

**ELABORATION ET IMPLEMENTATION D'UNE FONCTION ALGORITHMIQUE  
DE CREATION D'UN IDENTIFIANT UNIQUE D'UN MENAGE : UN EXEMPLE DE  
SITUATION PROBLEME D'ENSEIGNEMENT A BUKAVU.**

**DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AN ALGORITHMIC FUNCTION  
TO CREATE A UNIQUE HOUSEHOLD IDENTIFIER: AN EXAMPLE OF A  
PROBLEMATIC TEACHING SITUATION IN BUKAVU.**

**Pascal, AKILIMALI BAMALEMBUKO**

Doctorant

École Doctorale de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu (ECODISP)  
Unité de Recherche en Technologie de l'Information et de la Communication (URETIC)  
République Démocratique du Congo  
[akilipas52@gmail.com](mailto:akilipas52@gmail.com)

**Expédit, SINDANO WAKITWANGA**

Enseignant-Chercheur

École Doctorale de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu  
Unité de Recherche en Technologie de l'Information et de la Communication  
République Démocratique du Congo  
[expedit.sindano@gmail.com](mailto:expedit.sindano@gmail.com)

**Paulin, BAPOLISI BAHUGA**

Enseignant-Chercheur

École Doctorale de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu  
République Démocratique du Congo  
[paulinbapo@gmail.com](mailto:paulinbapo@gmail.com)

**Deogratias, MBILIZI MWISIMBWA**

Enseignant-Chercheur

Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu  
Unité de Recherche en Technologie de l'Information et de la Communication  
République Démocratique du Congo  
[mbilizidembi@gmail.com](mailto:mbilizidembi@gmail.com)

**Bally, KASAMBI BALIMWENGU**

Étudiant Chercheur en Didactique de l'Informatique

École Doctorale de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu  
Unité de Recherche en Technologie de l'Information et de la Communication  
République Démocratique du Congo  
[ballykasambi@gmail.com](mailto:ballykasambi@gmail.com)

**Christian, ZIGASHANE KAMBAZA**

Étudiant Chercheur en Didactique de l'Informatique

École Doctorale de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bukavu  
Unité de Recherche en Technologie de l'Information et de la Communication  
République Démocratique du Congo  
[chriszigashane015@gmail.com](mailto:chriszigashane015@gmail.com)

**Date de soumission :** 14/10/2023

**Date d'acceptation :** 11/12/2023

**Pour citer cet article :**

AKILIMALI BAMALEMBUKO. P. & al. (2023) «ELABORATION ET IMPLEMENTATION D'UNE FONCTION ALGORITHMIQUE DE CREATION D'UN IDENTIFIANT UNIQUE D'UN MENAGE : UN EXEMPLE DE SITUATION PROBLEME D'ENSEIGNEMENT A BUKAVU», Revue Internationale du chercheur «Volume 4 : Numéro 4» pp : 820- 844

**Digital Object Identifier :** <https://doi.org/10.5281/zenodo.10419936>

## Résumé

Cet article présente les résultats d'une démarche didactique d'élaboration d'un algorithme et son implémentation en une fonction en langage de programmation web visant à générer, à partir des informations de plusieurs tables représentant des entités administratives [Commune, Quartier, Avenue, Cellule], un identifiant unique et significatif à attribuer à un des ménages de l'entité administrative [Cellule] connectée. A partir des données se trouvant dans des tables en relation, la fonction exécute une requête sélection pour retenir dans les variables, les libellés des champs répondant aux critères de sélection d'un identifiant de la cellule connectée où sera créé le ménage. Les fonctions du langage PHP de gestion des chaînes de caractères ont été mises à profit pour concrétiser cet algorithme. Intégré sur interface et codé en fonctionnalités de système grâce respectivement au langage HTML, PHP, SQL, Javascript. Son test avec des données réelles a confirmé et a rassuré son utilité et utilisabilité par des usagers de la plateforme conçue.

**Mots clés :** Algorithme de création d'un identifiant unique ; Dernier enregistrement d'une table SQL ; Fonction découpage de chaînes de caractères ; MySQL ; Requête SQL.

## Abstract

This article presents the results of a didactic approach to the development of an algorithm and its implementation in a function in web programming language aimed at generating from several information from several tables representing administrative entities: municipality, District, Avenue, cell in order to create a unique and significant identifier to be assigned to one of the households of the administrative entity cell of the connected session. From the data in the connected tables, the function executes a selection query to retain in the variables, the field labels meeting the selection criteria for an identifier of the connected cell where the household will be created. The string management functions of the PHP language were used to implement this algorithm. Integrated on the interface and coded in system functionalities thanks to HTML, PHP, SQL and Java respectively, its test with real data confirmed and reassured its usefulness and usability by users of the designed platform.

**Keywords:** Algorithm for creating a unique identifier; Last record in an SQL table; String slicing function; MySQL; SQL query.

## Introduction

Dans l'enseignement des systèmes d'informations dynamiques dotés de bases de données, la requête d'interrogation de données est un outil important. La formulation des critères à y mettre ainsi que la démarche à suivre pour la manipulation de son résultat constitue un problème pour les apprenants (Beffara, 2023). Le choix d'exemple d'enseignement prenant en contexte les problèmes réels de l'environnement quotidien des apprenants est parfois rare (Bally et al., 2023). Dans le milieu universitaire où nous évoluons, il se rencontre des difficultés majeures lors de l'enseignement-apprentissage de l'algorithmique et de la programmation. Des auteurs qui ont précédé ont remarqué qu'en premier cycle, le taux d'abandon ou échec aux cours d'initiation à la programmation variait entre 25 et 80% (Berge et al., 2003).

Nous inspirant à présent d'un problème présenté dans un cahier de charge d'une institution étatique voulant concevoir un logiciel d'identification des habitants, une question se pose lors de l'analyse de certains algorithmes des fonctions informatiques à doter au logiciel : Comment atteindre le dernier enregistrement dans la table contenant des données afin de retenir son dernier numéro et l'incrémenter à + 1 afin de créer le prochain numéro du ménage de la cellule connectée à la plate-forme. Il se pose aussi la question de savoir « Comment atteindre et récupérer, au même moment, les informations des libellés de la cellule, de l'avenue, du quartier et de la commune ; puis en couper les deux lettres initiales ; les concaténer avec le dernier numéro de table `idMenage+1` pour enfin l'afficher dans la zone de texte d'interface d'entrée/création d'un nouveau ménage ?

Nous visons dans cette recherche à implémenter un algorithme en langages PHP, SQL et Javascript pour interroger le système de base de données MySQL pour collecter les informations dans les plusieurs tables à partir des critères ; les traiter en y appliquant les fonctions de découpage des chaînes de caractères, de suppression d'espace et concaténation pour les stocker dans une seule variable.

L'objectif final de cette recherche se résume à la création d'un identifiant unique et significatif composé des initiaux des noms de : Communes, Quartiers, Avenues, Cellules, un numéro d'ordre d'enregistrement dans l'entité ménage.

Le premier point de cette étude traite de la revue de la littérature. Il met l'accent sur les notions d'algorithmes et de la programmation et la synthèse des travaux des quelques auteurs. Le deuxième point décrit la méthodologie de l'étude et présente la démarche entreprise pour l'élaboration et l'implémentation de notre algorithme. Le troisième présente quelques interfaces

de test des résultats de conception. Et enfin, le dernier point présente l'application et discussion des résultats.

## **1. REVUE DE LA LITTÉRATURE**

### **1.1. Revue théorique de la littérature**

Un algorithme est une suite d'instructions qui permet de résoudre un problème. Il est composé d'une série d'étapes qui, si elles sont suivies dans l'ordre, permettent de trouver une solution Modeste (2012). Beffara (2023) corrobore cette définition en définissant l'algorithme comme étant une suite finie d'instructions permettant de résoudre un problème.

L'algorithmique est l'étude des algorithmes (Ovono, 2018). Ainsi, sa maîtrise nécessite une certaine intuition, une méthodologie et une rigueur. La synthèse des travaux réalisés par Annis (2013) montre que le taux de réussite en algorithmique ne dépasse pas 25%. D'où, il est nécessaire aux pédagogues et didacticiens de penser d'autres manières d'enseigner cette science capitale pour la maîtrise de l'informatique.

Depuis toujours, des chercheurs ont proposé diverses manières d'apprendre et d'enseigner les notions d'algorithmique (Bally et al., 2023). Dans cette étude, nous proposons cet enseignement sur base d'une difficulté réelle rencontrée dans la maîtrise des effectifs de la population de la ville de Bukavu. Cet article est issu d'un cahier de charge pour la conception d'un logiciel d'identification d'effectifs de la population de la ville de Bukavu, en République Démocratique du Congo.

Pour écrire des algorithmes il faut 2 éléments : une certaine logique à suivre ainsi que des environnements (papier et stylo, logiciels spécifiques) de son élaboration. Par rapport aux logiciels, il existe plusieurs logiciels utilisés pour élaborer et tester des algorithmes. On peut citer Algobox, LARP, MyPascal, ...

