

## 4 LONG-TERM CLASSROOM ACTIVITIES: BUILDING A GIS PROJECT

This chapter dedicates itself to depicting the procedure used by the author to develop and implement a long-term GIS project in 4<sup>e</sup> ES.

After explaining the background motives for the project, the discussion turns to elucidating the responsibilities of the teacher in the role of a project leader.

The tutorials contained within this chapter are based on the needs for this project. However, they are designed in a generic way, meaning that their content and approach are not restricted to the specific project discussed herein. Indeed, they are to be understood as a contribution to geographical teaching material that can be fully adapted to each teacher's needs and thus be used in a multitude of activities, since they provide universal guidelines to achieve common GIS goals.

This chapter also provides a sample way of creating a poster layout that encompasses GIS work as well as students' analyses of the research conducted. Moreover, it also features a model evaluation grid to assess students' performance in GIS, research and layout work.

In addition, it features the planning grids used to structure group and individual work as well as a project timeline as a sample way of organising such a project.

### 4.1 Background

Inspired by the outcomes of the first mapping activities with C&D, the author was on the lookout for a project that could make use of more developed GIS techniques. He was also curious to see what level of performance students in 4<sup>e</sup> could achieve.

The author tried to find a project that was capable of showing the students what power they have with their knowledge and proficiency they had acquired so far. If this project could also allow them working on a real scenario, not staged for educational purposes, the author believed he might provide an invigorating learning experience, giving students the opportunity to foster their citizenship and make a difference in an ever interconnecting and globalising world.

The Map Kibera project immediately captivated the author's attention. Kibera is the largest slum in Africa and is located south of Nairobi, Kenya's capital. Despite the fact that it is one of the most well serviced and researched slums in the world, it had been a blank spot on official maps. The Map Kibera initiative created in 2009 wanted to remedy this crucial shortcoming. As the Map Kibera initiators put it: 'Without basic knowledge of the geography of Kibera it is impossible to have an informed discussion on how to improve the lives of

residents of Kibera.' The founding team, Erica Hagen and Mikel Maron, recruited Kibera locals and set-up a mapping procedure using OpenStreetMap techniques (Mapkibera.org, 2011). The mapping initiative was able to create a detailed map of Kibera, which is continuously maintained by a set of volunteers.

As the project is community-driven, it radiates a welcoming feel for any person interested in the project, since there is no sterile company structure that has to be penetrated before getting involved in the matter. This appeal is also supported by the fact, that the Map Kibera initiative led to the creation of other community-driven web presences such as Kibera News Network, featuring video reports on Kibera and the Voice of Kibera site, where the community posts news and cultural events, but also crimes to create community awareness. This gave the impression of getting in touch with a vibrant community and it was hoped that students would also pick up this feeling, as this should support and further their intrinsic motivation in the project.

The decisive advantage that led to further researching this initiative is that data are open source and thus available at no cost. After inspection, data was found to be of good enough quality, along with valuable attribute data, to be used in class.

Contact was made with Mikel Maron, explaining the intentions for doing research on their data and enquired if they were interested in the students' research results. The author also asked whether there were special research topics they were focussing on and how the students could contribute. Mikel stated that since Kibera was a well-researched area, there were no specific topics on their agenda indeed, but they were eager to see the project results, as it is rare that they get interest from foreign countries, let alone schools.

## **4.2 The teacher as a project coordinator**

If a teacher choses to engage in a GIS project with a class, he or she effectively promotes to the project coordinator; a role that comes with new responsibilities discussed in this section.

The set of duties chiefly infers from the manner in which the project is set up. In relation to fieldwork, Bland et al. (1997, p. 173), Kent & Foskett (2002, pp. 166, 172) and Lambert & Balderstone (2000, pp. 234–246) describe different ways in which enquiry-based work can be conducted. A GIS project, such as the one presented here, can be seen as form of virtual fieldwork and thus the classifications established by the former authors apply to an equal extent.

This project adopts a 'framed semi-negotiated' enquiry-based approach. The framed approach pre-sets the main area of research before submitting the project to the students. This frame limits the scope investigation, useful to thrive students towards a common goal.

However, it is only a scaffold upon which students should build further work. The semi-negotiated component allows the students to dress this scaffold with their own area of investigation after consulting with the teacher, confirming they remain within the research area.

Combining framed and semi-negotiated styles creates a work environment encompassing individual and group work. Indeed, each student produces a personal piece of research, which fits within the greater research area of his or her group.

This approach, where the learning experience shifts from teacher-controlled to student-led and student-centred, is believed to motivate students in the way that they are given the leeway of researching matter of personal interest, but also being compelled to produce decent results for the benefit of peer appraisal and their group's overall success.<sup>17</sup>

In view of these principles, the teacher needs to organise and manage both group and individual tasks, without losing track of the goals set and the deadlines to be met.

Additionally, the teacher needs to be able to advise the students, whether they may need assistance in relation to their research or in relation to issues with the GIS. This further supports the student-centred and differentiated approach, as the teacher needs to attend to the student's individual requests.

Also, checking up regularly on students' work and monitoring progression is key to completing the project within a given timeframe. Therefore, a precise timetable with tasks to be completed and goals to be met was handed out to the students at the beginning of the project. Respecting the deadlines was enforced by implementing a strict check-up routine on each key date coupled with detailed notes on the progression. In addition, failure to meet deadlines forfeited marks.

Moreover, it is also the teacher's responsibility to provide the students with evaluation criteria at the beginning of the project to ascertain that students concentrate their efforts on important work without drifting into processes that might lead to products not meeting the requirements and aims of the project, thus losing precious time.

Since this project leads to works and pictures of classroom activity being published outside school walls, the author asked for parents' permission by means of a form, which had to be signed and submitted at the beginning of the project (see Appendix F – Consent form).

---

<sup>17</sup> In 2010, the author conducted an outdoor fieldwork project with success using the same teaching styles and approaches (Klapp, 2010a).

### 4.3 Tutorials

The tutorials presented in this section can be classified into three categories. The first kind prepares the students towards defining a research topic. These activity sheets introduce them to the Map Kibera problematic by presenting websites covering the area and inciting them to read through recent online posts on the most common issues in relation to Kibera. While doing so, students should take spontaneous notes of any subject that attracts their attention. These notes will help the students formulating a more precise research topic in the subsequent tutorials, which provide further guidance by presenting the data available for research.

Table 28 lists the GIS tasks explained in the first set of tutorials.

| Tutorial  | Content   | See pages   |
|---|---|-------------|
| <b>Map Kibera 2012</b>                            | Introduces the Map Kibera <b>initiative</b> to the students and explains its <b>origins</b> .<br>Instructs the students to read up and take notes on <b>major issues</b> in Kibera.<br>Presents the <b>philosophy of the school project</b> and its links Kibera community. | p. 158      |
| <b>1.</b>   | Presents the <b>data available</b> for analysis.  | p. 159      |
| <b>2.1</b>  | Explains how students <b>obtain Map Kibera data</b> (shapefiles in a zipped file)   | p. 160      |
| <b>2.2</b>  | Explains how students <b>load the data into QGIS</b> .<br>Explains how to <b>build the initial QGIS project</b> , containing all the data, forming the standardised building block for all students.  | pp. 160-161 |
| <b>Map Kibera 2012<br/>Questions de recherche</b> | Guides students in: 1) specifying a <b>research topic</b> for their <b>group</b><br>2) specifying <b>individual research projects</b>   | pp. 162-163 |
| <b>3.1</b>  | Introduces students to <b>the attribute table: opening, selecting</b> elements, showing the <b>link between geographical features and their attribute values</b>  | p. 164      |
| <b>3.2</b>  | Introduces the students to <b>advanced attribute table features</b> such as: <b>sorting data, zoom to selected objects, editing mode</b> .  | p. 165      |
| <b>3.3</b>  | Introduces students to the <b>query editor: structure, SQL language, first query formulation</b>  | p. 165      |

**Table 28: Map Kibera project tutorials – set 1**  
Author: Klapp, 2012

The second kind of tutorials guide students through completing the GIS tasks necessary to achieve their research goal. These tutorials have been designed to feature an easy-to-follow, step-by-step structure. However, they cannot be worked off in a mechanical way, as students have to reflect critically how the tasks have to be completed to match the needs of their individual research topic (e.g.: manipulating the correct layers, specifying different values for buffer zones, etc. ...).

Table 29 lists the GIS tasks explained in the second set of tutorials.

| Tutorial | Content   | See pages   |
|----------|---|-------------|
| 4.       | Explains the basic <b>principles</b> according to which analyses are to be carried out.<br>Informs the students of the way in which QGIS <b>performs geoprocessing</b> .<br>Explains the use of the operator <b>LIKE</b> and '%' to devise flexible queries | p. 167      |
| 4.A      | Explains how to create <b>buffers</b> .   | pp. 168-169 |
| 4.B      | Explains how to extract areas not covered by buffers using the <b>Difference</b> module.  | p. 170      |
| 4.C      | Explains how to create suggestions for new equipment location within the areas outside a buffered zone using the <b>Polygon Centroids</b> module.   | pp. 171-172 |
| 4.D      | Explains how to adapt semiology by using the <b>Symbology</b> module  | p. 173      |
| 4.E      | Explains how to represent classes of object using different symbols <b>based on sets of rules</b> , using the <b>Symbology</b> module.  | p. 174      |
| 4.F      | Explains how to count points inside a polygon using the <b>Point in polygon</b> module.<br>Explains how to create a <b>choropleth map</b> using the <b>Symbology</b> module, making use of the previous point-in-polygon count.                             | pp. 175-176 |
| 4.G      | Explains how to extract intersections between two buffers (or between two area vector layers in general) using the <b>Intersect</b> module.   | p. 177      |
| 4.H      | Explains how to identify the points contained within an area (buffers in this case) using the <b>Spatial Query</b> module. Explains how to save the result of the spatial query as a new layer.   | p. 178      |

Table 29: Map Kibera project tutorials – set 2

Author: Klapp, 2012

The third set of tutorials leads the students through the finalising tasks. At first, they are required to present their individual work by means of a thematic map along with a brief commentary discussing the results of their research. At second, an information sheet also presents the criteria against which students' work is evaluated. For quick reference, a final summary table reminds the students of the tasks to be carried out. This sheet also guides the students in relation to what information needs to be included on the group posters.

Table 30 lists the tasks explained in the third set of tutorials.

| Tutorial                          | Content   | See pages   |
|-----------------------------------|---|-------------|
| 5.                                | Explains how to create a map sheet containing map, title, legend, scale, orientation and a map commentary using the <b>Print Composer</b> functionality | pp. 197-180 |
| <b>Map Kibera 2012 Evaluation</b> | Explains the marking scheme for individual and group work.<br>Explains the contents of the group poster.<br>Summarises the tasks to be completed        | p. 181      |

Table 30: Map Kibera project tutorials – set 3


Author: Klapp, 2012

# Map Kibera 2012

## LE PROJET INITIAL:

Il s'agit d'un projet de cartographie de Kibera, le plus grand bidonville du Kenya. Avant la mise en place de ce projet pionnier et même encore à l'heure actuelle, les autorités kenyanes n'ont jamais fait figurer ce bidonville sur des cartes officielles. « [C'est] une manière d'en nier l'existence qui a fini par pousser ses habitants à bout : aidés par des ONG, ils ont décidé de révéler leur univers grâce à Internet. [...] les habitants ont décidé de cartographier leur existence, en ligne, forçant les autorités à les en prendre en compte. (france24, 2010)».

Créez un nouveau document LibreOffice Writer dans le répertoire MapKibera sur votre netbook. Ce document sera votre **bloc de notes numérique**. Il sert à enregistrer tout genre d'informations que vous jugez intéressantes et importantes. Utilisez ce document aussi pour collectionner des liens internet en relation avec votre travail de recherche tout au long du projet. Nommez-le simplement **NOM\_PRENOM\_MapKibera\_Notes.odt** (utilisez **votre** nom/prénom!). **Ce fichier deviendra à fur et à mesure une ressource d'informations précieuse - il contiendra vos idées de recherches, critiques, émotions, pensées que vous vivrez au cours du projet.**

 **Exercice :** Renseignez-vous sur la mise en place du projet *MapKibera* en lisant l'article indiqué ci-dessous: Notez les informations-clé dans votre document de notes!

- Mise en place du projet MapKibera <http://www.france24.com/fr/20100930-kibera-map-bidonville-carte-internet-kenya-nairobi>

## MAP KIBERA - déclenchement d'une motivation jamais vue auprès des habitants de la communauté:

Map Kibera a su tirer profit des nouvelles technologies informatiques et cartographiques avec le support d'internet qui est devenu de plus en plus accessible au Kenya. Le site web du projet est accessible sous <http://mapkibera.org>. Suite au projet initial et la mise en place des infrastructures (connexions, réseau, électricité) dans les locaux de l'organisation Map Kibera, un effet de boule de neige s'est développé. Les habitants ont pris conscience du fait qu'à l'aide d'internet ils savent affirmer leur existence et aider la communauté de Kibera à combattre les problèmes quotidiens et à créer un sentiment d'identité.

C'est ainsi que les habitants de Kibera ont développé leur propre **chaîne de télévision en ligne (KIBERA NEWS NETWORK, <http://kiberanewsnetwork.org>)** et un **site communautaire de Kibera** qui reprend les événements du bidonville (culture, crimes, décès, urgences, etc.) appelé **VOICE OF KIBERA (<http://voiceofkibera.org>)**. *Voice of Kibera* reprend la fonction d'un quotidien classique et sert de nœud d'échanges d'actualités et d'informations!



La « famille » Map Kibera dans leurs locaux

## D'où provient ce dynamisme de la population de Kibera?

Kibera, comme tout bidonville, affiche des manques préoccupants en termes de développement. Ces manques sont en partie à l'origine du dynamisme de la communauté à Kibera afin d'améliorer leurs conditions de vie.

## **Recherche :** Les manques de développement à Kibera

Le site indiqué ci-dessous propose un aperçu des conditions de vie défavorables à Kibera. En français, faites-en un résumé en mots-clés dans votre document de notes. Puisque le site est en anglais, il faut que vous utilisiez un dictionnaire pour

rechercher les termes équivalents en français.

- <http://www.kibera.org.uk/Facts.html>

- Dictionnaire: <http://www.wordreference.com/enfr/>

## Comment pouvons-nous contribuer?

Le travail de recherche de la page précédente vous a introduit aux préoccupations dominantes à Kibera. Certes, depuis que cet article fut rédigé, maintes améliorations ont déjà été mises en place. Néanmoins, Kibera est loin d'avoir surmonté ses problèmes.

Le projet Map Kibera met à disposition gratuitement des données que nous pouvons utiliser pour analyser les problèmes mentionnés dans un contexte spatial (p.ex.: **où** doit-on encore installer des équipements sanitaires, quelles sont les régions les mieux desservies par des écoles, **où** se situent les lieux à éviter le soir et pour quelles raisons, **où** se trouvent des points d'aide. etc... ).

