercegovina	Entity
22	BLR	Belarus	Brest	Region
24	BLZ	Belize	Belize	District
26	BMU	Bermuda	Devonshire	Parish
26	BMU	Bermuda	Hamilton Municipality	Municipality
28	BOL	Bolivia	Chuquisaca	Department
33	BRA	Brazil	Acre	State
33	BRA	Brazil	Distrito Federal	Federal District
21	BRB	Barbados	Christ Church	Parish
36	BRN	Brunei	Belaït	District
27	BTN	Bhutan	Bumthang	District
31	BWA	Botswana	Central	District
31	BWA	Botswana	Francistown	City
31	BWA	Botswana	Jwaneng	Town
46	CAF	Central African Republic	Bamingui-Bangoran	Prefecture
46	CAF	Central African Republic	Bangui	Autonomous Commune
46	CAF	Central African Republic	Nana-Grébizi	Economic Prefecture
42	CAN	Canada	Alberta	Province
42	CAN	Canada	Northwest Territories	Territory
223	CHE	Switzerland	Aargau	Canton
			Aisén del General Carlos	
48	CHL	Chile	Ibáñez del Campo	Region
49	CHN	China	Anhui	Province
49	CHN	China	Beijing	Municipality
49	CHN	China	Guangxi	Autonomous Region
57	CIV	Côte d'Ivoire	Abidjan	Autonomous district
57	CIV	Côte d'Ivoire	Bas-Sassandra	District
41	CMR	Cameroon	Adamaoua	Region
		Democratic Republic of the		
63	COD	Congo	Équateur	Province
		Democratic Republic of the		
63	COD	Congo	Kinshasa City	Neutral City
185	COG	Republic of Congo	Bouenza	Region
53	COL	Colombia	Amazonas	Commissiary
53	COL	Colombia	Antioquia	Department
53	COL	Colombia	Arauca	Intendancy
54	COM	Comoros	Mwali	Autonomous Island
43	CPV	Cape Verde	Boa Vista	County
56	CRI	Costa Rica	Alajuela	Province
59	CUB	Cuba	Camagüey	Province
45	CYM	Cayman Islands	Bodden Town	District
61	CYP	Cyprus	Famagusta	District
62	CZE	Czech Republic	Ústecký	Region
86	DEU	Germany	Baden-Württemberg	State
86	DEU	Germany	Bayern	State
65	DJI	Djibouti	Ali Sabieh	Region
65	DJI	Djibouti	Djibouti	City
67	DMA	Dominica	Saint Andrew	Parish
64	DNK	Denmark	Hovedstaden	Region
66	DOM	Dominican Republic	Azua	Province
66	DOM	Dominican Republic	Distrito Nacional	National District
5	DZA	Algeria	Aïn Defla	Province

68	ECU	Ecuador	Azuay	Province
69	EGY	Egypt	Ad Daqahliyah	Governorate
72	ERI	Eritrea	Anseba	Region
253	ESH	Western Sahara	Boujdour	Province
215	ESP	Spain	Andalucía	Autonomous Community
215	ESP	Spain	Ceuta y Melilla	Autonomous City
73	EST	Estonia	Harju	County
73	EST	Estonia	Peipsi	Water body
74	ETH	Ethiopia	Addis Abeba	City
74	ETH	Ethiopia	Afar	State
78	FIN	Finland	Eastern Finland	Province
77	FJI	Fiji	Central	Division
79	FRA	France	Alsace	Region
76	FRO	Faroe Islands	Eysturoyar	Region
146	FSM	Micronesia	Chuuk	State
83	GAB	Gabon	Estuaire	Province
242	GBR	United Kingdom	England	Kingdom
242	GBR	United Kingdom	Northern Ireland	Province
242	GBR	United Kingdom	Wales	Principality
85	GEO	Georgia	Abkhazia	Autonomous Republic
85	GEO	Georgia	Guria	Region
85	GEO	Georgia	Tbilisi	Independent City
			Alderney Alderney Alderney	
95	GGY	Guernsey		Parish
87	GHA	Ghana	Ashanti	Region
97	GIN	Guinea	Boké	Region
92	GLP	Guadeloupe	Basse-Terre	District
84	GMB	Gambia	Banjul	Independent City
84	GMB	Gambia	Lower River	Division
96	GNB	Guinea-Bissau	Bafatá	Region
96	GNB	Guinea-Bissau	Bissau	Autonomous Sector
71	GNQ	Equatorial Guinea	Annobón	Province
				Decentralized administration
89	GRC	Greece	Aegean	administration
