



ÉTUDE CART'EAU

Cartographie du réseau d'égout de Bamako
et évaluation des déversements des eaux usées
de la ville dans le Fleuve Niger

RAPPORT TECHNIQUE
DÉCEMBRE 2020



**Join For
Water**

- Protos -



Remerciements

La présente étude a été menée dans le cadre du projet Cart'Eau, fruit d'un partenariat entre l'**Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IPR/IFRA)** de Katibougou et **Join For Water** (Protos), par une mutualisation de leurs ressources.

L'étude a été réalisée avec le cofinancement de la **Direction Générale du Développement (DGD)**, du **Royaume de Belgique** et de **Join For Water (JFW)** grâce l'appui de **Fabrizio DE GEORGIO FERRARI TRECATE**, Représentant résident de Join For Water au Mali et de toute son équipe : **Awa TRAORE, Céline JACMAIN, Massa Ahmed KAM, Moussa FOFANA, Yassi DIABY, Bantandian SIDIBE, Toutouba SISSOKO et Awa KEITA.**

Le projet n'aurait pas pu aboutir sans l'accompagnement précieux de l'IPR/IFRA de Katibougou à travers son Directeur Général, **Dr. Lassine SOUMANO**, et de son administration. Aussi, le travail acharné de l'équipe des étudiantes et étudiants en Génie Rural en stage de fin de cycle de l'IPR/IFRA de Katibougou a été déterminant. Il s'agit de :

Adama DIAGAYETÉ, Adama MAIGA, Adiara M. MAIGA, Aïssata DIARRA, Aïssata Lalla MAIGA, Balla COULIBALY, Boubacar MAHAMADOU, Djeneba MAIGA, Fatoumata A. BAH, Fatoumata B. BA, Fatoumata BALLO, Fatoumata GARIKO, Fatoumata M. COULIBALY, Khadijatou dite Tokoromba TRAORE, Korotoumou S. BALLO, Ladjji K. COULIBALY, Mamou KEITA, Oumar OULOGUEM, Oumou KAMISSOKO, Tata O. DIANÉ, Yacouba DEMBELE, Yobotimé DOLO.

L'encadrement, la supervision et le suivi permanent des experts ci-dessous ont permis la matérialisation de l'étude :

- **M. Barazi DICKO**, expert cartographe à l'Institut Géographique du Mali (IGM). Il est le producteur de toutes les cartes de l'étude.
- **M. Moussa N'Tji SIDIBÉ**, expert topographe et Enseignant-Chercheur à l'IPR/IFRA de Katibougou. Grâce à son expertise et à sa supervision éclairée toutes les données sur le terrain ont pu être collectées par les étudiantes et les étudiants.
- **M. Sidy BA**, ing., PhD, expert en génie chimique et environnemental, Maître de Conférences à l'École Nationale d'Ingénieurs – Abderhamane Baba Touré (ENI-ABT) et précédemment à l'IPR/IFRA de Katibougou au moment du démarrage du projet. Il est l'initiateur du projet Cart'Eau et auteur principal du présent rapport.

Le couronnement de ce travail n'aurait pas été possible sans les contributions de plusieurs autres personnes anonymes comme **Prof. Dean Drenk** dont les encouragements, les efforts et le temps sont reconnus à leur juste valeur.

ÉTUDE CART'EAU

Cartographie du réseau d'égout de Bamako
et évaluation des déversements des eaux usées
de la ville dans le Fleuve Niger

RAPPORT TECHNIQUE
DÉCEMBRE 2020

Synthèse de rapports de stage d'étudiant-e-s de l'IPR/IFRA de Katibougou

Rédacteur : Sidy BA, ing. PhD,

Maître de Conférences de génie environnemental, ENI-ABT de Bamako

Relecture : Fabrizio de Georgio Ferrari Trecate

Editeur : Join For Water



Belgique

partenaire du développement

Les dénominations employées et la présentation du matériel dans ce rapport n'impliquent pas l'expression d'une quelconque opinion de la part de Royaume de Belgique, Join For Water (Protos), IPR/IFRA de Katibougou, ENI-ABT de Bamako, ni de leurs dirigeants.

Les points de vue exprimés dans ce document sont ceux de ses auteurs et ne reflètent pas nécessairement le point de vue des structures impliquées et de ses dirigeants.

Copyright photos : Équipe Cart'Eau
Conception graphique : juliebeaufort@gmail.com

Préface

Le Fleuve Niger prend sa source dans les monts du Fouta-Djalon en Guinée pour, après une grande boucle aux confins du Sahara, se jeter dans l'océan Atlantique, au Nigéria. Au Mali, il suit une courbe de 1.700 kilomètres (sur une longueur totale de 4.184 km) et baigne les villes de Bamako, Koulikoro, Ségou, Mopti, Tombouctou, Gao et Ansongo.

Le Niger est l'une des rares sources permanentes d'approvisionnement en eau au cœur des terres arides et semi-arides du Sahel et il représente la première source d'approvisionnement en eau potable de la ville de Bamako.

Cependant ce fleuve est aujourd'hui menacé pour diverses facteurs, notamment l'impact des changements climatiques, les erreurs d'aménagement du territoire comme l'occupation abusive des berges et des bas-fonds, certaines activités économiques informelles telles que l'orpillage, la teinture artisanale, l'extraction abusive du sable et de gravier, ainsi que par l'industrie et notamment le secteur minier.

La mauvaise gestion des déchets (liquides et solides) au niveau villes riveraines du fleuve (dont évidemment la ville de Bamako) en font un « véritable égout à ciel ouvert ». La prolifération de plantes aquatiques envahissantes au niveau des villes riveraines du fleuve et dans les grands périmètres irrigués (Baguinéda, Office du Niger, etc.) est un marqueur de cette pollution. L'augmentation de la population urbaine et la régulation future des débits par de grands barrages devraient accentuer le problème des plantes envahissantes¹.

Selon les services de la DNACPN, la production des eaux usées domestiques au Mali est extrêmement importante, même si des données scientifiques et fiables pour la quantifier ne sont toujours pas disponibles. Ces eaux proviennent pour la plupart des activités de lessives, bain, vaisselles. Seulement 11% de ces eaux usées subissent un prétraitement avant rejet dans le fleuve. À ces eaux usées domestiques s'ajoutent celles produites par les unités industrielles du district de Bamako, chargées de polluants chimiques (sulfates, phénols, chlorures, nitrates), de métaux lourds et de polluants organiques, estimées à plus de 3000 m³/jour (ANGEM, 2014). En 2015, les rejets issus de l'activité teinturière à Bamako ont été estimés à plus de 365.000 m³/an (ANGEM 2015)².

Les conséquences de cette pollution sont inquiétantes : à titre d'exemple, selon le site www.oceansplasticcleanup.com, le Fleuve Niger est le 9^e fleuve le plus pollué au monde en termes de déchets en matière plastique³.

Tous ces rejets dans le fleuve poseront, à terme, des problèmes croissants de santé publique, si aucune disposition n'est prise dès maintenant pour leur gestion et traitement. Ce rapide constat ne s'appuie bien souvent que sur de rares observations faites à proximité de quelques villes riveraines du fleuve, notamment la ville de Bamako, ce qui fait que les pollutions d'origine urbaine et le pouvoir épuratif du fleuve sont peu connus actuellement⁴.

Pour remédier à ce manque d'information, l'ONG Join For Water a décidé de financer l'Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IPR/IFRA) de Katibougou, afin de réaliser la toute 1^{ère} cartographie du système d'égout pour l'évacuation des déchets liquides de Bamako, ainsi qu'une évaluation des déversements des eaux usées de la ville dans le Fleuve Niger, avec également une prise en compte des sites de décharges transitoires des déchets solides et de ceux des déversements des boues de vidange.

Fabrizio de Georgio Ferrari Trecate

Représentant Résident de Join For Water au Mali



1. IRD (Institut de Recherche pour le Développement), UMR HSM et UMR G-EAU – Avenir du Fleuve Niger, Rapport final (mars 2019) – page 130

2. Ministère de l'Environnement, de l'Assainissement et du Développement Durable (Mali), Agence du Bassin du Fleuve Niger – Rapport sur l'état du Fleuve Niger au Mali (décembre 2018) – page 34

3. www.oceansplasticcleanup.com/Oceans_Seas_Rivers/Niger_Rivers_Plastic_Waste_A_To_Z_Index_Top_Ocean_Polluters.htm#:~:text=This%20Chinese%20river%20carries%20up,main%20river%20of%20West%20Africa

4. IRD (Institut de Recherche pour le Développement), UMR HSM et UMR G-EAU – Avenir du Fleuve Niger, Rapport final (mars 2019) – page 130

Sommaire

Présentation JFW	6
Résumé de l'étude	8
Introduction	9
Analyse de la situation actuelle	10
1. Contexte de l'étude	10
2. Problématique de la gestion des déchets liquides et solides	11
3. Justification de l'étude	11
Stratégie de l'étude	12
1. Zone de l'étude	12
2. But et Objectifs	13
3. Méthodologie	13
Étape 1 : Revue documentaire et Enquête	13
Étape 2 : Collecte des données sur le terrain	13
Étape 3 : Traitement des données au bureau	13
Résultats	14
1. Égouts : Collecteurs principaux	14
Les Collecteurs de la Commune 1	14
Les Collecteurs de la Commune 2	16
Les Collecteurs de la Commune 3	18
Les Collecteurs de la Commune 4	20
Les Collecteurs de la Commune 5	22
Les Collecteurs de la Commune 6	25
Récapitulatif sur les collecteurs du Grand Bamako	27
2. Sites de décharge des déchets solides	31
3. Sites de déversement des boues de vidange	31
Conclusions	32
Défis et perspectives	32
Liste des abréviations	33
Définitions de quelques termes	33
Références	33
Annexe n.1 (cartes format A3)	34
Annexe n.2	48
tableaux coordonnées géographiques des collecteurs aux points de déversement	
tableaux débits estimés dans les collecteurs avec hotspots de pollution	

Présentation de Join For Water

Join For Water (ex Protos) est une organisation non-gouvernementale belge fondée en 1977 qui œuvre pour l'atteinte de l'ODD #6, ainsi que de l'ensemble de ses cibles, dans 9 pays: Bénin, Burundi, RD Congo, Equateur, Haïti, Madagascar, Mali, Ouganda et Rwanda.

L'ODD #6 vise à garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau. Cet objectif **vise un accès universel et équitable** à l'eau potable, à l'hygiène et à l'assainissement d'ici 2030, en particulier pour les populations vulnérables. Il appelle également à une **gestion durable** de cette ressource, et mentionne la réduction du nombre de personnes souffrant de la rareté de l'eau. Cet objectif intègre la notion de **gestion transfrontalière** de cette ressource, essentielle à la gestion durable mais aussi favorable à la **paix et à la coopération**.

Depuis 2000, grâce au travail réalisé par Join For Water et ses partenaires dans nos différents pays d'intervention, chaque année environ **100.000** personnes reçoivent un accès inclusif et durable aux services d'eau potable et d'assainissement, ainsi que **40.000** personnes qui bénéficient d'un accès à l'eau productive pour l'irrigation dans l'agriculture, ainsi que pour le bétail.

Join For Water veut aider à développer des processus durables et libérateurs, intégrés dans le contexte culturel et social local et ayant comme finalité une amélioration du bien-être matériel et immatériel des populations du Sud.

L'eau y apparaît comme un élément essentiel. Vu son expertise dans ce domaine, Join For Water prône spécialement une gestion **équitable, durable et participative de la ressource en eau**.

- ◆ Une gestion **équitable** suppose une solidarité entre tous les usagers pour garantir à chacun le droit à une quantité d'eau suffisante à son épanouissement.
- ◆ Une gestion **durable** tente d'utiliser la quantité d'eau disponible de manière optimale sans représenter un danger pour autrui, pour l'environnement et pour l'avenir.
- ◆ Une gestion **participative** suppose l'implication de chaque individu et de chaque communauté, et également des groupes défavorisés qui doivent pouvoir prendre leur destin en mains. Ceci dans le respect de l'égalité entre hommes et femmes.

Pour atteindre ces objectifs, Join For Water veut :

- ◆ Soutenir des **programmes de développement** participatifs dans le Sud par une amélioration de l'accès à l'eau, de son partage et/ou de sa valorisation, tout en améliorant la situation socio-économique de la population locale.
- ◆ **Être un levier** : en renforçant les capacités, les visions et la position d'organisations qui ont les potentialités de capitaliser les connaissances acquises au cours de ces programmes et de les valoriser par la suite.
- ◆ **Stimuler la coopération** entre toutes les parties engagées dans la planification et la mise en œuvre du développement local, y compris les organisations de la société civile et les autorités locales.
- ◆ **Stimuler le débat** sur la gestion équitable, durable et participative de la ressource en eau, ainsi que sa protection et conservation, aussi bien dans le Nord et dans le Sud.

Après avoir beaucoup œuvré pour contribuer à atteindre les deux premières cibles de l'ODD #6 (à savoir : 6.1 l'accès à l'eau potable et 6.2 l'accès aux services d'assainissement et d'hygiène), les efforts et le travail de Join For Water et de ses partenaires, notamment au Mali, sont désormais essentiellement concentrés sur quatre autres cibles :

6.3 - Qualité de l'eau

D'ici à 2030, améliorer la qualité de l'eau en réduisant la pollution, en éliminant l'immersion de déchets et en réduisant au minimum les émissions de produits chimiques et de matières dangereuses, en diminuant de moitié la proportion d'eaux usées non traitées et en augmentant considérablement à l'échelle mondiale le recyclage et la réutilisation sans danger de l'eau.

6.4 - Gestion durable des ressources en eau

D'ici à 2030, augmenter considérablement l'utilisation rationnelle des ressources en eau dans tous les secteurs et garantir la viabilité des retraits et de l'approvisionnement en eau douce afin de tenir compte de la pénurie d'eau et de réduire nettement le nombre de personnes qui souffrent du manque d'eau.

6.5 - Gestion intégrée des ressources en eau

D'ici à 2030, mettre en œuvre une gestion intégrée des ressources en eau à tous les niveaux, y compris au moyen de la coopération transfrontière selon qu'il convient.

6.6 - Protection et restauration des écosystèmes

D'ici à 2030, protéger et restaurer les écosystèmes liés à l'eau, notamment les montagnes, les forêts, les zones humides, les rivières, les aquifères et les lacs.

C'est ainsi que Join For Water a décidé de soutenir l'étude de l'IPR/IFRA de Katibougou relative à **la cartographie du réseau d'égouts de Bamako et évaluation des déversements des eaux usées de la ville dans le Fleuve Niger**.

Ce soutien a été possible dans le cadre d'un programme quinquennal (2017-2021) cofinancé par la Direction Générale du Développement (DGD) du Royaume de Belgique et par Join For Water intitulé **“Amélioration participative, durable et équitable de l'accès à l'eau, à l'hygiène et à l'assainissement dans le District de Bamako et les Régions de Koulikoro et Mopti”**.



Belgique
partenaire du développement



Résumé de l'étude

Dans le cadre du projet Cart'Eau, fruit d'un partenariat entre JFW et l'IPR/IFRA de Katibougou, une étude détaillée portant sur le réseau de collecteurs, de sites de transit de dépôts d'ordures et de déversements des boues de vidange a pu être menée pour la ville de Bamako et ses environs (Grand Bamako). Ainsi, il a été dénombré 94 collecteurs dont 24 sont naturels (aménagés sur certains tronçons souvent) et 70 sont construits en maçonnerie de béton ou de pierres. Aussi, 58 des 94 collecteurs aboutissent au Fleuve Niger pour y déverser leurs eaux. Ces points constituent ainsi des hotspots de pollution pour le Fleuve Niger. En effet, initialement conçus pour l'évacuation des eaux de pluie, les collecteurs de la ville sont littéralement transformés en égouts d'eaux usées, de dépotoirs des déchets solides et de réceptacles des boues de vidange à partir de branchements des toilettes de certains ménages riverains. En plus de constituer des sources de pollution majeures pour le Fleuve Niger, ces pratiques contribuent à dégrader les collecteurs qui se traduisent par des éboulements, une sédimentation importante et une prolifération des plantes aquatiques à leur sein provoquant une obstruction à l'écoulement. Cette obstruction crée des débordements des collecteurs lors des pluies contribuant à l'inondation de leurs environs. Aussi, le Grand Bamako ne dispose d'aucune station de traitement des eaux usées urbaines hormis un système de lagunage inefficace à Sotuba en Commune 2 et auquel sont connectées quelques unités industrielles qui y acheminent leurs effluents.

En matière de gestion des déchets solides, il a été identifié 13 sites de dépôt de transit qui ne sont pas en bon état et incontrôlés, occasionnant ainsi des débordements dans les voisinages immédiats dont les routes. La ville ne dispose pas de déchèterie pour une gestion optimale des ordures et n'a qu'un seul site d'enfouissement de décharge finale à Noumoubougou actuellement fermée. Plus problématique est l'absence d'une station de traitement des boues de vidange pour la ville qui achemine ses boues sur 2 sites de la zone aéroportuaire de Bamako à Gouana et Flabougou pour les y déverser à l'air libre causant des ruissellements qui atteignent jusqu'au Fleuve Niger en période pluvieuse. D'autres sites illicites près de Kati, à Tienfala, etc. servent de lieux de déversements des boues de vidange. Une cartographie avec le tracé des collecteurs et la géolocalisation des sites de transit des ordures et de déversement des boues de vidange est réalisée et fournie. L'étude a permis d'estimer le débit cumulé des eaux usées rejetées dans le Fleuve Niger à la traversée de Bamako à 7,08 m³/s, soit une quantité d'eau polluée d'environ 611548 m³ par jour. Il y a urgence à réorganiser tout le système de gestion des déchets liquides et solides dans le Grand Bamako pour la préservation de la santé publique et la protection de l'environnement, particulièrement pour la réduction de la pollution sur le Fleuve Niger devenu le milieu récepteur d'une importante quantité des déchets de la ville. Des solutions techniques et l'accompagnement financier existent pour y arriver; il reste une volonté politique réelle et sincère pour ce faire.





Introduction

Le Fleuve Niger est le plus grand cours d'eau de l'Afrique de l'Ouest, avec environ 4200 km en longueur de parcours principal dont 1700 km au Mali où il traverse plusieurs grandes villes comme Bamako, Koulikoro, Ségou, Mopti et Gao. L'apport du Fleuve Niger au Mali est inestimable avec pas moins de 85% de la population du pays qui vit dans son bassin en dépendant directement ou indirectement de ses ressources (Ba, 2018). Malgré son importance et tout son potentiel, le Fleuve Niger est sérieusement menacé par d'importants phénomènes tels que le changement climatique, la baisse continue de ses débits, l'ensablement et une pollution due à diverses activités (industrielles, minières, agricoles, urbaines, etc.).

Le Fleuve Niger subit depuis de longues années les assauts de diverses activités polluantes dans son bassin qui menacent sa biodiversité, la qualité de ses eaux et la santé des populations riveraines. Au niveau des centres urbains comme Bamako, le Fleuve Niger est littéralement devenu le dépotoir et le milieu récepteur des déchets solides et liquides inconsiderément au péril que cela représente pour ses usagers et l'environnement. Ayant longtemps s'auto-épuré

de sa charge de pollution, la nature et l'ampleur de celle-ci ne peut plus être laissée à la seule capacité d'autoépuration du fleuve. Des actions salvatrices sont donc nécessaires pour faire face aux multitudes sources de détérioration de la qualité des eaux du Fleuve Niger. Pour ce faire efficacement, il est nécessaire d'avoir une bonne connaissance de l'origine et des voies d'entrée de la pollution dans le fleuve.