L'implémentation d'un algorithme dans un langage de programmation dépend d'un enseignant à un autre, et son choix peut être dicté par plusieurs raisons. Mais toutefois, la syntaxe du langage de programmation et la disponibilité des ressources influenceraient positivement son choix. Programmer c'est écrire un programme dans un langage de programmation (Achraf cherti, 2006). Ce dernier, est un langage formel utilisé pour spécifier des instructions exécutables par l'ordinateur (Delannoy, 2016). Ils sont subdivisés généralement en deux grandes catégories, les langages compilés et les langages interprétés (Dabancourt, 2008).

Cette étude s'inscrit dans le cadre de l'enseignement des plusieurs disciplines universitaires, notamment l'algorithmique, le système d'information, les bases de données, la programmation Web.

## 1.2. Synthèse des travaux

Plusieurs travaux ont précédé notre étude, et ont servis de cadre de base pour l'élaboration de celle-ci.

### **Learning programming, (Kaasboll, 2002)**

Dans cette étude, Jens Kaasboll propose une approche pédagogique de l'apprentissage de la programmation basée sur les principes suivants :

- **L'apprentissage par la pratique** : l'apprentissage de la programmation est avant tout un apprentissage par la pratique. Les étudiants doivent avoir l'occasion de programmer le plus souvent possible.
- **L'apprentissage par la résolution de problèmes** : l'apprentissage de la programmation doit être basé sur la résolution de problèmes réels à résoudre. Dans le cas de notre étude, cet apprentissage est basé sur un cahier de charge tel que décrit ci-dessus.
- **L'apprentissage par l'erreur** : l'erreur est une part importante de l'apprentissage. Les étudiants doivent être encouragés à faire des erreurs et à les corriger.

Pour se rassurer que le programme fonctionne correctement, EDSGER Dijkstra cité par Arsac (1991), disait « *Essayer un programme peut servir à montrer qu'il contient des erreurs, jamais qu'il est juste* ». On peut donc se permettre de dire que programmer c'est aussi l'art de corriger des erreurs dans un programme.

Ainsi, Kaasboll propose également un ensemble de méthodes et d'outils pédagogiques pour soutenir cette approche. Parmi ces méthodes et outils, on peut citer :

- **L'utilisation d'un langage de programmation visuel** : un langage de programmation visuel permet aux étudiants de visualiser les concepts de la programmation.
- **L'utilisation de projets** : les projets permettent aux étudiants de mettre en pratique leurs compétences en programmation.
- **L'utilisation d'un feedback personnalisé** : un feedback personnalisé permet aux étudiants de comprendre leurs erreurs et de les corriger.

### **Comprehensive Object-Oriented Learning-An introduction (COOL) , (Berge et al., 2003)**

Cet article présente une initiative interdisciplinaire de recherche sur l'apprentissage et l'enseignement des concepts orientés objet. L'auteur souligne l'importance de la programmation orientée objet (POO) dans le monde informatique et décrit ses caractéristiques spécifiques et sa philosophie. Cependant, l'enseignement de la POO peut être difficile et peu motivant pour les étudiants. D'où ils proposent le projet COOL qui vise à incorporer les caractéristiques et la philosophie de la POO dans des environnements d'apprentissage innovants basés sur les technologies de l'information et de la communication (TIC).

Les résultats de cette sont ont permis de développer une nouvelle approche à l'enseignement de la POO qui est basée sur :

- L'apprentissage par la pratique : les étudiants apprennent en faisant, en utilisant des environnements de programmation concrets et en résolvant des problèmes réels.
- L'apprentissage collaboratif : les étudiants travaillent ensemble pour résoudre des problèmes et partager leurs connaissances.
- L'apprentissage par la réflexion : les étudiants réfléchissent à leurs expériences d'apprentissage et identifient les domaines où ils peuvent s'améliorer.

Cette approche [COOL] a été évaluée avec succès auprès de plusieurs groupes d'étudiants. Les résultats ont montré qu'elle est efficace pour améliorer les connaissances et les compétences des étudiants en POO. En outre, les étudiants ont trouvé l'approche COOL plus motivante et engageante que les méthodes d'enseignement traditionnelles.

### **Pédagogie par projet et intégration des TIC : quel impact sur la motivation scolaire ? de Stéphane Coté**

La pédagogie par projet (PPP) est une approche pédagogique qui consiste à faire travailler les apprenants sur des projets réels ou fictifs. Ils sont responsables de la planification, de la mise en œuvre et de la réalisation du projet. La PPP peut être utilisée dans tous les domaines d'enseignement et peut être adaptée à tous les niveaux d'élèves.

L'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans la PPP peut avoir un impact positif sur la motivation scolaire des élèves. Les TIC peuvent rendre la PPP plus interactive, plus engageante et plus accessible aux élèves. Les TIC peuvent également aider les élèves à développer des compétences transversales telles que la résolution de problèmes, la collaboration et la communication.

Stéphane Coté a examiné l'impact de la PPP et l'intégration des TIC sur la motivation scolaire des élèves. L'étude a révélé que les élèves qui ont participé à des projets utilisant les TIC étaient plus motivés que les élèves qui ont participé à des projets traditionnels. Les élèves qui ont utilisé

les TIC dans leurs projets ont également déclaré avoir trouvé les projets plus intéressants, plus stimulants et plus gratifiants.

Les résultats de l'étude de Stéphane Coté suggèrent que la PPP et l'intégration des TIC peuvent être utilisées pour améliorer la motivation scolaire des élèves. La PPP et les TIC peuvent rendre l'apprentissage plus engageant, plus significatif et plus accessible aux élèves.

## 2. DEMARCHE METHODOLOGIQUE D'ELABORATION DE L'ALGORITHME

Pour arriver à cette solution informatique, les étapes suivantes présentant les grandes actions à réaliser sont envisageables. Il s'agit de la description textuelle de l'algorithme dont la concrétisation dans le langage de programmation produira la fonction envisagée ; celle de création de l'identifiant unique à partir des initiaux et numéro d'identifiant du dernier ménage enregistré dans la table ménage dans la cellule spécifique de l'utilisateur connecté qui souhaite créer un nouveau ménage.

### Début

- Se connecter sur la base de données
- Lancer une requête de sélection sur plusieurs tables en relation contenant les informations sur le ménage, cellule, avenue, quartier, commune
- Limiter l'affichage de son résultat dans l'ordre décroissant à 1 enregistrement.
- Stocker les libellés des entités dans des variables
- Stocker l'identifiant numéro de ménage issu du résultat de la requête dans la variable \$idme ; \$idme=\$idmenage
- Découper deux lettres initiales de ces libellés stockées dans les variables ;
- Concaténer ces variables contenant des initiaux des libellés des entités dans une variable \$police, \$police=\$comme+\$quart+\$Avenue+\$cell
- Concaténer cette dernière variable avec l'identifiant de l'unique enregistrement+1 et stocker le résultat dans une autre variable ; \$police=\$police+\$idm
- Afficher cette dernière variable [\$police] sur l'interface.

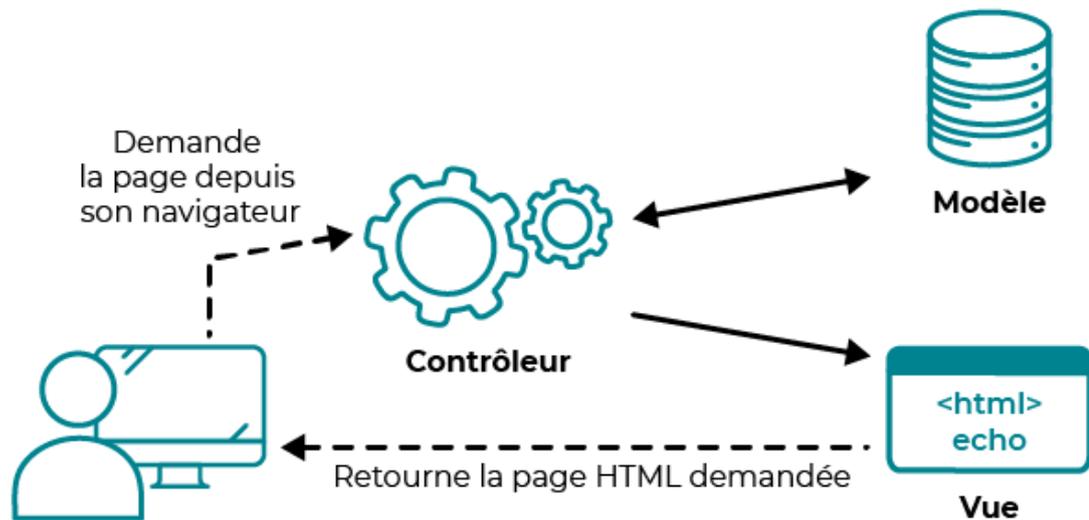
### Fin

### 2.1. PREPATION DU MODELE

Préparation du modèle pour répondre à cette problématique : développement logiciel en architecture MVC (séparation des codes ou des fichiers de code des fonctionnalités du système en trois). Nous avons d'abord modélisé le schéma relationnel des tables (M), définis la jointure puis défini quelques données d'identification des cellules avenues, quartier, communes, et avons abouti au schéma relationnel des tables. Fig.2 « Modèle relationnel de table ».