**NOTRE CONTRIBUTION AU PROJET DÉPENDRA ESSENTIELLEMENT DE VOS IDÉES DE RECHERCHE ET DE VOTRE MOTIVATION PERSONNELLE POUR AIDER UNE COMMUNAUTÉ EN DÉVELOPPEMENT.**

Le chapitre suivant vous expliquera les données qui sont à notre disposition et comment les lire et les interpréter.

## 1. Présentation des données Map Kibera disponibles:

Nous disposons de **8 types d'informations**, à savoir:

| Type d'information  | Nom de la couche (layer)                                     | Attributs ( = informations additionnelles)   |
|---|--|--|
| Limites d'extension de Kibera   | boundary-shapefile   | name: nom des villages/quartiers de Kibera   |
| Localisation des écoles   | education-shapefile  | name: nom de l'école<br>type: primaire, maternelle, ...  |
| Localisation des points de traitement médicaux                          | health-shapefile   | name: nom du point de traitement<br>type: clinique, pharmacie, droguerie, herboriste<br>operator: gérant du point (ONG, privé, ...)<br>status: point de traitement fermé ou non  |
| Localisation des lieux de culte   | religion-shapefile   | name: nom du lieu de culte<br>religion: christianisme, islam,<br>denom: confession (catholicisme, protestantisme, sunni, ...)  |
| Localisation des lieux à sécurité confirmée ou redoutable               | security-shapefile   | security: type de point de « sécurité »<br>(Attention: il faudra déterminer par d'autres informations, surtout dans la colonne description, si un point est un endroit de sécurité ou non)<br>name: nom du point de « sécurité »<br>status: équipement fonctionnel ou non<br>descript: description du point ( <b>détails importants!</b> )<br>light_type: type de lumière installée (un renseignement apparemment bizarre, qui pourrait s'avérer être intéressant lors des analyses) |
| Voies de circulation  | transport-shapefile<br>(dont <b>Road</b> et <b>Railway</b> ) | name: nom de la voie<br>type: route principale, chemin privé, ...  |
| Localisation des équipements sanitaires                                 | watsan -shapefile  | watsan: type d'équip. (toilette publique, accès public, recyclage, ...)<br>nom: nom<br>status: état de l'équipement (non opérationnel, fonctionnel)<br>descrip: description du type de point   |
| Localisation de points de services -<br><b>toutes sortes confondues</b> | unsorted-amenities-shapefile                                 | name: nom du point<br>amenity: type d'équipement (toutes sortes confondues)  |



## 2. Obtenir les fichiers shapefile de Map Kibera et chargement dans QGIS

### 2.1. Télécharger les shapefiles

- Connectez-vous sur myDisk et naviguez dans le répertoire de **Geographie** **\MapKibera\GISDATA**.
- Vous y trouverez le fichier **MapKibera-Shapefiles.zip**. Téléchargez ce fichier zip.
- Déballez le fichier .zip téléchargé **sur votre netbook** dans le répertoire de **Geographie\MapKibera\GISDATA**. (voir image à droite).

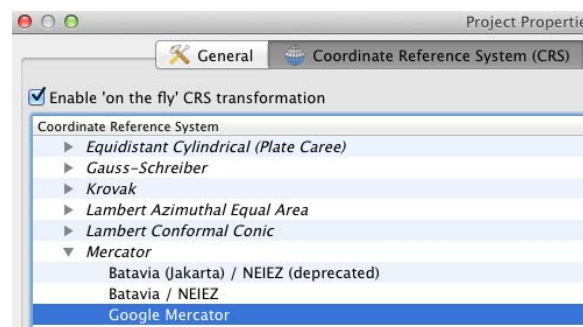


**SI VOUS NE SAVEZ PLUS COMMENT MANIPULER LES FICHIERS ZIP RELISEZ LE TUTORIEL CORRESPONDANT!**

### 2.2. Créer le projet QGIS initial qui regroupe toutes les couches (*layers*) disponibles

Cette première étape vous amènera à créer un projet initial (autrement dit: un document QGIS de démarrage) qui servira comme point de départ. Dans ce projet figureront tous les 8 types d'informations disponibles et un fond de carte en images aériennes!

- Lancez QGIS.
- Avant de charger les fichiers il faut d'abord communiquer quelques conditions générales de travail. Pour ce faire, cliquez sur le menu **Settings** → **Project Properties**.
- Dans le dialogue qui s'ouvre spécifiez sous l'onglet **General** le **Project title** *Map Kibera 2012*.
- Cliquez ensuite sur **Coordinate Reference System**. Ici nous communiquons à QGIS de travailler avec le système de coordonnées *Google Mercator*, car nous allons ajouter des images aériennes qui sont encodées à l'aide de ce système. Vous trouvez *Google Mercator* dans cette longue liste sous *Projected Coordinate System* → *Mercator* → *Google Mercator*.
- **IMPORTANT**: Cliquez sur **Enable 'on the fly' CRS transformation**. QGIS convertira alors toutes les références en Google Mercator. Si vous oubliez de sélectionner cette option, les shapefiles de Kibera se trouveront déplacés de quelques centaines de kilomètres par rapport aux images aériennes.



- Validez avec **OK**.

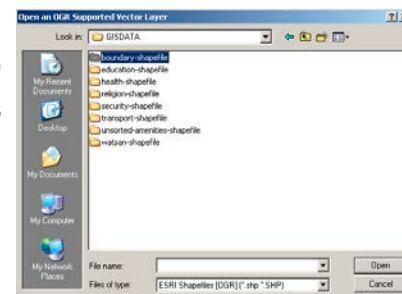


Maintenant on peut procéder à charger les shapefiles que vous avez téléchargés et dé-zippés dans votre répertoire de géographie.

- Dans la barre d'outils cliquez sur l'icône Add Vector Layer ou utilisez le menu **Layer** → **Add Vector Layer**.



- Dans le dialogue qui s'ouvre, recherchez les shapefiles à l'aide du bouton **Browse**. Naviguez sous le répertoire de géographie **MapKibera\GISDATA** où devront maintenant se trouver les 8 répertoires de shapefiles du fichier zip décompressé.



- Entrez dans le répertoire **boundary-shapefile**. Vous y trouverez une seule shapefile: **Boundary.shp**<sup>1</sup>. Chargez ce fichier. Validez avec **Open**.

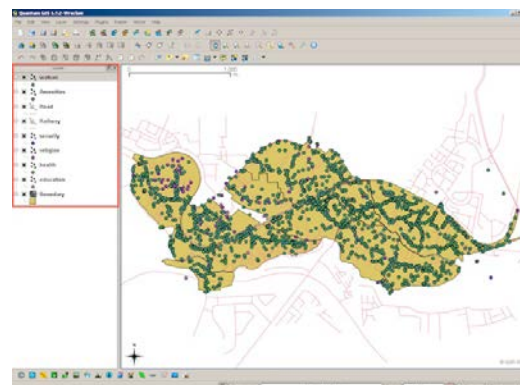


**Et voilà, votre premier shapefile est chargé.**



- Chargez les 8 shapefiles restants! (Attention: deux shapefiles dans le répertoire transport-shapefile!)
- Quand vous avez terminé vous obtenez une carte similaire à l'image à droite:

- Dans l'espace **Layers** (image à droite, encadré en rouge), vous pouvez maintenant cocher et décocher les couches (= layers) à représenter selon vos besoins. **L'ordre dans lequel les couches figurent dans l'espace Layer est leur ordre de superposition. C'est-à-dire, « Boundary » est placé en-dessous de toutes les autres couches, par exemple. Vous pouvez changer cet ordre en cas de besoin en déplaçant les couches vers le haut ou vers le bas.**



Projet Map Kibera chargé SANS images aériennes verticales

- Sauvegardez votre projet! (File → Save Project)** dans votre répertoire de géographie sous **MapKibera\CARTES\_QGIS**. Nommez ce projet **00\_MapKibera\_INITIAL.qgs**. Gardez QGIS ouvert!
- Ajoutez l'imagerie aérienne à votre projet: Choisissez **Plugins → OpenLayers plugin → Add Bing Aerial layer**. L'image aérienne se superposera à votre carte. Glissez la couche **Bing Aerial** tout en bas de vos couches. Puis décochez-la! **Sauvegardez votre projet (File → Save Project)** (pas besoin de spécifier le nom une deuxième fois).
- Les noms des couches sont « en vrac », peu explicatifs. Pour les renommer, faites un clic **droit** sur la couche et cliquez sur **Rename**. Renommez selon le système suivant:

|           |                          |             |                         |
|-----------|--------------------------|-------------|-------------------------|
| watsan    | → Équipements sanitaires | religion    | → Lieux de culte        |
| Amenities | → Équipements            | health      | → Services médicaux     |
| Road      | → Routes                 | education   | → Éducation             |
| Railway   | → Chemin de fer          | Boundary    | → Villages de Kibera    |
| security  | → Sécurité               | Bing Aerial | → Images aériennes Bing |

**N'oubliez pas de sauvegarder votre projet une dernière fois!**



**Félicitations pour la mise en place de votre document de démarrage pour votre recherche!**



<sup>1</sup> Rappelez-vous qu'un shapefile se compose de 7 fichiers en total; ici QGIS ne nous montre que le fichier principal. Les autres fichiers se trouvent néanmoins dans le répertoire.

## Map Kibera 2012

### QUESTIONS DE RECHERCHE ET ÉTAPES DE TRAVAIL:

Avant d'entamer un projet de recherche, il faut d'abord être clair sur le sujet et le but de la recherche. C'est pourquoi que vous vous mettez d'accord sur un sujet d'enquête et un résultat **probable** (qui pourra changer à fur et à mesure que vous progressez) de votre recherche dans la leçon précédente.

Ce travail a **deux finalités**:

1. Il est utile pour **vous**: À la fin vous notez le **thème général** (p.ex.: sécurité, éducation, sanitaire,...) de recherche et trois sujets **plus concrets** (p.ex.: où se trouvent les écoles primaires? / quelles sont les régions qui ne disposent pas encore d'écoles dans un périmètre de X m?).

Ainsi vous avez une idée claire de votre tâche dans les leçons qui suivent.

2. Il est utile pour **vos enseignants**: Sur base de vos idées et de vos intérêts, ils/elles préparent des tutoriels et des guides qui vous expliquent comment exécuter les étapes nécessaires à vos analyses et comment en créer une carte.

Voici un guide sur les **étapes à effectuer**:

- Chacun est responsable d'un **travail cartographique** qui traite son sujet de recherche choisi (**travail individuel**).
- Votre carte doit être explicitée à l'aide d'un **commentaire** de carte ( $\pm 250$  mots) (**travail individuel**).
- Votre travail doit comprendre une **introduction au problème** dans le contexte de Kibera: Recherchez des documentations dans les médias (rappelez-vous les trois sites indiqués en début de projet) pour expliquer et illustrer l'importance de votre sujet d'analyse. La rédaction de cette introduction sera un **travail commun** au sein de votre groupe ( $\pm 250$  mots).

#### Composition des groupes:

- 6 groupes à 3 personnes
- 1 groupe à 4 personnes

#### Membres de ce groupe (1 sujet par membre):

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



Notre groupe souhaite traiter le thème global suivant



Et nous aimerions enquêter en détail sur les problèmes / questions suivantes:



**RÉSULTATS:** Dans le cas idéal, nous souhaitons produire des cartes qui montrent:  
(Les thèmes des cartes découlent évidemment de vos sujets de recherche!)



**ACTIVITÉ:** Cochez les shapefiles et attributs qui vous semblent nécessaires pour votre travail de recherche et de cartographie dans la table ci-dessus.

**Rappel:** Nous disposons des informations suivantes:

| Nom du <i>layer</i> dans QGIS                          | Nom du répertoire du shapefile                         | Colonne(s) d'attribut utilisée(s) probablement   |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Équipements sanitaires        | <input type="checkbox"/> watsan-shapefile              | <input type="checkbox"/> watsan <input type="checkbox"/> status <input type="checkbox"/> descrip   |
| <input type="checkbox"/> Équipements                   | <input type="checkbox"/> unsorted-amenities-shapefile  | <input type="checkbox"/> name <input type="checkbox"/> amenity type  |
| <input type="checkbox"/> Routes                        | <input type="checkbox"/> transport-shapefile           | <input type="checkbox"/> name <input type="checkbox"/> type  |
| <input type="checkbox"/> Chemin de Fer                 | <input type="checkbox"/> transport-shapefile           | <input type="checkbox"/> name <input type="checkbox"/> type  |
| <input type="checkbox"/> Sécurité                      | <input type="checkbox"/> security-shapefile            | <input type="checkbox"/> security <input type="checkbox"/> name <input type="checkbox"/> status <input type="checkbox"/> descrip <input type="checkbox"/> light_type |
| <input type="checkbox"/> Lieux de culte                | <input type="checkbox"/> religion-shapefile            | <input type="checkbox"/> name <input type="checkbox"/> religion <input type="checkbox"/> denom   |
| <input type="checkbox"/> Services médicaux             | <input type="checkbox"/> health-shapefile              | <input type="checkbox"/> name <input type="checkbox"/> type <input type="checkbox"/> operator <input type="checkbox"/> status  |
| <input type="checkbox"/> Éducation                     | <input type="checkbox"/> education-shapefile           | <input type="checkbox"/> name <input type="checkbox"/> type  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Villages de Kibera | <input checked="" type="checkbox"/> boundary-shapefile | <input type="checkbox"/> name  |
| <input type="checkbox"/> Images aériennes Bing         | /  | /  |

Structurez vos idées autour des sujets touchant:

- Les lieux de culte (sujet limité tout seul, à mettre en relation avec d'autres recherches)
- L'éducation
- Les services médicaux
- Les équipements sanitaires
- Les équipements (toutes sortes confondues)
- La question de sécurité (sujet vaste, minimum 2 groupes devraient traiter ce sujet)


Les *layers* suivants contiennent des information qui peuvent servir comme **complément** à vos données principales, mais sont trop limités pour en faire une analyse individuelle:

- Chemin de fer
- Routes

### 3. Analyser les données

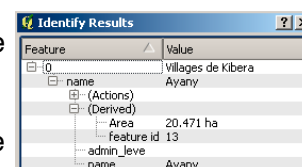
#### 3.1. La table des attributs


Les shapefiles desquels on dispose sont plus que de simples représentations cartographiques. En plus des formes (points, surfaces, lignes) qu'ils fournissent, chaque élément d'un shapefile contient des informations additionnelles. On appelle ces informations additionnelles des **attributs**.

 **EXERCICE:** Voici un exemple concret pour démontrer l'utilité et l'importance des attributs:

- Lancez QGIS et chargez votre projet MapKibera initial (fichier: **00\_MapKibera\_INITIAL.qgs**).
- Sélectionnez la couche Villages de Kibera.


- Ensuite cliquez sur l'icône  (**Identify Features**). Votre curseur se met en « mode identification ».