Dans le cas spécifique de Bamako, ces connaissances sont limitées à quelques estimations assez souvent grossières et/ou pas à jour compte tenu de la démographie galopante avec son corollaire de pollution dans une ville où le système d'assainissement est très défaillant. Cette étude est proposée pour réduire ce déficit de connaissances concernant l'évacuation des déchets liquides à Bamako en effectuant une cartographie du système d'égout et une évaluation des déversements des eaux usées de la ville dans le Fleuve Niger. Aussi, cette cartographie inclut les sites de décharges transitoires des déchets solides et de ceux des déversements des boues de vidange de la ville.



Analyse de la situation actuelle

1 Contexte de l'étude

La protection de la qualité des ressources en eau et celles des cours d'eau transfrontaliers comme le Fleuve Niger est un enjeu important dans l'agenda mondial. Ainsi, la plupart des pays du monde ont fait de la lutte contre de tels pollutions une priorité nationale. C'est ainsi qu'au Mali, entre autres actions, l'Agence du Bassin du Fleuve Niger (ABFN) a été créée en 2002 dans le but de sauvegarder le Fleuve Niger et ses affluents. Aussi, l'activité 3.5.6 du PCA-GIRE/BAM-GIRE se décline ainsi : "Élaborer et mettre en œuvre une stratégie nationale de suivi de la qualité des eaux". Toutes ces politiques et activités devraient concourir à l'atteinte de l'objectif de développement durable (ODD) 6 sur l'eau propre et l'assainissement. Plus spécifiquement, l'ODD 6.3 vise à améliorer la qualité de l'eau ambiante, qui est essentielle pour protéger à la fois la santé humaine (eaux récréatives et sources d'eau potable, cible 6.1) et la santé des écosystèmes (ODD 6.6 et ODD 14 et 15), en éliminant, minimisant et réduisant considérablement les apports de pollution dans les eaux ambiantes (UN Water, 2016). Au Mali plusieurs acteurs gouvernementaux et non-gouvernementaux contribuent aux efforts convergents vers l'atteinte des différentes cibles de l'ODD 6; c'est le cas notamment de l'IPR/IFRA de Katibougou et de Join For Water (JFW).

JFW (ex-Protos) est une organisation non-gouvernementale belge fondée en 1977 qui œuvre pour l'atteinte de l'ODD 6, ainsi que de l'ensemble de ses cibles, dans 9 pays dont le Mali où elle a contribué depuis 2000 à fournir à des milliers de personnes un accès inclusif et durable aux services d'eau potable et d'assainissement, ainsi que d'accès à l'eau productive pour l'irrigation et l'élevage de bétail.

L'IPR/IFRA est une institution publique historique qui forme les ressources humaines hautement qualifiées dans le développement rural au Mali et en Afrique. Il forme particulièrement des ingénieurs du génie rural spécialisés dans les questions de l'eau et de l'environnement liées à l'ODD 6.

Les principales sources de pollution sont les eaux usées des ménages, des établissements commerciaux et des industries (sources ponctuelles), ainsi que le ruissellement des terres urbaines et agricoles (sources diffuses).



2 Problématique de la gestion des déchets liquides et solides

Bamako est la plus grande ville du Mali à cheval sur le Fleuve Niger qui subit les assauts de la pollution d'une population estimée à environ 2,5 millions d'habitants en 2020 (Population Stat, 2017-2020). Alors que cette population croit très rapidement, le système de gestion des déchets liquides et solides revêt d'énormes défaillances. Bamako ne dispose pas d'un système d'égout pour une collecte adéquate des eaux usées. Aucune station de traitement des eaux usées produites dans la ville n'existe à l'exception d'un système de lagunage fait de bassins qui reçoivent les effluents de quelques unités industrielles dont le traitement n'est pas adapté pour être efficace. Les eaux usées brutes de toutes

natures de la ville de Bamako se retrouvent donc déversées directement ou indirectement dans le Fleuve Niger par ruissellement diffus ou à travers des rejets ponctuels de collecteurs des eaux pluviales. En outre, la prolifération des dépôts anarchiques des déchets solides qui sont charriés dans le fleuve contribuent à le polluer grandement. Enfin, en l'absence d'aucune station de traitement des boues de vidange pour Bamako celles-ci sont déversées dans la ville et ses périphéries de façon illicite ou incontrôlées occasionnant une contamination du fleuve par les collecteurs des eaux pluviales et/ou par les ruissellements pluviaux.

3 Justification de l'étude

Face au péril de la pollution sur le Fleuve Niger à travers les eaux usées urbaines, les déchets solides et les boues de vidange il est impérieux que des actions salvatrices soient entreprises pour la réduction de cette pollution et la protection du Fleuve Niger. Pour ce faire, un approfondissement des connaissances sur les sources de la pollution du Fleuve Niger s'avère indispensable. De telles connaissances fourniront des données de base aux efforts de l'atteinte de l'ODD 6.3 "D'ici à 2030, améliorer la qualité de l'eau en réduisant la pollution, ...en réduisant de moitié la proportion d'eaux usées non traitées...".



Stratégie de l'étude

1 Zone de l'étude

L'étude concerne la municipalité urbaine de Bamako composée de ses 6 communes et de localités qui forment un continuum avec la capitale. Il s'agit notamment de Kalaban Coro, Kabala, Gouana, Flabou-

gou et une partie du territoire de Kati-ville. La zone d'étude est désignée ici par le Grand Bamako. La Figure 1 ci-dessous fournit la carte de la zone d'étude.

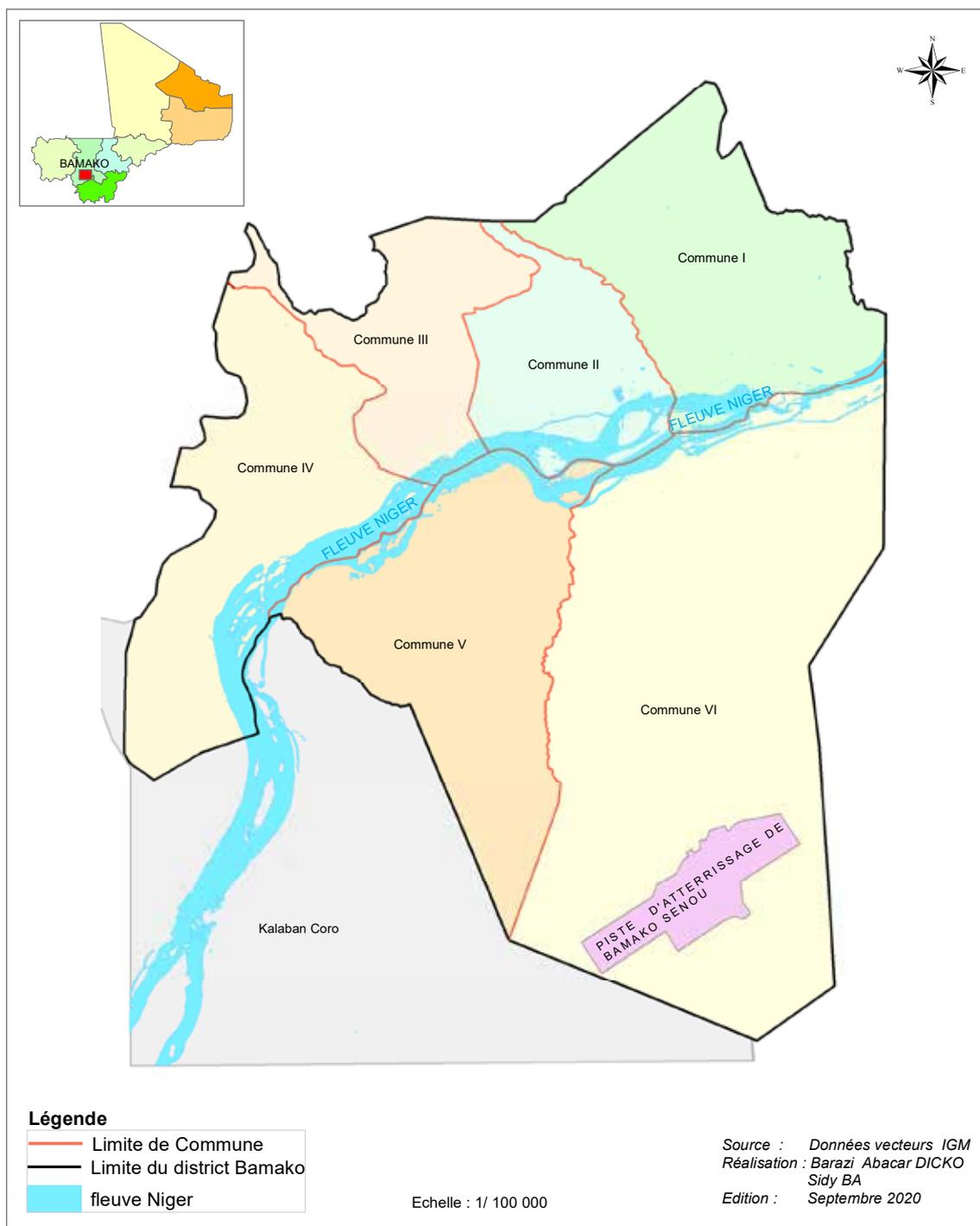


Figure 1: Carte du Grand Bamako concerne par l'étude

2 But et Objectifs

L'étude du projet Cart'Eau a pour but de cartographier le réseau d'égout des collecteurs naturels et construits de la ville de Bamako et déterminer les hotspots de pollution du Fleuve Niger à partir des effluents de ce réseau d'égout.

Plus spécifiquement, l'étude a pour objectifs :

- **Identifier, géolocaliser et cartographier** le réseau des collecteurs construits et naturels (chenaux naturels) de drainage des eaux usées vers le Fleuve Niger à Bamako ;
- **Géolocaliser les sites de décharge** des déchets solides et des boues de vidange en lien avec le réseau cartographié ;
- **Identifier, répertorier et géolocaliser les points de déversement** des eaux usées dans le Fleuve Niger (hotspots) à la traversée de la ville à partir du réseau cartographié ;
- **Quantifier les volumes des eaux usées** déversées dans le Fleuve Niger à Bamako à partir des collecteurs construits et naturels.

3 Méthodologie

L'étude s'est déroulée en 3 étapes :

Étape 1	Étape 2	Étape 3
une revue documentaire et enquête auprès de structures publiques techniques et administratives	une collecte des données sur le terrain	un traitement des données au bureau

Étape 1 : Revue documentaire et Enquête

La revue documentaire a consisté à rassembler des documents (rapports d'études, documents de politiques publiques, etc.) en ligne et physiquement portant sur le secteur de l'eau et de l'assainissement. Aussi, pour la partie enquête, des fiches d'enquête pour des entretiens semi-structurés ont été élaborées et permis d'obtenir des informations sur les collecteurs, les sites de décharge transitoires de déchets et de déversements de boues de vidange. Ces informations ont pour la plupart été obtenues auprès de services publics concernés par la gestion

des déchets liquides et solides comme :

- **les Mairies** des différentes communes et celle du District de Bamako ;
- **les Directions Nationale et Régionale de l'Assainissement** et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN et DRACPN);
- **les Directions Nationale et Régionale de l'Urbanisme** et de l'Habitat (DNUH et DRUH);
- **les services des domaines de l'État.**

Étape 2 : Collecte des données sur le terrain

En se basant sur informations obtenues à l'étape 1, un déploiement sur le terrain a été effectué pour identifier et géolocaliser :

- **les collecteurs principaux** des égouts aboutissant au Fleuve Niger (ceux parallèles à la direction de l'écoulement du fleuve ne sont pas concernés par l'étude);
- **les sites de décharge** transitoire des déchets solides;
- **les sites de déversements** des boues de vidange.

Des informations complémentaires sur les tracés exacts des collecteurs et les localisations des sites relatifs aux déchets solides et des boues ont été collectées auprès de populations riveraines des sites concernés.

Ensuite aux moyens de GPS portatifs, GPS différentiel, KoboCollect sur smartphones et autres équipements de topographie (mire et trépied, station totale, niveau de chantier, etc.), les coordonnées géographiques des points sur les collecteurs et aux sites des déchets et boues de vidange ont été collectées.

Pour la détermination des volumes d'eau usée déversée dans le Fleuve Niger, la méthode employée est la variante de la méthode de traçage par injection de colorant consistant à mesurer le temps (t) de transit (chronométré) d'un colorant sur une section de distance (x) prédéterminée après injection du colorant se déplaçant à la vitesse moyenne (v) de l'écoulement. Ainsi, $v = x/t$

Étape 3 : Traitement des données au bureau

Des logiciels de cartographie (ArcGIS 10.1) de topographie (AutoCAD 2007 associé de COVADIS 2007) et de traitement de texte courants (Excel et Word)

ont été utilisés pour produire les cartes, déterminer les différentes caractéristiques des collecteurs et des sites des déchets et des boues de vidange.

Résultats

1 Égouts : Collecteurs principaux

Au terme de l'étude, il a été procédé à l'identification et à la caractérisation des principaux collecteurs construits pour le drainage des eaux de pluie et ceux naturels (aménagés souvent sur certains tronçons) qui sont des chenaux de ruissellement vers le Fleuve

Niger dans le Grand Bamako. Les valeurs des caractéristiques géométriques fournies sont des valeurs moyennes. Aussi, les photos montrant des prises de vue sur les collecteurs sont fournies dans le rapport.

Les Collecteurs de la Commune 1

En Commune 1 (C-1) il a été dénombré 7 collecteurs dont 4 sont naturels et 3 sont construits (DEMBELE et al., 2020). Aussi, ce sont 5 de ces collecteurs qui aboutissent au Fleuve Niger en des points de déversements (hotspots de pollution).

Le **tableau 1** ci-dessous donne les informations sur les 7 collecteurs de la Commune 1.

Tableau 1 : Identification et localisation des collecteurs de la C-1 du Grand Bamako

N°	Nom des Collecteurs	Sources	Points de décharge	Type
1	Banconi	N'gomi	Bougouba (Moussablénitou)	Naturel
2	Molobalini	Nafadji	Bougouba	Naturel
3	Tienkolé	Djalakorodji	Bougouba (UMPP)	Naturel
4	Farakoba	Doumanzana	Sotuba	Naturel
5	Sotuba ACI	Sotuba ACI	Sotuba sous le 3 ^e Pont	Construit
6	Sotuba ACI Secondaire	Boukassoumbougou (Sous la RN27)	Sotuba Aci (Face à la Protection Civile)	Construit
7	Sotuba Cité	Entre Sotuba, et Bougouba	Cite de Sotuba	Construit

Le **tableau 2** ci-dessous fournit les caractéristiques géométriques des 5 collecteurs constituant des hotspots de pollution pour le Fleuve Niger.

Tableau 2 : Caractéristiques géométriques et débits des collecteurs avec hotspots de pollution en C-1

N°	Nom des Collecteurs	Sources	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	Débit (m ³ /j)
1	Banconi	N'gomi	9308	5,80	1,25	38726
2	Molobalini	Nafadji	7000	5,00	1,00	3842
4	Farakoba	Doumanzana	-	-	-	25727
5	Sotuba ACI	Sotuba ACI	-	3,30	2,10	9646
7	Sotuba Cité	Entre Sotuba, et Bougouba	-	2,50	1,80	3387
Total						81328

Au total ce sont environ **81 328 m³ d'effluent qui sont drainés chaque jour dans le Fleuve Niger par les 5 collecteurs la Commune 1** en période

d'étiage (absence de pluie) selon une estimation du mois de novembre 2020.

La Figure 2 ci-dessous montre la carte du réseau des collecteurs trouvés en Commune 1.

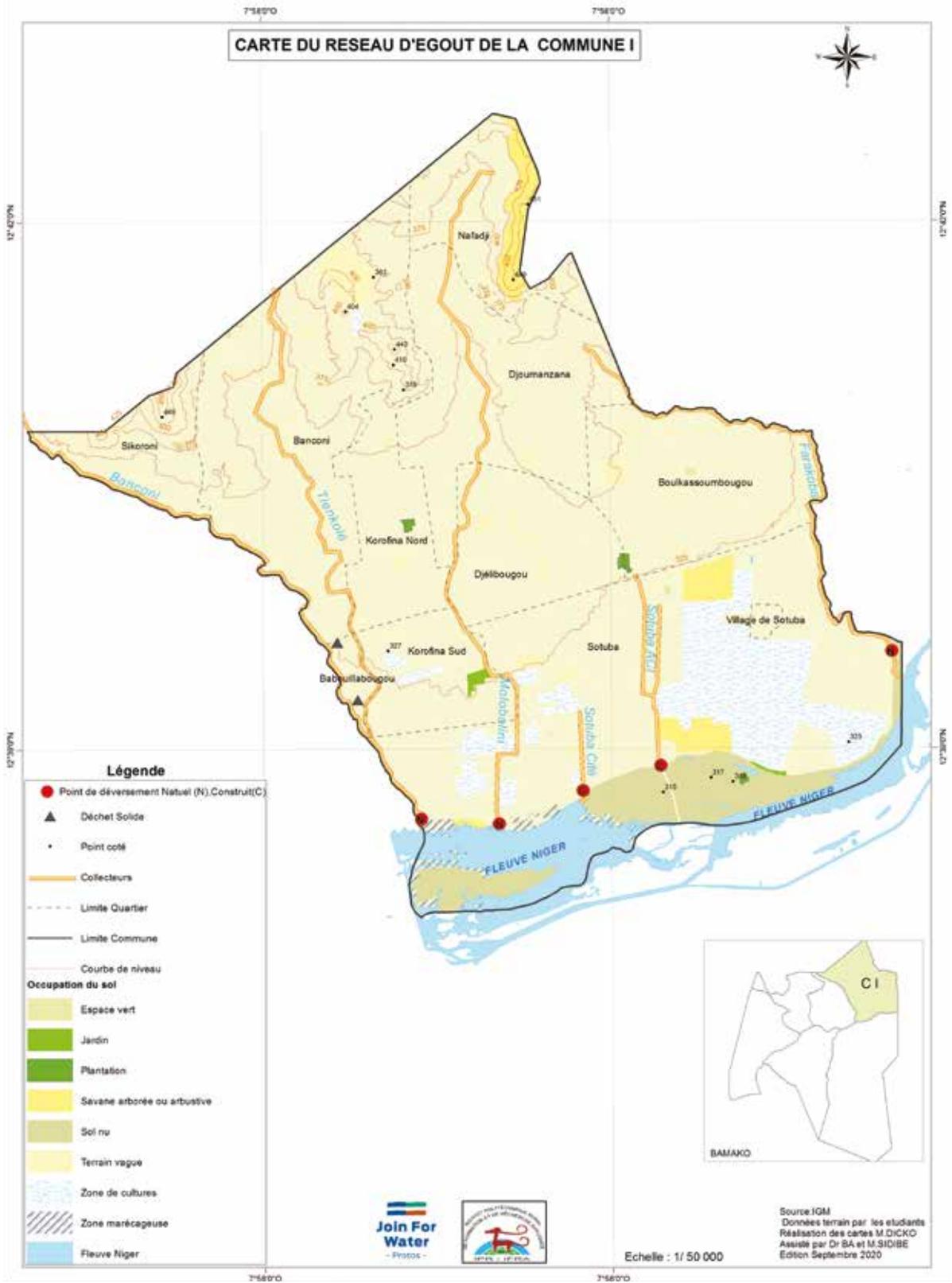


Figure 2 : Carte des collecteurs et hotspots de pollution en Commune 1



Les Collecteurs de la Commune 2

En Commune 2 il a été identifié 12 collecteurs tous construits (cf. **tableau 3**) donnant lieu à 6 hotspots de pollution pour le Fleuve Niger. (MAIGA et al., 2020)

Tableau 3 : Identification et localisation des collecteurs de la C-2 du Grand Bamako

N°	Nom des Collecteurs	Sources	Points de décharge	Type
1	OPAM	Déco-meuble sur la route RN27	Quartier Sans-fil	Construit
2	Balla-Socko	Parc botanique	Cité du Niger	Construit
3	Niarela	Medina-coura rue 29	Près de l'hôtel Plaza	Construit
4	Circulaire	Derrière l'hôtel de l'amitié	Pres de l'hôtel Libya	Construit
5	ANGESEM	BICIM zone industrielle	Derrière la cour de l'ANGESEM	Construit
6	EDM	Société THE CAT RENTAL STORE	Près de SO.FA.CO.H. (Société de Fabrication Coton Hydrophile)	Construit
7	N'golonina	Station SIMPA OILS	Collecteur de Niarela	Construit
8	Bagadadji	Promenade des angevins	Collecteur de N'golonina	Construit
9	OPAM	Près de Tonino Market	Collecteur OPAM	Construit
10	Balla-Socko	Société coopérative sahel vert	Collecteur Balla-Socko	Construit
11	Missira 1	SAMA CAMARA DANTIOKO second cycle à Missira	Collecteur Balla-Socko	Construit
12	Missira 2	Derrière le CFP	Collecteur Balla-Socko	Construit

Les caractéristiques géométriques des 6 collecteurs principaux de la Commune 2 qui aboutissent directement au Fleuve Niger sont fournies dans le **tableau 4** ci-dessous.