91	GRD	Grenada	Carriacou	Dependency
91	GRD	Grenada	Saint Andrew	Parish
90	GRL	Greenland	Kujalleq	Commune
			Northeast Greenland	
90	GRL	Greenland	National Park	National Park
94	GTM	Guatemala	Alta Verapaz	Department
80	GUF	French Guiana	Cayenne	Arrondissement
93	GUM	Guam	Agana Heights	Municipality
98	GUY	Guyana	Barima-Waini	Region
102	HKG	Hong Kong	Central and Western	District
101	HND	Honduras	Atlántida	Department
58	HRV	Croatia	Šibensko-Kninska	County
58	HRV	Croatia	Grad Zagreb	City
99	HTI	Haiti	Centre	Department
103	HUN	Hungary	Bács-Kiskun	County
103	HUN	Hungary	Budapest	Capital City
106	IDN	Indonesia	Aceh	Autonomous Province
106	IDN	Indonesia	Bali	Province
106	IDN	Indonesia	Jakarta Raya	Special district
106	IDN	Indonesia	Jawa Tengah	City
106	IDN	Indonesia	Yogyakarta	Special region
110	IMN	Isle of Man	Ayre	
105	IND	India	Andaman and Nicobar	Union Territory
105	IND	India	Andhra Pradesh	State
109	IRL	Ireland	Carlow	County
107	IRN	Iran	Alborz	Province
108	IRQ	Iraq	Al-Anbar	Province
104	ISL	Iceland	Austurland	Region
104	ISL	Iceland	Suðurnes	Independent Town
111	ISR	Israel	Golan	District
112	ITA	Italy	Abruzzo	Region
112	ITA	Italy	Friuli-Venezia Giulia	Autonomous Region
113	JAM	Jamaica	Clarendon	Parish
115	JEY	Jersey	Grouville	Parish
116	JOR	Jordan	Ajlun	Province
114	JPN	Japan	Aichi	Prefecture
114	JPN	Japan	Hokkaido	Circuit
114	JPN	Japan	Kyoto	Urban Prefecture
114	JPN	Japan	Tokyo	Metropolis
117	KAZ	Kazakhstan	Almaty	Region
118	KEN	Kenya	Baringo	County
122	KGZ	Kyrgyzstan	Batken	Province
122	KGZ	Kyrgyzstan	Biškeek	City
40	KHM	Cambodia	Bântéay Méanchey	Province
40	KHM	Cambodia	Krong Pailin	Municipality
193	KNA	Saint Kitts and Nevis	Christ Church Nichola Town	Parish
213	KOR	South Korea	Busan	Metropolitan City
213	KOR	South Korea	Chungcheongbuk-do	Province
				Metropolitan
213	KOR	South Korea	Sejong	Autonomous City
213	KOR	South Korea	Seoul	Capital Metropolitan City
121	KWT	Kuwait	Al Ahmadi	Province

123	LAO	Laos	Attapu	Province
123	LAO	Laos	Vientiane [prefecture]	Municipality Prefecture
123	LAO	Laos	Xaisômboun	Special Region Zone
125	LBN	Lebanon	Akkar	Governorate
127	LBR	Liberia	Bomi	County
128	LBY	Libya	Al Butnan	District
194	LCA	Saint Lucia	Anse-la-Rayé	Quarter
129	LIE	Liechtenstein	Balzers	Commune
217	LKA	Sri Lanka	Ampara	District
126	LSO	Lesotho	Berea	District
130	LTU	Lithuania	Šiauliai	County
131	LUX	Luxembourg	Diekirch	District
124	LVA	Latvia	Kurzeme	Province
132	MAC	Macao	Ilhas	District
152	MAR	Morocco	Chaouia - Ouardigha	Region
147	MDA	Moldova	Anenii Noi	District
147	MDA	Moldova	Balti	City
147	MDA	Moldova	Gagauzia	Autonomous Territory
147	MDA	Moldova	Transnistria	Territorial Unit
134	MDG	Madagascar	Antananarivo	Autonomous Province
145	MEX	Mexico	Aguascalientes	State
145	MEX	Mexico	Distrito Federal	Federal District
133	MKD	Macedonia	Štip	Municipality
133	MKD	Macedonia	Lake Ohrid	Water body
138	MLI	Mali	Bamako	District
138	MLI	Mali	Gao	Region
154	MMR	Myanmar	Ayeyarwady	Division
154	MMR	Myanmar	Chin	State
154	MMR	Myanmar	Naypyitaw	Union territory
150	MNE	Montenegro	Šavnik	Municipality
149	MNG	Mongolia	Ömnögovi	Province
149	MNG	Mongolia	Darhan-Uul	Municipality
168	MNP	Northern Mariana Islands	Northern Islands	Municipality