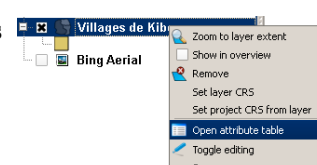


- Cliquez sur un village de Kibera. Une nouvelle fenêtre s'ouvre et affiche les **attributs** de l'élément choisi; dans ce cas, un village de Kibera. Le *layer* Villages de Kibera a deux attributs attachés, à savoir *name* (contenant le nom du village) et *admin\_level* (qui n'a pas été renseigné). Sous Derived QGIS vous calcule automatiquement l'aire d'une surface.
- Désactivez le mode identification en cliquant sur  (**Pan Map**).

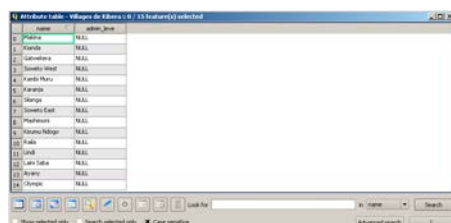
Comment faire alors pour accéder aux attributs de tous les éléments d'une couche? (Notez bien qu'il existe, par exemple, plus de 582 équipements sanitaires; une identification élément par élément serait tout simplement impossible).

QGIS offre la possibilité d'afficher tous les attributs de chaque élément d'une couche sélectionnée sous forme de table, qu'on peut **trier** et **filtrer** selon les besoins. Ainsi on a une vue d'ensemble rapide et claire. Cette table est appelée la **table des attributs (Attribute Table)**.

 **EXERCICE:** Afficher la table des attributs pour le *layer* Villages des Kibera.



- Faites un **clic-droit** sur le *layer* Villages de Kibera.
- Dans le menu de contexte qui s'affiche cliquez sur **Open attribute table**.
- La table des attributs s'affiche.

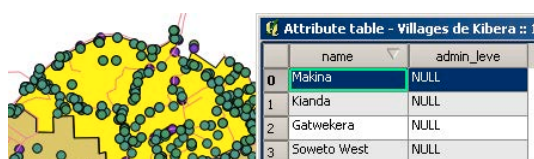


• La structure de la table des attributs est simple:

Chaque **rangée** correspond à un **élément** qui est affiché (p.ex. un village dans le cas présent).

Chaque **colonne** contient un attribut de l'élément (p.ex.: le nom dans la colonne *name*)

- Cliquez sur l'élément **0** (Makina). Makina est relevé en jaune sur la carte.



• Donc, la table des attributs est directement liée à la carte. Et vous disposez d'une deuxième méthode pour identifier des éléments. (C'est pratique pour rechercher un élément dont vous connaissez le nom, mais pas sa localisation.)

### 3.2.Manipuler la table des attributs


La table des attributs sera un élément **essentiel** de votre travail. C'est le point central pour trier les données, choisir des éléments selon des critères (p.ex.: uniquement afficher les écoles primaires) ou encore corriger des erreurs dans les attributs (p.ex.: changer le nom d'une école).

 **EXERCICE:** Se familiariser avec les actions de base de la table des attributs.

- **TRIER:** Vous pouvez trier les colonnes en ordre croissant/décroissant (numérique & alphabétique) en cliquant sur les *headers* des colonnes.

Essayez de trier la table en ordre alphabétique des villages. Puis inversez cet ordre.


- **ZOOM SUR UN OU PLUSIEURS ÉLÉMENT(S) SÉLECTIONNÉ(S):**

Si vous sélectionnez un élément de la table des attributs, vous avez la possibilité de zoomer directement sur cet élément à l'aide de l'icône  (**Zoom map to the selected rows**).

Cliquez sur Anany (affiché alors en jaune) et puis sur . Vous voyez Anany en gros-plan.


- **EDITER LES ATTRIBUTS:**

Par défaut votre shapefile est protégé contre toute manipulation (déplacement des éléments, édition d'attributs). C'est ainsi que nous devons d'abord activer le mode édition (**Editing mode**).

Dans la table des attributs, cliquez sur  (**Toggle editing mode**). Dès maintenant, vous pouvez déplacer des éléments et éditer les attributs.

Exercice d'entraînement: Changer la valeur `admin_level` pour tous les villages.

Pour chaque village, remplacez la valeur NULL avec town.

**Désactivez** le mode édition en cliquant à nouveau sur . QGIS vous demande si vous souhaitez sauvegarder vos changements. Confirmez avec **Save**.

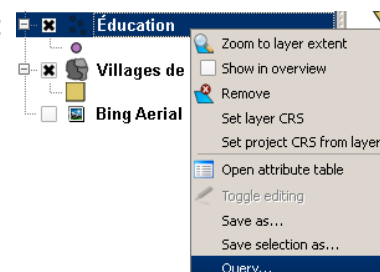
### 3.3.Lancer une recherche sur les données (*Query*)

Notre projet Map Kibera est un projet GIS relativement petit! Et pourtant il contient **3778 éléments**! Il est donc impossible d'analyser les éléments un par un. On doit pouvoir les analyser et filtrer **selon des critères**. Cette tâche est accomplie par des *queries* (= recherche).

 **EXERCICE-EXEMPLE: N'afficher que les écoles exclusivement maternelles.**

- Étape préliminaire: décochez toutes les couches sauf Éducation et Villages de Kibera pour dégager la représentation cartographique.
- Clic-droit sur Éducation, puis cliquez sur **Query...**
- La fenêtre du Query Builder, divisée en **quatre parties** s'affiche:

- **Fields:** sélectionnez l'attribut sur lequel vous souhaitez effectuer votre recherche
- **Operators:** fonctions mathématiques et logiques
- **Values:** ici s'affichent les valeurs de l'attribut en question
- **SQL where clause:** espace qui résume votre requête



- **Créer la recherche (query):** QGIS utilise une structure de recherche qui correspond un peu au langage « normal ».

Nous souhaitons instruire QGIS d'exécuter la tâche suivante:

« Montre-nous les éléments qui sont des écoles maternelles uniquement ».

Notre recherche demande donc de filtrer selon un **type** d'école; d'où la recherche suivante:

- double-cliquez type qui s'ajoute alors dans l'espace de résumé.
- le type doit être « égal à » une école maternelle: cliquez sur le signe = qui se rajoute alors dans l'espace résumé.
- Maintenant, **le problème suivant se pose**: Comment savons-nous comment le type des écoles maternelles s'appelle dans le shapefile? L'auteur a bien pu utiliser une autre langue ou un autre dénomination, non?

Le bouton All dans l'espace Values fournit la solution. Cliquez dessus.

S'affichent alors **toutes** les valeurs différentes qui se trouvent de l'attribut type.


Et voilà, nous voyons que les types sont enregistrés en langue anglaise. Une école maternelle s'appelle donc kindergarten.

Et comme nous souhaitons seulement afficher les écoles qui sont exclusivement des maternelles, nous devons choisir le type kindergarten seul. Double-cliquez-le, il s'ajoute dans l'espace résumé.

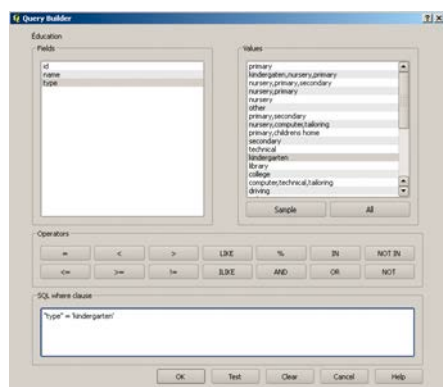
**Voilà!** Notre recherche est complète! En langage SQL (le langage de QGIS et de nombreux autres logiciels) elle se lit:

"type" = 'kindergarten'

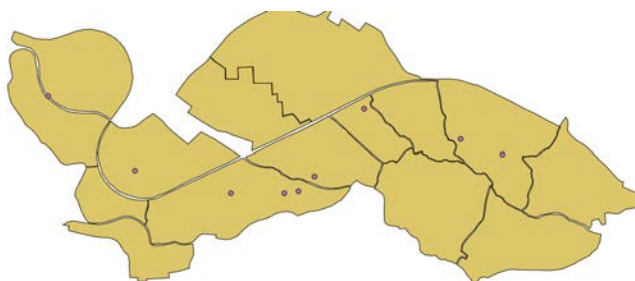
- Cliquez sur **Test** pour vérifier qu'elle fonctionne. QGIS devrait confirmer en informant qu'il y a **9** éléments qui correspondent à ce critère de recherche. Validez avec **OK**.
- Exécutez la recherche avec **OK**.
- Ne s'affichent alors plus que les 9 écoles maternelles dans le *layer* Éducation.

- **Astuce finale:** Pour désélectionner des éléments sélectionnés auparavant, cliquez sur  **Deselect features from all layers.**

- Fermez QGIS **SANS** enregistrer le projet!



Query Builder avec recherche spécifiée



Le *layer* Éducation n'affiche plus que les points qui correspondent aux critères de recherche



**Félicitations! Vous avez maintenant appris comment éditer et filtrer les données selon vos besoins de recherche**



## 4. Exécuter des analyses GIS (*geoprocessing* (angl))

Ce chapitre vous propose une série de tutoriels qui vous expliquent comment exécuter les manipulations nécessaires pour achever vos travaux de recherche. Les tutoriels montrent chaque fois une manipulation détaillée qui sert d'exemple standard. C'est-à-dire que **vous** devez choisir les données correctes qui correspondent à **votre** sujet de recherche!

### REMARQUES PRÉLIMINAIRES – À LIRE SOIGNEUSEMENT

- Avant de commencer vos analyses décochez les *layers* dont vous n'aurez pas besoin. Ceci dégagera votre espace de travail et fournira une représentation plus claire.
- Votre projet (fichier **00\_MapKibera\_INITIAL.qgs**) ne doit JAMAIS être modifié puis qu'il s'agit de votre point de départ. C'est-à-dire que chaque analyse doit être enregistrée comme nouveau projet: **File → Save Project As...**
- Augmentez le numéro au début du fichier de **1** pour chaque nouvelle analyse et nommez le selon le sujet analysé. Ceci permettra à vous de suivre l'évolution de votre travail.  
p.ex.: **01\_MapKibera\_Localisation\_Dentistes.qgs**  
Enregistrez les fichiers de projet **.qgs** **TOUJOURS** dans le répertoire **Cartes\_QGIS**.

- Principe de fonctionnement des modules d'analyse de QGIS:

#### 1. Specify Input

#### 2. Execute Analysis

#### 3. Produce Output'

Quand vous lancez un module d'analyse, QGIS vous demande toujours de spécifier :

- 1) Les données avec lesquelles vous souhaitez travailler = **Input**
- 2) Les travaux à exécuter = **Process**
- 3) L'endroit de sauvegarde des résultats = **Output**

QGIS sauvegarde les résultats de vos analyses dans un **nouveau shapefile**.

Il faut que vous lui spécifiez le nom et l'endroit du shapefile de résultats (= **Output shapefile**).

Suivez la logique suivante **consciencieusement** (sinon vous perdez vos fichiers!)

**Répertoire Input Shapefile = Répertoire du Output Shapefile**

(p.ex: Si l'**Input Shapefile** est enregistré dans le répertoire **GISDATA\watsan-shapefile**, alors l'**Output Shapefile** sera enregistré dans le **même** répertoire!)

Ainsi, cliquez sur **Browse** et naviguez dans le répertoire qui contient l'**Input Shapefile** et nommez l'**Output Shapefile** de manière claire. Recommandation pour cet exemple:

**buffers\_100m\_toilettes.shp**).


### UN OPÉRATEUR DE QUERY IMPORTANT POUR VOTRE TRAVAIL: **LIKE** ET LE SIGNE %

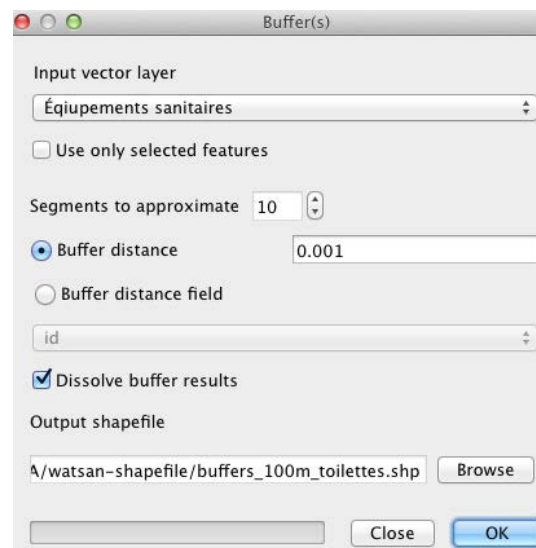
- Imaginez que vous voulez limiter la représentation de points aux écoles primaires.
- Beaucoup d'écoles à Kibera offrent le primaire, la maternelle et même le secondaire sous un même toit. Ainsi vous avez des points qui ont comme type **kindergarten,nursery,primary** ou encore **primary,secondary**. Le query "type" = 'primary' ne sélectionnera pas ces établissements - car QGIS cherchera les points contenant **UNIQUEMENT** primary comme type.
- L'opérateur **LIKE** en combinaison avec % permet de formuler un query plus flexible - il permet de **spécifier des variables**.  
Ainsi: vous pouvez dire à QGIS de sélectionner tous les points qui contiennent primary dans leur type même s'il y a d'autres types d'enseignement.
- Voici un tel exemple: Les % expriment que le type peut contenir d'autres informations que seulement primary.  
**"type" LIKE '%primary%'**



## 4.A.Établir un périmètre autour d'un objet (un tampon (fr) ou *buffer* (angl))

Utile pour répondre à une question du genre: « Quelle est l'aire d'influence/attraction (*Einzugsgebiet*) d'une école, etc... en présupposant un périmètre de x mètres ? »

- **Module utilisé :**  Buffer(s) (accessible sous **Vector** → **Geoprocessing Tools** → **Buffer(s)**)
- **Attention:** Normalement vous ne travaillez que sur des **éléments spécifiques**, (p.ex.: uniquement les écoles primaires). Il faut alors exécuter un **Query** afin d'afficher uniquement les éléments de votre choix! (Dans l'exemple fourni ne figurent que les toilettes. Query utilisé: "watsan" = 'toilet\_public' sur le layer Équipement sanitaires.)



Module Buffer(s)

### • Exécution:

- 1) Sélectionnez le *layer* sur lequel vous souhaitez créer le *buffer* sous **Input vector layer**.
- 2) Spécifiez que les cercles se composent de **10 segments** pour avoir un cercle bien lisse:

**Segments to approximate 10**

- 3) Indiquez le radius du *buffer* sous **Buffer distance**

**Attention, les unités sont graduées selon le principe suivant:**

0.0001 pour 10m      0.001 pour 100m      0.01 pour 1km

- 4) Cochez **Dissolve buffer results**. Les *buffers* formeront une surface continue.

### 5) Étape importante:

QGIS sauvegarde les résultats (ici: les *buffers*) dans un **nouveau shapefile**.