Tableau 4 : Caractéristiques géométriques et débits des collecteurs avec hotspots de pollution en C-2

N°	Nom des Collecteurs	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	Débit (m³/j)
1	OPAM	1870	3,52	1,20	8196
2	Balla-Socko	3830	7,14	2,52	19092
3	Niarela	1980	4,10	1,10	2652
4	Circulaire	1580	2,00	1,73	6034
5	ANGESEM	1710	6,96	1,12	12895
6	EDM	1670	6,70	0,84	2953
Total					51822

D'après les résultats des mesures effectuées en novembre 2020, environ **51 822 m³ d'eau usée** sont déversés dans le Fleuve Niger chaque jour à partir des 6 collecteurs de la Commune 2.

La Figure 3 ci-dessous fournit la carte du tracé des collecteurs produite à partir des données géographiques.

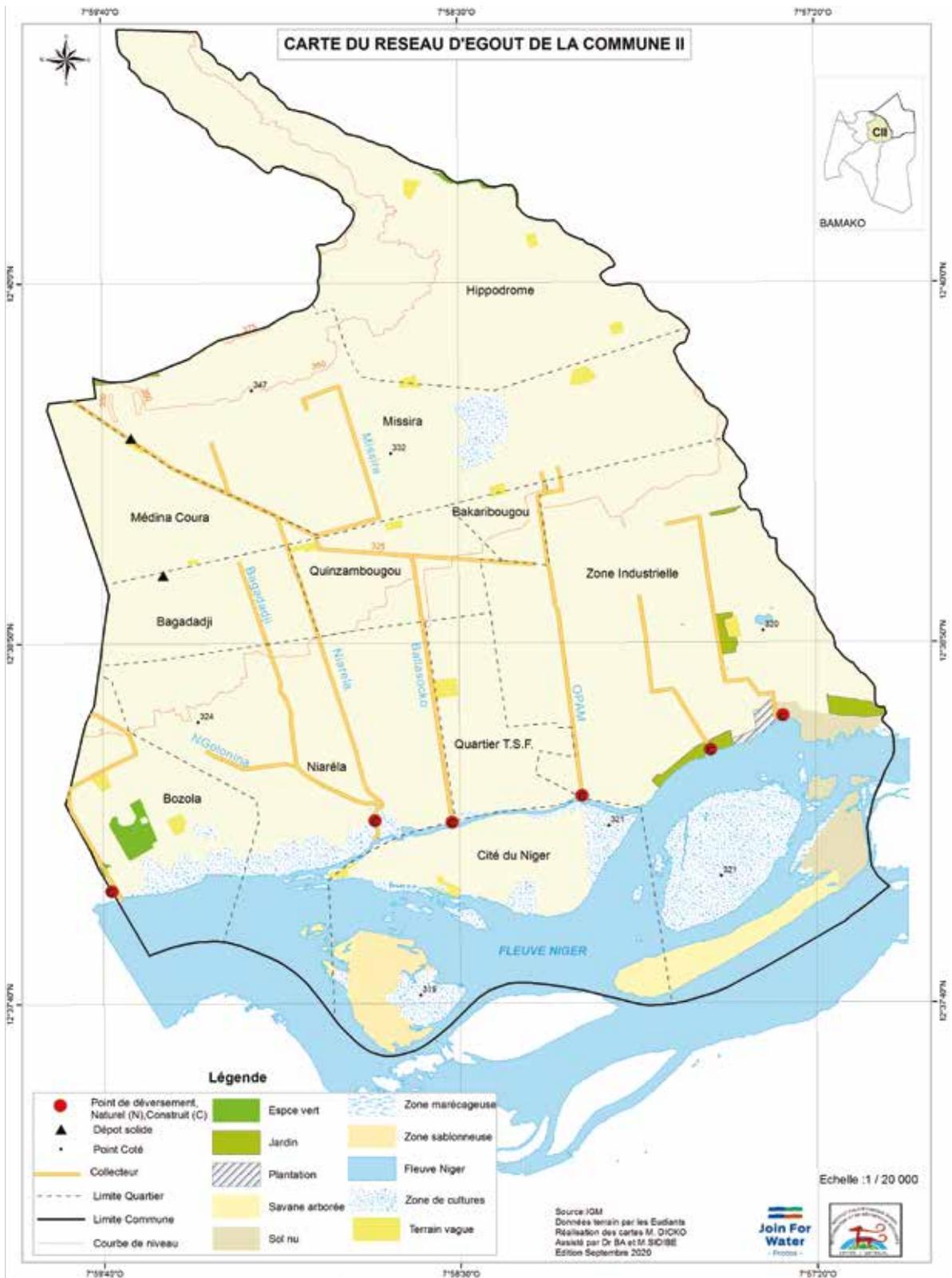


Figure 3 : Carte des collecteurs et hotspots de pollution en Commune 2



Les Collecteurs de la Commune 3

En C-3 il a été recensé 8 collecteurs (cf. **tableau 5**) dont 3 naturels et 5 construits donnant ensemble 3 hotspots de pollution. (DIARRA et al., 2020)

Tableau 5 : Identification et localisation des collecteurs de la C-3 du Grand Bamako

N°	Nom des Collecteurs	Sources	Points de décharge	Type
1	Diafaranako	Zirakoro	Derrière l'ECO BANK au quartier du fleuve	Naturel
2	Badialan 1	Koulouba	Dans le Diafaranako à Badialan 1	Naturel
3	Badialan 2	Koulouba	Dans le Diafaranako à Badialan 2	Construit
4	Badialan 3	Koulouba	Dans le Diafaranako à Badialan 3	Construit
5	Sogonafing	Koulouba (marigot de Sogonafing)	Derrière l'hôtel Quinpeskin au quartier du fleuve	Construit
6	Cité Ministérielle	Lassa Coulou (en C-4)	Derrière la cité ministérielle au quartier du fleuve	Naturel
7	N'tomikorobougou 1	Koulouba	Dans le Badialan 2 à N'tomikorobougou	Construit
8	N'tomikorobougou 2	Koulouba	Dans le Badialan 3 à N'tomikorobougou	Construit

Tableau 6 : Caractéristiques géométriques et débits des collecteurs avec hotspots de pollution en C-3

N°	Nom des Collecteurs	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	Débit (m³/j)
1	Diafarananko	7840	1.00	1.50	23185
5	Sogonafing	6150	5.00	3.00	18014
6	Cité Ministérielle	5510	2.20	1.50	10816
Total					52016

Les **3 collecteurs déversent environ 52 016 m³ d'effluent de la Commune 3 dans le Fleuve Niger** selon les mesures effectuées en novembre 2020.

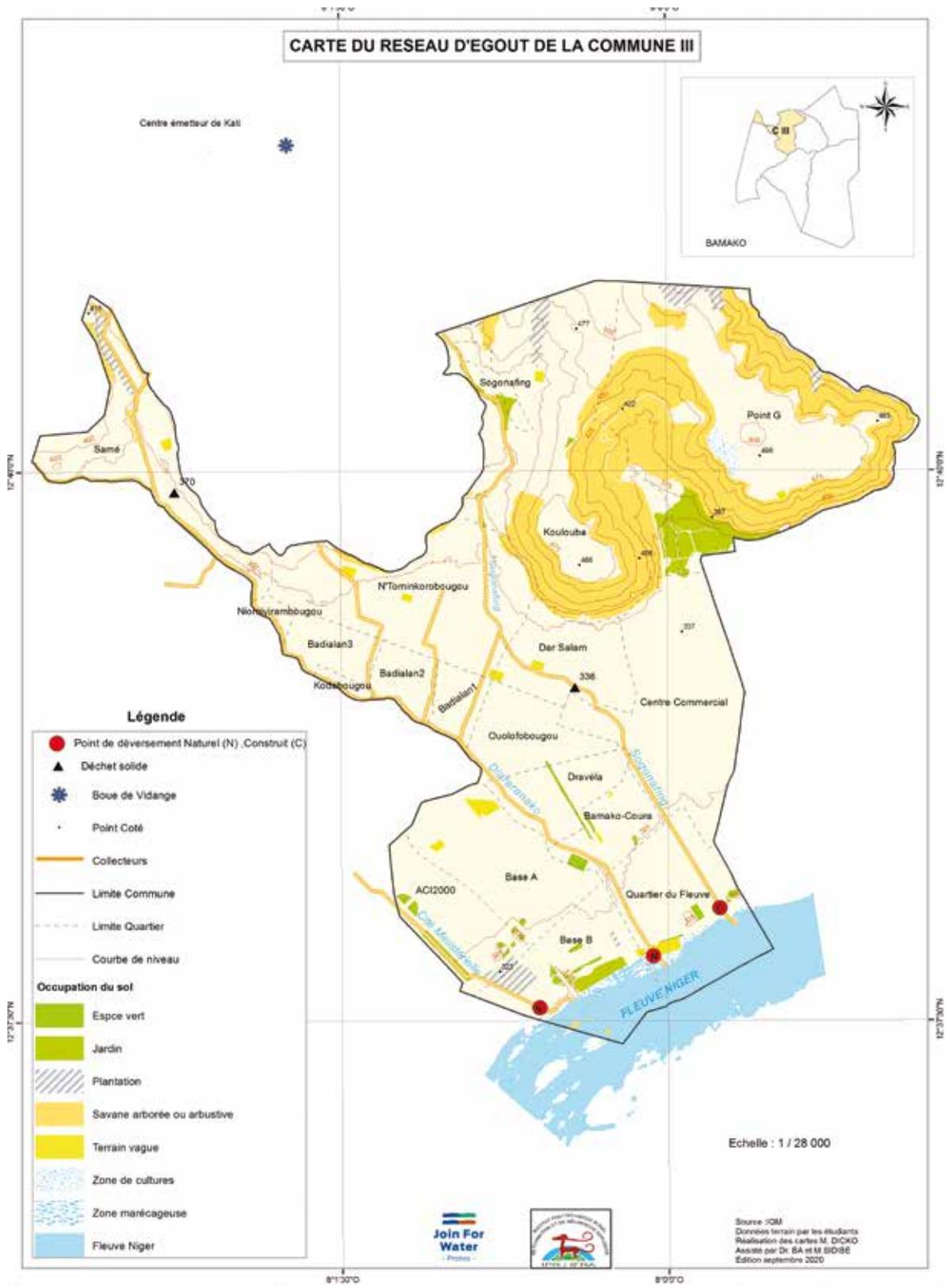


Figure 4 : Carte des collecteurs et hotspots de pollution en Commune 3

Les Collecteurs de la Commune 4

En C-4 il a été recensé 19 collecteurs parmi lesquels 15 sont construits et 4 sont naturels (cf. **tableau 6**). Sur les 19 collecteurs de la commune 13 sont des collecteurs de courtes longueurs désignés ici bouts de collecteurs (TRAORE et al., 2020). Tous prennent leurs sources près de la route principale bitumée de Sébénicoro ou à partir des quartiers (Sébénicoro et Djicoroni para) bordant le long du Fleuve Niger.

Tableau 7 : Identification et localisation des collecteurs de la C-4 du Grand Bamako

N°	Nom des Collecteurs	Sources	Points de décharge	Type
1	Woyowayanko	Colline à Taliko	Dans le fleuve à Sébénicoro	Naturel
2	Bamatafoloni	Colline de Sibiribougou	Dans le fleuve à Sébénicoro	Naturel
3	IFA BACO	Colline de Sébénicoro	Dans Bamatafoloni à Sébénicoro	Construit
4	IFA BACO secondaire	Bord du goudron à Sébénicoro	Dans Bamatafoloni à Sébénicoro	Construit
5	Dontème 1	Bord du goudron à Djicoroni	Dans Woyowanko à Djicoroni	Construit
6	Dontème 2	Bord du goudron à Djicoroni	Dans le Woyowayanko à Djicoroni	Construit
7	Yinyin carré	Bord du goudron à Djicoroni	Dans le fleuve à Djicoroni	Construit
8	Usine carré	Bord du goudron à Djicoroni	Dans le fleuve à Djicoroni	Construit
9	Flabougou Mosquée	Dans la rue à ACI 2000	Dans le fleuve à Djicoroni	Construit
10	Flabougou cimetière	Dans l'hôpital ANEH à Djicoroni	Dans le fleuve à Djicoroni	Construit
11	Djicoroni para	Dans la rue à djicoroni	Dans le fleuve à Djicoroni	Construit
12	Institut Marchaux	Bord du goudron à Djicoroni	Dans le fleuve à Djicoroni	Construit
13	Dogodanga	Dans la rue à djicoroni	Dans le fleuve à Djicoroni	Naturel
14	Sébénicoro cité	Au bord du goudron à Sébénicoro	Dans le fleuve à Sébénicoro	Construit
15	Kabalabougou			Naturel
16	Lafiabougou koda	Dans la rue à ACI 2000	Dans le woyowayanko à Sébénicoro	Construit
17	Club Américain	Dans la rue à djicoroni	Dans le fleuve à Djicoroni	Construit
18	Moussa Traoré	Dans la rue à djicoroni	Dans le fleuve à Djicoroni	Construit
19	Djissouroutou	Sur la colline de Djissouroutou	Dans le woyowayanko à Sébénicoro	Construit

Ce sont aussi 13 des 19 collecteurs de la C-4 qui se déversent directement dans le Fleuve Niger. Les caractéristiques dimensionnelles de ces 13 collecteurs sont fournies dans le **tableau 8** ci-dessous.

Tableau 8 : Caractéristiques géométriques et débits des collecteurs avec hotspots de pollution en C-4

N°	Nom des Collecteurs	L. (m)	l. (m)	P. (m)	D. (m³/j)
1	Woyowayanko	4690	22	1,60	120559
2	Bamatafoloni	4210	-	-	9018
7	Yinyin carré	940	2,44	1,20	46117
8	Usine carré	790	2,44	0,98	7258
9	Flabougou Mosquée	1210	2,85	1,45	16785
10	Flabougou cimetière	800	2,12	1,45	1361
11	Djicoroni para	180	0,75	0,70	566
12	Institut Marchaux	770	1,10	1,08	264
13	Dogodanga	690	0,63	0,75	1101
14	Sébénicoro cité	480	2	1,50	665
15	Kabalabougou	4000	-	-	45396
17	Club Américain	600	1,80	1,50	19
18	Moussa Traoré	590	1,20	1,32	487
Total					249596

C'est en **Commune 4 du District de Bamako** que **les collecteurs déversent le plus d'effluent dans le fleuve Niger à Bamako avec un volume journalier estimé au mois de novembre 2020 à environ 249596 m³**. Ce volume est assez élevé comparé à ceux des 5 autres communes de la ville et s'explique

en grande partie par l'apport du Woyowayanko qui est une rivière permanente mais dont les eaux d'écoulement se confondent à une eau usée diluée du fait des déchets (solides et liquides) qui y sont déversés à la traversée de la commune.

La figure 5 suivante montre la carte des collecteurs de la C-4 avec leurs hotspots de pollution.

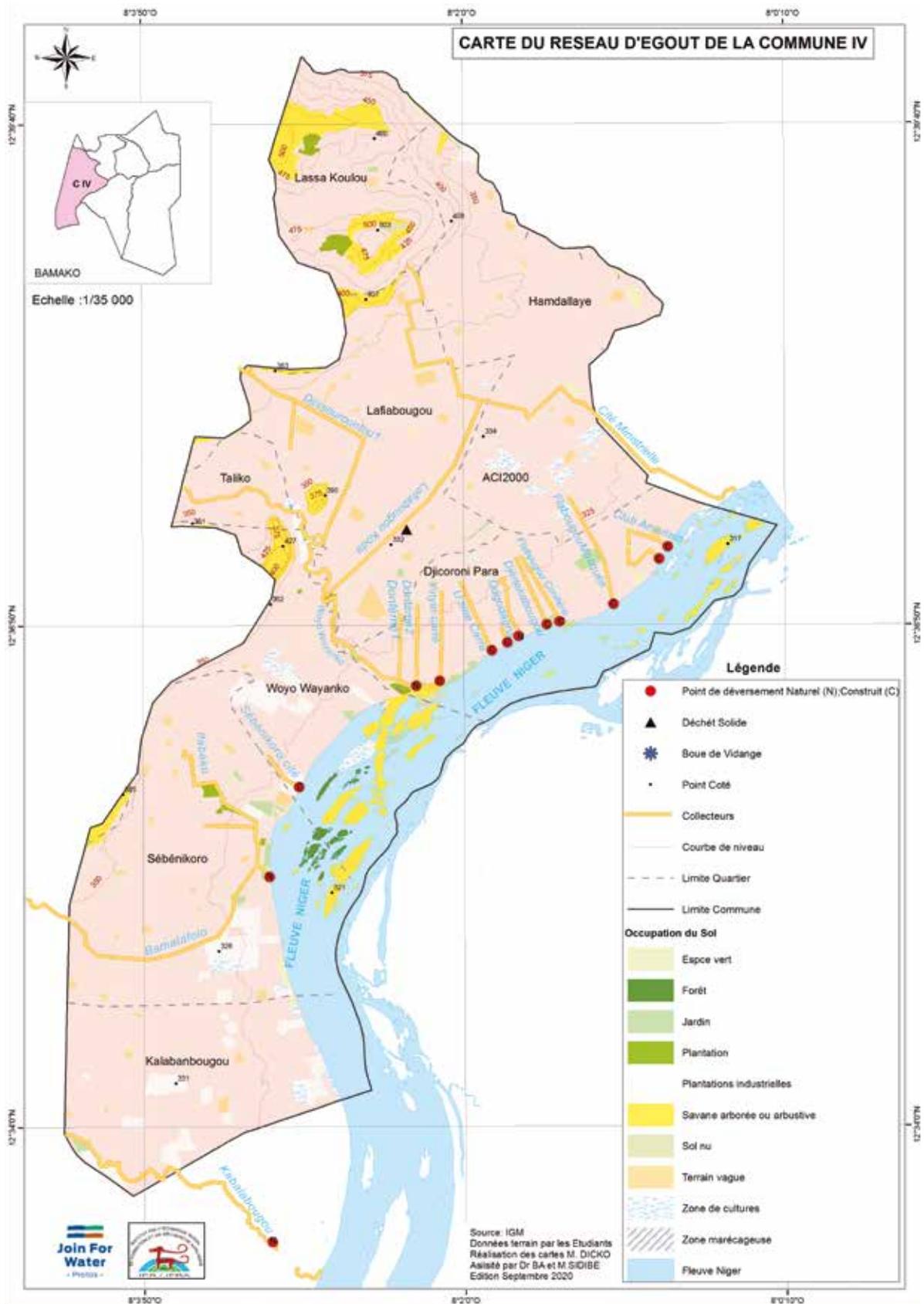


Figure 5 : Carte des collecteurs et hotspots de pollution en Commune 4

Les Collecteurs de la Commune 5

La C-5 à laquelle est rattachée Kalaban Coro et Kabala pour les besoins de l'étude abrite 31 collecteurs parmi lesquels il y a 26 construits et 5 naturels (BALLO et al., 2020). La plupart des collecteurs de la commune 5 sont des bouts de collecteur, autrement dit ce sont des collecteurs dont les parcours se situent entre la route principale bitumée parallèle au fleuve (entre le Pont Fahd et la cite universitaire de Kabala) et le fleuve.