153	MOZ	Mozambique	Cabo Delgado	Province
142	MRT	Mauritania	Adrar	Region
142	MRT	Mauritania	Nouakchott	District
151	MSR	Montserrat	Saint Anthon	Parish
141	MTQ	Martinique	Fort-de-France	Arrondissement
143	MUS	Mauritius	Agalega Islands	Region
143	MUS	Mauritius	Black River	District
143	MUS	Mauritius	Rodriguez	Autonomous island
135	MWI	Malawi	Balaka	District
136	MYS	Malaysia	Johor	State
136	MYS	Malaysia	Kuala Lumpur	Federal Territory
144	MYT	Mayotte	Acoua	Commune
155	NAM	Namibia	!Karas	Region
159	NCL	New Caledonia	Îles Loyauté	Province
162	NER	Niger	Agadez	Department
162	NER	Niger	Niamey	Capital District
163	NGA	Nigeria	Abia	State
161	NIC	Nicaragua	Atlántico Norte	Autonomous Region
161	NIC	Nicaragua	Boaco	Department
161	NIC	Nicaragua	Lago Nicaragua	Water body
158	NLD	Netherlands	Drenthe	Province
158	NLD	Netherlands	IJsselmeer	Water body
169	NOR	Norway	Åstfold	County
157	NPL	Nepal	Central	Development Region
156	NRU	Nauru	Aiwo	District
160	NZL	New Zealand	Auckland	Regional Council
160	NZL	New Zealand	Chatham Islands	Territorial Authority
160	NZL	New Zealand	Marlborough	Unitary Authority
170	OMN	Oman	Ad Dakhliyah	Region
170	OMN	Oman	Dhofar	Province
171	PAK	Pakistan	Azad Kashmir	Centrally Administered Area
171	PAK	Pakistan	Baluchistan	Province
171	PAK	Pakistan	F.A.T.A.	Territory
171	PAK	Pakistan	F.C.T.	Capital Territory
174	PAN	Panama	Bocas del Toro	Province
174	PAN	Panama	Emberá	Indigenous Territory
178	PER	Peru	Amazonas	Region
178	PER	Peru	Callao	Province
179	PHL	Philippines	Abra	Province
172	PLW	Palau	Aimeliik	State
175	PNG	Papua New Guinea	Bougainville	Autonomous Region
175	PNG	Papua New Guinea	Central	Province
175	PNG	Papua New Guinea	National Capital District	District
181	POL	Poland	Lódz	Voivodeship Province
183	PRI	Puerto Rico	Añasco	Municipality
166	PRK	North Korea	Chagang-do	Province
166	PRK	North Korea	Kaesong	Special Administrative Region
166	PRK	North Korea	P'yongyang	Special City
166	PRK	North Korea	Rason	Directly Governed City
182	PRT	Portugal	Évora	District
182	PRT	Portugal	Azores	'Autonomous Region'

177	PRY	Paraguay	Ñeembucú	Department
177	PRY	Paraguay	Asunción	Capital District
173	PSE	Palestina	Gaza	District
81	PYF	French Polynesia	Îles Australes	Administrative subdivisions
184	QAT	Qatar	Ad Dawhah	Municipality
186	REU	Reunion	Saint-Benoît	Arrondissement
187	ROU	Romania	Alba	County
187	ROU	Romania	Bucharest	Municipality
188	RUS	Russia	Adygey	Republic
188	RUS	Russia	Altay	Territory
188	RUS	Russia	Amur	Region
188	RUS	Russia	Chukot	Autonomous Province
188	RUS	Russia	City of St. Petersburg	City
188	RUS	Russia	Yevrey	Autonomous Region
189	RWA	Rwanda	Amajyaruguru	Province
200	SAU	Saudi Arabia	`Asir	Region
218	SDN	Sudan	Al Jazirah	State
201	SEN	Senegal	Dakar	Region
205	SGP	Singapore	Central	Region
192	SHN	Saint Helena	Ascension	Administrative Area
192	SHN	Saint Helena	Saint Helena	Dependency
220	SJM	Svalbard and Jan Mayen	Jan Mayen	Territory
209	SLB	Solomon Islands	Central	Province
209	SLB	Solomon Islands	Guadalcanal	
209	SLB	Solomon Islands	Honiara	Capital Territory
204	SLE	Sierra Leone	Eastern	Province
70	SLV	El Salvador	Ahuachapán	Department
198	SMR	San Marino	Acquaviva	Municipality