Nous avons segmenté le code en trois sections : le code qui gère la logique métier, la vue qui gère l'affichage, et le contrôleur gère le lien avec l'utilisateur (Ezell, 2016).

**Figure 1: Architecture 3/3**



**Source :** (Mathieu Nebra, s. d.)

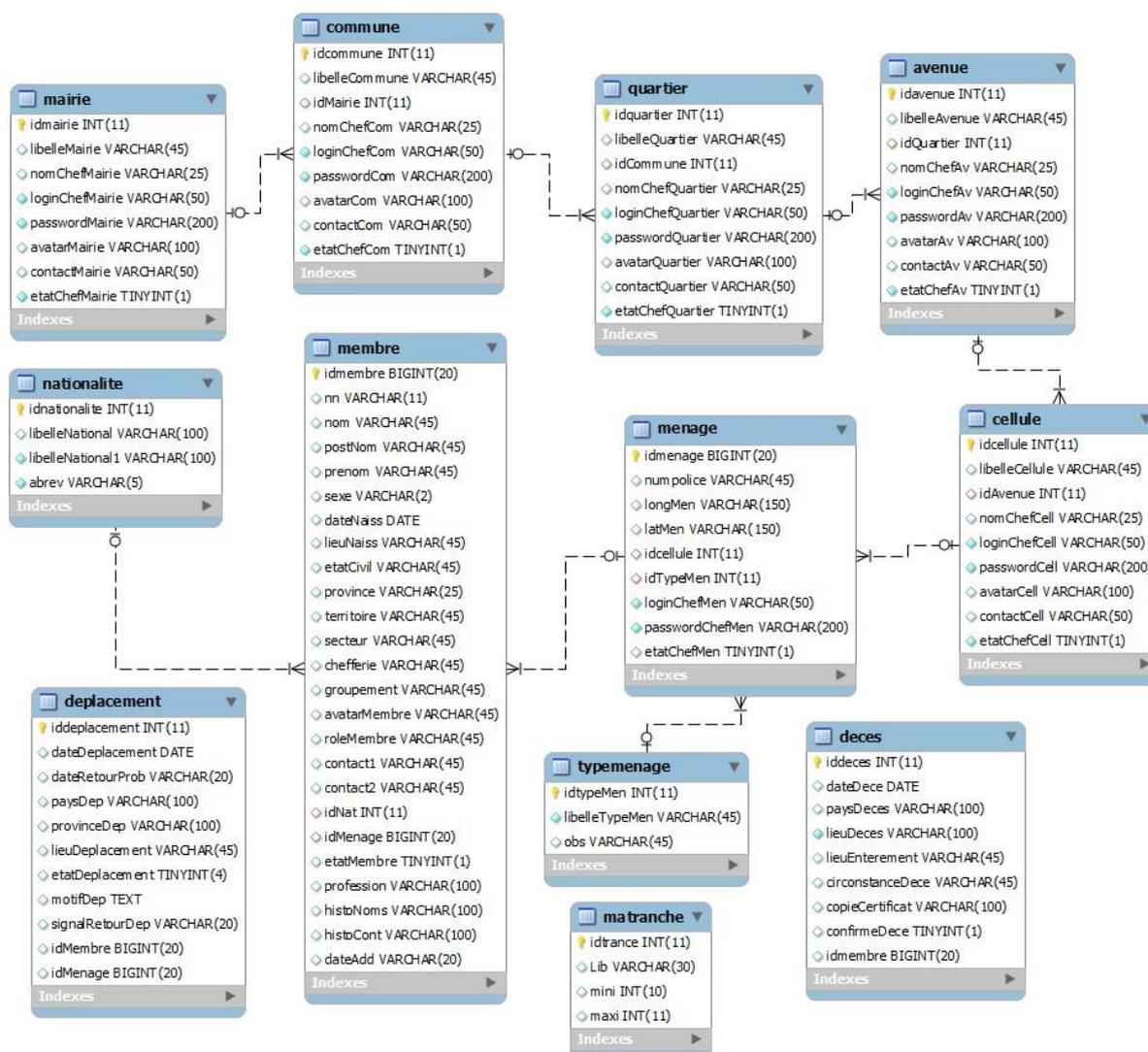
Vu la grandeur du projet, le besoin d'organiser les codes et permettre leurs réutilisabilités, nous a poussé à adopter cette architecture. Cette figure montre comment, à partir d'un navigateur simple web (soit Opéra, Microsoft Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox, etc.) tournant sur la machine cliente, les requêtes y sont fournies, qui à leur tour appellent simultanément les fichiers PHP, Java, entant que Contrôleur interrogent en fin la base de données et renvoi les données résultantes de la requête aux interfaces d'affichages HTML (View) du coté client.

L'outil de modélisation Workbench nous a aidé à produire ce schéma. Nous avons d'abord procédé à créer la structure des tables et à définir les clés primaires et étrangères dans la base de données MySQL du serveur local WampServer version 2.5. Le fichier de la base de données a été importé dans MySQL Workbench pour générer les vues graphiques des tables Figure. 2 (Yang & Cao, 2016).

Quelques données de test ont été insérées avant le déploiement sur le serveur principal. En effet, les tests des bases de données sont un ensemble de techniques utilisées pour garantir que les bases de données répondent aux exigences spécifiées (Brahimi, 2017). Le test effectué a été classé en deux catégories principales :

- ✚ **Le test fonctionnel** : Il s'agit du test des fonctionnalités de la base des données. Ce test a permis de vérifier que la BDD peut effectuer des opérations telles que la création, la lecture, la mise à jour et la suppression de données.
- ✚ **Le test non fonctionnel** : Il a consisté en la vérification des propriétés de la base de données. Pratiquement, il s'agissait de vérifier des propriétés telles que la performance, la sécurité et la fiabilité.

**Figure 2: Schéma relationnel des tables**



Source : Notre conception à partir de l'outil Workbench

## 2.2. Préparation de la requête d'accession au dernier enregistrement

Les requêtes sélection des champs : x, y, z ont été testées (Homès, 2021) d'abord dans le mode console de MySQL dans le but d'identifier des défaillances avant intégration sur interface dans le logiciel ou un système et d'en évaluer le niveau de qualité, afin de permettre la satisfaction des besoins des utilisateurs tel que défini dans le cahier de charge.

Les critères d'idCellule ont été inséré la requête pour limiter le dernier enregistrement à 1.

Capture de résultat avec critères de la variable session de l'idCellule =13 et limité à 1 ont été introduites dans cette requête pour aboutir au résultat du dernier enregistrement de la table cellule interrogée.

L'exemple d'un identifiant unique et significatif suivant Numéro Police =**IB-ND-SA-SN/13**, signifierait pour chacun des champs sélectionnés dans la requête ce qui suit :

**Commune** : IBANDA : IB

**Quartier** : NDENDERE : ND

**Avenue** : SAIO : SA

**Cellule** : SNEL : SN

idCellule /13 : le numéro du dernier enregistrement dans (la table) la cellule de l'utilisateur qui s'est connecté est 12 auquel on incrémente 1 pour donner au prochain ménage que l'utilisateur va entrer, le numéro 12+1= 13.

Figure 3: Test de la requête en mode console

```
mysql> use dbidbkv;
Database changed
mysql> SELECT cellule.idCellule, cellule.libelleCellule, avenue.libelleAvenue, quartier.libelleQuartier, commune.libellecommune, menage.idmenage, menage.numpolice FROM commune INNER JOIN (((quartier INNER JOIN avenue ON quartier.idquartier = avenue.idquartier) INNER JOIN cellule ON avenue.idAvenue = cellule.idAvenue) INNER JOIN menage ON cellule.idCellule = menage.idCellule) ON commune.idcommune = quartier.idCommune WHERE cellule.idCellule=3 ORDER BY menage.idmenage DESC LIMIT 1;
```

idCellule	libelleCellule	libelleAvenue	libelleQuartier	libellecommune	idmenage	numpolice
3	Telecom1	Bourguignon	Ndendere	Ibanda	13	IB-ND-RO-BI/13

1 row in set (0.24 sec)

Source : Console MySQL

## 2.3. Elaboration de la requête

Partie PHP du contrôle de notre modèle MVC [Modèle, Vue, Contrôleur], dans sa partie PHP et Javascript.