Tableau 9 : Identification et localisation des collecteurs de la C-5 du Grand Bamako

N°	Nom des Collecteurs	Sources	Points de décharge	Type
1	Quartier Mali	Quartier Mali	Quartier Mali	Construit
2	Badalabougou pont Fahd	Daoudabougou	Quartier Mali	Construit
3	SEMA 2	Quartier Mali	Quartier Mali	Construit
4	Torokorobougou	Torokorobougou	Torokorobougou	Construit
5	Bacodjicoroni marché	Bacodjicoroni	Torokorobougou	Construit
6	Kalaban Coro plateau	Kalaban Coro plateau	Kalaban Coro plateau	Construit
7	Kalaban Coro marigot 1	Kalaban Coro	Kalaban Coro	Construit
8	Kalaban Coro marigot 2	Kalaban Coro	Kalaban Coro	Construit
9	Kalaban Coro Bada 1	Kalaban Coro	Kalaban Coro	Construit
10	Kalaban Coro Bada 2	Kalaban Coro	Kalaban Coro	Construit
11	Daoudabougou 1	Daoudabougou	Niamakoro	Construit
12	Daoudabougou 2	Daoudabougou	Niamakoro	Construit
13	Daoudabougou 3	Daoudabougou	Niamakoro	Construit
14	Badalabougou Bozo Danga 1	Badalabougou	Badalabougou	Construit
15	Badalabougou Bozo Danga 2	Badalabougou	Badalabougou	Construit
16	Badalabougou 1	Badalabougou	Badalabougou	Construit
17	Badalabougou 2	Badalabougou	Badalabougou	Construit
18	Badalabougou 3	Badalabougou	Badalabougou	Construit
19	Badalabougou 4	Badalabougou	Badalabougou	Construit
20	Bacodjicoroni Somagep 1	Bacodjicoroni	Bacodjicoroni	Construit
21	Bacodjicoroni Somagep 2	Bacodjicoroni	Bacodjicoroni	Construit
22	Bacodjicoroni 3	Bacodjicoroni	Bacodjicoroni	Construit
23	Bacodjicoroni 4	Bacodjicoroni	Bacodjicoroni	Construit
24	Kalaban Coura 1	Kalaban coura	Kalaban Coura	Construit
25	Kalaban Coura 2	Daoudabougou	Kalaban Coura	Construit
26	Kalaban Coro Chicoro	Kalaban Coro Hérémacono	Kalaban Coro Chicoro	Naturel
27	Kalabanko	Kalaban Coro Adeken	Kalaban Coro	Naturel
28	Torokorobougou-Bacodjicoroni	Sabalibougou	Bacodjicoroni	Naturel
29	Kabala 1	Kabala	Kabala	Construit
30	Kabala 2	Gouana	Kabala	Naturel
31	Kofiladjè	Kalaban coura	Kalaban Coura	Naturel



Les collecteurs déversant dans le Fleuve Niger dans la C-5 sont au nombre de 25 et sont indiqués avec leurs caractéristiques dans le Tableau 10 ci-dessous.

Tableau 10 : Caractéristiques géométriques et débits des collecteurs avec hotspots de pollution en C-5

N°	Nom des Collecteurs	L. (m)	l. (m)	P. (m)	D. (m³/j)	N°	Nom des Collecteurs	L. (m)	l. (m)	P. (m)	D. (m³/j)
1	Quartier Mali	800	2,10	1,65	962	16	Badalabougou 1	930	4,50	1,10	7359
2	Badalabougou pont Fahd	4390	2,10	1,20	1913	17	Badalabougou 2	990	1,40	0,95	1510
3	SEMA 2	1360	1,09	1,36	9102	18	Badalabougou 3	360	0,50	1,07	3970
4	Torokorobougou	0.90	1,2	1,65	12297	19	Badalabougou 4	360	0,55	1,07	0
5	Bacodjicoroni marché	1120	2,20	0,80	5474	20	Bacodjicoroni Somagep 1	1.40	1,10	0,78	0
6	Kalaban Coro plateau	1920	1,70	1,26	1119	21	Bacodjicoroni Somagep 2	1.49	1	0,80	94
7	Kalaban Coro marigot 1	1450	1,47	1,02	0	22	Bacodjicoroni 3	0.36	0,60	0,68	189
8	Kalaban Coro marigot 2	1450	1,48	1,03	0	23	Bacodjicoroni 4	0.56	0,60	-	1000
9	Kalaban Coro Bada 1	820	1,10	0,80	0	26	Kalaban Coro Chikoro	3000	-	-	9474
10	Kalaban Coro Bada 2	820	1,03	1,14	0	27	Kalabanko	3550	-	-	12849
14	Badalabougou Bozo Danga 1	230	0,70	1,70	1072	30	Kabala 2	230	0,70	1,70	1072
15	Badalabougou Bozo Danga 2	450	2,10	1,65	2750	28	Torokorobougou Bacodjicoroni	2140	-	-	12233
						29	Kabala 1	1540	0,98	1,70	0
						30	Kabala 2	10720	-	-	n.d.
						Total					83367

Environ **83 367 m³ d'effluent sont drainés par jour dans le Fleuve Niger par près d'une vingtaine de collecteurs la Commune 5** en période d'étiage du mois de novembre 2020. Il a été constaté aussi que plusieurs collecteurs de la commune menant au fleuve étaient déjà asséchés. Et le collecteur naturel

Kabala 2 était plutôt plein du fait de son continuum avec le fleuve et il apparaît comme un bras de ce dernier dans une bonne partie du quartier adjacent d'où la non-détermination de son débit d'écoulement.

La figure 6 ci-dessous fournit la carte du tracé des collecteurs en C-5

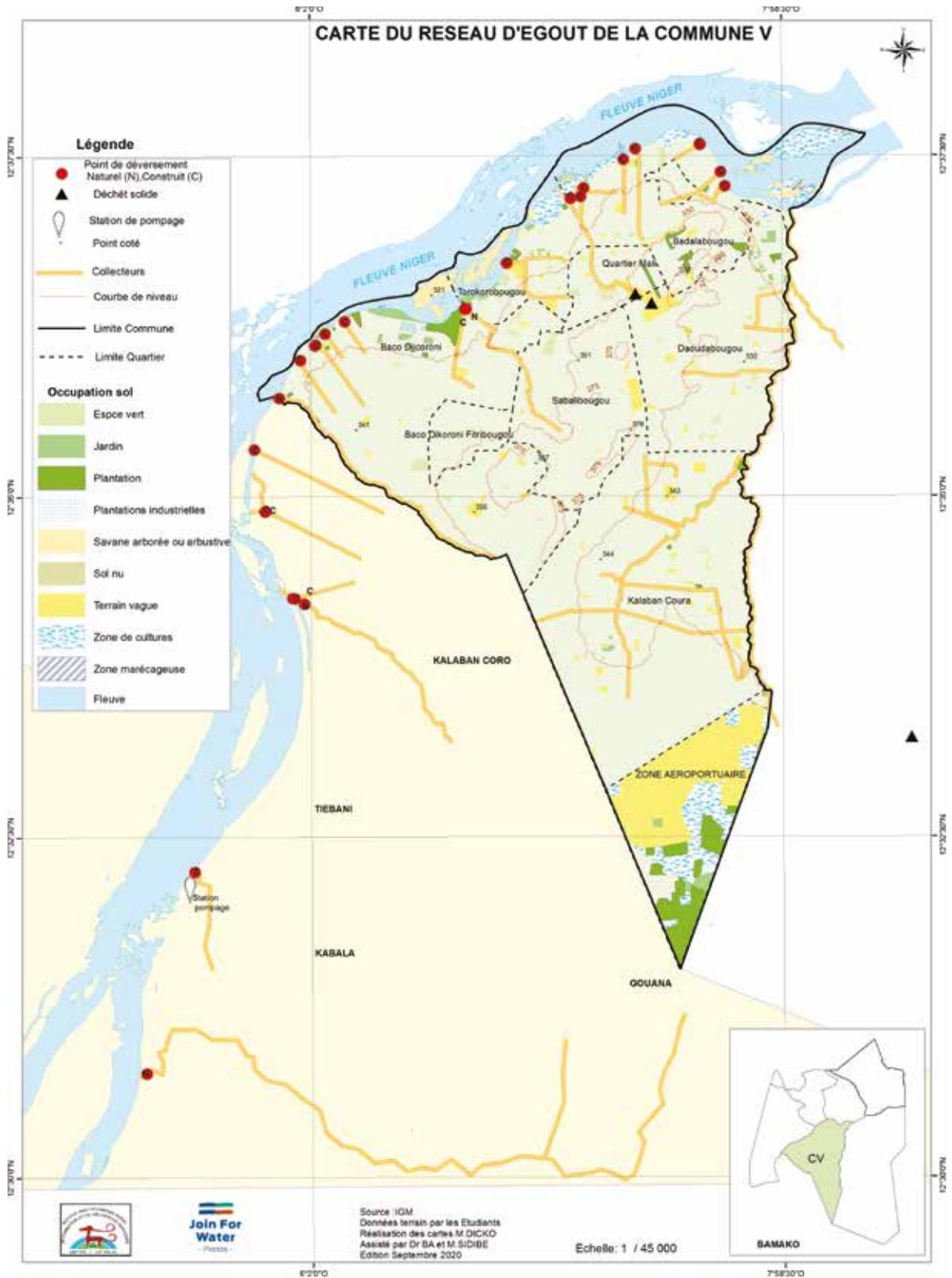


Figure 6 : Carte des collecteurs et hotspots de pollution en Commune 5

Les Collecteurs de la Commune 6

C6 : 17 collecteurs ont été identifiés dont 8 naturels et 9 construits et 6 hotspots. (COULIBALY et al., 2020)

En commune 6, il y'a 17 collecteurs qui ont été identifié dont 8 collecteurs naturels et 9 collecteurs construits. Parmi les 17 collecteurs, 6 collecteurs se déversent directement dans le fleuve dont 3 collecteurs naturels (le collecteur de Missabougou, le collecteur de Dianéguela et le collecteur de Sogoniko) et 3 collecteurs construits (le collecteur de Faso Kanou, le caniveau Magnambougou 1 et le caniveau Magnambougou 2).

Tableau 11 : Identification et localisation des collecteurs de la C-6 du Grand Bamako

N°	Nom des Collecteurs	Sources	Points de décharge	Type
1	Sogoniko	Sogoniko	Magnambougou	Naturel
2	Missabougou (Koumanko)	Yirimadio	Missabougou	Naturel
3	Dianéguela (Babla)	Sokorodji	Magnambougou	Naturel
4	Niamakoro	Zone aéroportuaire	Magnambougou	Naturel
5	Niamakoro Diallobougou	Zone aéroportuaire	Niamakoro Flabougou	Naturel
6	Niamakoro (petit collecteur)	Niamakoro	Niamakoro	Naturel
7	Yirimadio	Niamana	Missabougou	Naturel
8	759 logements sociaux 1	Yirimadio zernie	Missabougou	Naturel
9	759 logements sociaux 2	Yorodianougou	Yirimadio Zernie	Construit
10	avenue OUA	Faladiè	Sogoniko	Construit
11	Banankabougou	Banankabougou	Sogoniko	Construit
12	Faladiè	Faladiè	Faladiè	Construit
13	Faso Kanou	Faso Kanou	Magnambougou	Construit
14	Faladiè caniveau	Faladiè	Magnambougou	Construit
15	Magnambougou caniveau 1	Magnambougou	Magnambougou	Construit
16	Magnambougou caniveau 2	Magnambougou	Magnambougou	Construit
17	IGM caniveau	Magnambougou	Magnambougou	Construit

Tableau 12 : Caractéristiques géométriques et débits des collecteurs avec hotspots de pollution en C-6

N°	Nom des Collecteurs	Longueur (m)	Largeur (m)	Profondeur (m)	Débit (m³/j)
1	Sogoniko	1070	9,55	1,00	61358
2	Missabougou (Koumanko)	2060	11,80	0,40	17805
3	Dianéguela (Babla)	3110	9,42	0,20	7753
13	Faso Kanu	960	2,20	1,03	6447
15	Magnambougou caniveau 1	990	0,94	0,90	56
16	Magnambougou caniveau 2	470	0,87	1,13	0
Total					93419

À partir de la Commune 6, des **6 collecteurs** journalièrement environ **93 219 m³** d'effluent selon les mesures effectuées au mois de novembre 2020. **menant au fleuve Niger ce sont 5 qui y déversent**

Les données géographiques de terrain ont permis de générer la carte du réseau des collecteurs de la C-6 et des hotspots de pollution de la **figure 7** ci-dessous.

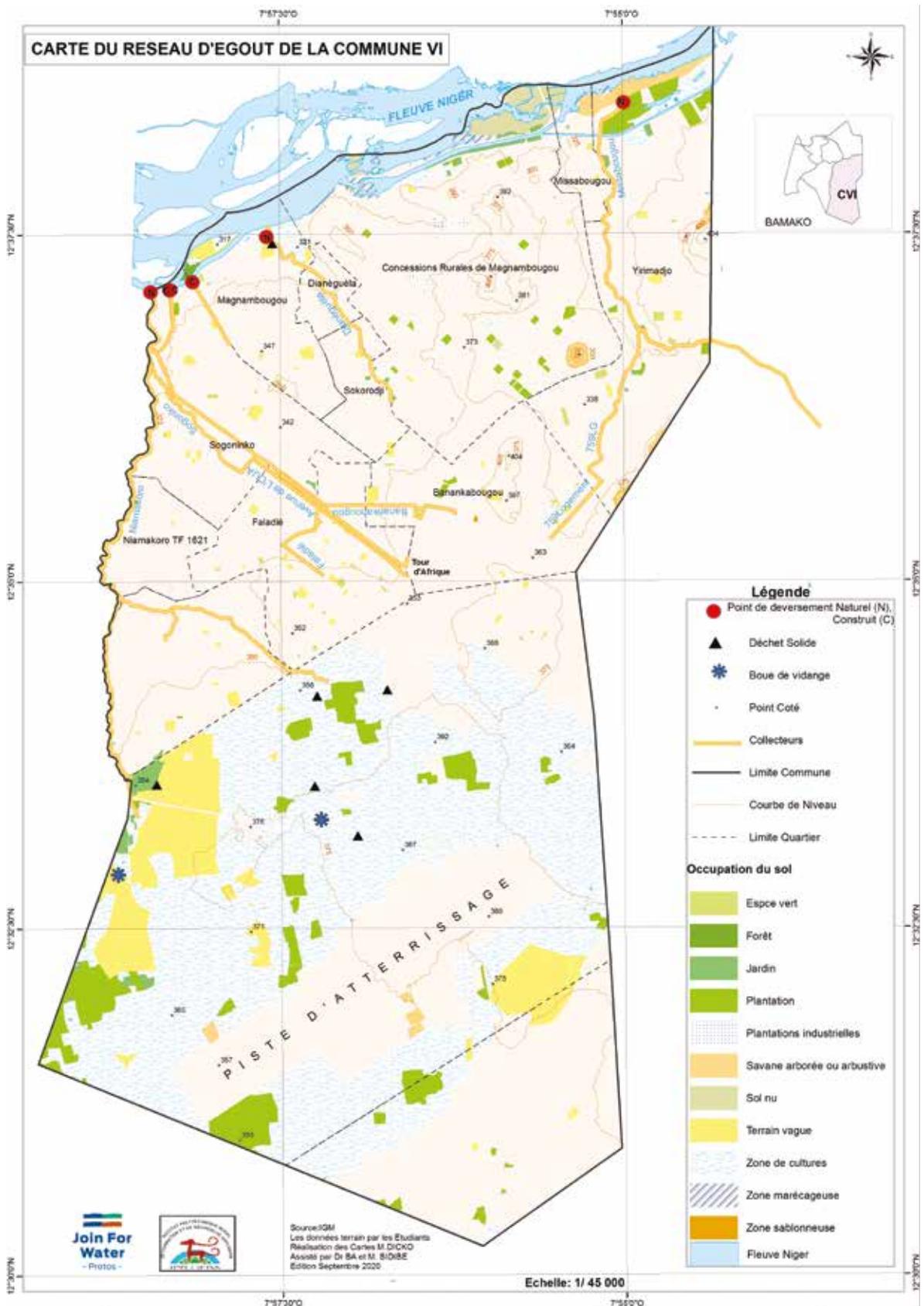


Figure 7 : Carte des collecteurs et hotspots de pollution en Commune 6



Récapitulatif sur les collecteurs du Grand Bamako

Au total, il a été identifié **94 collecteurs** dans le Grand Bamako dont **70 construits** et **24 naturels** qui sont peu ou prou aménagés. Aussi, **58 de ces 94 collecteurs drainent leurs eaux dans le Fleuve Niger** constituant ainsi des sources majeures d'en-

trée des eaux usées (hotspots) dans le Fleuve Niger à Bamako et environs. Ces **58 hotspots de pollution** se distribuent entre **27 points sur la rive droite** et **31 sur la rive gauche** (cf. figure 8 ci-dessous).

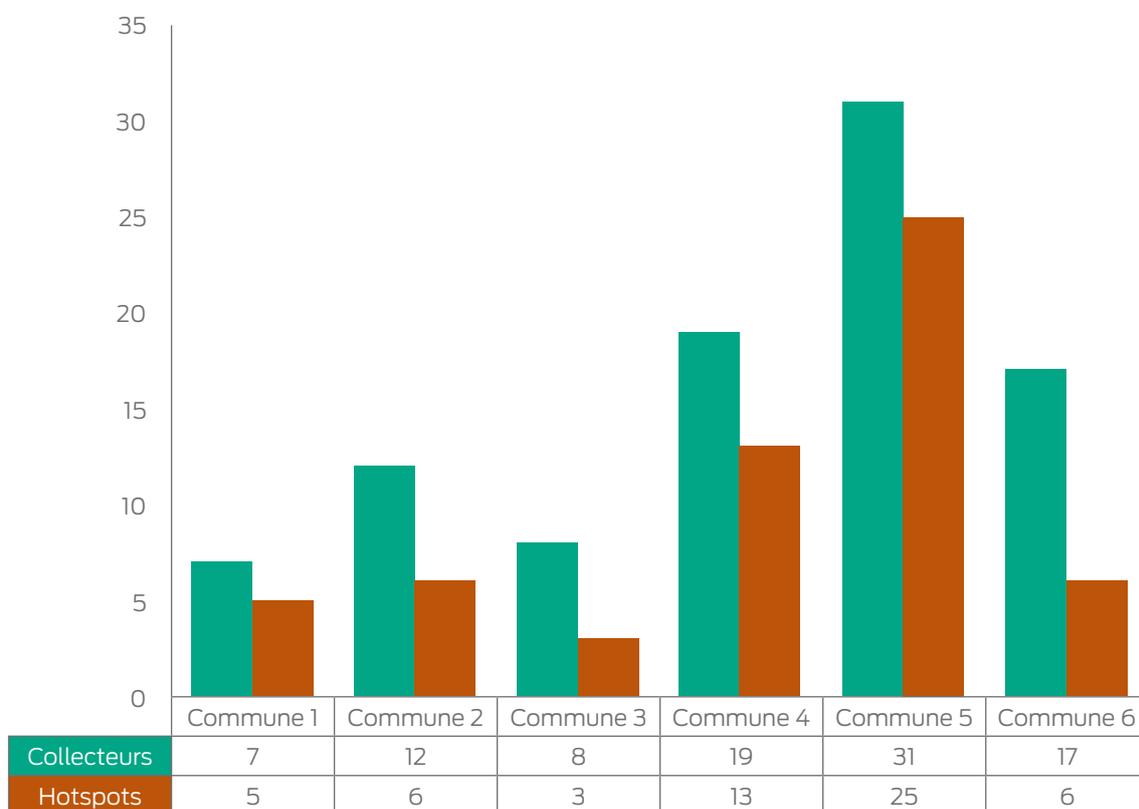


Figure 8 : Répartition des Collecteurs de Bamako par commune et hotspots de pollution au Fleuve Niger

2 Sites de décharge des déchets solides

Il a été répertorié seulement **13 sites de décharge** transitoires pour l'évacuation des déchets solides de la ville de Bamako avec 6 sites dans la seule Commune 6 et 0 site dans la Commune 1 où des dépotoirs anarchiques sont éparpillés.