210	SOM	Somalia	Awdal	Region
195	SPM	Saint Pierre and Miquelon	Miquelon-Langlade	Commune
202	SRB	Serbia	Šumadijski	District
202	SRB	Serbia	Grad Beograd	City
214	SSD	South Sudan	Central Equatoria	State
199	STP	São Tomé and Príncipe	Príncipe	Municipality
219	SUR	Suriname	Brokopondo	District
207	SVK	Slovakia	Žilinský	Region
208	SVN	Slovenia	Gorenjska	Statistical Region
222	SWE	Sweden	Östergötland	County
221	SWZ	Swaziland	Hhohho	District
203	SYC	Seychelles	Anse Étoile	District
203	SYC	Seychelles	Outer Islands	Outer Islands
224	SYR	Syria	Al `asakah	Province
237	TCA	Turks and Caicos Islands	Grand Turk	District
47	TCD	Chad	Barh el Ghazel	Region
230	TGO	Togo	Centre	Region
228	THA	Thailand	Amnat Charoen	Province
226	TJK	Tajikistan	Dushanbe	Region
231	TKL	Tokelau	Anafu	Atoll
236	TKM	Turkmenistan	Asgabat	Independent City
236	TKM	Turkmenistan	Ahal	Province
229	TLS	Timor-Leste	Aileu	District
232	TON	Tonga	'Eua	Island Group
233	TTO	Trinidad and Tobago	Arima	Borough
233	TTO	Trinidad and Tobago	Couva-Tabaquite-Talparo	Region
233	TTO	Trinidad and Tobago	Port of Spain	City
234	TUN	Tunisia	Ariana	Governorate
235	TUR	Turkey	Çanakkale	Province
238	TUV	Tuvalu	Funafuti	Town Council
238	TUV	Tuvalu	Nanumanga	Island Council
225	TWN	Taiwan	Fujian	Province
225	TWN	Taiwan	Kaohsiung	Special Municipality
227	TZA	Tanzania	Arusha	Region
239	UGA	Uganda	Adjumani	District
239	UGA	Uganda	Lake Albert	Water body
240	UKR	Ukraine	Cherkasy	Region
240	UKR	Ukraine	Crimea	Autonomous Republic
240	UKR	Ukraine	Kiev City	Independent City
243	UMI	United States Minor Outlying Islands	Baker	Island
243	UMI	United States Minor Outlying Islands	Johnston	Atoll
243	UMI	United States Minor Outlying Islands	Kingman Reef	Reef
243	UMI	United States Minor Outlying Islands	Midway	Island Atoll
245	URY	Uruguay	Artigas	Department
244	USA	United States	Alabama	State
244	USA	United States	District of Columbia	Federal District
246	UZB	Uzbekistan	Andijon	Region
246	UZB	Uzbekistan	Karakalpakstan	Autonomous Region
246	UZB	Uzbekistan	Tashkent City	City
196	VCT	Saint Vincent and the Grenadines	Charlotte	Parish
249	VEN	Venezuela	Amazonas	State
35	VGB	British Virgin Islands	Anegada	District

251	VIR	Virgin Islands, U.S.	Saint Croix	District
250	VNM	Vietnam	Đà Nẵng	City Municipality Thanh Pho
250	VNM	Vietnam	Đ?ng Nai	Province
247	VUT	Vanuatu	Malampa	Province
252	WLF	Wallis and Futuna	Alo	Kingdom
197	WSM	Samoa	A'ana	District
2	XAD	Akrotiri and Dhekelia	Akrotir	Sovereign Base Area
120	XKO	Kosovo	Đakovica	District
167	XNC	Northern Cyprus	Güzelyurt	District
254	YEM	Yemen	`Adan	Governorate
254	YEM	Yemen	San`a	City
211	ZAF	South Africa	Eastern Cape	Province
255	ZMB	Zambia	Central	Province
256	ZWE	Zimbabwe	Bulawayo	City
256	ZWE	Zimbabwe	Manicaland	Province

Annexe 3 : Liste des pays et les noms des délimitations _adm2

ID_0	ISO	NAME_0	NAME_2	ENGTYPE_2
1	AFG	Afghanistan	Baharak	District
8	AGO	Angola	Ambriz	Municipality City Council
4	ALB	Albania	Beratit	District
12	ARG	Argentina	Adolfo Alsina	Part
12	ARG	Argentina	Calamuchita	Department
12	ARG	Argentina	Distrito Federal	Federal District
6	ASM	American Samoa	Ituau	County
15	AUS	Australia	n.a.1	Unknown