Figure 4: Capture d'écran du fichier code PHP (Contrôleur)

```
1 <?php
2 include ('connex.php');
3
4 if($_POST['idcellule']){
5     $idcellule=$_POST['idcellule'];
6     //-----Code de creation de numero police
7     $b='sans NP';
8
9     $req=$bd->prepare("SELECT cellule.idCellule, cellule.libelleCellule, avenue
10     .libelleAvenue, quartier.libelleQuartier, commune.libellecommune, menage
11     .idmenage, menage.numpolice
12 FROM commune INNER JOIN ((quartier INNER JOIN avenue ON quartier.idquartier =
13     avenue.idQuartier) INNER JOIN cellule ON avenue.idAvenue = cellule.idAvenue)
14     INNER JOIN menage ON cellule.idCellule = menage.idCellule) ON commune
15     .idcommune = quartier.idCommune
16 WHERE (((cellule.idCellule)=?))
17 ORDER BY menage.idmenage DESC LIMIT 1");
18 $req->execute(array($idcellule));
19
20 if($ligne = $req->fetch()){
21     $idCellule=$ligne['idCellule'];
22     $libelleCellule=$ligne['libelleCellule'];
23     $libelleAvenue=$ligne['libelleAvenue'];
24     $libelleQuartier=$ligne['libelleQuartier'];
25     $libellecommune=$ligne['libellecommune'];
26     $idmenage=$ligne['idmenage'];
27     //$numpolice=$ligne['numpolice'];
28
29     $cl=substr($libelleCellule,0,2);
30     $Avn=substr($libelleAvenue,0,2);
31     $qrt=substr($libelleQuartier,0,2);
32     $com=substr($libellecommune,0,2);
33     $idme=$idmenage;
34     //$plc=$numpolice;
```

```

30
31 $police=$com.'-'. $qrt.'-'. $Avn .'-' . $cl.$idme;
32 $der=$idme+1;
33 //echo 'saisissez le prochain numero '.$idme.'.+1 : '.substr($police,0,-(int
    )(strlen($idme))).'/' . $der;
34 $a=strtoupper(substr($police,0,-(int)(strlen($idme))).'/' . $der);
35 $b= ltrim($a);
36 }
37 }
38 $req1=$bd->prepare("SELECT cellule.idCellule, cellule.libelleCellule,
    avenue.libelleAvenue, quartier.libelleQuartier, commune
    .libellecommune
39 FROM commune INNER JOIN (((quartier INNER JOIN avenue ON quartier.idquartier =
    avenue.idQuartier) INNER JOIN cellule ON avenue.idAvenue = cellule.idAvenue
    ) ON commune.idcommune = quartier.idCommune
40 WHERE (((cellule.idCellule)=?));
41 $req1->execute(array($idcellule));
42
43 if($ligne = $req1->fetch()){
44 $idCellule=$ligne['idCellule'];
45 $libelleCellule=$ligne['libelleCellule'];
46 $libelleAvenue=$ligne['libelleAvenue'];
47 $libelleQuartier=$ligne['libelleQuartier'];
48 $libellecommune=$ligne['libellecommune'];
49 //$numpolice=$ligne['numpolice'];
50
51 $cl=substr($libelleCellule,0,2);
52 $Avn=substr($libelleAvenue,0,2);
53 $qrt=substr($libelleQuartier,0,2);
54 $com=substr($libellecommune,0,2);
55 $idme=0;
56 //$plc=$numpolice;
57
58 $police=$com.'-'. $qrt.'-'. $Avn .'-' . $cl.$idme;
59 $der=$idme+1;
60 //echo 'saisissez le prochain numero '.$idme.'.+1 : '.substr($police,0,-(int
    )(strlen($idme))).'/' . $der;
61 $a=strtoupper(substr($police,0,-(int)(strlen($idme))).'/' . $der);
62 $b= ltrim($a);
63 }
64 }
65 echo $b;
66 }
67 //-----|-----FIN

```

**Source** : Notre confection sous l'éditeur Sublime Text

Le principe de fonctionnement de ce code est qu'après connexion à la base de données ; grâce au fichier de connexion « conex.php » ; le programme exécute une requête sélection puisant de données sur plusieurs tables sous contraintes de critères sur l'identifiant de la cellule, **[WHERE (((cellule.idCellule)=?)])** et que l'affichage se limite à un seul « **LIMIT 1** » enregistrement, étant le dernier dans la cellule sélectionnée dans la liste déroulante de l'interface /page web; cela dans l'ordre décroissant des numéros des menages : **ORDER BY menage.idmenage DESC LIMIT 1.**

Après exécution de la requête sélection, les résultats sont capturés dans des variables et transmises au langage Javascript pour leur affichage (vue) en partie HTML client.

Quelques fonctions de gestion de chaînes de caractères ont été utilisées, il s'agit de la fonction substr [substr(chaine,0, 2) pour couper deux premiers caractères en commençant par le début de la chaîne ; c'est à dire à 0 ] ; strtoupper ( chaîne) pour la conversion de la chaîne en majuscule ; et ltrim(), pour supprimer les espaces vides avant et après la chaîne de caractère. Ces fonctions ont permis de capturer une partie des chaînes de caractères des champs sélectionnés dans la requête. Les résultats de coupures de deux premiers caractères de chaque libellé des entités ont été stockés respectivement dans les variables suivantes pour leur utilisation futures lors de la concaténation.

```
$cl=substr($libelleCellule,0,2);  
$Avn=substr($libelleAvenue,0,2);  
$qrt=substr($libelleQuartier,0,2);  
$com=substr($libellecommune,0,2);  
$idme=$idmenage;
```

Les variables stockant ainsi les résultats partiels ont été concaténées et stockées à leur tour dans la nouvelle variable \$police.

```
$police=$com.'-'. $qrt.'-'. $Avn .'-' . $cl.$idme;
```

## 2.4. Partie javascript

Figure 5: Script Javascript d'affichage de l'identifiant unique

```
266 ▾ $(document).ready(function(){  
267 ▾     $(document).on("change", "#idcellule", function(e){  
268 ▾         e.preventDefault();  
269 ▾  
270 ▾         let idcellule = $('#idcellule').val();  
271 ▾         $.ajax({  
272 ▾             url: 'php/register_np.php',  
273 ▾             type: 'post',  
274 ▾             data: {idcellule:idcellule},  
275 ▾             success: function(response){  
276 ▾                 //alert(response);  
277 ▾                 $("#numpolice").attr('value', response);  
278 ▾             },  
279 ▾             error: function(response){  
280 ▾                 alert('erreur de connexion');  
281 ▾             },  
282 ▾         });  
283 ▾     });  
284 ▾ });  
285 ▾  
286 ▾ });  
287 ▾  
288 ▾  
289 ▾ </script>
```

Source : Notre développement sous Sublime Tex

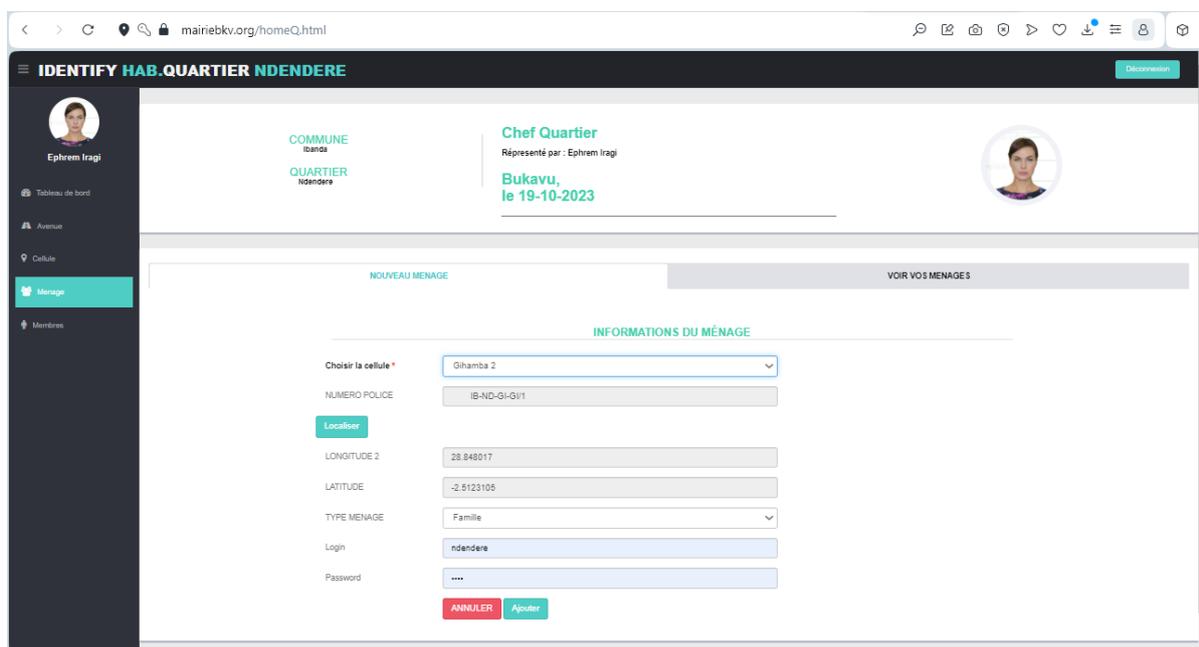
Capture d'écran du code script permettant d'exécuter le code PHP qui réalise les recherches, découpage et concaténation des clés formant l'identifiant du ménage.

### 3. RESULTATS

A travers ces résultats nous présentons la concrétisation de l'algorithme en fonctionnalités intégrées sur quelques interfaces d'une plateforme Web.