Figure 9 : Un dépôt anarchique de déchets près du Marché de Babiyabougou a Korofina-sud

En C-1 il n'y'a pas de site officiel pour le dépôt des déchets solides. Pour se débarrasser de leurs ordures, les populations de la commune utilisent illicitement les voies publiques et les collecteurs pour celles qui en sont proches. Cet état de fait engendre la dispersion anarchique des déchets comme le montre la figure 9 ci-contre d'un cas de déversement d'ordures près du Marché de Babiyabougou.

En C-2 ce sont 2 sites transitoires de déchets qui s'y trouvent : le site CFP et le site Diesel dont les images sont fournies sur les figures 10a et b ci-contre.



Figure 10a : CFP



Figure 10b : Diesel



Figure 11a : Samé

En C-3 il y'a 2 sites de dépôt de transit des déchets solides. Le premier se trouve dans la cour de la société Ozone-Mali à Darsalam en face de l'échangeur de Darsalam et le second est à Samé au bord de la route qui mène à Kati en contournant la colline de Koulouba vers l'ouest. Les figures 11a et b ci-contre montre des images des deux dépôts transitoires d'ordures en C-3.



Figure 11b : Darsalam



Fig. 12 : Site de dépôt temporaire des déchets solides de la C-4

En C-4 il y'a 1 seul site de décharge de déchet solide situé près du cimetière de Lafiabougou non loin de la place CAN. Le site est en très mauvais état avec ses murs de clôture tombés presque tous et les lixiviats s'écoulent du site pour se jeter dans le collecteur Lafiabougou koda qui draine ses eaux dans le Woyowayanko qui se déverse dans le Fleuve Niger. La figure 12 ci-dessous montre une vue du site avec ses lixiviats.

En C-5 il y a deux sites de décharge temporaire officielle de déchets solides. Il s'agit de la décharge de Daoudabougou sur la colline près de l'hôtel Olympe et de celle de Kalaban Coro Hérémacono (cf. figures 13 a et b ci-contre). La première décharge a la particularité d'avoir ses lixiviats qui se drainent dans un caniveau menant jusqu'au Fleuve Niger à l'Est du Pont Fahd.



Figure 13a : Hérémacono



Figure 13b : Daoudabougou



Figure 14a : Gouma

La C-6 et ses quartiers hors communes rattachés (Gouana et Flabougou) abritent le plus grand nombre de sites avec 6 décharges temporaires de déchets solides. Ce sont les sites de 1) Faladiè, entre le marché poisson et l'usine TOGUNA, 2) zone aéroportuaire de Gouana, 3) zone aéroportuaire Flabougou, 4) Faladiè, près de la source du collecteur de Niamakoro, 5) Kalaban Coura, près du collecteur de Niamakoro et 6) Dianéguela, près du déversement du collecteur naturel.



Figure 14b : Flabougou

La **figure 15** ci-dessous résume la répartition des 13 sites de décharge transitoire des déchets solides dans la région du Grand Bamako.

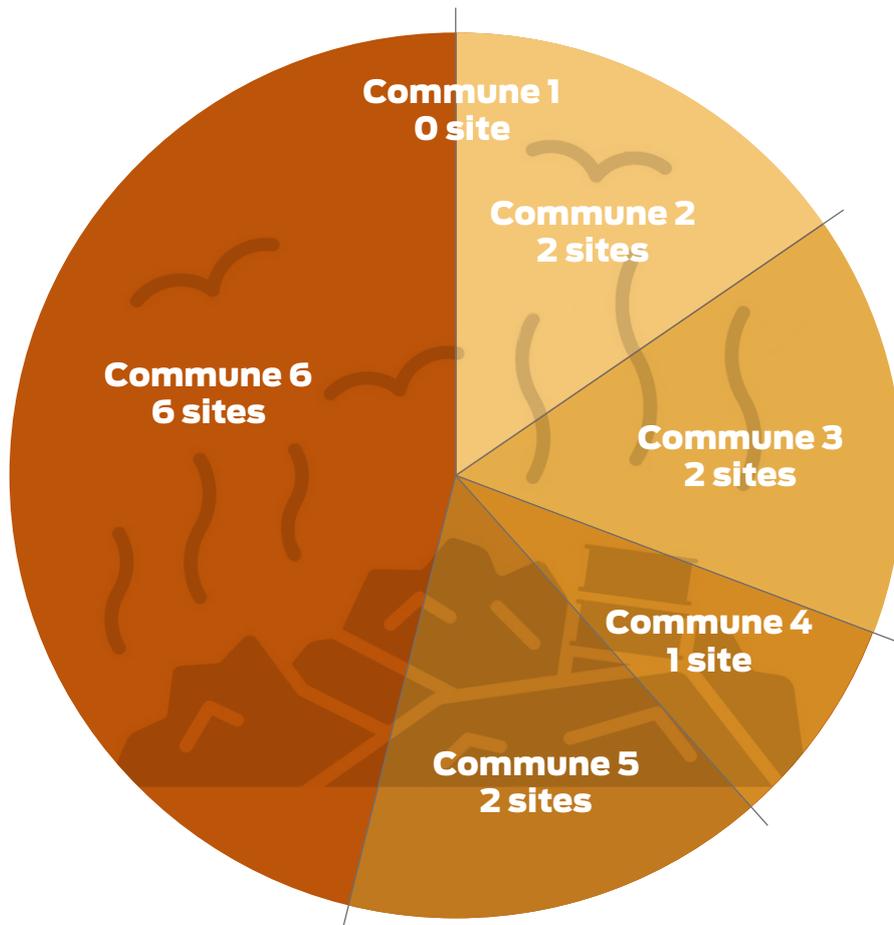


Figure 15 : Répartition du nombre de sites de décharges transitoires des déchets solides par commune de Bamako

Il est important de souligner qu'à l'image des différents manquements constatés pour les dépôts transitoires, la ville de Bamako et ses environs ne disposent d'aucun site de décharge finale d'enfouissement sanitaire des déchets solides. Le site aménagé à cet effet à Noumoubougou dans la commune de Tienfala est actuellement interdit d'accès pour des raisons qui n'ont pas pu être élucidées dans le cadre de cette étude. Cet état de fait favorise l'insalubrité généralisée dans le Grand Bamako avec des ordures qui jonchent les rues et autres espaces publics et privés y compris l'utilisation systématique des collecteurs comme sites de décharge des ordures qui se retrouvent ainsi obturés (cf. Figure 16). Finalement, le Grand Bamako ne dispose pas non plus d'une déchèterie pour une valorisation plus organisée et accrue des déchets produits par la population.



Figure 16 : Collecteur de Dontènè 2 obstrué par des ordures

3 Sites de déversement des boues de vidange

Au total il a été recensé **6 sites majeurs** connus de déversement des boues de vidange pour toute la ville de Bamako dont seulement 1 est officiel; il s'agit de celui de la zone aéroportuaire de Flabougou. Les **5 autres, tous illicites et anarchiques**, sont ceux situés dans la zone aéroportuaire à Gouana, près du Centre Émetteur de Kati, à Katibougou près de l'ICRISAT, et à Samaya qui abrite 2 sites. La répartition dans la zone d'étude est détaillée ci-dessous.

C-1: pas de site de déversement de boue de vidange; les boues de la commune sont acheminées à la zone aéroportuaire et hors du Grand Bamako (ex. Tienfala).

C-2: pas de sites de déversement des boues de vidange connus, acheminement hors de la commune.

C-3: pas de sites officiels de déversement des boues de vidange. Très généralement les vidangeurs évacuent les boues vers un site illicite près du Centre Émetteur de l'ORTM de Kati.

C-4: pas de site licite mais utilisation de 5 sites anarchiques de déversement des boues de vidange hors de la commune qui sont :

- I) près du Centre Émetteur de Kati,
- II) zone aéroportuaire,
- III) Katibougou près d'ICRISAT
- IV) 2 sites à Samaya.

C-5: pas de site de déversement de boues de vidange connu ou légal. Les boues de vidange de la commune sont évacuées vers la zone aéroportuaire

sur un site légal à Gouana et un site aéroportuaire illicite à Flabougou.

C-6: c'est la seule commune (au sens de la zone d'étude) qui abrite 2 sites identifiés pour le déversement des boues de vidange en i) zone aéroportuaire de Gouana et ii) zone aéroportuaire de Flabougou.

Les 2 sites de déversement des boues de vidange de la zone aéroportuaire de Gouana et Flabougou fortement sollicités ne sont nullement des sites de traitement de ce type de déchets. Ils servent juste d'entreposage sauvage et anarchique ne répondant à aucune norme sanitaire ou sécuritaire. Il y'a des ruissellements qui partent de la zone de déversements pour contaminer le voisinage tels que les habitations, marigots, et jusqu'au Fleuve Niger en amont de la nouvelle station de traitement d'eau potable de Kabala. La zone est fréquemment inondée pendant la saison des pluies multipliant ainsi les sources de ruissellement.

Aussi, il a été constaté par endroits dans la ville (dans certains collecteurs par exemple) et de ses périphéries sur des terrains vagues que des déversements illicites clandestins s'opèrent. Enfin, dans plusieurs quartiers (ex. Quinzambougou en Commune 2) il y'a des cas de branchements d'évacuation des eaux grises et vannes des ménages directement sur les collecteurs. Toutes ces pratiques illégales mettent en évidence l'absence d'un système d'égout véritablement sanitaire et d'une station de traitement des eaux usées et des boues de vidange.

Les figures 17 a, b, c, et d ci-dessous montrent les sites de déversement des boues de vidange dans la zone d'étude et à Kati.



Figure 17a et b : Gouana



Figure 17c : Flabougou



Figure 17d : Kati

Conclusions

Cette étude a permis de faire une cartographie assez détaillée des collecteurs principaux de la ville de Bamako ayant un impact sur le Fleuve Niger. Ainsi :

- L'étude a permis de déterminer 58 collecteurs menant au fleuve Niger, parmi lesquels 49 (27 en rive gauche et 22 en rive droite) donnent lieu à des hotspots de pollution avec des déversements d'effluents d'égouts de la ville de Bamako pendant le mois de novembre 2020 qui est inclus dans la période des basses eaux pour le fleuve (absence de pluies). Au total, le débit mesuré de ces 49 collecteurs s'élève à environ 7,08 m³/s, soit une quantité d'eau polluée d'environ 611 548 m³/jour qui sont rejetés dans le Fleuve Niger à la traversée de Bam-

ako. Cette quantité d'eau sale relativement élevée contient des eaux de ruissellement de chenaux naturels d'écoulement permanent du système hydraulique du Fleuve Niger à Bamako comme le Woyowayanko. Toutefois, même ces eaux de ruissellement sont assimilables à des eaux usées à cause des contaminations massives des dépôts d'ordures et des eaux usées urbaines de la ville.

- Les différents **sites de décharge** de transit des déchets solides de la ville ont été localisés.
- Les différents **sites de déversements** des boues de vidange provenant du Grand Bamako ont été identifiés.

Défis et perspectives

Bamako avec une population de plus de 2,5 millions d'habitants et reconnue comme l'une des villes à la croissance démographique la plus rapide au monde. La tendance à l'urbanisation galopante au Mali qui a une population très jeune, combinée avec un taux de croissance économique soutenu avant l'avènement de la Covid-19 et qui devrait se poursuivre peu ou prou sont des indicateurs inévitables d'une augmentation de la consommation. Une augmentation de la consommation se traduira inéluctablement par une augmentation de la production des déchets liquides et solides.

Cependant, Bamako ne dispose d'aucune station d'épuration municipale et les égouts rejettent les eaux usées brutes de la ville directement dans le Fleuve Niger. Similairement, aucune déchèterie n'existe pour une bonne gestion des déchets solides et pas plus pour une gestion optimale des boues de vidange en l'absence d'une station de traitement de ces boues. Il y'a donc péril en la demeure pour la préservation de la santé publique et la protection de l'environnement en général et le Fleuve Niger en particulier. Les textes législatifs et réglementaires en vigueur pour lutter contre la pollution et améliorer le système d'assainissement restent peu ou pas appliqués. Pourtant, plusieurs acteurs dans le développement sont dans de bonnes dispositions pour accompagner les

autorités compétentes dans l'assainissement de la ville et de plusieurs autres centres urbains du pays. Il y'a donc de réelles opportunités à saisir dans le but d'améliorer l'assainissement.

Pour ce faire, il est indispensable de :

- Mettre à jour ou mener d'études approfondies sur le système de gestion actuel des déchets solides et liquides de la ville de Bamako ;
- Affecter des zones foncières sécurisées et implanter de décharges de transit sanitaires pour les déchets solides, de décharges finales d'enfouissement de ces déchets, d'une station de traitement de boues de vidange et d'une station de traitement des eaux usées de la ville avant leur déversement dans le Fleuve Niger ;
- Former des ingénieurs de l'environnement pour la conception et la gestion des ouvrages précédemment citées ;
- Exploiter le potentiel des ressources des déchets (eau, gaz, engrais, etc.) en recouvrant et valorisant ces ressources;
- Favoriser l'émergence d'une véritable industrie de la gestion des déchets qui créera d'emplois stables à travers un entrepreneuriat social formel et soutenu par une volonté politique réelle.



Groupe de soutien de l'étude Cart'Eau.

Liste des abréviations

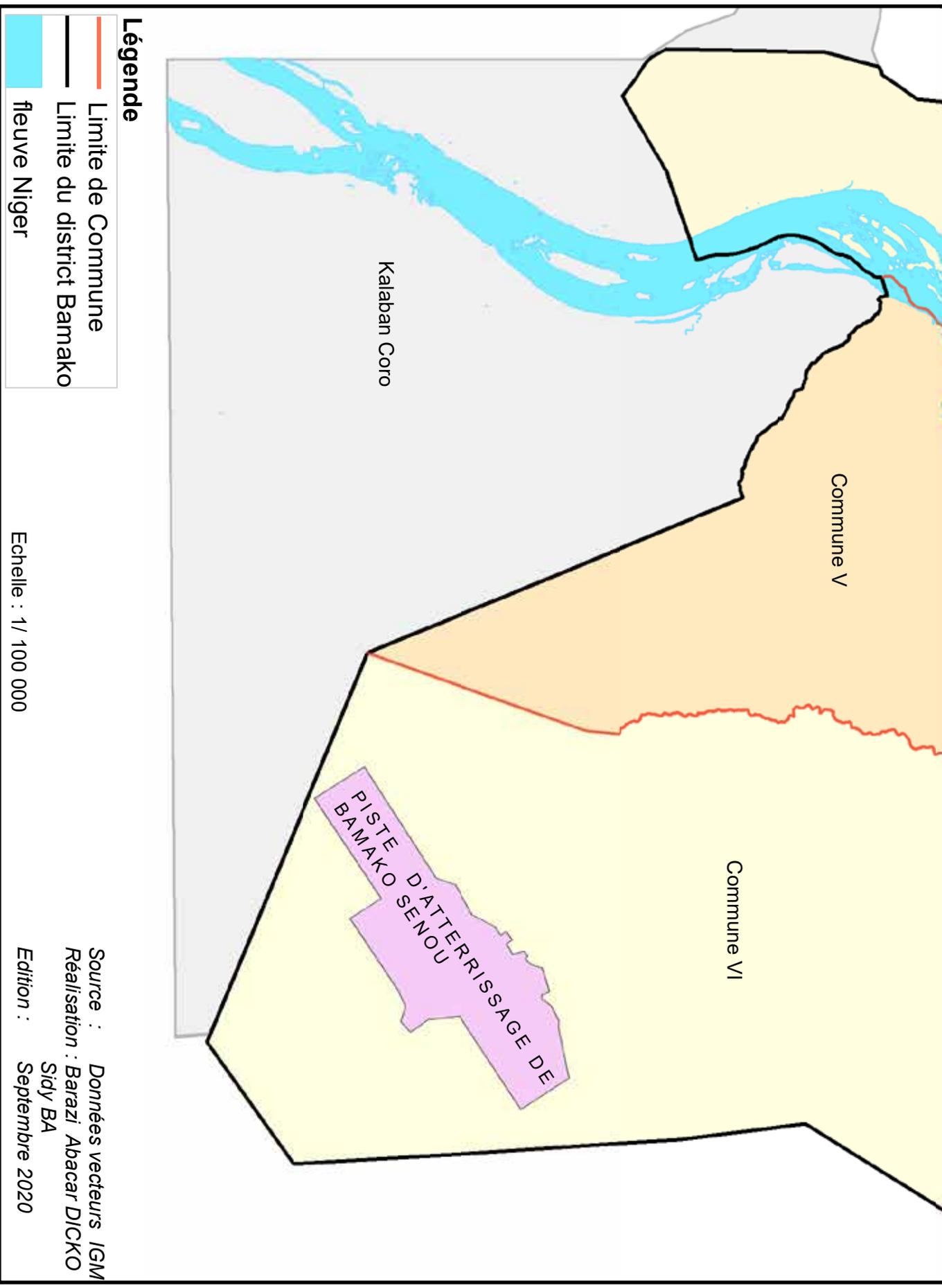
ANGESEM	Agence National de la Gestion des Stations d'Épuration du Mali	DRUH	Direction Régionale de l'Urbanisme et de l'Habitat
ABFN	Agence du Bassin du Fleuve Niger	GPS	Global Positioning System (Système Mondial de Positionnement)
DGD	Direction Générale du Développement	IGM	Institut Géographique du Mali
DNACPN	Direction Nationale de l'Assainissement du Contrôle des Pollutions et des Nuisances	IPR/IFRA	Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée
DNUH	Direction Nationale de l'Urbanisme et de l'Habitat	JFW	Join For Water
DRACPN	Direction Régionale de l'Assainissement du Contrôle des Pollutions et des Nuisances	ODD	Objectif de Développement Durable

Définitions de quelques termes

Assainissement	Ensemble des techniques de collecte, de transport et de traitement des eaux usées avant leur rejet dans le milieu naturel.
Autoépuration	Processus naturels avec l'action des microorganismes permettant au fleuve de réduire sa charge de pollution.
Boues de vidange	Déchets issus de la vidange des fosses septiques et latrines des ménages et constitués de matières fécales (principalement) et d'eaux usées.
Collecteur naturel	Chenal d'écoulement des eaux de pluie vers le fleuve ayant été intégré au réseau d'égout de la ville.
Collecteur	Canalisation principale du réseau d'égouts qui collecte les effluents d'autres canalisations secondaires (en général) et des ruissellements diffus pour leur évacuation.
Décharge finale	Lieu d'entreposage terminal des déchets évacués de la ville.
Décharge transitoire (ou de transit)	Lieu d'entreposage provisoire dans la ville des déchets solides provenant de plusieurs sources avant leur évacuation vers une décharge finale.
Déchet	Objet en fin de vie ou une substance ayant subi une altération physique, biologique ou chimique, qui ne présente alors plus d'utilité ou est destiné à l'élimination.
Déchet liquide	Tout déchet sous forme liquide, notamment les eaux usées mais à l'exclusion des boues.
Déchet solide	Ordures et toutes les matières entières ou résiduelles non-fluides de rejet.
Eau usée	Eau chargée de divers polluants après avoir été utilisée. Les eaux usées comprennent les eaux domestiques (toilettes, vaisselle, lessive, etc.), industrielles et pluviales chargées de déchets.
Effluent	Ensemble des eaux usées et eaux de ruissellement évacuées par les égouts.
Égout	Canalisation servant à l'écoulement et à l'évacuation des effluents.
Embranchement	Jointure entre les égouts.
Géolocalisation	Détermination de l'emplacement d'un objet à partir de coordonnées géographiques.
Hotspot	Point de déversement des effluents des collecteurs dans le fleuve.
Lagunage	Système de traitement naturel physico-biologique des eaux usées constitué d'une succession de bassins peu profonds.
Rejet	Évacuation des déchets.