15	AUS	Australia	Albury	City
15	AUS	Australia	Armidale Dumaresq Bal	Shire
15	AUS	Australia	Ashfield	Municipality/Municipal Council
15	AUS	Australia	Bathurst Regional - Pt A	Aboriginal Council
15	AUS	Australia	Alice Springs- Charles	Town
15	AUS	Australia	Alpurrurulam	Community Government
15	AUS	Australia	Adelaide Hills-Bal	Council
15	AUS	Australia	Goyder	District Council
15	AUS	Australia	Port Pirie C Dists - City	Rural City
15	AUS	Australia	Macquarie Island	Municipality / Mun. Council
15	AUS	Australia	Queenscliffe	Borough
16	AUT	Austria	Eisenstadt Umgebung	District
16	AUT	Austria	Eisenstadt	Statutory City
16	AUT	Austria	Bodensee	Water body
17	AZE	Azerbaijan	Abseron	District
17	AZE	Azerbaijan	Baki	City
39	BDI	Burundi	Bubanza	Commune
39	BDI	Burundi	Lake Tanganyika	Water body
23	BEL	Belgium	Bruxelles	Capital Region
23	BEL	Belgium	Antwerpen	Province
25	BEN	Benin	Banikoara	Commune
38	BFA	Burkina Faso	Balé	Province
20	BGD	Bangladesh	Barisal	District
37	BGR	Bulgaria	Bansko	Municipality
37	BGR	Bulgaria	Blagoevgrad	City
30	BIH	Bosnia and Herzegovina	Brcko	
30	BIH	Bosnia and Herzegovina	Bosnian Podrinje	Canton
22	BLR	Belarus	Baranavichy	District
28	BOL	Bolivia	Belisario Boeto	Province
33	BRA	Brazil	Acrelândia	Municipality
33	BRA	Brazil	Brasília	Administrative Region
33	BRA	Brazil	Ilha Trindade	Outlying Island
36	BRN	Brunei	Bukit Sawat	Mukim
27	BTN	Bhutan	Chhoekhor	Village block
31	BWA	Botswana	Bobonong	Sub-district
31	BWA	Botswana	Lethlakane	Town Council
31	BWA	Botswana	Machaneng	Unknown
31	BWA	Botswana	Francistown	City
31	BWA	Botswana	Jwaneng	Town
46	CAF	Central African Republic	Bamingui	Sub-prefecture
42	CAN	Canada	Division No. 10	Census Division
42	CAN	Canada	Alberni-Clayoquot	Regional District
42	CAN	Canada	Stikine	Region
42	CAN	Canada	Albert	County
42	CAN	Canada	Algoma	District
42	CAN	Canada	Durham	Regional Municipality
42	CAN	Canada	Lake Erie	Water body
42	CAN	Canada	Leeds and Grenville	United County
42	CAN	Canada	Muskoka	District Municipality
42	CAN	Canada	Prescott and Russell	United Counties
42	CAN	Canada	Abitibi-Ouest	Regional County Municipality
42	CAN	Canada	Yukon	Territory
223	CHE	Switzerland	Aarau	District
223	CHE	Switzerland	Bodensee	Water body
48	CHL	Chile	Aisén	Province
49	CHN	China	Anqing	Prefecture City
49	CHN	China	Beijing	Municipality
49	CHN	China	Gannan Tibetan	Autonomous Prefecture
49	CHN	China	Bijie	Prefecture
49	CHN	China	Alxa	League
57	CIV	Côte d'Ivoire	Abidjan	Autonomous district
57	CIV	Côte d'Ivoire	Gbôkle	Region
41	CMR	Cameroon	Djerem	Department
63	COD	Democratic Republic of the Congo	Équateur	Sub-region
185	COG	Republic of Congo	Boko-Songho	District
53	COL	Colombia	El Encanto	Corregimiento Departamento
53	COL	Colombia	Leticia	Municipality
53	COL	Colombia	Barranquilla	
56	CRI	Costa Rica	Alajuela	Canton
59	CUB	Cuba	Camagüey	Municipality
62	CZE	Czech Republic	Ústí nad Labem	District
62	CZE	Czech Republic	Brno	Statutory city
86	DEU	Germany	Alb-Donau-Kreis	District
86	DEU	Germany	Bodensee	Water body

65	DJI	Djibouti	Ali Sabieh	District
64	DNK	Denmark	Albertslund	Municipality
66	DOM	Dominican Republic	Azua de Compostela	Municipality
66	DOM	Dominican Republic	Estebania	Municipal district