 **View des interfaces ; utilisation sur des interfaces HTML.**

**Figure 6: Capture d'écran voir nouveau ménage**



The screenshot shows a web browser window with the URL `mairiebkv.org/homeQ.html`. The page title is **IDENTIFY HAB. QUARTIER NDENDERE**. The user is logged in as **Ephrem Iragi**. The main content area displays the following information:

- COMMUNE**: Ibanda
- QUARTIER**: Ndendere
- Chef Quartier**: Représenté par : Ephrem Iragi
- Bukavu, le 19-10-2023**

The main form is titled **NOUVEAU MENAGE** and contains the following fields:

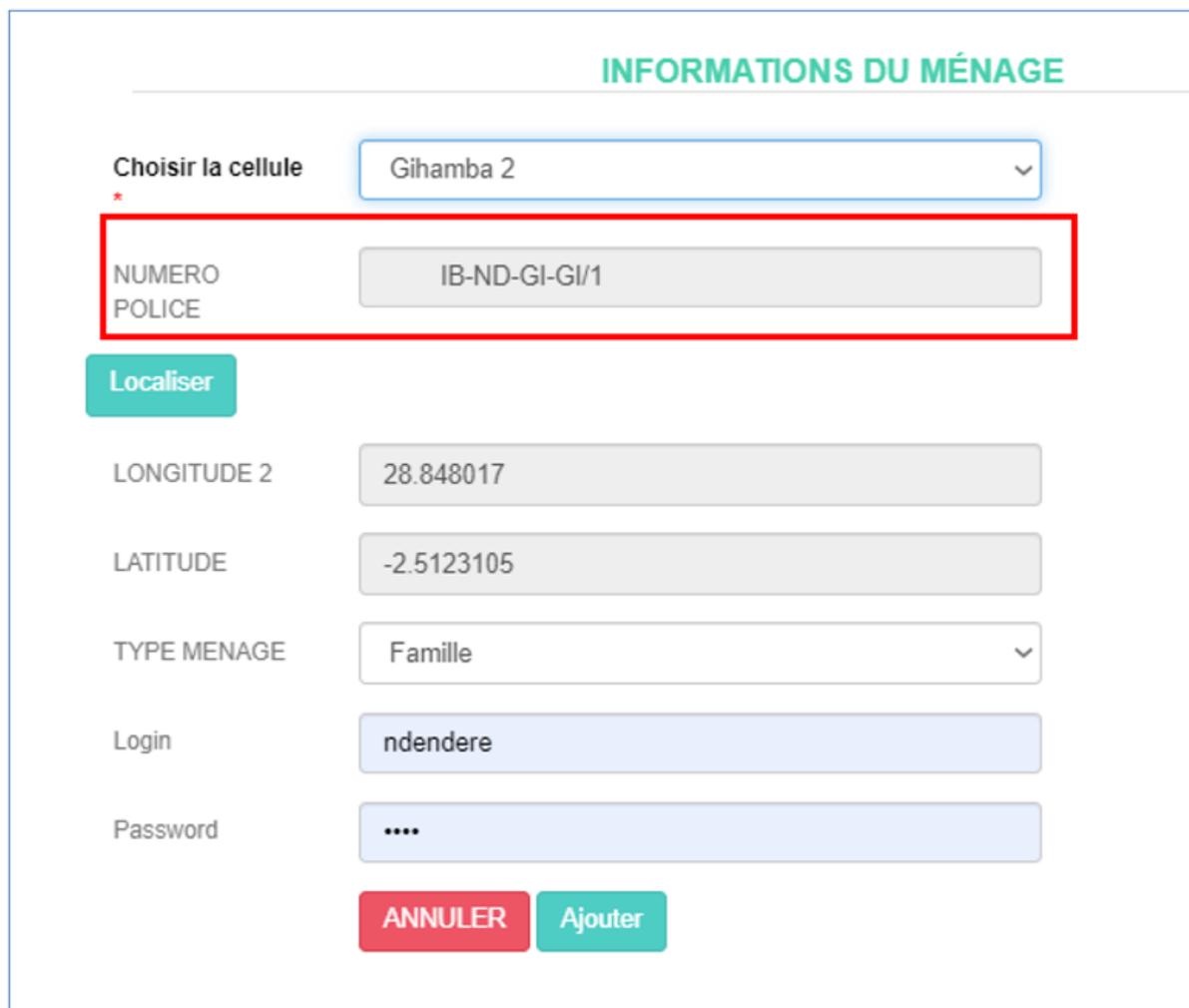
- Choisir la cellule \***: Gihamba 2
- NUMERO POLICE**: IB-ND-GI-GI1
- Localiser**: [button]
- LONGITUDE 2**: 28.848017
- LATITUDE**: -2.9123106
- TYPE MENAGE**: Famille
- Login**: ndendere
- Password**: [masked]

Buttons at the bottom of the form are **ANNULER** and **Ajouter**.

**Source** : Test de la plateforme sous Mozilla Firefox

Capture d'écran du profile/session de l'utilisateur cadre de base du quartier Ndendere, Commune d'Ibanda, Avenue Gihamba où le choix de la cellule Gihamba génère numéro police ND-IB-GI-GI de création identifiant de façon unique du nouveau ménage qu'on souhaite créer.

**Figure 7: Coupe réduite de la fenêtre de création du nouveau ménage.**



**INFORMATIONS DU MÉNAGE**

Choisir la cellule

**NUMERO POLICE**

**Localiser**

LONGITUDE 2

LATITUDE

TYPE MENAGE

Login

Password

**ANNULER** **Ajouter**

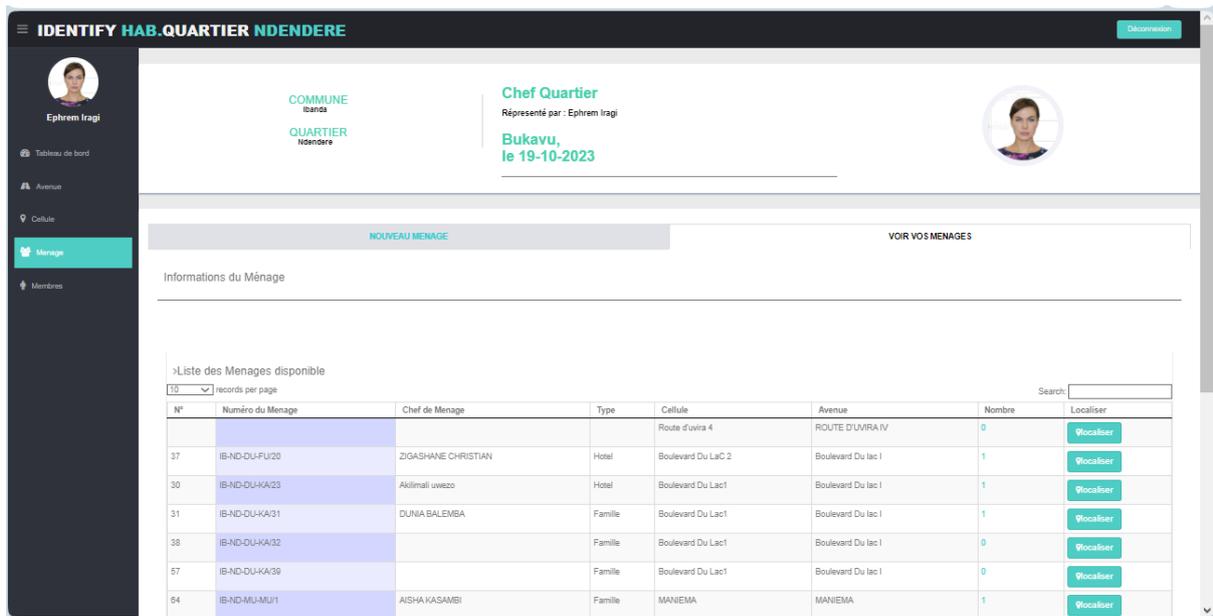
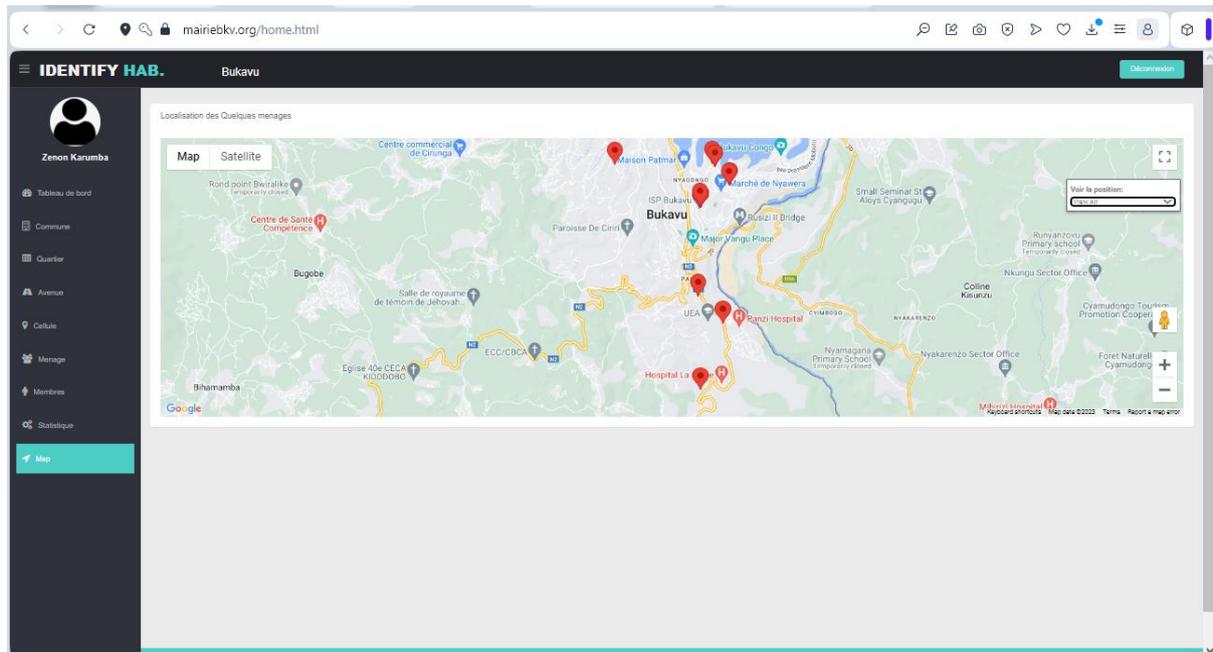
**Source :** Test de la plateforme sous Mozilla Firefox