Références

- Ba Sidy. (2018). Le péril de la pollution sur le Fleuve Niger. Éditions l'Harmattan, Paris, France.
- Population Stat. (2017-2020). Bamako, Mali Population. <https://populationstat.com/mali/bamako> Dernier accès > 11 novembre 2020.
- UN Water. (2016). Integrated monitoring guide for SDG 6 targets and global indicators. Available from: www.unwater.org/publications/sdg-6-targets-indicators/ Dernier accès > 11 novembre 2020.
- DEMBELE Yacouba, MAIGA Adama, MAIGA Aissata Lalla, OUOLOGUEM Oumar. (2020). Cartographie du réseau d'égout de Bamako et Evaluation des déversements des eaux usées de la ville dans le fleuve Niger : Commune 1. Rapport d'IPR/IFRA de Katibougou, 50 pages.
- MAIGA Djèneba, MAIGA Adiarra M., BAH Fatoumata A., BA Fatoumata B. (2020). Cartographie du réseau d'égout de Bamako et Evaluation des déversements des eaux usées de la ville dans le fleuve Niger : Commune 2. Rapport d'IPR/IFRA de Katibougou, 49 pages.
- DIARRA Aissata, DIANE Tata O., COULIBALY Ladji Konan. (2020). Cartographie du réseau d'égout de Bamako et Evaluation des déversements des eaux usées de la ville dans le fleuve Niger : Commune 3. Rapport d'IPR/IFRA de Katibougou, 45 pages.
- TRAORE Khadijatou dite Tokoromba, KEITA Mamou, COULIBALY Fatoumata Maléba, MAHAMADOU Boubacar. (2020). Cartographie du réseau d'égout de Bamako et Evaluation des déversements des eaux usées de la ville dans le fleuve Niger : Commune 4. Rapport d'IPR/IFRA de Katibougou, 53 pages.
- KAMISSOKO Oumou, BALLO Korotoumou S., DOLO Yobotime. (2020). Cartographie du réseau d'égout de Bamako et Evaluation des déversements des eaux usées de la ville dans le fleuve Niger : Commune 5. Rapport d'IPR/IFRA de Katibougou, 45 pages.
- COULIBALY Balla, GARIKO Fatoumata, DIAGAYETE Adama, BALLO Fatoumata. (2020). Cartographie du réseau d'égout de Bamako et Evaluation des déversements des eaux usées de la ville dans le fleuve Niger : Commune 6. Rapport d'IPR/IFRA de Katibougou, 71 pages.

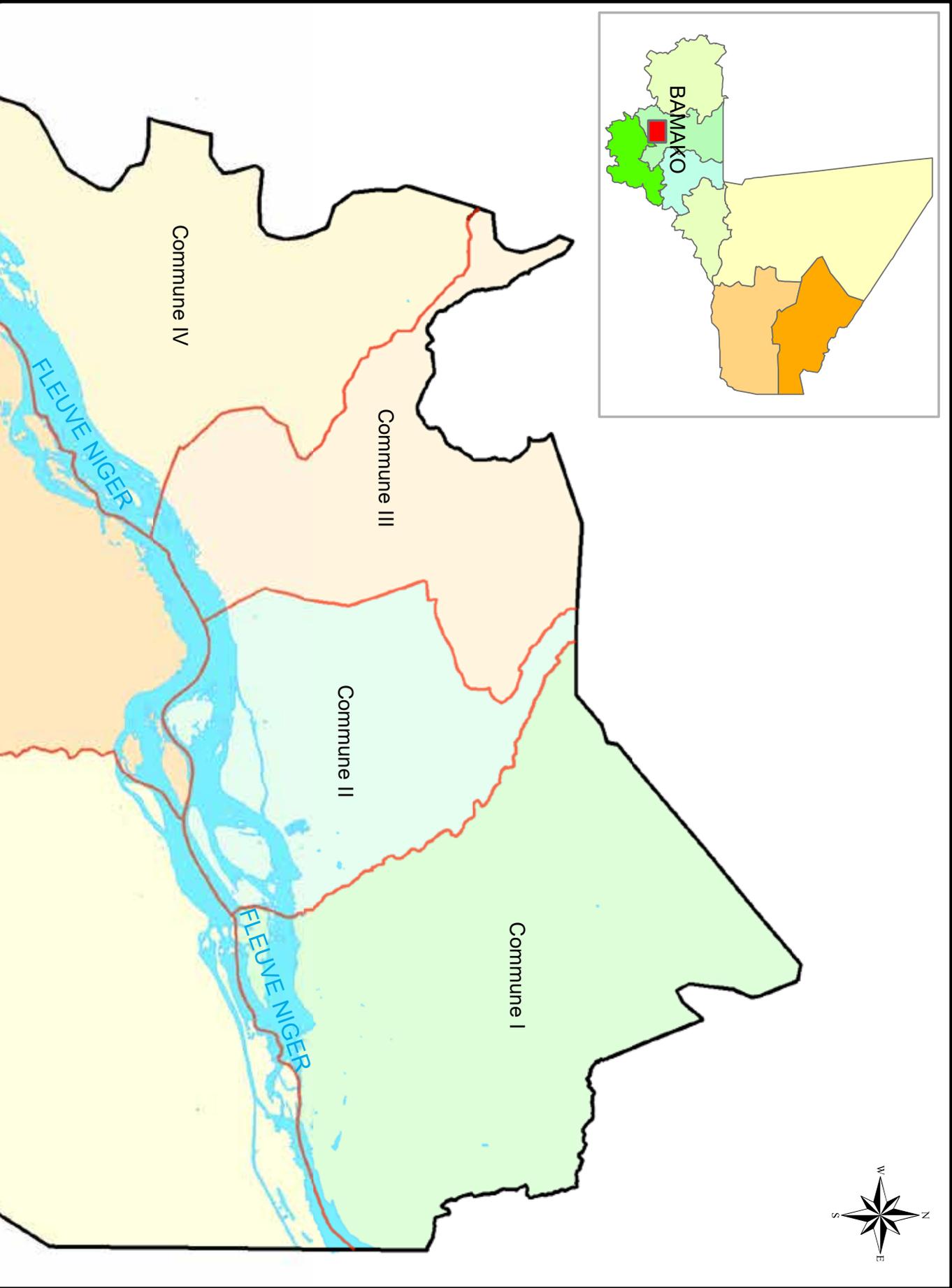


Légende

- Limite de Commune
- Limite du district Bamako
- fleuve Niger

Echelle : 1/ 100 000

Source : Données vecteurs IGM
 Réalisation : Barazi Abacar DICKO
 Sidy BA
 Edition : Septembre 2020



12°39'0"N

Légende

- Point de déversement Naturel (N), Construit (C)
- ▲ Déchet Solide
- Point coté
- Collecteurs
- - - Limite Quartier
- Limite Commune
- Courbe de niveau
- Occupation du sol**
- Espace vert
- Jardin
- Plantation
- Savane arborée ou arbustive
- Sol nu
- Terrain vague
- Zone de cultures
- Zone marécageuse
- Fleuve Niger



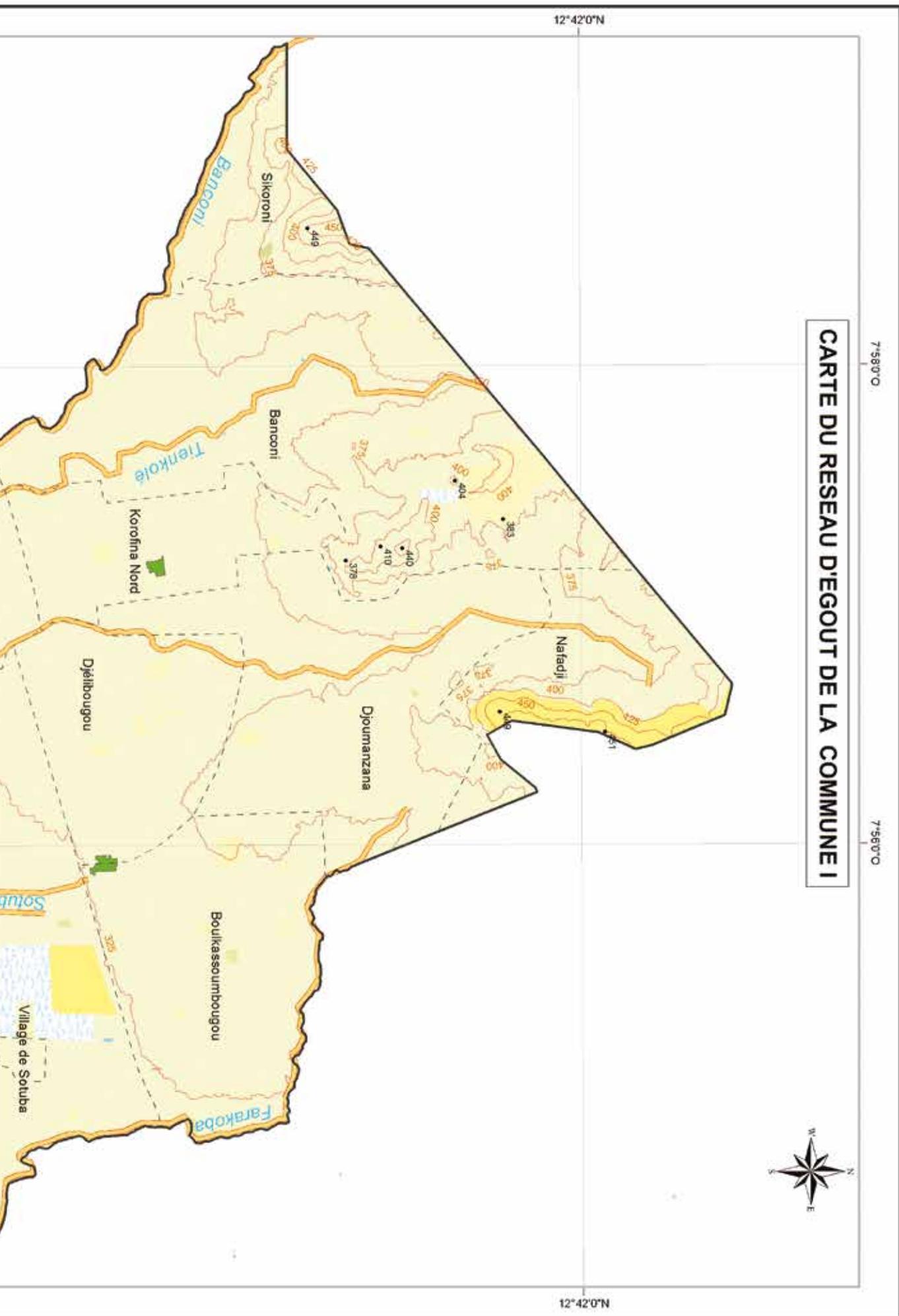
Echelle : 1 / 50 000

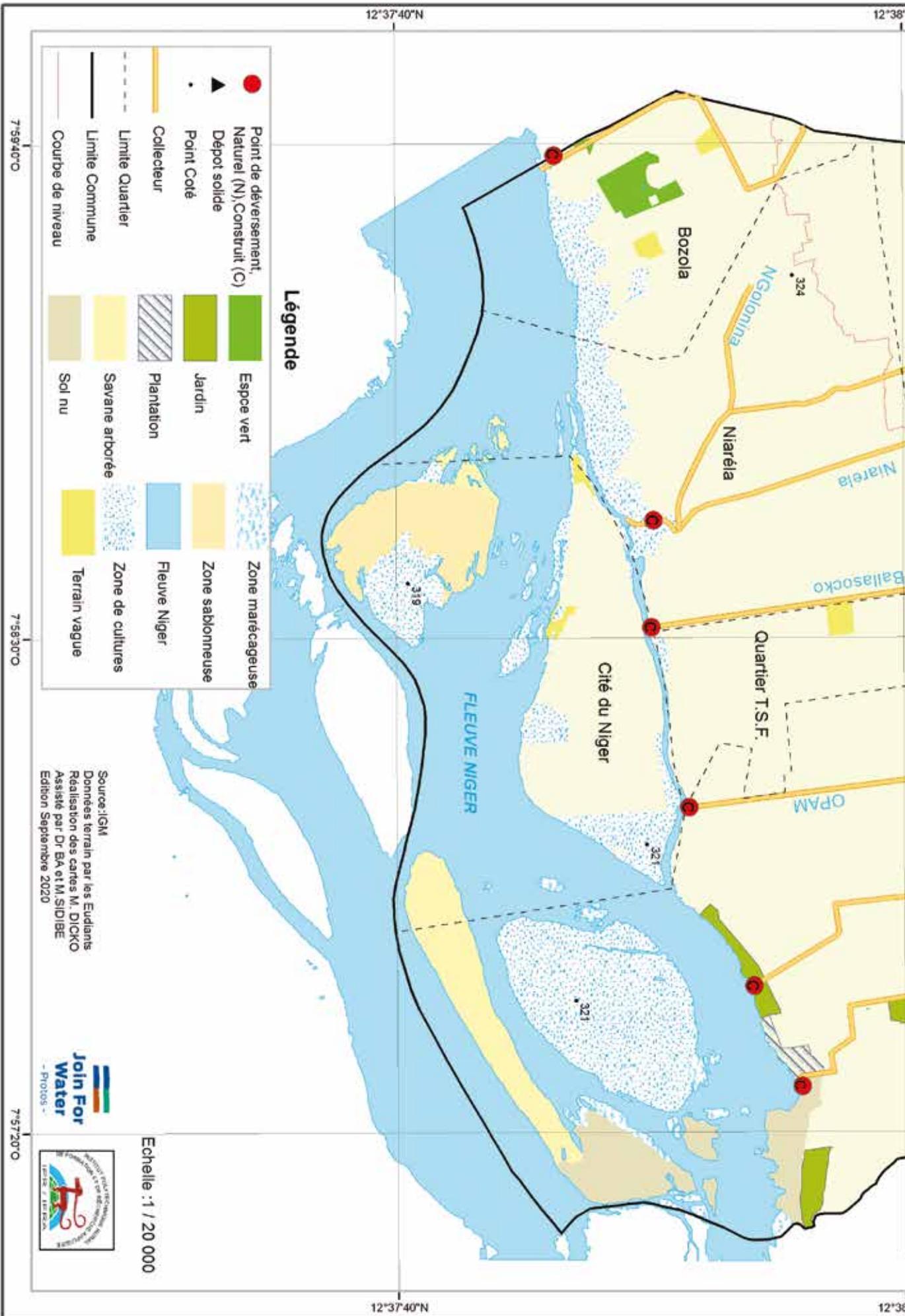
Source: IGM
 Données terrain par les étudiants
 Réalisation des cartes M. DICKO
 Assisté par Dr BA et M. SIDIBE
 Edition Septembre 2020