Il faut que vous lui spécifiez le nom et l'endroit du shapefile de résultats (= **Output shapefile**).

Suivez la logique suivante **consciencieusement** (sinon vous perdez vos fichiers!)

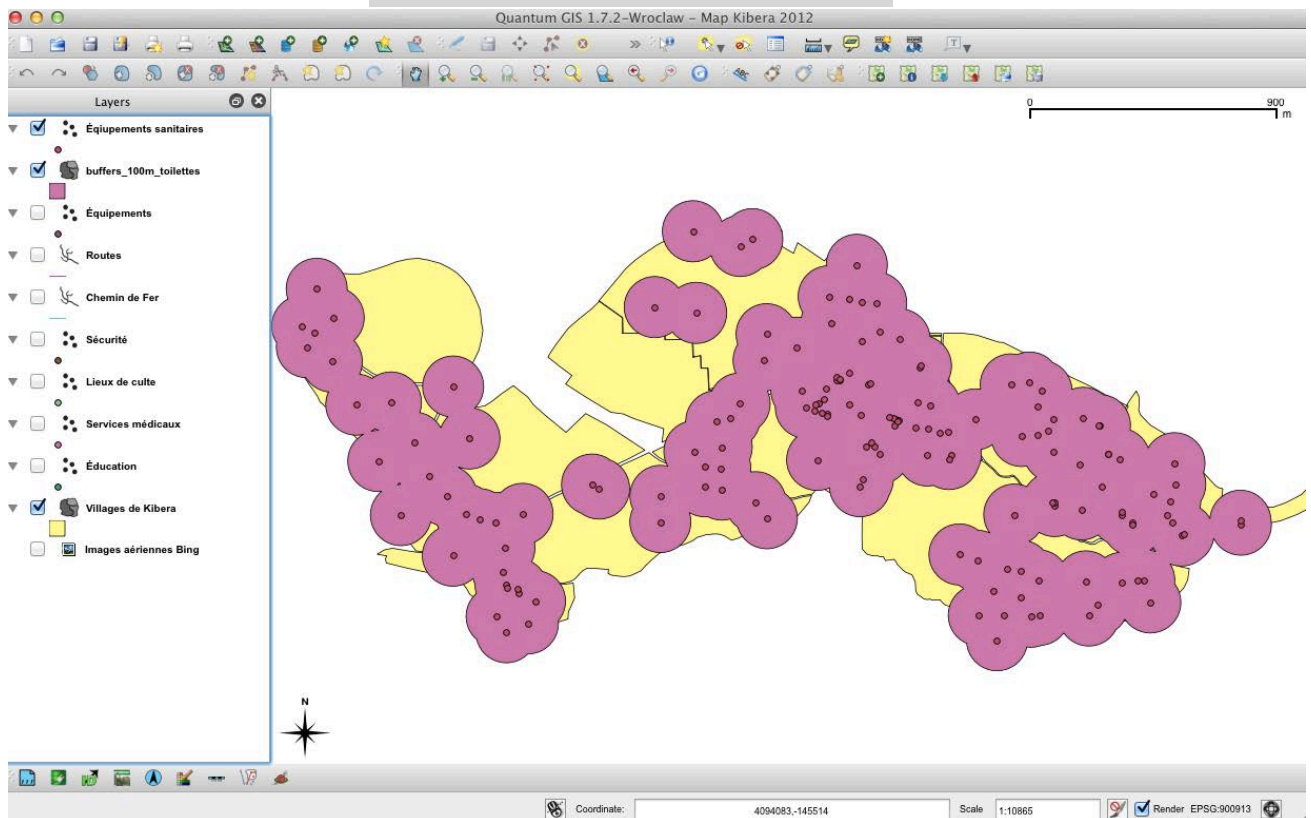
**Répertoire Input Shapefile = Répertoire du Output Shapefile**

(p.ex: L' **Input Shapefile** est enregistré dans le répertoire GISDATA\watsan-shapefile, alors l'**Output Shapefile** sera enregistré dans le même répertoire!)

Ainsi, cliquez sur **Browse** et naviguez dans le répertoire qui contient l' **Input Shapefile** et nommez l'**Output Shapefile** de manière claire. Recommandation pour cet exemple:

**buffers\_100m\_toilettes.shp**).

- 6) Lancez le calcul avec **OK**.
  - 7) La question que QGIS vous pose maintenant demande si vous souhaitez afficher les résultats de l'analyse et ajouter le shapefile des résultats aux *layers* du projet. Validez avec **Yes**.
  - 8) Fermez le module Buffer(s) avec **Close**.
  - 9) Dans l'espace *Layers* déplacez les résultats de votre analyse en dessous du shapefile contenant les points pour superposer les points aux *buffers* créés.
- **Sauvegarde du projet:** Pour terminer, sauvegardez votre projet: File → Save Project As...  
Enregistrez vos projets toujours dans le répertoire **CARTES\_QGIS!**  
Pour l'exemple démontré ici un nom convenable serait:  
**01\_MapKibera\_Toilettes\_buffer\_100m.qgs**




Résultats de la création de tampons / buffers de 100m autour de toilettes à Kibera

## 4.B.Déterminer les surfaces non couvertes par les *buffers* (tampons)

Utile pour répondre à une question du genre: « Quelles sont les surfaces qui se situent en dehors de l'aire d'attraction des écoles/hôpitaux, etc... ? »

**VOUS DEVEZ DISPOSER D'UN SHAPEFILE CONTENANT DES *BUFFERS* AVANT DE POUVOIR EXÉCUTER CE TUTORIEL.**

- **Module utilisé :**  **Difference** (accessible sous **Vector** → **Geoprocessing Tools** → **Difference**)
- **Note:** Cette partie reprend l'exemple précédent et travaille avec un *buffer* de 100m autour des toilettes.
- **Méthode:** Vous instruisez QGIS à soustraire les *buffers* (les surfaces qui sont desservies par un équipement), des surfaces qui ne sont pas dessertes (donc les surfaces non couvertes par un *buffer*).

### • Exécution:

- 1) Vous disposez de votre projet contenant un *layer* à *buffers*.
- 2) Lancez le module **Difference** sous **Vector** → **Geoprocessing Tools** → **Difference**.
- 3) Configurez le dialogue du module:

**Input vector layer:** le *layer* qui sera découpé.

Ici: Villages de Kibera

**Difference layer:** le *layer* qui contient les éléments qui servent à découper.

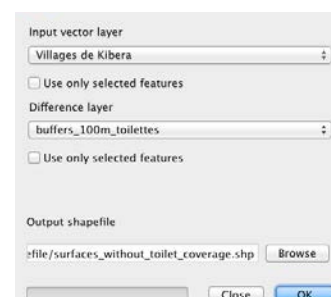
Ici: le *layer* qui contient vos *buffers*:

buffers\_100m\_toilettes

**Output shapefile:** l'endroit et le nom pour enregistrer les surfaces découpées.

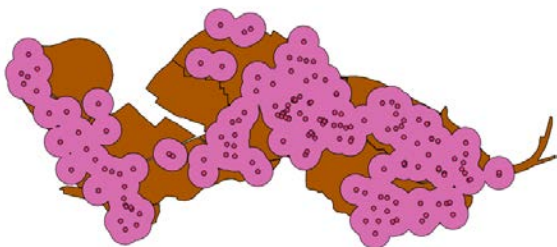
Endroit et nom pour l'exemple donné:

**GISDATA\watsan-shapefile\surfaces\_without\_toilet\_coverage.shp.**

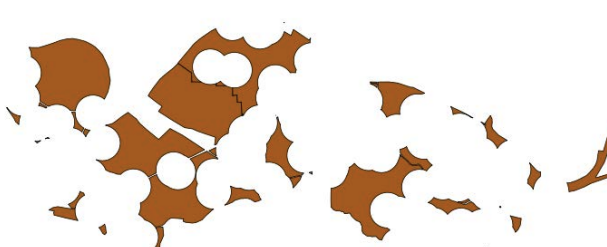


Paramètres du module Difference

- 4) Lancez le calcul avec **OK** et confirmez avec **YES** pour visualiser le résultat dans votre projet.



**Difference** des surfaces non desservies par des toilettes: avec autres couches activées





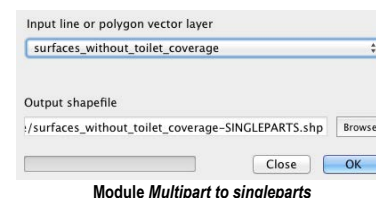
Layer de **Difference** seul

## 4.C.Suggérer des emplacements pour nouveaux équipements

**Utile pour répondre à une question du genre :** « Où faudrait-il construire un équipement X pour desservir une surface non couverte? »

**VOUS DEVEZ DISPOSER D'UN SHAPEFILE CONTENANT LES ZONES NON-COUVERTES PAR UN SERVICE AVANT DE POUVOIR EXÉCUTER CE TUTORIEL. (DONC UN *LAYER* CRÉÉ PAR LE MODULE *Difference* VOIR TUTORIEL 4.B.)**

- **Méthode:** Vous instruisez QGIS à créer des points dans des surfaces qui ne sont pas couvertes par un service. Le but est que vous puissiez dire où des équipements manquent et créer simultanément une proposition d'emplacement.  
(p.ex.: En utilisant les surfaces non desservies par les écoles primaires, QGIS vous calcule les emplacements probables pour la construction de nouvelles écoles.)
- **Note:** Cette partie reprend l'exemple précédent et travaille avec les surfaces non desservies par des toilettes.
- **Modules utilisés :**
  - 1)  Multipart to singleparts (accessible sous **Vector** → **Geometry Tools** → **Multipart to Singleparts**)
  - 2)  Polygon centroids (accessible sous **Vector** → **Geometry Tools** → **Polygon Centroids**)
- **Exécution:** **1<sup>ère</sup> partie**
  - 1) Vous disposez de votre projet contenant un *layer* qui montre les surfaces non couvertes par un équipement donné.
  - 2) Avant de produire des suggestions de localisation, nous devons surmonter un **problème technique**: Regardez votre shapefile qui contient les surfaces non couvertes. Il paraît bien qu'il soit composé de plusieurs formes détachées. Mais en réalité, ces surfaces ne sont pas détachées - elles sont regroupées par village! Sous ce format, QGIS ne calculera qu'un seul point pour un village, même s'il existent dix surfaces sans équipement! Nous obtenons donc de **faux résultats!**  
Ainsi, la première étape découpe justement ces surfaces combinées (Multipart) dans des surfaces individuelles (Singleparts).
  - 3) Pour ce faire, lancez le module **Multipart to Singleparts** sous **Vector** → **Geometry Tools**.
  - 4) Dans le dialogue qui s'ouvre choisissez le *layer* que vous souhaitez découper en singleparts.  
(ici: `surfaces_without_toilet_coverage.shp`).  
Ensuite, il faut que vous donniez un nom aux shapefile qui contiendra les formes singleparts.  
Conseil: Utilisez le même nom de fichier, mais ajoutez **-SINGLEPARTS** à la fin pour faire la différence entre fichiers. Sauvegardez dans le même répertoire que le shapefile d'origine!  
D'où le répertoire et le nom pour cet exemple:  
**GISDATA\watsan-shapefile\surfaces\_without\_toilet\_coverage-SINGLEPARTS.shp.**
  - 5) Validez avec **OK** et confirmez avec **Yes**. Puis, supprimez le shapefile qui n'est pas singlepart de votre liste de layers.



**2<sup>ème</sup> partie**

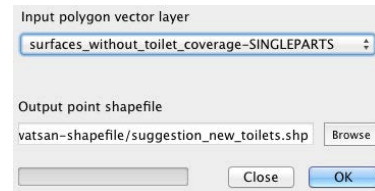
6) Maintenant vous pouvez lancer le processus qui suggérera de nouveaux emplacements pour l'équipement que vous analysez.

7) Lancez le module **Polygon centroids** sous **Vector** → **Geometry Tools**.

8) Dans le dialogue qui s'ouvre, sélectionnez le shapefile singleparts que vous venez de créer.

9) Donnez un nom au shapefile qui contiendra les points suggérés et sauvegardez dans le même répertoire que le shapefile d'input. Pour l'exemple cité ici un l'endroit et le nom est:

**GISDATA\watsan-shapefile\suggestion\_new\_toilets.shp.**

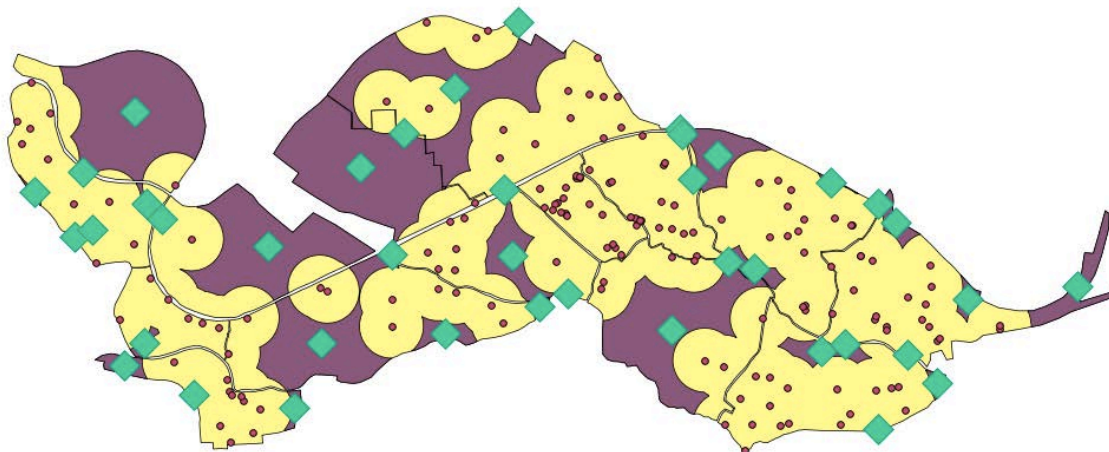


Module **Polygon centroids**

10) Validez avec **OK** et confirmez avec **Yes**. Fermez ensuite le module **Polygon centroids**.

11) Votre carte affiche maintenant les nouveaux emplacements! Changez la couleur et le symbole utilisé pour bien faire ressortir les recommandations d'emplacement! (voir tutoriel 4.D)

- **Remarque importante:** La méthode n'est pas sans faille. Comme on peut le voir sur la carte ci-dessous, QGIS ne calcule qu'un seul point par polygone – n'importe quelle soit sa taille. Ainsi les grandes surfaces continues (ici: moitié ouest) n'auront qu'une seule suggestion.