#### **✚ Utilisation de ce numéro police pour d'autres fonctionnalités du système**

L'ajout d'un numéro de ménage facilite d'autres tâches, non seulement d'affectation des membres au numéro ménage, mais également l'utiliser pour des fins multiples de géolocalisation d'un ou plusieurs ménages sur la carte Google Map.

L'onglet voir ménage permet de visualiser et pouvoir localiser si nécessaire les ménages disponibles.

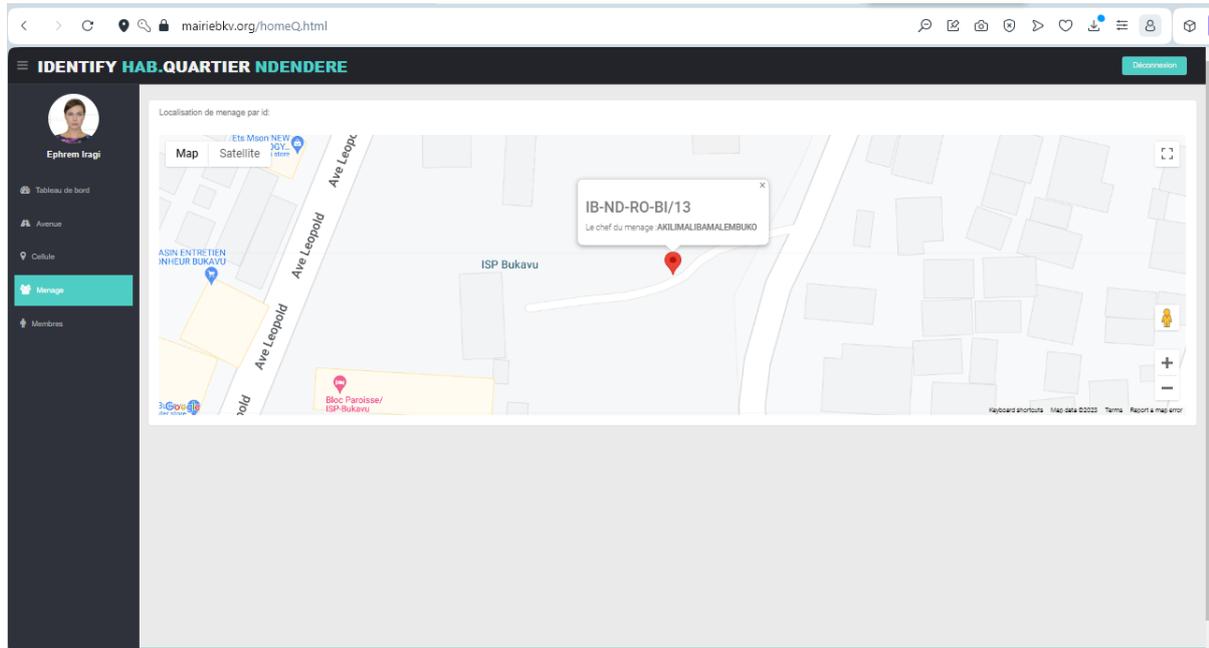
Figure 8: Capture d'écran voir des ménages existants



Source : Test de la plateforme sous Mozilla Firefox

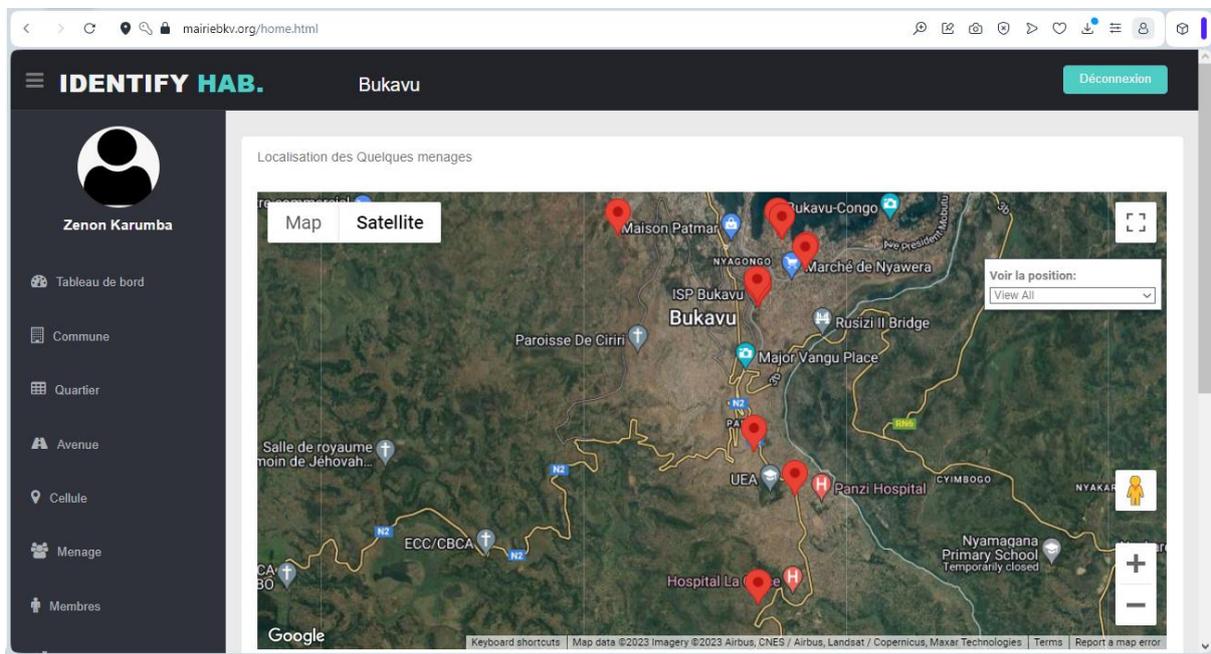
Le clic sur le bouton localiser sur une ligne de ménage, permet d'afficher sur la carte le point de localisation du ménage choisi.

Figure 9: Visualisation des nuages de Point ménages sur la carte.



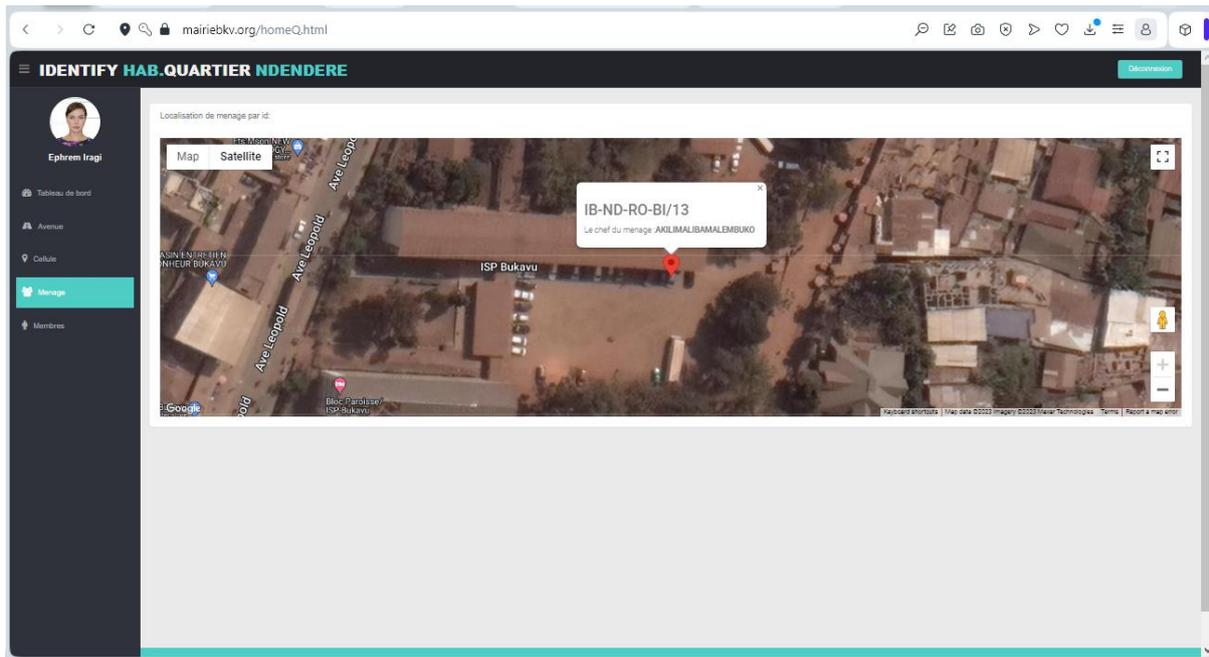
Source : Test de la plateforme sous Mozilla Firefox