7°58'0"O

7°56'0"O

N.0.68.21





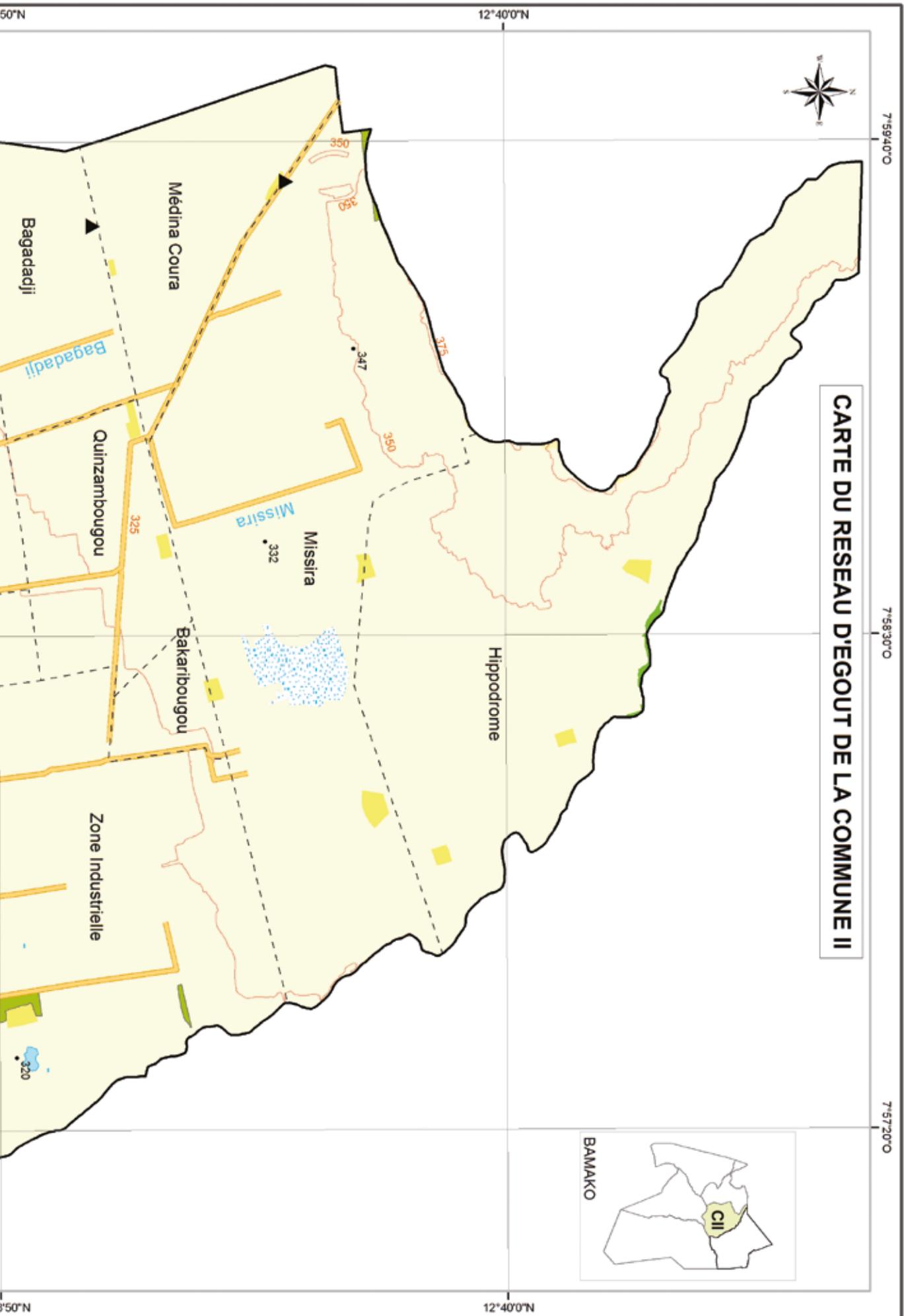
Légende

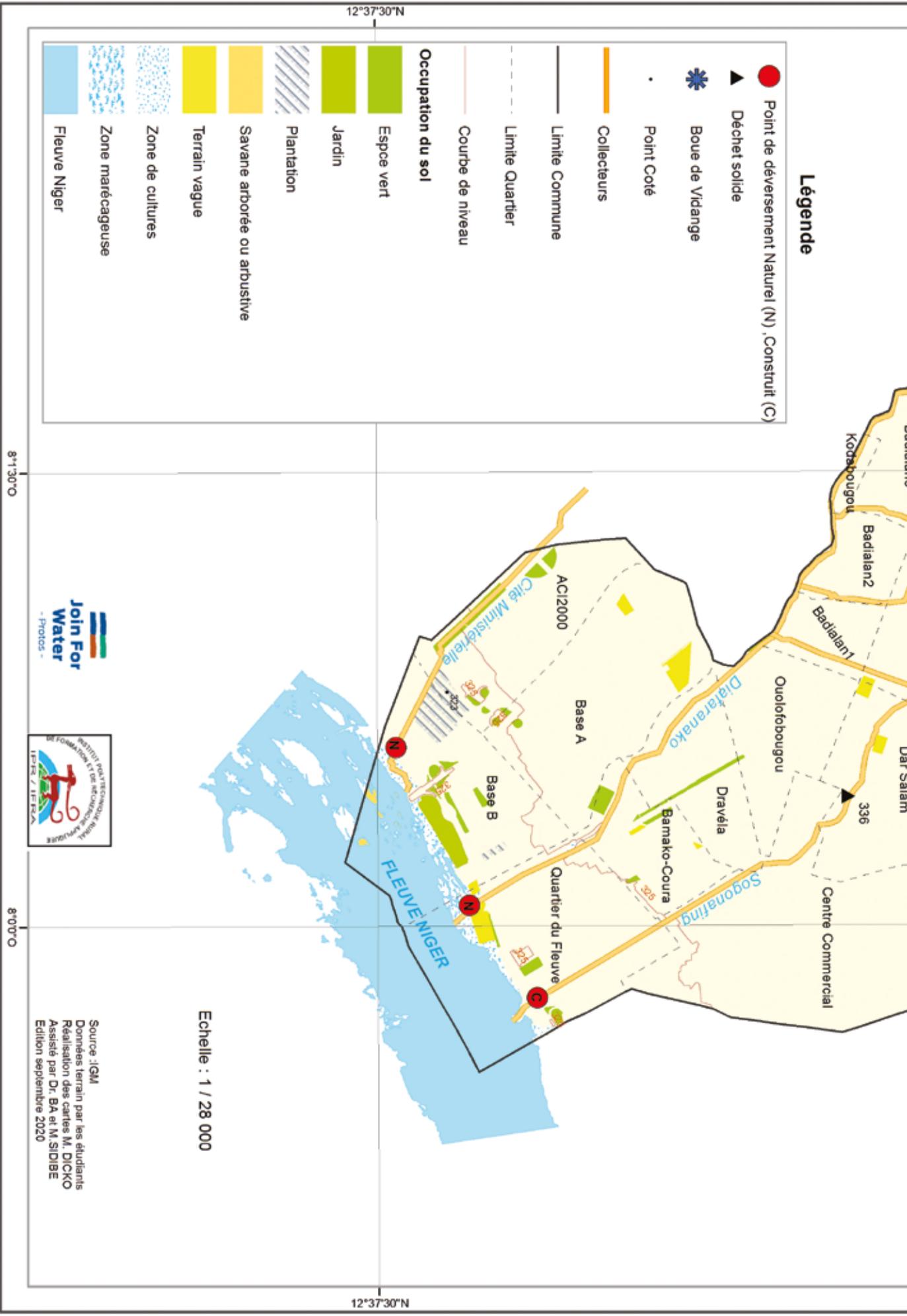
●	Point de déversement, Naturel (N), Construit (C)		Espece vert		Zone marécageuse
▲	Dépôt solide		Jardin		Zone sablonneuse
●	Point Coté		Plantation		Fleuve Niger
	Collecteur		Savane arborée		Terrain vague
	Limite Quartier		Sol nu		
	Limite Commune				
	Courbe de niveau				

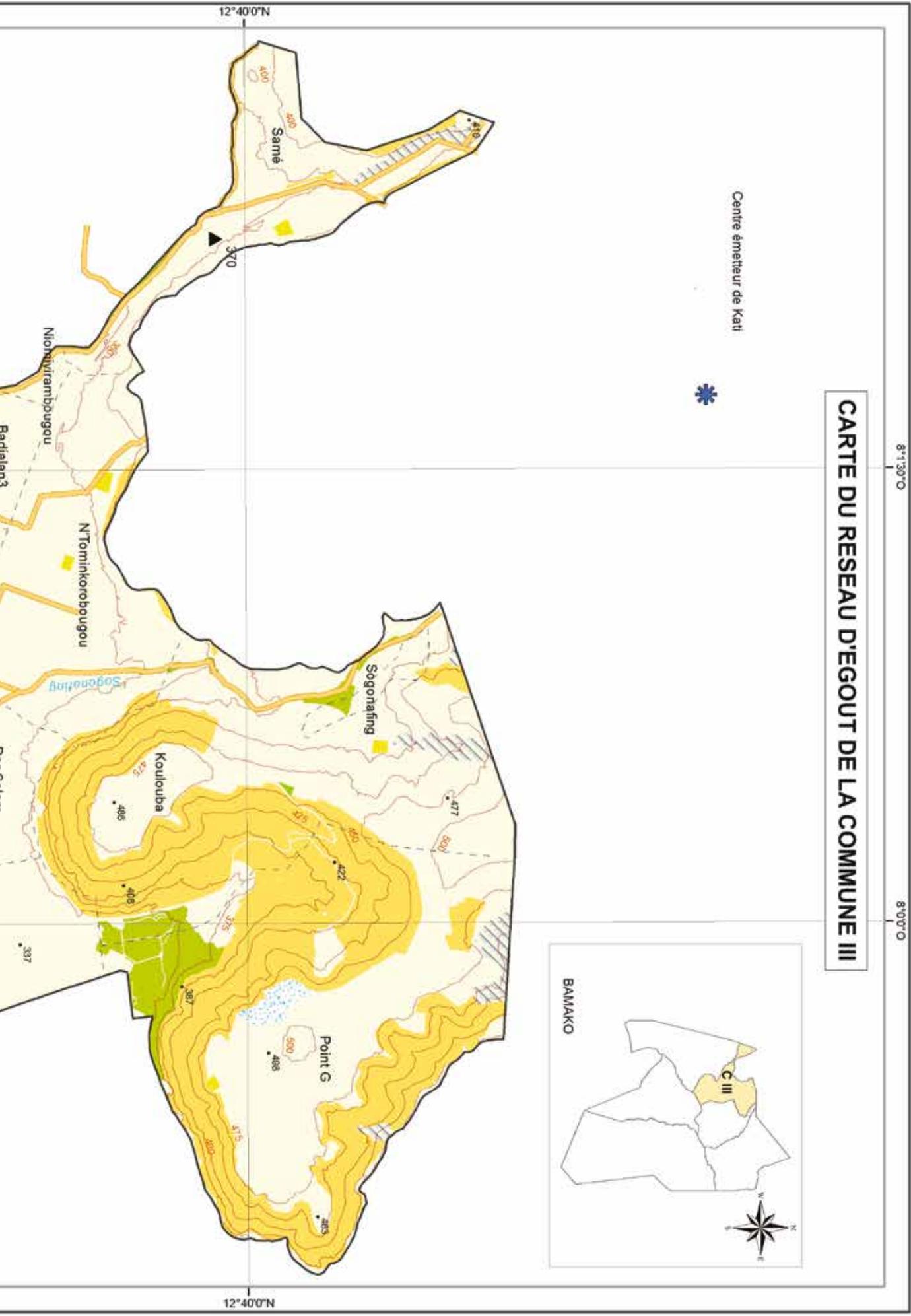
Source: IGM
 Données terrain par les Eudlants
 Réalisation des cartes M. DICKO
 Assisté par Dr BA et M. SIDIBE
 Edition Septembre 2020