5	DZA	Algeria	Ain Benian	Commune-Cotiere
5	DZA	Algeria	Ain Bouihi	Commune
5	DZA	Algeria	Ain Defla	Chef-Lieu-Wilaya
5	DZA	Algeria	Ras El Ma	
68	ECU	Ecuador	Chordeleg	Canton
69	EGY	Egypt	Aja	Subdivision
72	ERI	Eritrea	Asmara City	District
215	ESP	Spain	Almería	Province
215	ESP	Spain	Ceuta	Autonomous City
			Aegviidu	
73	EST	Estonia	Maardu	Parish
73	EST	Estonia		Town
73	EST	Estonia	Võrtsjärv	Water body
74	ETH	Ethiopia	Addis Abeba	Zone
74	ETH	Ethiopia	Alaba	Special Woreda
78	FIN	Finland	North Karelia	Region
77	FJI	Fiji	Naitasiri	Province
79	FRA	France	Bas-Rhin	Department
76	FRO	Faroe Islands	Eiði	Commune
83	GAB	Gabon	Komo-Mondah	Department
242	GBR	United Kingdom	Barking and Dagenham	London Borough
242	GBR	United Kingdom	Bath and North East Somerset	Unitary Authority
242	GBR	United Kingdom	Bedfordshire	Administrative County
242	GBR	United Kingdom	Berkshire	County
242	GBR	United Kingdom	Bristol	Unitary Authority (city)
242	GBR	United Kingdom	Herefordshire	Unitary Authority (county)
242	GBR	United Kingdom	Kensington and Chelsea	London Borough (royal)
242	GBR	United Kingdom	London	London Borough (city)
242	GBR	United Kingdom	Manchester	Metropolitan Borough (city)
242	GBR	United Kingdom	Merseyside	Metropolitan County
242	GBR	United Kingdom	Antrim	District
242	GBR	United Kingdom	Aberdeenshire	Unitary District
242	GBR	United Kingdom	Aberdeen	Unitary District (city)
242	GBR	United Kingdom	Eilean Siar	Island Area
242	GBR	United Kingdom	Anglesey	Unitary Authority (wales)
85	GEO	Georgia	Gagra	District
85	GEO	Georgia	Sokhumi	City
87	GHA	Ghana	Adansi North	District
87	GHA	Ghana	Kumasi	Metropolitan District
87	GHA	Ghana	Cape Coast	Municipal District
97	GIN	Guinea	Boffa	Prefecture
92	GLP	Guadeloupe	Baie-Mahault	Commune
84	GMB	Gambia	Banjul	District
96	GNB	Guinea-Bissau	Bafata	Sector
71	GNQ	Equatorial Guinea	Mabana	Districts Municipals
89	GRC	Greece	North Aegean	Region
94	GTM	Guatemala	Chahal	Municipality
94	GTM	Guatemala	NA	Water body
80	GUF	French Guiana	Camopi	Commune
98	GUY	Guyana	Barima / Amakura	Not Classified
98	GUY	Guyana	Mabaruma / Kumaka / Hosororo	Neighbourhood Democratic
98	GUY	Guyana	City of Georgetown	Municipality
98	GUY	Guyana	Demerara Conservancy	Conservancy
101	HND	Honduras	Arizona	Municipality
58	HRV	Croatia	Šibenik	
99	HTI	Haiti	Cerca La Source	District
103	HUN	Hungary	Bácsalmás	Subregion
106	IDN	Indonesia	Aceh Barat Daya	Regency
106	IDN	Indonesia	Banda Aceh	Municipality
106	IDN	Indonesia	Gorontalo	City
106	IDN	Indonesia	n.a. (202)	Unknown
106	IDN	Indonesia	Lake Toba	Water body
110	IMN	Isle of Man	Andreas	
105	IND	India	Nicobar Islands	District
107	IRN	Iran	Karaj	County
107	IRN	Iran	Greater Farur	Island
107	IRN	Iran	Strait of Hormuz	Unknown
108	IRQ	Iraq	Abu Ghraib	
104	ISL	Iceland	Austur-Hérað	Municipality
112	ITA	Italy	Chieti	Province
116	JOR	Jordan	Ajloun	Sub-Province
114	JPN	Japan	Agui	Town
114	JPN	Japan	Aisai	City
114	JPN	Japan	Tobishima	Village
114	JPN	Japan	Unknown1	Unknown
114	JPN	Japan	Esashi Capital	Capital
114	JPN	Japan	Water body	Water body
114	JPN	Japan	Unknown5	
114	JPN	Japan	Adachi	Special Ward
117	KAZ	Kazakhstan	Aksuskiy	District

117	KAZ	Kazakhstan	Taldyqorghan	Assembly