Figure 10: Affichage de la carte en mode satellite



Source : Test de la plateforme sous Mozilla Firefox

Figure 11: Visualisation d'un Menage en mode Zoom

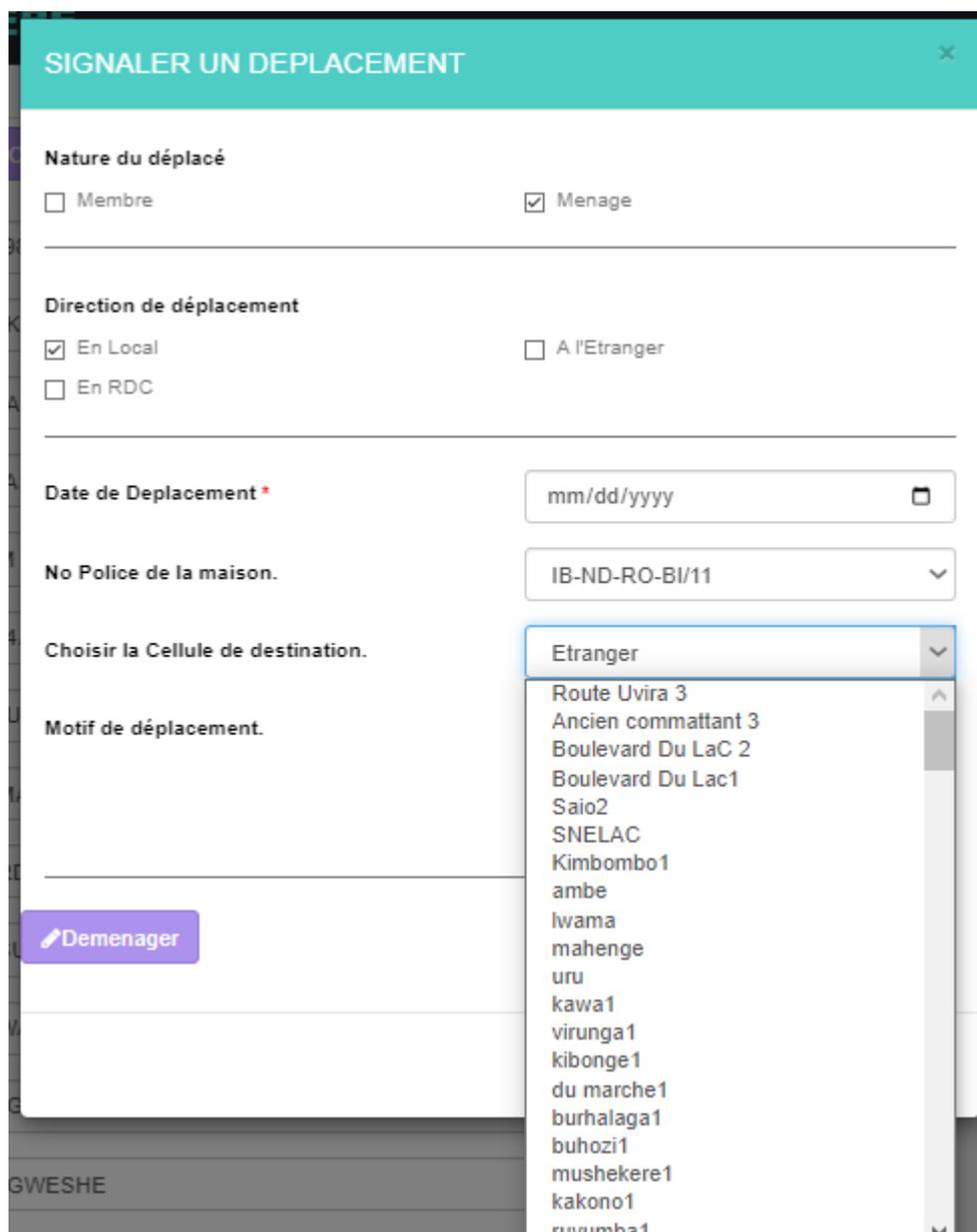


**Source :** Test de la plateforme sous Mozilla Firefox

Le même identifiant numéro police est très utile lors du signalement du déplacement d'un ménage d'une entité vers une autre dans le but de garder la traçabilité du mouvement de ménages et leur apparition non redondante dans des statistiques des entités administratives.

La capture de la fenêtre suivante permet ces manipulations :

Figure 12: Capture d'écran de signalisation de déplacement d'un ménage choisi



Source : Test de la plateforme sous Mozilla Firefox

### Test des fonctionnalités

Un atelier de formation à l'usage de l'application a permis d'évaluer les fonctionnalités du système entier et celles surtout de création d'identifiant de ménages et leurs membres.

Le rôle et les entités concernées par cette descente sont les suivantes :

Neuf participants ont reçu chacun un rôle à jouer et simuler un agent cadre de base pour capturer les données des entités venues de son affectation comme convenue à la séance d'atelier de test des fonctionnalités du système entier.

**Tableau 1: Le tableau de répartition descente collecte de données sur terrain.**

Numéro	Communes	Quartiers	Avenues	Nbr Cellules	Nmbr Ménages
1	Ibanda	1-Ndendere	1-DE L'ATHENE	1-De l'athenes, ...)	10
			2-ISP	2- isp	10
			3- meteo I	3- meteo1	10
		2-Nyalukemba	1- Camp saio	1-camp saio	10
			2-cercle hypique 1/A	2-Cercle Hypique 1/A	10
			3-Du Lac I	3-du lac 1	10
		3-Panzi	1-De l'hopital 1	1-De l'hopital 1	10
			2-Ruzizi	2.Ruzizi	10
			3-Kaziba 2	3.kaziba 2	10
2	Kadutu	1-Cimpunda	1-ONL	1-, onl	10
			2-Tubimbi	2. Tubimbi	10
			3-Camp Mbao	3-Camp Mbao	10
		2-Mosala	1-Buholo2 Lugohwa	1-Buholo 2 Lugohwa	10
			2-Buholo 6 Sukisa	2Buholo 6 Sukisa	10
			3-Funu	2Funu 1	10
		3-Nyamugo	1-kibonge	1- kibonge1	10
			2-kawa	2. kawa1	10
			3-Virunga	3. Virunga1	10
3	Bagira	1-Lumbuba	1-Makoma 1	1-makoma 1	10
			2-Uhuru	2-Uhuru	10
			3-karisimbi	3 karisimbi	10
		2-Nyakavogo	1-Maendeleo	1-Maendeleo	10
			nyakavogo	2-Moulin	10
			2- Moulin	3-nyaciduduma	10
		3-Ciriri	1-Busane	1-Busane	10
			2-Ruvumba cikera	2-Ruvumba cikera	10
			3-karhundu	3-karhudu	10
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>270</b>

#### 4. Application de ces résultats et discussion.

Cet identifiant est utilisé par session [utilisateur connecté] pour générer de façon automatique à travers un événement sur chargement de l'onglet « Nouveau ménage » épargnant ainsi l'utilisateur à pouvoir dans son profile, créer de façon manuelle ou en consultant les données d'enregistrements précédents. Ceci, est une façon d'éviter de combiner et générer les caractères parfois non homogènes et non significatifs, qui seraient trop difficile à interpréter ou même à interroger dans d'autres requêtes du même système de gestion d'habitats pour produire des statistiques ou réaliser des recherches.

Cet identifiant est ainsi lisible et plein de sens pour le gestionnaire. Il pourrait inspirer d'autres chercheurs en gestion des systèmes de base de données à développer les algorithmes de recherche et création des fonctions pour des problèmes spécifiques et contextualisés en utilisant le langage SQL, PHP, HTML et Javascript. Cette étude est un modèle d'apprentissage par la pratique prôné par Kaasboll (2002) et introduit une approche par projet tel que proposé par Stéphane Coté (Côté, 2008).