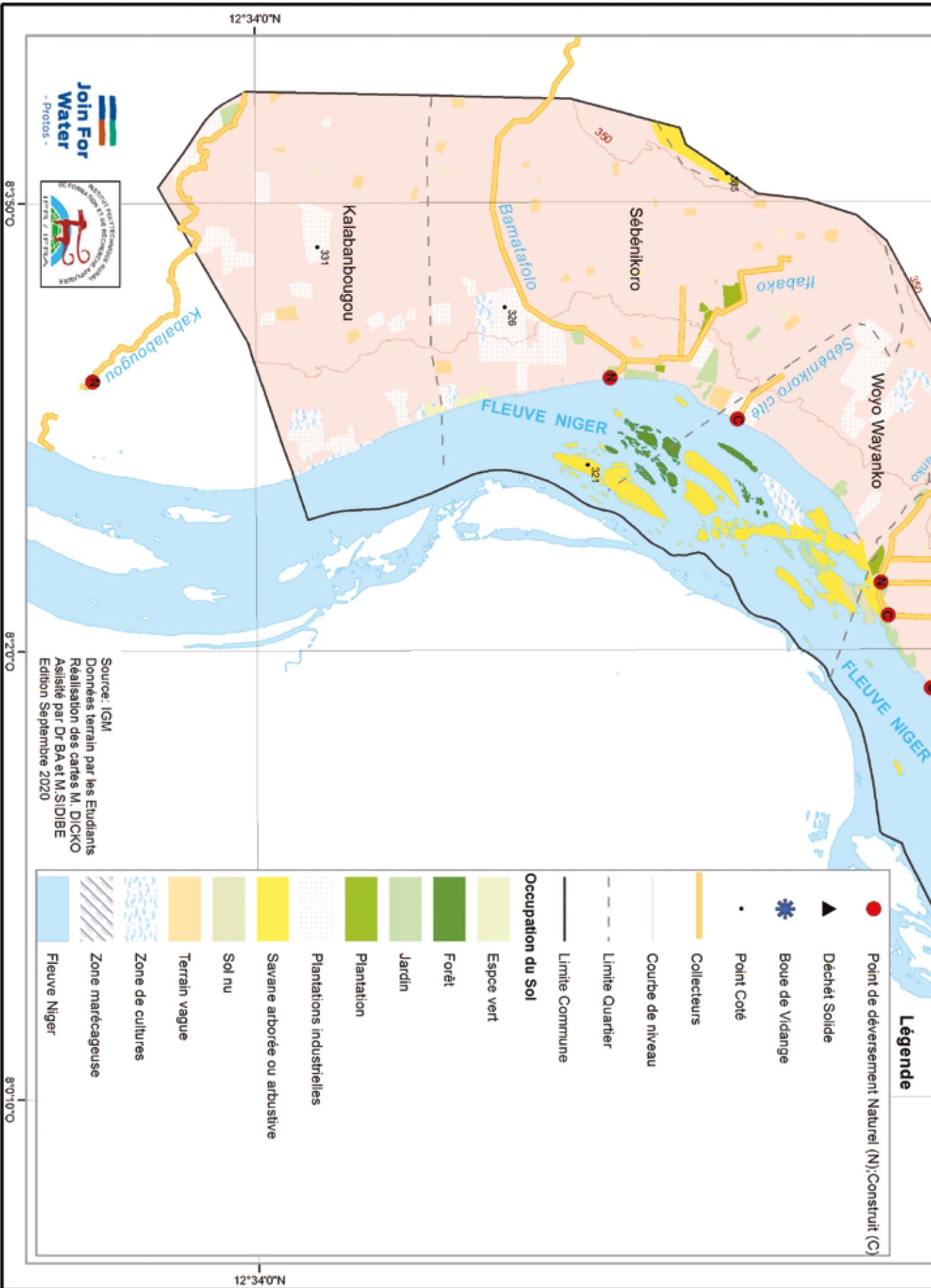


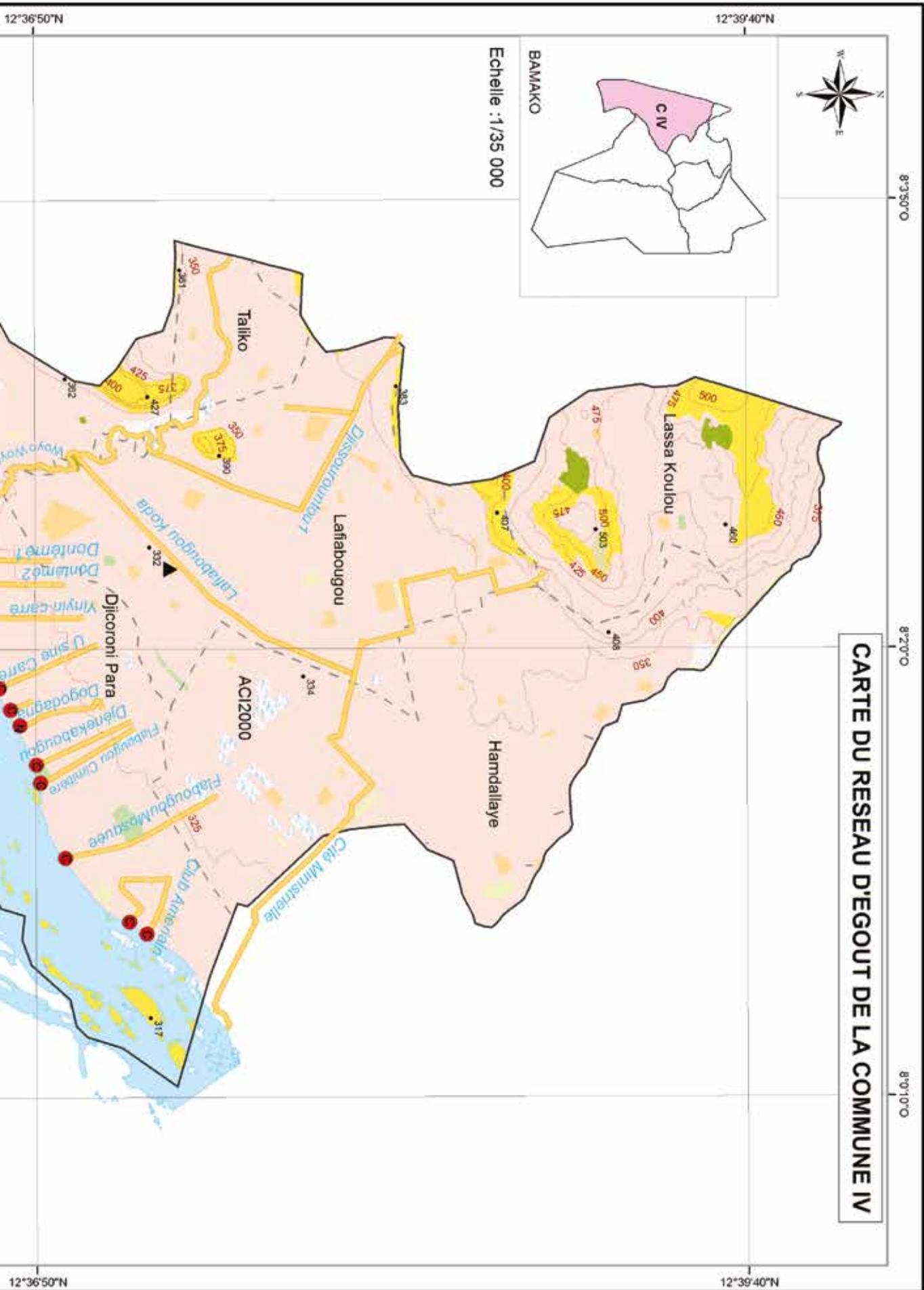
Echelle : 1 / 20 000

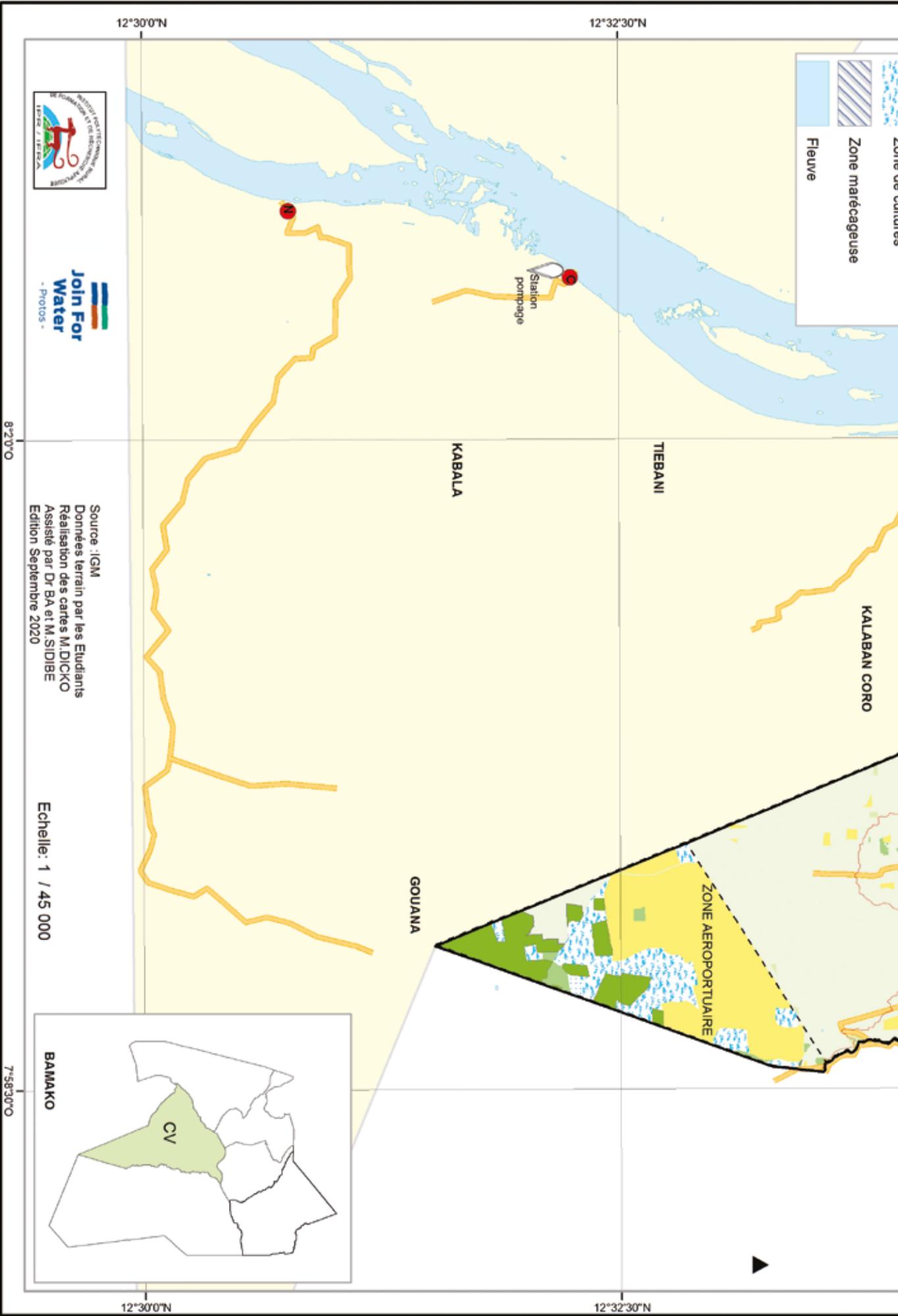


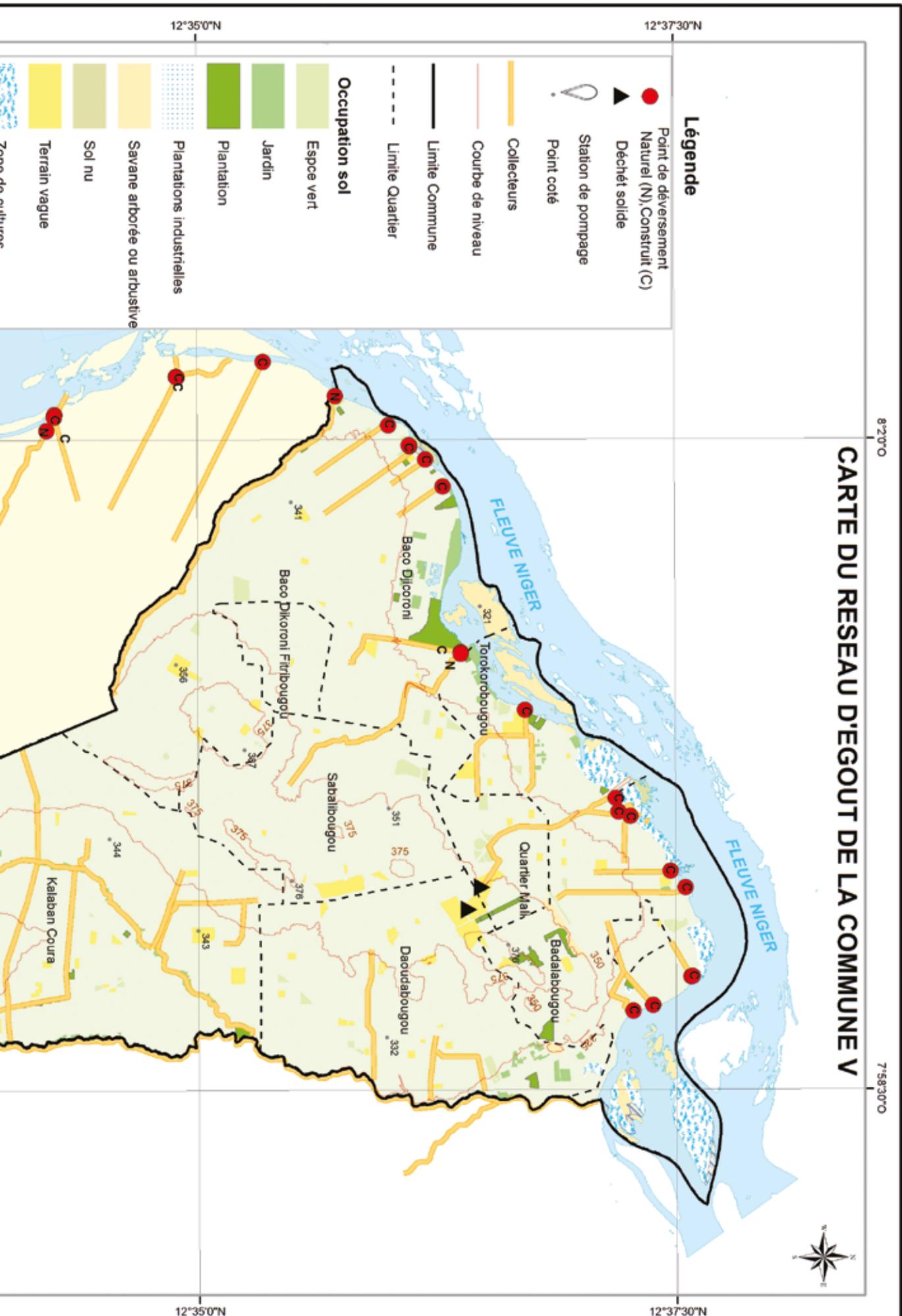


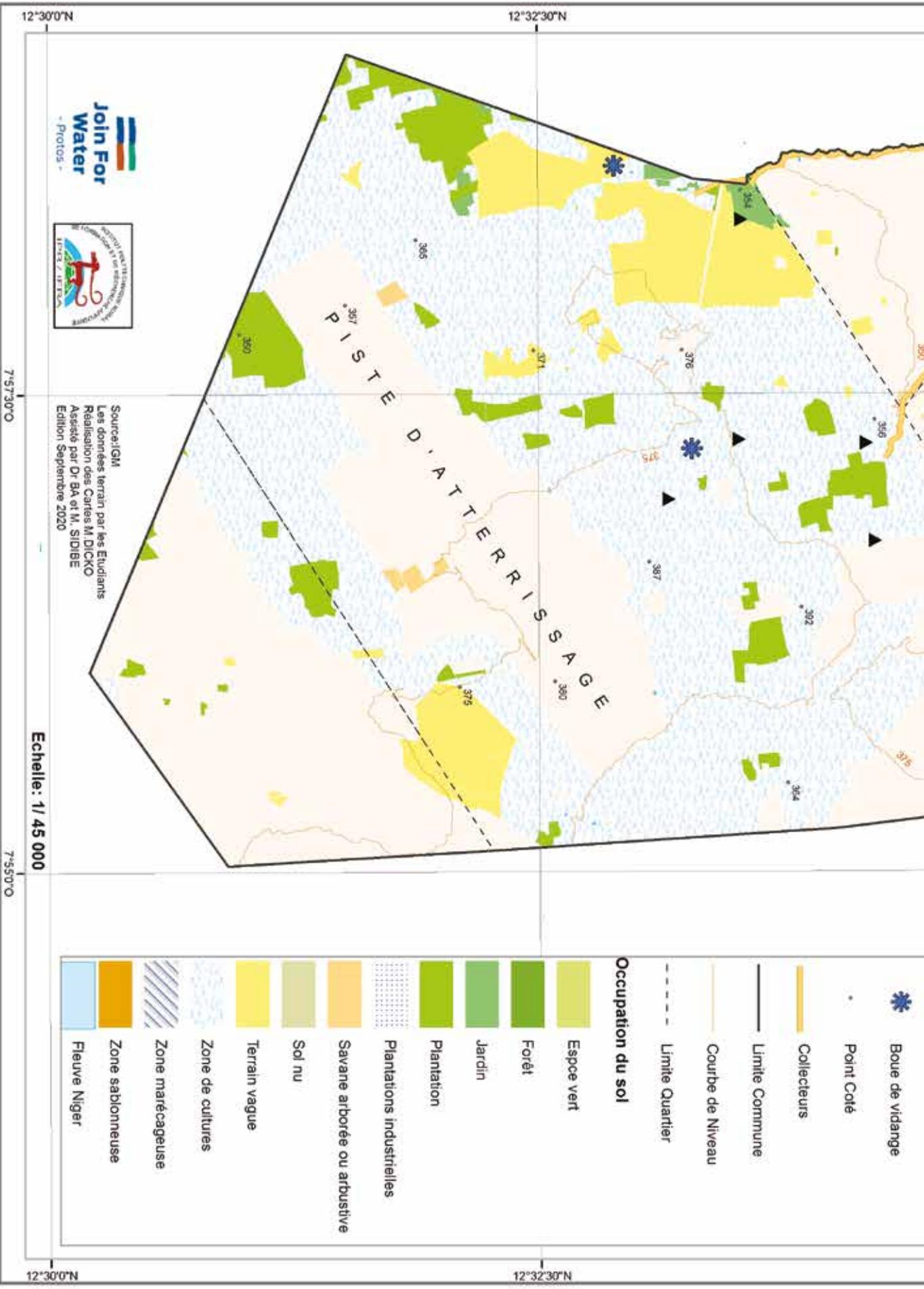




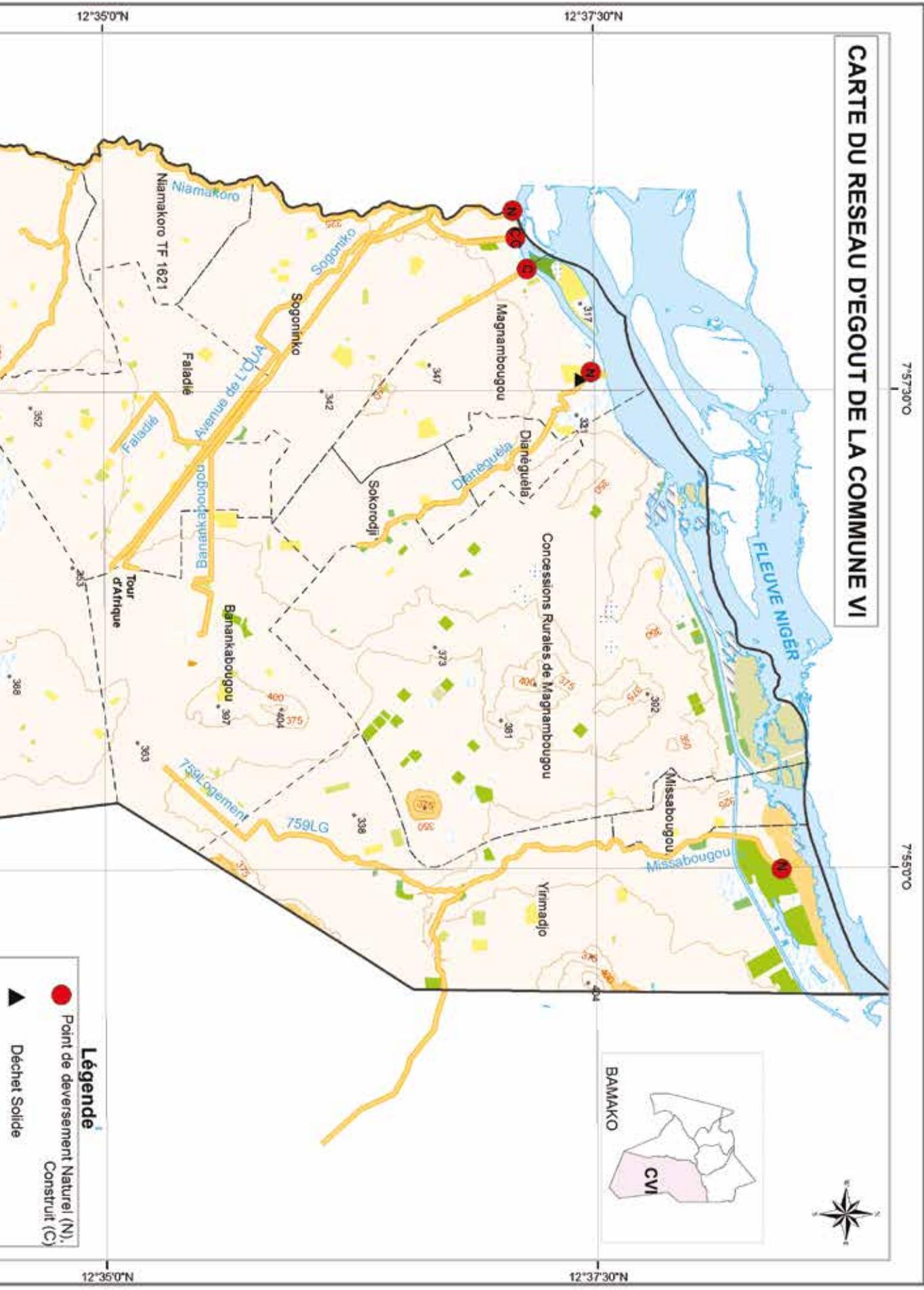








CARTE DU RESEAU D'EGOUT DE LA COMMUNE VI



Annexe n.2

Tableau A1 : Coordonnées géographiques des collecteurs de la C-1 aux points de déversement

N°	Nom des collecteurs	X	Y	Z
1	Banconi	613858	1397925	315
2	Molobalini	614669	1397877	318
4	Farakoba	618751	1399692	317
5	Sotuba ACI	616349	1398491	319
7	Sotuba Cité	615538	1398226	319

Tableau A2 : Débits estimés dans les collecteurs avec hotspots de pollution en C-1

N°	Nom des collecteurs	Section mouillée (m ²)	Écoulement (m/s)	Débit (m ³ /s)
1	Banconi	0,730	0,614	0,448
2	Molobalini	0,436	0,102	0,044
4	Farakoba	0,509	0,585	0,298
5	Sotuba ACI	0,138	0,809	0,112
7	Sotuba Cité	0,199	0,197	0,039
Total				0,941

Tableau A3 : Coordonnées géographiques des collecteurs de la C-2 aux points de déversement

N°	Nom des collecteurs	X	Y	Z
1	OPAM	612039	1397433	319
2	Balla-Socko	611269	1397272	320
3	Niaréla	610813	1397281	314
4	Circulaire	609255	1396857	324
5	ANGESEM	612801	1397708	317
6	EDM	613229	1397913	319

Tableau A4 : Débits estimés dans les collecteurs avec hotspots de pollution en C-2

N°	Nom des collecteurs	Section mouillée (m ²)	Écoulement (m/s)	Débit (m ³ /s)
1	OPAM	0,306	0,310	0,095
2	Balla-Socko	0,648	0,341	0,221
3	Niaréla	0,103	0,298	0,031
4	Circulaire	0,240	0,291	0,070
5	ANGESEM	0,995	0,150	0,149
6	EDM	0,192	0,178	0,034
Total				0,600

Tableau A5 : Coordonnées géographiques des collecteurs de la C-3 aux points de déversement

N°	Nom des collecteurs	X	Y	Z
1	Diafarananko	608465	1396387	-
5	Sogonafing	609032	1396818	322
6	Cité Ministérielle	607043	1396228	326

Tableau A4 : Débits estimés dans les collecteurs avec hotspots de pollution en C-2

N°	Nom des collecteurs	Section mouillée (m ²)	Écoulement (m/s)	Débit (m ³ /s)
1	Diafarananko	0,697	0,385	0,268
5	Sogonafing	0,375	0,556	0,209
6	Cité Ministérielle	0,476	0,263	0,125
Total				0,602

Tableau A7 : Coordonnées géographiques des collecteurs de la C-4 aux points de déversement

N°	Nom des collecteurs	X	Y	Z
1	Woyowayanko	604532	1393948	-
2	Bamatafoloni	602984	1392005	321
7	Yinyin Carré	604743	1394049	321
8	Usine Carré	605281	1394366	323
9	Flabougou Mosquée	606539	1394852	322
10	Flabougou Cimetière	605981	1394670	317
11	Djicoroni para	605442	1394449	321
12	Institut Marchaux	605848	1394639	322
13	Dogodanga	605556	1394519	321
14	Sébénicoro Cité	603289	1392941	326
15	Kabalabougou	603016	1388200	327
17	Club Américain	607098	1395451	321
18	Moussa Traoré	607009	1395323	322

Tableau A8 : Débits estimés dans les collecteurs avec hotspots de pollution en C-4

N°	Nom des collecteurs	Section mouillée (m ²)	Écoulement (m/s)	Débit (m ³ /s)
1	Woyowayanko	9,120	0,153	1,395
2	Bamatafoloni	0,167	0,625	0,104
7	Yinyin Carré	0,960	0,556	0,534
8	Usine Carré	0,168	0,500	0,084
9	Flabougou Mosquée	0,934	0,208	0,194
10	Flabougou Cimetière	0,126	0,125	0,016
11	Djicoroni para	0,059	0,111	0,007
12	Institut Marchaux	0,170	0,018	0,003
13	Dogodanga	0,140	0,091	0,013
14	Sébénicoro Cité	0,020	0,385	0,008
15	Kabalabougou	1,260	0,417	0,525
17	Club Américain	0,003	0,073	0,0002
18	Moussa Traoré	0,035	0,161	0,006
Total				2,889

Tableau A9 : Coordonnées géographiques des collecteurs de la C-5 aux points de déversement

N°	Nom des collecteurs	X	Y	Z
1	Quartier Mali	0608620	1395321	339
2	Badalabougou pont Fahd	0608487	1395296	348
3	SEMA 2	0608663	1395437	321
4	Torokorobougou marché	0607630	1394420	323
5	Bacodjicoroni marché	0607072	1393799	321
6	Kalaban Coro Plateau	0604246	1391886	326
7	Kalaban Coro marigot 1	0604387	1391048	325
8	Kalaban Coro marigot 2	0604396	1391054	328
9	Kalaban Coro Bada 1	0604761	1389876	321
10	Kalaban Coro Bada 2	0604790	1389869	323
14	Badalabougou Bozo Danga 1	0609198	1395825	324
15	Badalabougou Bozo Danga 2	0609358	1395971	323
16	Badalabougou 1	0610505	1395659	321
17	Badalabougou 2	0610560	1395466	322
18	Badalabougou 3	0610227	1396026	323
19	Badalabougou 4	0610221	1396039	327
20	Bacodjicoroni Somagep 1	6004514	1393116	326
21	Bacodjicoroni Somagep 2	6004941	1393257	320
22	Bacodjicoroni 3	0605063	1393304	321
23	Bacodjicoroni 4	0605057	1393297	320
26	Kalaban Coro Chikoro	0604918	1389799	324
27	Kalabanko	0604574	1392583	325
28	Torokorobougou Bacodjicoroni	0607085	1393798	323
29	Kabala 1	0603448	1386167	322
30	Kabala 2	0602805	1383438	326

Tableau A10 : Débits estimés dans les collecteurs avec hotspots de pollution en C-5

N°	Nom des collecteurs	Section mouillée (m ²)	Écoulement (m/s)	Débit (m ³ /s)
1	Quartier Mali	0,293	0,038	0,011
2	Badalabougou pont Fahd	0,180	0,123	0,022
3	SEMA 2	0,350	0,301	0,105
4	Torokorobougou marché	0,215	0,662	0,142
5	Bacodjicoroni marché	0,160	0,396	0,063
6	Kalaban Coro Plateau	0,074	0,175	0,013
7	Kalaban Coro marigot 1	sec	sec	0
8	Kalaban Coro marigot 2	sec	sec	0
9	Kalaban Coro Bada 1	sec	sec	0
10	Kalaban Coro Bada 2	sec	sec	0
14	Badalabougou Bozo Danga 1	0,039	0,318	0,012
15	Badalabougou Bozo Danga 2	0,102	0,312	0,032
16	Badalabougou 1	0,252	0,338	0,085
17	Badalabougou 2	0,104	0,168	0,017
18	Badalabougou 3	0,138	0,333	0,046
19	Badalabougou 4	sec	sec	0
20	Bacodjicoroni Somagep 1	sec	sec	0
21	Bacodjicoroni Somagep 2	0,008	0,136	0,001
22	Bacodjicoroni 3	0,012	0,182	0,002
23	Bacodjicoroni 4	0,018	0,643	0,012
26	Kalaban Coro Chikoro	0,347	0,316	0,110
27	Kalabanko	1,144	0,130	0,149
28	Torokorobougou Bacodjicoroni	0,342	0,414	0,142
29	Kabala 1	sec	sec	0
30	Kabala 2	plein	plein	n.d.
Total				0,965

Tableau A11 : Coordonnées géographiques des collecteurs de la C-6 aux points de déversement

N°	Nom des collecteurs	X	Y	Z
1	Sogoniko	611431	1395121	322
2	Missabougou (Koumanko)	617665	1397649	317
3	Dianéguela (Babla)	612960	1395858	322
13	Faso Kanu	611985	1395255	318
15	Magnambougou caniveau 1	611683	1395148	320
16	Magnambougou caniveau 2	611692	1395150	322

Tableau A8 : Débits estimés dans les collecteurs avec hotspots de pollution en C-4

N°	Nom des collecteurs	Section mouillée (m ²)	Écoulement (m/s)	Débit (m ³ /s)
1	Sogoniko	0,807	0,880	0,710
2	Missabougou (Koumanko)	0,736	0,280	0,206
3	Dianéguela (Babla)	0,531	0,169	0,090
13	Faso Kanu	0,133	0,561	0,075
15	Magnambougou caniveau 1	0,010	0,065	0,001
16	Magnambougou caniveau 2	sec	sec	0
Total				1,081

Contacts

BELGIQUE

Join For Water

Flamingostraat 36
9000 Gent - BELGIQUE

+32(9)2352510

info@joinforwater.org

MALI

Join For Water a.s.b.l. Représentation Nationale au Mali

Hamdallaye-ACI 2000,
Rue 393 - Porte 39 - Bamako - MALI

+223 20 29 30 35

info.mali@protos.org
info.mali@joinforwater.org

Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IPR/IFRA)

Katibougou - BP 06, Koulikoro, Mali

+223 21 26 20 12

ipr-ifra@ipr-ifra.edu.ml
<http://www.ipr-ifra.edu.ml/>