Nouveaux emplacements de toilette suggérés représentés en losanges verts après le calcul par le module **Polygon centroids**

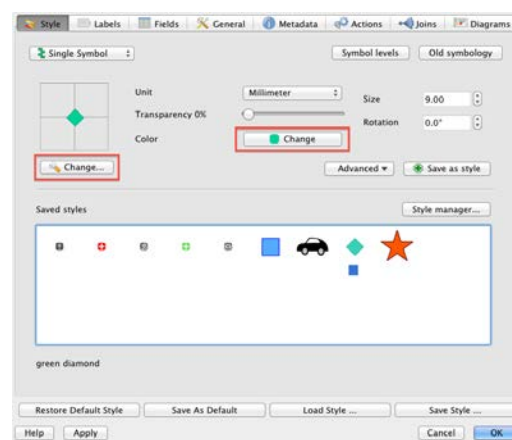
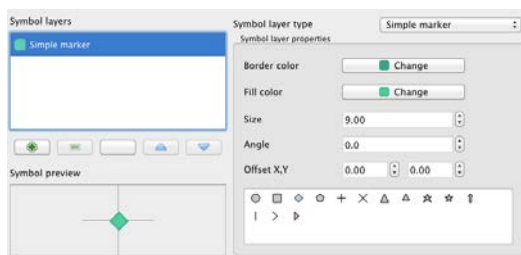
## 4.D.Changer les couleurs et les symboles des éléments représentés

**Utile pour:** Améliorer la représentation graphique de votre travail.

Selon le type *layer* choisi, vous pouvez changer la **couleur** des surfaces (polygones) ou la **couleur et la forme** des points.

### • Exécution:

- 1) Faites un clic droit sur le *layer* qui contient les éléments choisis et sélectionnez **Propriétés**.
- 2) L'onglet **Style** vous permet de changer l'apparence de votre *layer* (voir ci-dessous).
- 3) Pour changer la couleur des éléments du *layer* cliquez sur **Change** dans la ligne **Couleur**.
- 4) Pour changer le symbole d'un point cliquez sur **Change...**.
- 5) La fenêtre **Symbol properties** s'ouvre.



Dialogue **Propriétés** pour un *layer* contenant des points

- 5) Vous avez accès à deux sortes de symboles à choisir grâce à l'option **Symbol layer type**. Choisissez **Simple marker** pour choisir parmi des formes simples pour vos points. Choisissez **SVG marker** pour accéder à un grand nombre de symboles pour vos points.

**Un bon choix de symboles clairs et de couleurs parlantes a un impact considérable sur la lisibilité de votre carte!**




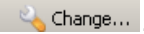
## 4.E.Classifier des objets par type et représenter à l'aide de symboles différents

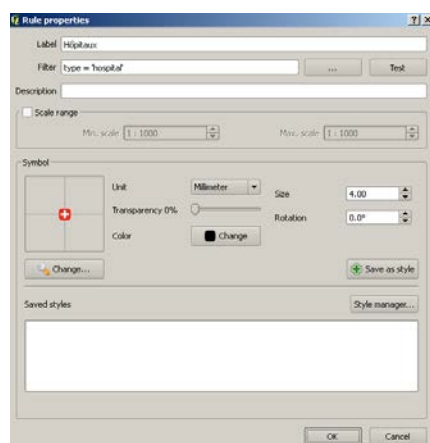
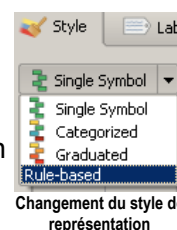
**Utile pour:** Visualiser des éléments selon leur nature en utilisant des symboles propres à chaque type d'élément (p.ex.: hôpitaux en croix rouge, dentistes en triangle bleu, etc... )

L'exemple traité dans ce tutoriel représente les hôpitaux par une croix blanche sur fond rouge.

- **Méthode:** Vous instruisez QGIS à représenter des symboles spécifiques en fonction d'une sélection d'éléments.


- **Exécution:**

- 1) Faites un clic droit sur le *layer* qui contient les éléments choisis (ici: Services médicaux) et sélectionnez **Properties**.
- 2) Dans le dialogue qui s'affiche choisissez l'onglet **Style**.
- 3) Changez **Single Symbol** (représentation des éléments par le même symbole) en **Rule-based** (représentation des éléments par des symboles différents en fonction de critères).
- 4) Maintenant il faut définir les règles selon lesquelles QGIS affichera les éléments: premièrement indiquer quels éléments à représenter et secondement spécifier les symboles à utiliser.
- 5) Double-cliquez sur la première ligne dans la liste des règles dont le filtre indique **(no rule)**.
- 6) Le dialogue **Rule properties** s'ouvre pour spécifier le filtrage et le symbole à utiliser.
- 7) Dans l'espace **Label** indiquez ce que vous allez représenter (ici: Hôpitaux).
- 8) Sous **Filter**, cliquez sur le bouton  pour lancer l'éditeur de requête (Query).
- 9) Composez votre requête (ici: type = 'hospital' ), testez le résultat avec **Test** et validez avec **OK**.
- 10) Sous l'espace Symbol cliquez sur  . Vous lancez l'éditeur de symboles.
- 11) Changez **Symbol layer type** de **Simple marker** en **SVG marker** (= utiliser des icônes). Vous obtenez alors une liste d'icônes à votre disposition. Ici nous allons utiliser un icône de croix blanche sur fond rouge (🇨🇷), qui se situe vers la fin de la liste. Validez avec **OK**.  
Si la taille du symbole ne vous convient pas, changez-la à l'aide du paramètre **Size** du dialogue.
- 12) Vous vous retrouvez alors avec le dialogue comme montré à gauche. Validez avec **OK**.

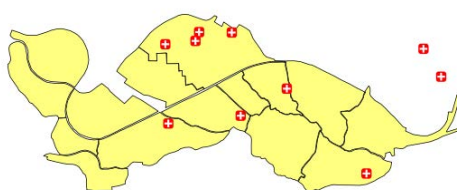


Dialogue spécifiant filtrage et symbole à utiliser

- 13) La fenêtre des propriétés du *layer* contient maintenant la règle que vous venez de spécifier.

Si vous souhaitez ajouter d'autres règles, appuyez sur  **Add** et répétez les étapes 7 à 12.

- 14) Validez avec **OK** et vos éléments filtrés s'afficheront avec le symbole choisi.



Hôpitaux représentés suite à un filtrage et spécification de symbole


### NOTEZ BIEN:

**Vous pouvez combiner plusieurs **Rules** afin de représenter plusieurs types d'éléments à l'aide de symboles différents.**



## 4.F.Représenter des surfaces en dégradé de couleurs en fonction d'un critère

**Utile pour répondre à une question du genre:** « Combien d'écoles/hôpitaux se situent dans le village de X? » – Les villages seront alors représentés en dégradés de couleurs en fonction de leur nombre d'écoles/hôpitaux qu'ils hébergent.

- **Module utilisé :**  **Points in polygon** (accessible sous **Vector** → **Analysis Tools** → **Points in polygon**)
- **Note:** Cette procédure est composée de deux étapes:
  - 1) Déterminer le nombre d'éléments par village
  - 2) Créer une carte à remplissage où les couleurs de villages varient en fonction du nombre d'éléments contenus

La procédure détermine combien d'écoles primaires il y a par village. Puis les villages sont colorés en fonction du nombre d'écoles après création de classes.

### • Exécution:

- 1) Cet exemple ne considère que les écoles primaires. Ainsi doit-on d'abord lancer un Query pour afficher uniquement les écoles primaires. (Query utilisé: "type" LIKE '%primary%')
- 2) Lancez le module **Points in polygon** sous **Vector** → **Analysis Tools** → **Points in polygon**.
- 3) Configurez le dialogue du module:

**Input polygon vector layer:** le layer de surfaces.

Ici: Villages de Kibera

**Input point vector layer:** le layer contenant les points à compter par polygone

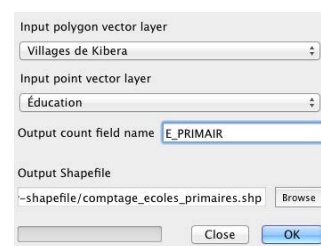
Ici: Éducation (avec Query appliqué)

**Output count field name:** nom de la colonne dans laquelle les résultats seront stockés dans la table des attributs  
suggestion: E\_PRIMAIR (maximum 10 caractères!)

**Output shapefile:** l'endroit et le nom pour enregistrer les surfaces découpées.

Endroit et nom pour l'exemple donné:

**GISDATA\boundary-shapefile\comptage\_ecoles\_primaires.shp**



Paramètres du module points in polygon

- 4) Lancez le calcul avec **OK** et confirmez avec **YES** pour visualiser le résultat dans votre projet.
- 5) Le **nouveau layer** comptage\_ecoles\_primaires s'ajoutera à votre projet. Ouvrez la table des attributs et vous voyez que QGIS a créé une nouvelle colonne qui contient le nombre d'écoles primaires par village!
- 6) Maintenant, il s'agit de créer la carte à remplissage qui représente les villages en fonction de leur nombre d'écoles primaires.
- 7) Faites un clic droit sur le layer que vous venez de créer (comptage\_ecoles\_primaires) et sélectionnez **Properties**.

|    | name         | admin_level | E_PRIMAIR |
|----|--------------|-------------|-----------|
| 0  | Makina       | NULL        | 7         |
| 1  | Kianda       | NULL        | 6         |
| 2  | Gatwekera    | NULL        | 7         |
| 3  | Soweto West  | NULL        | 5         |
| 4  | Kambi Muru   | NULL        | 2         |
| 5  | Karanja      | NULL        | 3         |
| 6  | Silanga      | NULL        | 10        |
| 7  | Soweto East  | NULL        | 4         |
| 8  | Mashimoni    | NULL        | 7         |
| 9  | Kisumu Nd... | NULL        | 2         |
| 10 | Raila        | NULL        | 4         |
| 11 | Lindi        | NULL        | 9         |
| 12 | Laini Saba   | NULL        | 11        |
| 13 | Ayany        | NULL        | 2         |
| 14 | Olympic      | NULL        | 14        |

Nouvelle colonne contenant le comptage

8) Dans le dialogue qui s'affiche choisissez l'onglet **Style**.

9) Changez **Single Symbol** (représentation des éléments par le même symbole) en **Graduated** (représentation en dégradé de couleurs continu).

10) Quelques paramètres sont à spécifier: (voir capture d'écran ci-dessous)

**Column:** colonne qui contient les valeurs à représenter. ici: E\_PRIMAIR

**Classes:** nombre de classes. **RECOMMANDATION: 3 ou 4 classes**

**Mode:** méthode de classification (QGIS classifie automatiquement, contrairement à C&D!)  
(La méthode Standard Deviation n'est pas utilisable pour nos besoins)

**Color ramp:** palette de couleurs. **Vous devez créer une nouvelle palette**, car celles qui sont disponibles ne sont pas adaptées à nos besoins.

Pour ce faire, cliquez sur la palette sélectionnée puis choisissez

**New color ramp...** Puis, validez **Gradient** avec **OK**.

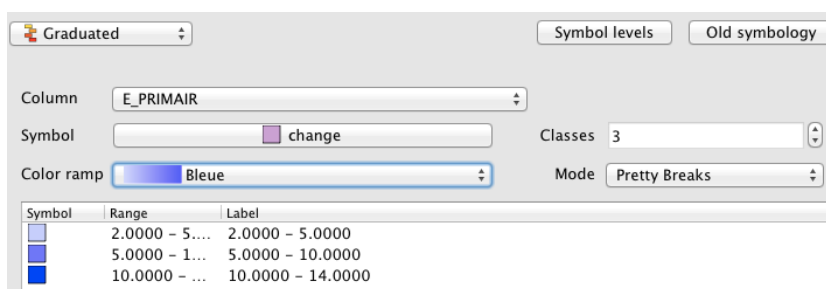
Dans le dialogue qui s'ouvre vous devez spécifier deux couleurs.

**Color 1:** un teint clair d'une couleur (ici: bleu clair)

**Color 2:** un teint foncé de la même couleur (ici: bleu foncé)

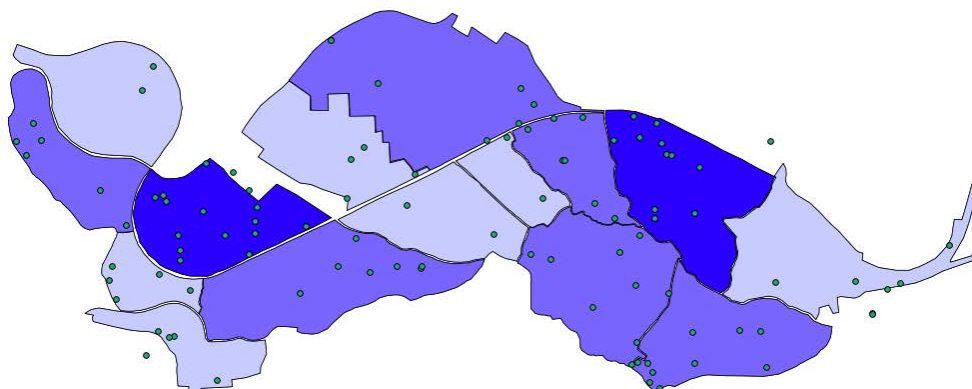
Validez avec **OK** et donnez un nouveau nom à votre palette. (ici: Bleue)

**Label:** La colonne Label montre les valeurs telles qu'elles seront affichées dans la légende de la carte finale. Éditez les labels par double-clic et retirez les "0" superflus. Utilisez le schéma suivant: [x - y] pour la première classe  
[y - z] pour les classes qui suivent.



Paramètres du dialogue des propriétés pour une carte à remplissage

5) Validez avec **OK**. Et voilà - votre carte à remplissage qui représente les villages de Kibera en fonction de leur nombre d'écoles primaires!




Villages de Kibera en fonction de leur nombre d'écoles primaires

## 4.G.Relever des intersections entre deux tampons

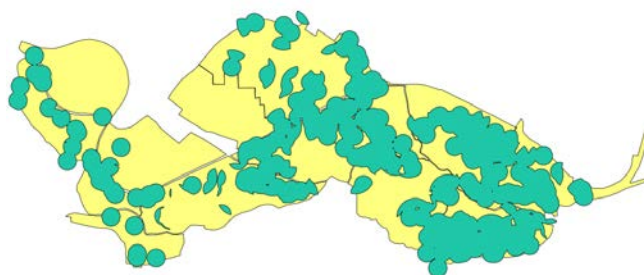
**Utile pour répondre à une question du genre:** « Quelles sont les surfaces qui sont à la fois des aires d'influence d'une école et d'un bar ? »

**VOUS DEVEZ DISPOSER DE DEUX SHAPEFILES CONTENANT DES *BUFFERS* AVANT DE POUVOIR EXÉCUTER CE TUTORIEL.**

- **Module utilisé :**  **Intersect** (accessible sous **Vector** → **Geoprocessing Tools** → **Intersect**)
- **Méthode:** Vous instruisez QGIS à intersecter deux *buffer layers* pour identifier des zones qui sont à la fois couvertes par l'équipement A et couvertes par l'équipement B.
- **Note:** Cette partie utilise les *buffer layers* suivants: buffer de 100m autour des toilettes et un buffer de 50m autour des points d'eau.
- **Exécution:**
  - 1) Vous disposez de votre projet contenant **deux layers** à *buffers*.
  - 2) Lancez le module **Intersect** sous **Vector** → **Geoprocessing Tools** → **Intersect**.
  - 4) Configurez le dialogue du module:
    - Input vector layer:** un des layers à intersecter.  
Ici: buffers\_100m\_toilettes
    - Intersect layer:** le deuxième layer à intersecter  
Ici: buffers\_50m\_points\_eau
    - Output shapefile:** l'endroit et le nom pour enregistrer les surfaces découpées.  
Endroit et nom pour l'exemple donné:  
**GISDATA\watsan-shapefile\intersection\_buffer\_toilettes\_points\_eau.shp**
  - 5) Lancez le calcul avec **OK** et confirmez avec **YES** pour visualiser le résultat dans votre projet.