Ce résultat dont l'exemple du problème concret est puisé dans cahier de charge de Commission Diocésaine de Justice et Paix (CDJP BUKAVU, 2023) est pris comme une situation pédagogique à l'école secondaire dans l'enseignement des notions d'algorithmique et codage (Bally et al., 2023) et à l'ESU, il peut servir de modèle d'enseignement en Licence Option Informatique de Gestion au 3<sup>e</sup> Semestre, dans les cours de Langage de Programmation web 2 Unité d'Enseignement(UE) codé LPR 1234) en son Eléments Constitutif(EC) « Programmation client-serveur » ; dans l'UE « de langage de programmation3 » n° UE 1353 du 5<sup>ème</sup> semestre en son élément constitutif « Langage de Programmation web 3 » ; de l'Unité d'Enseignement N° SEMIN 1361 intitulé « Séminaire informatique 1 » en ses Eléments constitutifs « langage de programmation web 2 » et « base de données web et mobile » du 6<sup>ème</sup> semestre, enseignés dans le programme d'enseignement supérieur et universitaire (ESU, 2021). Il pourrait inspirer d'autres chercheurs en technologies éducatives comme un exemple didactique en enseignement des fonctions de gestion des chaînes de caractères ; dans le cours de base de données pour l'apprentissage des requêtes multiples avec les critères diversifiés de regroupement, de limite dans l'affichage de résultats de la requête ; comme un exemple concret d'une situation pédagogique qui démontre le modèle faisant réfléchir et mettant en pratique les connaissances de conception d'applications informatiques basées sur l'architecture d'application MVC enseigné en licence informatique.

Une descente sur terrain a été effectuée pour affecter les juges évaluateurs par commune, quartier, avenue, et cellules pour capturer des données de test réel dans ces entités administratives (Voir tableau 1).

Pour vérifier les multiples fonctionnalités de la plate-forme « mairiebkv.org », 9 étudiants ont joué le rôle d'agents cadres de bases des entités administratives ont été envoyé dans ces entités pour enregistrer chacun les membres de 10 ménages créés en utilisant les interfaces des Figures 4, et 6 précédentes, interfaces tournant du côté client et utilisées par des cadres de base des cellules et avenues pour créer de ménages et y adjoindre leurs membres respectifs.

Après cette descente, les données ont été projetées au vu de tous les étudiants récolteurs de données des facilités d'usages de ses fonctionnalités du prototype « mairiebkv.org ». Toutes ces fonctionnalités ont donné ainsi grande satisfaction et admiration. La véracité des données entrées a été prouvée par la production des cartes visualisées et géo localisées sur Google Maps.

## Conclusion

Cet algorithme n'est pas la seule solution qui puisse exister pour ce genre des problèmes rencontrés en enseignement de l'algorithmique et programmation. D'autres informaticiens l'aborderaient autrement. Il répond efficacement aux attentes du cahier de charge ; aux critères ergonomiques pour des usages sur différents terminaux téléphones smartphones, tablettes, machines portables et de bureau (Crozat et al., 1999; Meyer & Modeste, 2022).

Sous un aspect technique, la fonctionnalité informatique issue de cet algorithme est insérée à l'interface et s'adapte correctement au contexte d'usage d'enregistrement des ménages et leurs membres en utilisant le smartphone de système d'exploitation androïde. L'algorithme a été implémenté en combinant les langages de programmation PHP, SQL, HTML, JavaScript autour d'une base des données sous MySQL en utilisant le serveur WAMP pour les tests.

Sous un aspect didactique, cette fonctionnalité servira d'un bon exemple didactique d'enseignement en situation-problème à travers différents cours empruntant la démarche de définition et compréhension du problème concret, modélisation du système en composantes et formulation de ses cas d'utilisation. Cette étude se classe aussi parmi l'un des modèles d'apprentissage par la pratique prôné par quelques auteurs et en particulier Kaasboll (2002). Elle fait recours aussi à l'approche par projet tel que proposé par Stéphane Coté (Côté, 2008). L'étude des nouvelles situations d'apprentissage en algorithmique, programmation web, langage de programmation, ... demeure encore un vaste champ de recherche tant au niveau universitaire qu'au niveau secondaire. La situation présentée dans cette étude serait une référence de contextualisation et traitement comme situation présentable en pédagogie par projet, en apprentissage par la pratique, en apprentissage par la résolution de problèmes. Elle est limitée en terme technique puisqu'elle ne fait pas recours à un Framework qui offre un peu plus productivité en créant des applications robustes et stables.

Ainsi, d'autres chercheurs compléter cette étude en s'appuyant sur un Framework PHP comme Laravel ou CodeIgneter ; ou en améliorant les scripts JS par l'intégration des Framework comme AngularJS ou React Node. Ces propositions ne sont guère impératives mais dépendent



des compétences techniques et didactiques de chaque enseignant et du niveau des prérequis de ses apprenants.

## BIBLIOGRAPHIE

- Le client et l'architecture MVC. (s.d.). Récupéré sur <https://openclassrooms.com/fr/courses/4670706-adoptez-une-architecture-mvc-en-php/7847928-decouvrez-comment-fonctionne-une-architecture-mvc>
- Achraf cherti. (2006). Jargon Informatique.
- Anis, B. E. Y. (2013). Un Système d'Évaluation du Savoir-faire [PhD Thesis, Université Badji Mokhtar-Annaba]. [https://biblio.univ-annaba.dz/wp-content/uploads/2014/05/these\\_bey.pdf](https://biblio.univ-annaba.dz/wp-content/uploads/2014/05/these_bey.pdf)
- Arsac, J. (1991). Algorithmique et langages de programmation. Bulletin de l'EPI (Enseignement Public et Informatique), 64, 115-124.
- Bally, K. B., Bapolisi, P. B., Mwisimbwa, D. M., Pascal, B. A., & Ombeni, A. L. (2023). Teaching algorithmic and coding in the first year of science in bukavu: An exploratory study. International Journal of Innovation Scientific Research and Review, 5(10), 5253-5260. <https://www.researchgate.net/publication/375083290>
- Beffara, E. (2023). L'algorithme : Pourquoi et comment le définir pour l'enseigner. <https://hal.science/hal-04112182/>
- Berge, O., Fjuk, A., Groven, A.-K., Hegna, H., & Kaasboll, J. (2003). Comprehensive object-oriented learning—An introduction. Computer Science Education, 13(4), 331-335.
- Brahimi, L. (2017). Données de tests non fonctionnels de l'ombre à la lumière : Une approche multidimensionnelle pour déployer une base de données [PhD Thesis, Chasseneuil-du-Poitou, Ecole nationale supérieure de mécanique et d ...]. <https://www.theses.fr/2017ESMA0009>
- CDJP BUKAVU. (2023, juin 30). <https://cdjpbukavu.org>
- Côté, S. (2008). Pédagogie par projet et intégration des TIC: quel impact sur la motivation scolaire?
- Crozat, S., Trigano, P., & Hû, O. (1999). EMPI : Une méthode informatisée pour l'évaluation des didacticiels multimédias. Revue des Interactions Humaines Médiatisées (RIHM)= Journal of Human Mediated Interactions, 1(2), 61-87.
- Dabancourt, C. (2008). Apprendre à programmer : Algorithmes et conception objet. Editions Eyrolles.
- Delannoy, C. (2016). Programmer en langage C: Cours et exercices corrigés. Editions Eyrolles.
- ESU. (2021). Maquêtes de licence et de Master, domaine de sciences économiques et de Gestion.

<https://www.minesu.gouv.cd/images/Domaine%20de%20Sciences%20Economiques%20et%20de%20Gestion.pdf>

Ezell, L. (2016). Practical CodeIgniter 3. Lonnie Ezell, 29. <https://theleaflet.in/wp-content/uploads/2018/05/practicalcodeigniter3.pdf>

Homès, B. (2021). Les tests de logiciels 1 : Réussir l'ISTQB Fondation (Vol. 1). ISTE Group. <https://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=EIRKEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Bernard+Hom%C3%A8s+%E2%80%93+2021&ots=GPfJjKHYbF&sig=MDMbK27vcCvUvalRYCuirxZW4>

Kaasboll, J. (2002). Learning programming. University of Oslo.

Mathieu Nebra. (s. d.). Adoptez une architecture MVC en PHP. OpenClassrooms. Consulté 9 décembre 2023, à l'adresse <https://openclassrooms.com/fr/courses/4670706-adoptez-une-architecture-mvc-en-php/7847928-decouvrez-comment-fonctionne-une-architecture-mvc>

Meyer, A., & Modeste, S. (2022). Rôle d'un logiciel dans la transposition didactique du concept d'algorithme : Le cas du logiciel AlgoBox en France et des programmes du lycée entre 2009 et 2019. Cahiers d'histoire du Cnam, 15(1), pp-97.

Modeste, S. (2012). Enseigner l'algorithme pour quoi? Quelles nouvelles questions pour les mathématiques? Quels apports pour l'apprentissage de la preuve? [PhD Thesis, Université de Grenoble]. <https://theses.hal.science/tel-00783294/>

Ovono, M.-S. (2018). L'apport d'un logiciel de simulation d'algorithmes dans le processus enseignement-apprentissage de l'algorithmique chez des apprenants débutants : Cas de l'ENSET de Libreville [PhD Thesis, Aix-Marseille]. <https://www.theses.fr/2018AIXM0305>

Yang, L., & Cao, L. (2016). The effect of MySQL Workbench in teaching entity-relationship diagram (ERD) to relational schema mapping. International Journal of Modern Education and Computer Science, 8(7), 1.