118	KEN	Kenya	805	Constituency
122	KGZ	Kyrgyzstan	Batken	District
122	KGZ	Kyrgyzstan	Biškek	City
122	KGZ	Kyrgyzstan	Song-Kol	Water body
40	KHM	Cambodia	Malai	District
213	KOR	South Korea	Buk	District
213	KOR	South Korea	Gijang	County
213	KOR	South Korea	Cheongju	City
123	LAO	Laos	Phouvong	District
125	LBN	Lebanon	Akkar	District
127	LBR	Liberia	Klay	District
217	LKA	Sri Lanka	Addalachchenai	Division
130	LTU	Lithuania	Šiauliai	City Municipality
130	LTU	Lithuania	Akmenes	District Municipality
130	LTU	Lithuania	Druskininku	Municipality
131	LUX	Luxembourg	Clervaux	Canton
124	LVA	Latvia	Kuldiga	District
132	MAC	Macao	Cotai	Parish
152	MAR	Morocco	Ben Slimane	Province
152	MAR	Morocco	Sefrou	Prefecture
134	MDG	Madagascar	Analamanga	Region
145	MEX	Mexico	Aguascalientes	Municipality
138	MLI	Mali	Bamako	Circle
154	MMR	Myanmar	Bassein	District
149	MNG	Mongolia	Bayan-Ovoo	Sum
153	MOZ	Mozambique	Ancuabe	District
153	MOZ	Mozambique	Lago Niassa	Water body
142	MRT	Mauritania	Aoujeft	Department
141	MTQ	Martinique	Fort-de-France	Commune
135	MWI	Malawi	Balaka Town	Town
135	MWI	Malawi	TA Kalembo	Traditional Authority
135	MWI	Malawi	Blantyre City	City
135	MWI	Malawi	Chikwawa Boma	Headquarter
135	MWI	Malawi	Lengwe National Park	National Park
			Majete Game Reserve -	
135	MWI	Malawi	Chikwawa	Reserve
135	MWI	Malawi	Ngabu Urban	Urban
135	MWI	Malawi	Lake Malawi	Water body
135	MWI	Malawi	SC Chauma	Sub-chief
136	MYS	Malaysia	Batu Pahat	District
136	MYS	Malaysia	Kuala Lumpur	Federal Territory
155	NAM	Namibia	Berseba	Constituency
159	NCL	New Caledonia	Lifou	Commune
162	NER	Niger	Arlit	Arrondissement
163	NGA	Nigeria	Aba North	Local Authority
163	NGA	Nigeria	Lake Chad	Water body
161	NIC	Nicaragua	Bonanza	Municipality
161	NIC	Nicaragua	Lago de Nicaragua	Water body
158	NLD	Netherlands	Aa en Hunze	Municipality
158	NLD	Netherlands		Water body
169	NOR	Norway		Municipality
157	NPL	Nepal	Aremark	Administrative Zone
157	NPL	Nepal	Bagmati	
157	NPL	Nepal	Dhawalagiri	
160	NZL	New Zealand	Auckland	City
160	NZL	New Zealand	Franklin	District
160	NZL	New Zealand	Bounty Islands	Unknown
160	NZL	New Zealand	Waitangi	Territory
170	OMN	Oman	Adam	Province
171	PAK	Pakistan	Azad Kashmir	Division
174	PAN	Panama	Bocas del Toro	District
174	PAN	Panama	Lago Gatún	Water body
174	PAN	Panama	Pinogana	Indigenous Territory
178	PER	Peru	Bagua	Province
178	PER	Peru	Lago Titicaca	Water body
179	PHL	Philippines	Bangued	Municipality
179	PHL	Philippines	Butuan City	City
179	PHL	Philippines	Mainit Lake	Waterbody
175	PNG	Papua New Guinea	Central Bougainville	District
181	POL	Poland	Lódz East	County
181	POL	Poland	Lódz	City
166	PRK	North Korea	Ch'osan	County
166	PRK	North Korea	Huich'on	City
166	PRK	North Korea	Jangpung	
166	PRK	North Korea	Unjong	Ward
182	PRT	Portugal	Évora	Municipality
177	PRY	Paraguay	Alberdi	District
177	PRY	Paraguay	Water body	Water body
173	PSE	Palestina	Deir Al-Balah	Governorate
186	REU	Reunion	Bras-Panon	Commune
187	ROU	Romania	Abrud	Commune
187	ROU	Romania	Municipiul Bucuresti	Municipality
188	RUS	Russia	Giaginskiy rayon	District
188	RUS	Russia	Aleysk	City
188	RUS	Russia	Water body	Water body
188	RUS	Russia	Franz-Josef-Land	