Paramètres du module Intersect





**Intersect** des surfaces desservies par l'aire d'influence de toilette ET aires d'influence des points d'eau

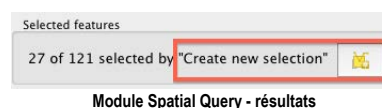
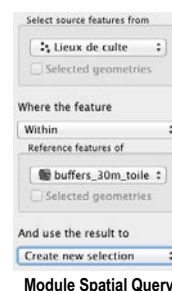
## 4.H.Relever les points qui se situent à l'intérieur d'un *buffer*

Utile pour répondre à une question du genre: « Quelles bâtiments se trouvent dans l'aire de desserte des toilettes ? »

### VOUS DEVEZ DISPOSER D'UN SHAPEFILE CONTENANT DES *BUFFERS* AVANT DE POUVOIR EXÉCUTER CE TUTORIEL

L'exemple présenté relève les églises qui se situent aux alentours de 30 mètres des toilettes.

- **Module utilisé :**  Spatial Query (accessible sous **Plugins** → **Spatial Query** → **Spatial Query**)
- **Méthode:** Vous instruisez QGIS à relever les éléments qui se trouvent à l'intérieur d'un *buffer*. QGIS créera alors un nouveau *layer* contenant les éléments concernés.
- **Installation du plugin:**
  - 1) Comme le plugin n'est pas disponible par défaut dans QGIS il faut l'installer d'abord.
  - 2) Dans le menu **Plugins** choisissez **Manage Plugins**.
  - 3) En bas de la liste cochez le plugin **Spatial Query** (s'il n'est pas déjà coché) et validez avec **OK**.
  - 4) Le plugin est maintenant accessible sous **Plugins** → **Spatial Query** → **Spatial Query**.
- **Exécution:**
  - 1) Vous disposez de votre projet contenant un shapefile à *buffer* sur des éléments quelconques (ici: des *buffers* de 30m autour des toilettes, voir image à droite).
  - 2) Pour déterminer maintenant les églises qui se situent à l'intérieur de ce *buffer* nous allons exécuter un **Spatial Query**.
  - 3) Lancez le module **Spatial Query**.
  - 4) Le dialogue qui se présente offre de nombreuses possibilités de configuration. Au fond, vous construisez une phrase pour QGIS qui contient les instructions: *Sélectionne les objets de sources provenant de Lieux de culte dont les objets (points) se trouvent à l'intérieur (Within) des objets de buffers\_30m\_toilets et utilise les résultats de cette recherche pour créer une nouvelle sélection (Create new selection).*
  - 5) Lancer le calcul avec **Apply**.
  - 6) Le dialogue se transforme et vous donne les résultats du calcul. En bas s'affiche le nombre d'objets qui sont contenus dans les *buffers*.
  - 7) Cliquez sur **Create new selection** pour ajouter les éléments concernés à votre liste de *layers*.
  - 8) La nouvelle sélection s'affiche dans la liste des *layers* →  Lieux de culte selected.
  - 9) Sauvegardez ce nouveau *layer* comme shapefile en faisant un clic droit sur le *layer* et sélectionnez **Save as...** Sans sauvegarde, ce *layer* sera perdu quand vous quittez QGIS.
  - 10) Renommez cette couche en donnant un titre significatif et modifiez le symbole pour faire ressortir clairement ces éléments.



## 5. Mise en page d'une carte finale



Félicitations! En attaquant ce chapitre, vous confirmez que vous avez achevé avec succès votre travail de recherche. Pour que cet effort puisse être mis à disposition d'un grand public, il est important que vous l'exportiez hors de QGIS dans un format bien connu: le format PDF, lisible par presque l'intégralité des ordinateurs personnels au monde!

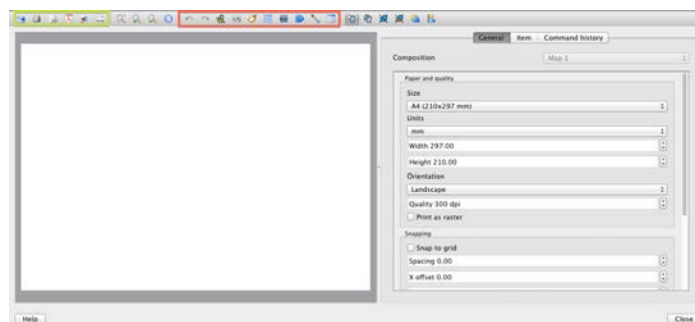
QGIS vous permet en effet de produire une carte complète contenant titre, légende, échelle, indication du Nord géographique et, bien évidemment, votre carte.

Ce tutoriel vous explique comment créer une mise en page de votre cartographie en utilisant le **Print Composer**, le module de mise en page de cartes de QGIS.

• **Module utilisé :**  **Print Composer** (icône située dans la barre d'icônes principale)

• **Exécution:**

- 1) Assurez-vous que l'intégralité de votre carte soit affichée dans l'espace de carte. Si tel n'est pas le cas, cliquez sur l'icône  **Zoom Full** qui recentre votre carte.
- 2) Lancez le module **Print Composer** en cliquant sur l'icône , ou **File** → **Print Composer** ou en appuyant sur **Ctrl+P** (Windows) / **CMD+P** (Mac).
- 3) Le module s'ouvre et vous présente la fenêtre ci-dessous:



QGIS: Print composer

Les icônes encadrés en **rouge** permettent d'ajouter des éléments à votre mise en page.


Les icônes encadrés en **vert** permettent de sauvegarder ou d'exporter votre mise en page.

- 4) Maintenant il s'agit d'ajouter les composantes de votre document final, à savoir: votre carte et son habillage: le titre, nom de l'auteur, la légende, l'indication du Nord, la source et le **commentaire de carte**.

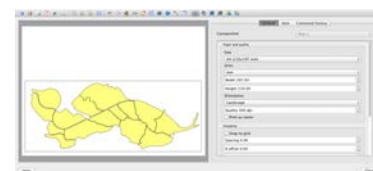
**Note importante: Rédigez le commentaire de carte avant de continuer avec ce tutoriel!**

- 5) Ajoutez votre **carte** à la mise en page en cliquant sur l'icône .


**Add new map.** Sur votre espace de mise en page, cliquez et tirez (*Click'n drag*) pour tracer l'emplacement de votre carte.

Dans l'espace créé, recentrez la carte cliquant sur l'icône .

Ensuite, déplacez la carte dans l'espace concerné.








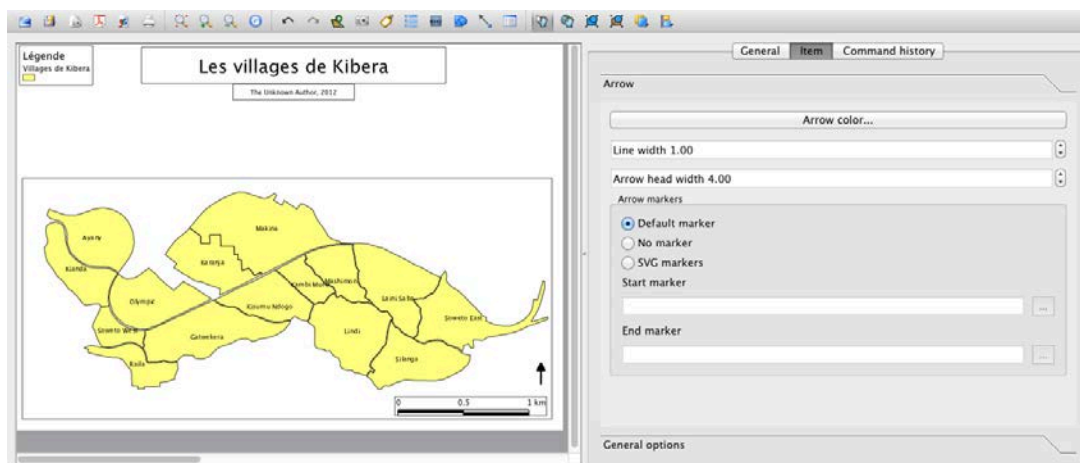
QGIS: Print composer avec carte

- 6) Ajoutez la **légende** à la mise en page en cliquant sur l'icône . *Click'n drag*-ez un espace pour votre légende et déplacez-la dans la coin inférieur droit. Cliquez en suite sur **Item** dans l'espace de configuration à droite et configurez votre légende avec les paramètres suivants:


**Segment size:** 500    **Map units per bar unit:** 1000    2 right segments    0 left segments  
**Style:** Double Box    **Unit label:** km

Ceci vous donnera une échelle d'un kilomètre, subdivisée en parties de 500 m.

- 7) Ajoutez **l'indication du Nord** à la mise en page en cliquant sur l'icône . *Click'n drag*-ez un espace pour l'indication du Nord au-dessus de votre légende.
- 8) Ajoutez **la légende** à la mise en page en cliquant sur l'icône . Placez la légende dans le coin supérieur gauche de la mise en page. Dans l'espace de configuration à droite changez le nom de la légende en Légende sous la rubrique **Title**.
- 9) Ajoutez **le titre** à la mise en page en cliquant sur l'icône . Cliquez dans la partie supérieure pour placer le titre. Dans l'espace de configuration à droite, vous disposez de toutes les options nécessaires pour ajuster l'apparence du titre.  
Gardez la police (le *font*) Lucida Grande par défaut. Et ne changez que la taille en fonction de vos besoins. Centrez horizontalement et verticalement dans l'espace de configuration
- 9) Ajoutez **le nom de l'auteur et la source** à la mise en page en cliquant une seconde fois sur l'icône . Placez le nom et l'année (p.ex.: Auteur, 2012) et l'indication de source (source: Map Kibera.org 2012) en-dessous du titre. Gardez la police (le *font*) Lucida Grande par défaut. Ne changez que la taille en fonction de vos besoins. Centrez le texte horizontalement et verticalement dans l'espace de configuration.
- 10) Ajoutez un troisième espace de texte en cliquant sur l'icône . Cet espace contiendra votre **commentaire de carte**.
- 11) Finalement vous obtenez une mise en page similaire à celle ci-dessous (plus votre commentaire de carte):



QGIS: Print composer avec mise en page complète

- 11) **Exportez** votre mise en page en cliquant sur l'icône  **Export as PDF**.  
Sauvegardez votre document dans le répertoire **MapKibera\CARTES\_EN\_PDF**.  
Nommez-la selon la nomenclature officielle:

[PREFIX]\_MapKibera-SUJET\_DE\_VOTRE\_CARTE.pdf ainsi p.ex.:

4M6\_MuMa666\_GEOGR\_2012-02-05-MapKibera-Villages\_de\_Kibera.pdf

- 12) Fermez le Print composer avec **Close** et sauvegardez votre projet **File** → **Save Project**.
- 13) Quittez QGIS.



## Map Kibera 2012: Évaluation

Votre travail sur Map Kibera sera noté sur 60 points et comptabilisé comme deuxième note pour le second trimestre de cette année académique.

- La note se composera de **deux volets**:
  - premièrement, vous serez noté sur **30 points** pour votre carte individuelle
  - deuxièmement, une note sur **30 points** sera attribué à votre groupe pour la création d'une affiche (détails en bas).

Le tableau ci-dessous vous indique les critères d'évaluation de votre travail individuel.

| Map Kibera 2012: Évaluation du travail individuel   |                              |
|---|------------------------------|
| Critères  | Points                       |
| Définition du query qui délimite bien les éléments à représenter  | 5 pts                        |
| Exécution du travail de façon autonome  | 5 pts                        |
| Adaptation des symboles et des couleurs pour obtenir une carte claire et facile à lire  | 5 pts                        |
| Légende exhaustive, dont toutes les <i>layers</i> sont nommées de façon adéquate<br>(p.ex.: non pas <i>surfaces_without_toilet_coverage</i> , mais Surfaces non desservies par des toilettes publiques) | 5 pts                        |
| Habillage de la carte   | 5 pts                        |
| Commentaire de la carte (présentation, description, explication)  | 5 pts                        |
| Respecter la date de remise   | -5 pts en cas de non respect |

Le tableau ci-dessous vous indique les critères d'évaluation de votre travail de groupe.

| Map Kibera 2012: Évaluation du travail en groupe: la création d'une affiche  |                              |
|--|------------------------------|
| Critères   | Points                       |
| Rédaction d'un paragraphe de $\pm 150$ mots qui explique l'intérêt de votre sujet de recherche<br>(pensez aux notes que vous avez prises au début du projet dans votre document LibreOffice!)  | 10 pts                       |
| Mise en page organisée, utilisant le modèle LibreOffice Drawing fourni   | 5 pts                        |
| Recherche d'un article ou d'un reportage vidéographié qui soutient votre sujet de recherche - le lien vers cet article figurera sur l'affiche finale (sites à consulter en premier lieu: <a href="http://voiceofkibera.org">voiceofkibera.org</a> , <a href="http://kiberanewsnetwork.org">kiberanewsnetwork.org</a> ) | 5 pts                        |
| Résumé de vos résultats individuels (= conclusions essentielles)   | 5 pts                        |
| Indication claire de vos sources   | 5 pts                        |
| Respecter la date de remise  | -5 pts en cas de non respect |

### RAPPEL:

Voici un guide sur les **étapes à effectuer**:

- **Travaux individuels**
  - Chacun est responsable d'un **travail cartographique** qui touche son sujet de recherche choisi.
  - Votre carte doit être explicitée à l'aide d'un **commentaire** de carte ( $\pm 150$  mots).
- **Travail en groupe: Création d'une affiche en grand format A2.**  
**Le template pour LibreOffice Draw est fourni sur myDisk.**
  - L'affiche doit comprendre une **introduction au problème** dans le contexte de Kibera: Recherchez des documentations dans les médias (rappelez-vous les trois sites indiqués en début de projet) pour expliquer et illustrer l'importance de votre sujet d'analyse ( $\pm 150$  mots).
  - L'affiche comprendra les **cartes individuelles** dans la partie inférieure.
  - Recherchez un **article / reportage vidéographié** qui touche votre sujet de recherche. Le lien vers cet article figurera sur l'affiche pour **témoigner de la réalité** des problèmes que vous avez analysés.
  - Indiquez les **conclusions essentielles** de vos analyses sur l'affiche.
  - Indiquez les **sources** utilisées.