188	RUS	Russia	Nenetskiy AOk	Autonomous Okurg
189	RWA	Rwanda	Burera	District
218	SDN	Sudan	Al Kamlin	District
201	SEN	Senegal	Dakar	Department
192	SHN	Saint Helena	Ascension	Administrative Area
192	SHN	Saint Helena	Levelwood	District
192	SHN	Saint Helena	Tristan da Cunha	Dependency
209	SLB	Solomon Islands	East Gela	Ward
204	SLE	Sierra Leone	Kailahun	District
204	SLE	Sierra Leone	Western Rural	Area
70	SLV	El Salvador	Ahuachapán	Municipality
70	SLV	El Salvador	Embalse Cerron Grande	Water body
210	SOM	Somalia	Baki	District
202	SRB	Serbia	Arandelovac	Town Municipal
214	SSD	South Sudan	Bahr al Jabal	District
199	STP	São Tomé and Príncipe	Pagué	
219	SUR	Suriname	Brownsweg	Ressort
207	SVK	Slovakia	Žilina	District
208	SVN	Slovenia	Šencur	Commune Municipality
222	SWE	Sweden	Ödeshög	Municipality
221	SWZ	Swaziland	Hhukwini	Constituency
224	SYR	Syria	Al-Hasakah	District
47	TCO	Chad	Barh El Gazel	Department
230	TGO	Togo	Sotouboua	Prefecture
230	TGO	Togo	Golfe (incl Lomé)	Commune and Prefecture
228	THA	Thailand	Chanuman	District
228	THA	Thailand	K. Ban Dan	Minor district
228	THA	Thailand	Songkhla Lake	Water body
226	TJK	Tajikistan	Rudaki	
229	TLS	Timor-Leste	Aileu	Subdistrict
234	TUN	Tunisia	Ariana Médina	Delegation
234	TUN	Tunisia	Sebkhet Ariana	Water Body
234	TUN	Tunisia	Sebkhet El Moknine	Water body
235	TUR	Turkey	Çan	District
225	TWN	Taiwan	Kinmen	County
225	TWN	Taiwan	Hsinchu City	Provincial City
225	TWN	Taiwan	Kaohsiung	Special Municipality
227	TZA	Tanzania	Arusha Urban	District
227	TZA	Tanzania	Lake Eyasi	Water body
239	UGA	Uganda	East Moyo	County
239	UGA	Uganda	Kabale	Municipality
239	UGA	Uganda	Kampala	City council
239	UGA	Uganda	Lake Albert	Water body
240	UKR	Ukraine	Cherkas'ka	Mis'ka Rada
240	UKR	Ukraine	Cherkas'kyi	District
240	UKR	Ukraine	Kanivs'ka	City
240	UKR	Ukraine	Bilohirs'kyi	Raion
240	UKR	Ukraine	n.a. (181)	
245	URY	Uruguay	n.a2	Poblacion
244	USA	United States	Autauga	County
244	USA	United States	Aleutians East	Borough
244	USA	United States	Aleutians West	Census Area
244	USA	United States	Anchorage	Municipality
244	USA	United States	Juneau	City and Borough
244	USA	United States	Broomfield	City and County
244	USA	United States	District of Columbia	District
244	USA	United States	Lake Michigan	Water body
244	USA	United States	Acadia	Parish
244	USA	United States	Carson City	Independent City
246	UZB	Uzbekistan	Andijon	District
246	UZB	Uzbekistan	Shahrixon	City
246	UZB	Uzbekistan	Aral Sea	Waterbody
249	VEN	Venezuela	Alto Orinoco	Municipality
249	VEN	Venezuela	Lago Valencia	Water Body
249	VEN	Venezuela	Dependencias Federales	
251	VIR	Virgin Islands, U.S.	Anna's Hope Village	
250	VNM	Vietnam	C?m L?	Urban District
250	VNM	Vietnam	H?i Châu	District
250	VNM	Vietnam	Bien Hoa	City
250	VNM	Vietnam	Sa Đéc	Township
250	VNM	Vietnam	Phú Quý	Island
247	VUT	Vanuatu	Central Malekula	Area council
247	VUT	Vanuatu	Luganville	Municipality
252	WLF	Wallis and Futuna	Alo	District
197	WSM	Samoa	Aana Alofi III	Unknown
120	XKO	Kosovo	Đakovica	Town Municipal
254	YEM	Yemen	Al Buraieqeh	District
211	ZAF	South Africa	Alfred Nzo	District Municipality
255	ZMB	Zambia	Chibombo	District
256	ZWE	Zimbabwe	Bulawayo	District