## 4.4 Conducting the project

As the author deemed counterproductive to force a project on students, they were asked first if they would like to participate in a new kind of activity, tied to the real world, with the potential of helping real people. The unanimously positive response, in late December 2011, cleared the way for implementing the project.

The '4M6 Maps Kibera' project was introduced to the students in February 2012 by means of a video footage giving the students a first impression of the look and feel of the study area. Intrigued at first, unsure how to approach the topic, their sense of discovery kicked in as they sensed that it was a very specific and new kind of topic, with a complex of problems yet to be disclosed.

For the first two lessons, students focused on getting in touch with the area, reading up on prominent issues and starting to record their research topics.

After collecting the students' research sheets stating topics of interest, the author devised tutorials allowing the students to achieve their research goals. With the exception of a few, students provided information ample and specific enough to create appropriate instructions.

A few weeks later, students received the set of tutorials along with the Map Kibera data. A specific tutorial was devised to load the data into QGIS so that students starting out from a standardised, common configuration. This allowed students to help each other, since every computer was set-up in the same way and eased troubleshooting by the teacher.

During the two weeks following project introduction, students worked on their individual piece of research during geography lessons, but also pursued their work at home. At the end of each week, the teacher took notes of the progression. In class, students were allowed to sit together in groups working on the same area of research, so that discussing



Fig. 56: Group doing research on education (l) Student helping student (r)

Source: Klapp, 2012

issues and findings while being able to help each other out was considerably eased. This scheme proved to be productive in the way that students kept being motivated throughout, all in a positive and calm atmosphere. It also took some pressure off the teacher in his consulting role, since proficient students were able to help out trailing ones (Fig. 56).

At the end of the first project phase, the author collected the individual pieces of work and provided formative feedback. Another two lessons were dedicated to rectifying the map products based on the advice received. Appendix D – page 238 features early mapping products, which had been reviewed and handed back to the students for correction.

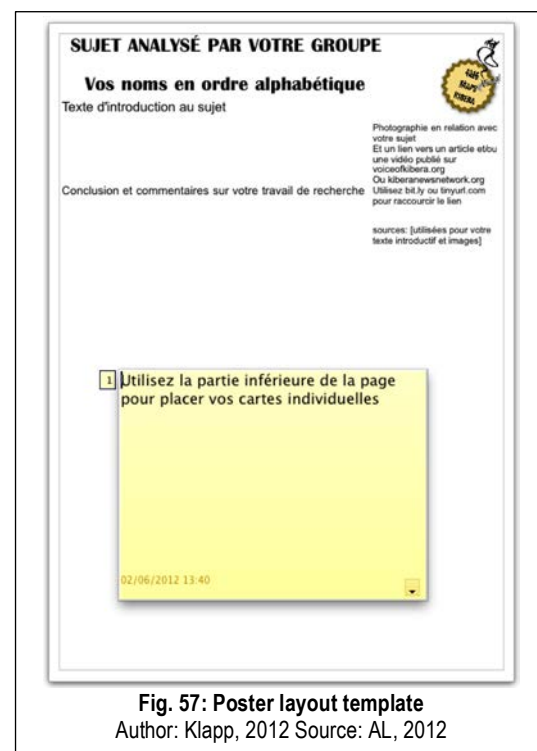
The second phase of the project gave students the possibility to train their skills in using more general-purpose ICT packages. After shortcomings in their individual work had been addressed, students were asked to produce a group poster containing individual mapping results, but also a summary of their findings. In addition, they should include some media reports and links to websites discussing their research topics.

As LibreOffice was already installed on the students' machines and since it contains a drawing and publishing module, LibreOffice Draw became the software of choice for this purpose.

A template was provided to assure adherence to a common layout and to speed up the process by means of pre-defined locations for text, images and maps (Fig. 57).

Beyond this guidance, students were free to structure task allocation and research. By this time, the students felt such at ease with the project on an individual level that most groups turned to parallel task processing. Some students researched eye-catching media to illustrate the posters, while others focused more on skimming through the Kibera News Network and Voice of Kibera sites to identify community contributions best matching the group's research topic and support the students' findings. Another set of students, for instance, focused more intensively on layout matters or writing the introductory analysis report.

The author was especially pleased with the fact that students were not afraid to ask if they were allowed to make amendments to the layout template. Some students suggested including a QR-code on the posters, so that passers-by were able to scan the codes with their smartphones and instantly obtain further media reports or websites based on the information programmed into the QR-code. Such suggestions, displaying intrinsic motivation and involvement with the matter on a personal level with the ambition to produce good results were wholeheartedly embraced and recommended to all groups.



**Fig. 57: Poster layout template**  
Author: Klapp, 2012 Source: AL, 2012

Table 31 presents the detailed timetable with deadlines and intermediate goals used for the purpose of this project.

| Date an project week number |            | Tasks  |
|-----------------------------|------------|--|
| 03.01.2012                  | 06.01.2012 | Week 1: Introduction, Defining research topics.<br>Homework: Create Initial Map Kibera project in QGIS |
| 07.02.2012                  | 09.02.2012 | Week 2: Research activity beginning using provided tutorials   |
|                             | 17.02.2012 | Week 3: Produce individual research activity results (maps + commentary)                               |
| 28.02.2012                  | 02.03.2012 | Week 4: Rectify individual maps based on feedback and start creating group posters                     |
| 06.03.2012                  | 09.03.2012 | Week 5: Finalise group posters   |

**Table 31: 4M6 Maps Kibera project timetable and tasks**

Author: Klapp, 2012

In total, the project required 9 regular school lessons. Since this accounts for an important part in the total amount of geography lessons available within one term, the author decided to evaluate the project on 60 marks, individual and group work accounting for 30 marks each. Please refer to page 181 for the marking grid.

## 4.5 Issues encountered

The project was prone to issues in spite of the fact that it was completed successfully.

Some issues arose from the fact, that many students presented considerable shortcomings in general IT skills. Some found it hard to navigate around the file system and completing tasks such as copying files and creating directories (or folders).

The author had anticipated this to some extent, as students were provided with three specific instruction sheets. The first explained how to organise the ‘Geography’ folder on their computer containing all the necessary files for Map Kibera. The second detailed how ZIP-files (i.e. a compressed file containing one or more files) were to be manipulated. The third discussed the shapefile format and the extra care required when handling these files (see Appendix E – Supplemental tutorials).

Despite these precautionary measures, some students kept lagging behind to the extent where it became necessary to offer extra lessons during lunch break for these students to get back on schedule. Three extra support lessons were held, welcoming not only students in need but also many students progressing at the set rate for the benefit of extra time with the teacher to discuss their results.

Also, some netbooks failed over the project weeks, so that the affected students could only carry out GIS work at home. Hence, describing their research and issues during geography lessons only slowed down their progression considerably as no instant feedback or help could be given in class.

Furthermore, the version of QGIS used for the project was unable to export mapping results as SVG files, which could have been easily imported into LibreOffice Draw. Hence, final assembly (i.e. copying the maps onto the poster) had to be done by the teacher on a different platform. The developers should have remedied this matter by the time this work will have been submitted.

Aside from issues based on IT matters, the author observed that many students had difficulties in expressing themselves clearly in writing. Ample feedback was necessary on the individual pieces of work, little in relation to the GIS tasks but much more in relation to spelling and grammar. The author recognises the need for more elaborate training in terms of written productions throughout the year, a scheme that will be implemented in future courses.

#### 4.6 Outcomes and further iterations of the project

Upon closing off the project, a total of six posters had been created, discussing sanitary equipment, health institutions, main commercial services, education and public safety. The posters were put on display in the Athénée de Luxembourg in a prominent place during the course of the third term 2011-2012 (Fig. 58).

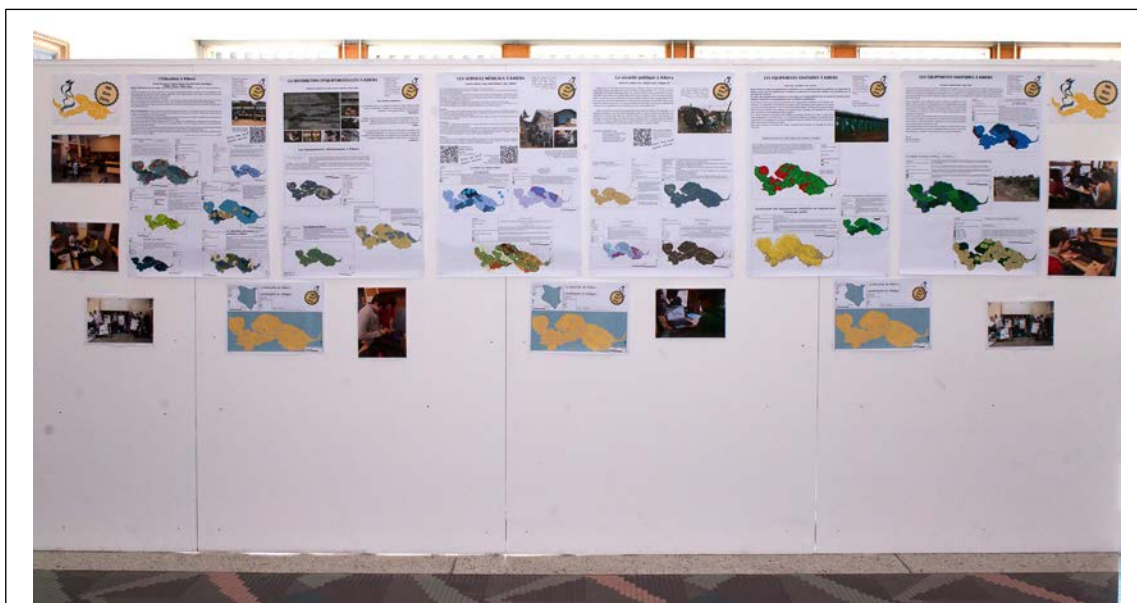


Fig. 58: Finished posters on display

Source: Klapp, 2012



# L'Éducation à Kibera

**Aurélien Brouschert, Charles Donkel, Anne-Marie Duhr,**

**Notre motivation pour le sujet:** Notre motivation pour ce projet se formait au moment où le projet initial était annoncé.

Vu que nous profitons d'une bonne éducation, nous voulons que les enfants à Kibera reçoivent aussi la possibilité de visiter des écoles, que ce soient des crèches, écoles maternelles, des écoles primaires ou des lycées. Nous savons tous que l'éducation est le seul moyen d'avoir un futur garanti.

D'où la motivation pour notre travail de recherche.

Nous nous sommes aussi intéressés à la question, si des écoles se situent à proximité de lieux connus pour leurs problèmes de sécurité pour ensuite identifier les écoles où une surveillance de sécurité spéciale devrait être installée.

Au cours de notre travail, nous avons aussi identifié des éléments erronés dans les données qui seront à rectifier par le groupe MapKibera.org.

**Not Conclusions:** En ce qui concerne la sécurité des écoles primaires, il y a des régions dans l'est de Kibera qui sont encore fort améliorables, c'est-à-dire où il existe des défaillances de sécurité. Vivre dans un milieu sans violence est une condition essentielle pour une bonne éducation.

Les nouveaux emplacements de crèches suggérées sont assez nombreux, pour améliorer la répartition de ce service, bien que le nombre de crèches déjà présentes soit relativement élevé.

Les écoles maternelles sont plutôt localisées dans le sud de Kibera. Les suggestions de nouvelles écoles maternelles sont aussi nombreuses que le nombre d'écoles dont on peut déjà profiter - tout dans l'optique à garantir une bonne desserte des services éducatifs à Kibera.

Il en va de même pour la répartition des écoles primaires et des lycées à Kibera. Leur nouveaux emplacements d'écoles suggérées sont assez élevés, une indication qui témoigne d'une répartition trop inégale des écoles.

Finalement, pour ne pas falsifier les résultats obtenus, les données numériques disponibles doivent être corrigées tel que démontré sur la carte y relative.

**La répartition des crèches à Kibera**

La carte proposée de l'auteur Anne-Marie Duhr date de l'année 2012 et s'occupe des crèches qui se situent à Kibera, le plus grand bidonville du Kenya. La source de la carte initiale est le site du projet MapKibera.org 2012.

La carte représente les zones de desserte des crèches à un rayon supposé de 100 mètres et les surfaces sans desserte. Les suggestions de nouvelles crèches sont aussi indiquées et les crèches qui sont déjà présentes dans le bidonville sont marquées par des symboles spécifiques.

En se concentrant sur le problème de la répartition des crèches, il faudrait absolument installer des crèches surtout aux bords de Kibera. Bien que les suggestions de nouvelles crèches se concentrent surtout sur le bord méridional, le nord de Kibera nécessite aussi des crèches, souligné par la dominance de surfaces sans desserte au nord. Les crèches se trouvent souvent très proches l'une de l'autre tandis que d'autres régions n'ont aucune crèche, ce qui n'est pas équilibré.

D'un côté positif, les zones de desserte actuelle recouvrent la majorité de l'aire totale de Kibera.

**Légende**

- Éducation
- Crèche
- Nouveaux emplacements de crèches suggérées
- Surfaces non desservies par des crèches
- Aire de desserte supposée d'une crèche (rayon 100m)
- Nombre de crèches par village
- 2.0000 - 8.6667
- 8.6667 - 15.3333
- 15.3333 - 22.0000
- Villages de Kibera

**La sécurité aux alentours des écoles primaires**

**Frédéric Wisser, 2012**  
source: MapKibera.org

Commentaire de carte

Les écoles primaires sont éparpillées sur toute la surface du slum, avec une grande densité à l'est. À l'est se trouve aussi le plus grand baraque qui entraîne qu'un certain nombre d'écoles et de bars sont voisins.

Dans cette région de Kibera, il y a un nombre élevé de points de risque.

Ces points de risque représentent un grand nombre de dangers pour les écoles de ce quartier du slum.

A cause de la multitude de bars il y a un risque élevé de criminalité entre les propriétaires des baraques à la concurrence qui existe entre eux. Ce fait entraîne à nouveau la formation de gangs qui se combattent.

Par conséquent, cette situation entraîne un grand danger pour les écoles qui se trouvent dans les alentours de ces bars.

Pour assurer une certaine sécurité aux enfants, il faudrait en tout cas augmenter la surveillance par des agents de police ou par des entreprises de sécurité.

**Légende**

- points de risque
- aire d'attraction des bars (rayon 30m)
- aire d'attraction d'une école primaire (rayon 30m)
- Chemin de fer
- Routes
- Villages de Kibera

**Lycées de Kibera**

La carte présentée de l'auteur Nora Kayser, de l'année 2012, représente les lycées existants et des nouvelles propositions de lycées dans le plus grand bidonville du Kenya, Kibera.

Kibera profite dans l'est d'un grand nombre de lycées pour un bidonville, mais à mon avis, dans l'ouest, il y manque encore beaucoup de lycées.

**Kayser Nora, 2012**  
source: MapKibera.org 2012

**Légende**

- Éducation
- Lycées
- suggestion de nouveaux lycées
- aire de couverture proposée (rayon 100m)
- surfaces sans lycées
- nombre d'écoles
- 0.0000 - 0.7500
- 0.7500 - 1.5000
- 1.5000 - 2.2500
- 2.2500 - 3.0000
- villages de Kibera

**La répartition des écoles primaires à Kibera**

**Petrusko Vladislav**  
source: mapkibera.org

L'auteur est Petrusko Vladislav. Cette carte thématique date du 27.02.2012. La source est mapkibera.org.

La plupart des écoles se trouvent au centre et à l'ouest de Kibera.

Les écoles primaires en Kibera sont inégalement réparties. Il y a des parties qui sont beaucoup trop densément peuplées avec des écoles et des parties qui ne possèdent que quelques écoles. Les parties Amani, Kianda, Raita, Kiama Ndogu, Kariak, Kariak East et Kariak West ne possèdent que quelques écoles et on devrait les construire. Pendant que dans les parties Makina et Lulia Saba les écoles sont pas réparties de façon équilibrée.

Si les enfants n'ont pas la possibilité d'aller à l'école, il ne pourront pas sortir de leurs problèmes et de cette ville, ou s'ils veulent rester, au moins améliorer leur conditions de vie. Avec un aire d'attraction de 100m pour chaque école, on voit bien les écoles concentrées à présent ne couvrent pas tout Kibera.

**Légende**

- Suggestion de nouveaux emplacements d'écoles primaires
- Type d'école
- École primaire
- Aire d'attraction proposée (rayon 100m)
- Routes
- Chemin de fer
- nombre d'écoles primaires par village
- 2 - 6
- 6 - 10
- 10 - 14

Fig. 59: Sample 4M6 Maps Kibera poster discussing the availability and distribution of educational institutions

Source: mapkibera.org, 2012, 4M6, 2012, AL, 2012, Klapp, 2012

### **Student evaluation of the project**

At the end of the project, students were asked to provide anonymous feedback on the project idea, the GIS work involved, the perception of geography and the overall experience during class. Out of twenty-two students, twenty handed in feedback forms and provided a predominantly positive evaluation of the project.<sup>18</sup>

Summarily, students praised the project idea in itself as being a novel way of teaching geography. Every student felt motivated or strongly motivated by the fact that it was based on real-world issues and tied to the voluntary work of a small community. Also, they felt to a great extent that they have had their share in contributing to world development.

In relation to the perception of geography, feedback was more divided. A third of the students stated that the project was unable to build a bridge between the facts covered in the course on urban geography and the issues seen in context with Kibera. Also, the same students stated that the project did not contribute to raising their interest in the discipline or awareness about their immediate urban environment. However, the vast majority students agreed again on the fact that the project brought them new knowledge and interesting approaches in doing geography.

Likewise, 75% stated that geography in the secondary school should focus more on research activity and personal effort. In this context, the students also expressed their desire of GIS to be introduced in school curricula on a broader scale and that each student should have the possibility to test the tool.

Considering the GIS work, students confirmed the tutorials to give clear instructions and that they respected their research goals. Subsequently, students unanimously preferred QGIS to C&D, despite the former's steeper learning curve. This may hint at students being pleased with the fact that they had produced elaborate and professional-looking results using a fully-fledged piece of software.

The majority liked working in groups and feeling at ease with their peers and satisfied of their work. Many students also accredited a sense of doing purposeful research and feeling part of a scientific community. Finally, students confirmed that the teacher met their expectations in counselling in an out of classroom hours and in devising tutorials.

Based on this feedback, it may be concluded, that the project was led successfully and met both student and teacher aspirations. This feedback may be particularly valuable in supporting the assumption that students are interested in the use of GIS as a new approach to geography. Also, doing guided research work on their own, seems to align with students' expectations. Acknowledging these items be an important step in future developments of geography curricula.

---

<sup>18</sup> Appendix H – Student feedback on '4M6 Maps Kibera' provides full reference on feedback.

### Summative evaluation of students' work

Nine students achieved good and ten very good marks out of a total of 22 students, with a class average of 47 out of 60. Marks on individual and group work averaged 24/30 and 22/30 respectively. Most marks were lost not because of achieving the research task in an unsatisfactory way, but because of carelessness, omitting items or rectifications to be included in the final product.

### Reception by Map Kibera team and student reaction

The final posters were transmitted to Mikel Maron who presented them to his team and was so kind as to put up a blog post on the Map Kibera website, describing the project and posting the results<sup>19</sup> (Fig. 60, see Appendix G – Weblog post of mapping results for full reference).

This blog post had a beneficial effect on the Map Kibera and the students. The former were happy about the interest they got from people living abroad and the latter were proud of the fact that their work gained recognition and that they got involved in meaningful learning and making a difference (Fig. 61).

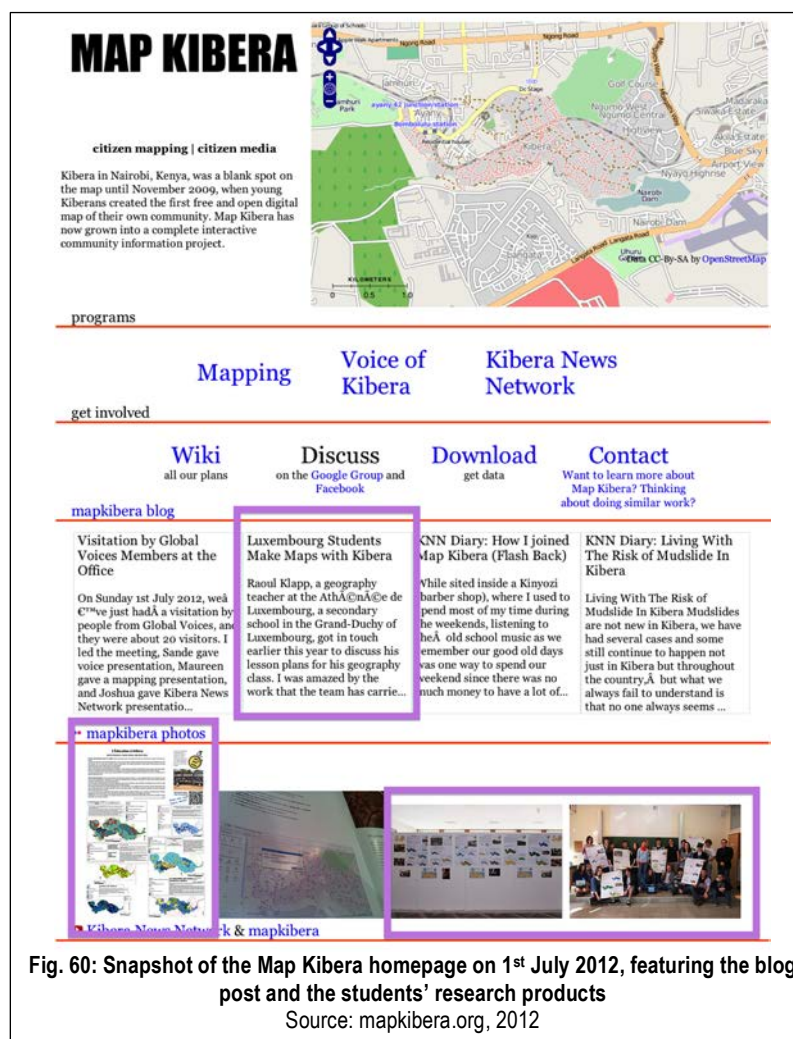


Fig. 60: Snapshot of the Map Kibera homepage on 1<sup>st</sup> July 2012, featuring the blog post and the students' research products  
Source: mapkibera.org, 2012

<sup>19</sup> See the mapkibera.org blog at: <http://www.mapkibera.org/blog/2012/07/01/luxembourg-students-make-maps-for-kibera/>, accessed 6<sup>th</sup> September 2012



Set aside the fact that students were marked on the project, the author believes that it is the social valuation of their work (Fig. 58, Fig. 61 and Maron (2012)) that fostered personal interest in the matter, as some students joined the Map Kibera Facebook group to follow the development of the area and even connected with some people. Also one student specifically asked if it were possible to get in touch with some children of the area curious to making new transcontinental acquaintances and maybe finding a way of supporting them.

### Further iterations



Fig. 61: AL's 4M6 class of 2011-2012 presenting their work

Source: Klapp, 2012

Meanwhile, the Map Kibera initiative has spawned into new areas and completed mapping the Mukuru area in early 2012. As this district will not have been researched in great detail, the upcoming iterations of the project will be conducted in an even closer cooperation with the mapping teams in Kenya. The author looks forward to these inspiring new opportunities and expects to be able to cooperate in the way that the mapping teams provide the primary data, while students can do first-hand research on exciting new sets of real and raw data, thus creating true new knowledge, while bringing apparently remote locations closer to each other.

Also, the author has been approached by Mikel Maron, who asked if the tutorials used in Luxembourg could find their way to Kenyan schools and support the mapping movement even more. After concluding this *travail de candidature* the author will happily translate the curriculum and forward it to the Map Kibera team (see Appendix I – Mail exchange with Mikel Maron from Map Kibera). Based on the information contained in the email exchange the project has found a mention during 2012's Data.gov and Wikimania conference. The author will be in contact with people requesting information to develop the project idea further.



## 5 CONCLUSION

This study has made an attempt at assessing the use of GIS and ICT to enhance school geography experience. In a first stage, the study discussed the theoretical background leading to creating the working environment for subsequent classroom activities.

It retained that a GIS is any system capable of manipulating and analysing geographical data. For the purpose of this study, GIS was understood as a computer-supported concept. The study continued to elaborate on the types of datasets available to use within GIS, in most instances, raster and vector data. It made a point in stressing the need for quality datasets to assure accurate and conclusive analyses. In conjunction with those requirements, the discussion focused on essential capacities GIS software packages should feature, such as analysis functions, overlay techniques and attribute data manipulation.

The study then turned to addressing the challenges for successful GIS implementation in an educational environment. Whether the latter goal is met, depends to great extent upon the design of the classroom activities, available datasets, the software used and the teachers' motivation to engage with novel tools and methods. The study argues, that GIS/ICT activities need to provide real added value to a meaningful research purpose. In that case, students become actively engaged in knowledge construction and do not merely work off a series of manipulations to satisfy the sole goal of methodological competence development. The reflection continued by making a case of GIS and ICT's suitability and rightful place within the contemporary educational environment, where learners are mostly ICT aware and competent, thus easing technique take-up. Also, the types of research questions GIS activities are able to raise are often designed to be student-centred and student-led, allowing the learners to specify their personal analysis and evaluation goals, encouraging development of intrinsic motivation. Furthermore, the study highlighted that GIS is able to link theoretical concepts to practical applications, since GIS uses real-world data in a 'hands-on' approach, often bearing an interdisciplinary approach.

With the aim to provide such meaningful activities, the study reviewed a selection of ready-made software packages. The range included online GIS such as *Diercke Globus Online* and web-based services by *westermann* and Klett, but also the offline GIS *Cartes et Données* and QGIS. Each of these solutions presents specific advantages, where online GIS' main benefit is their choice in ready-to-use datasets, while offline GIS take the lead in data visualisation and analysis functions.

The subsequent parts of the study presented tested classroom activities, featuring a brief introduction, the actual and worksheets used and concluding by a short review of the activity where appropriate.

Short-term activities conducted in 5<sup>e</sup> ES mainly made use of online GIS services due to the limited time available within the one weekly geography lesson. Activities focused on consulting the datasets included in Diercke and Klett online GIS resources and executing some analysis functions. These framed activities guided students towards a set goal, requiring basic data operations, since the learners needed to get acquainted with the working principles of GIS, before engaging in more elaborate research operations. Activity outcomes could be directly integrated into the geography course and served as valuable support documents for the further course of the respective lesson sequence. Hence, despite the lower-register research approaches required by these activities, they allowed for a motivating student-centred approach, while constructing knowledge.

Short-term activities in 4<sup>e</sup> ES took students further up the GIS ladder. The learners made use of *Cartes et Données*, to produce statistical mapping, based, at first, on provided datasets. Subsequent activities built on the competence and autonomy the learners had gained in manipulating the software, since the instructions were less framed and asked the learners to provide and prepare datasets. The tasks required personal reflection on the data needed and on the ways it needed to be encoded to reach the activity's goal successfully. Hence, these activities made use of more elaborate analysis and data display methods than those conducted in 5<sup>e</sup> ES, fostering a deeper understanding about GIS and digital mapping, while constructing knowledge through the use of GIS.

The long-term project hosted in 4<sup>e</sup> ES shows best that GIS and ICT may be implemented successfully in school geography. Methodologically, the Map Kibera project could not have been conducted without using the functionality offered by GIS and ICT. With regard to the teaching and learning experience, it built upon the students' personal interest in a real-world issue, thus linking real-world data and theoretical concepts seen in class. While anchored within the 4<sup>e</sup> National Curriculum, it gave the students the freedom to specify their own research aims and mapping goals. The latter were aware of the fact that their work was meaningful to a distant community, keeping their intrinsic motivation high. Additionally, the project showed that students are able to formulate complex research questions and lead their work, guided by sample tutorials, to a successful end. Furthermore, the project trained the students in communicating their findings to uninitiated audiences, which required the learners to think about the ways in which they map their results and comment on them. On the one hand, the project created a valuable product used by the remote community. On the other hand, students are able to build upon this first elaborate GIS work in their upcoming academic career. Finally, the students' feedback confirmed that a GIS project at 4<sup>e</sup>ES level

meets their expectations for new approaches to geography while proving to be a motivating experience.

In view of the upcoming evolution of Luxembourg's secondary school system, tighter and meaningful integration of the techniques and methods studied in this discussion may serve as a counterbalance to the ever so slightly decreasing number of geography lessons taught. Indeed, incorporating GIS and ICT into the curriculum may be one of geography's essential assets in the future and further ascertain its rightful position within the secondary school's National Curriculum.

With respect to competence development, the projects detailed throughout the study helped constructing transferable geographical competences, such as orientation and understanding of spatial relationships, but also transversal competences, like developing research questions, main ICT and communication skills. Hence, well-integrated GIS projects should be able to provide the students with more than what is needed for the immediate tasks, allowing them to adapt quickly to new challenges and to develop capabilities they may derive advantage from in future life.

The study showed that GIS and ICT can enhance school geography in a meaningful way indeed. To do so, requirements need to be met in terms of classrooms, IT hardware and software. Also, since students' GIS experiences proved to be most invigorating as they worked on genuine real-world data, quality datasets remain essential to any GIS project. However, the most important aspect of successful GIS integration is the availability of meaningful projects and teaching purposes.

This study considered itself as an initial assessment of the feasibility to enhance school geography by means of GIS and ICT. Further developing their use within Luxembourg's school geography might raise future projects which centre on researching new key teaching purposes or making comprehensive datasets available to the national school community – all in order to maintain or, ideally, strengthen geography's position as an essential subject to a contemporary citizen's education.