

Rapport Optimisation Opérationnelle

Groupe :

- SECK Aboubacrine
- NDONGMO KEMBOU Francine
- Megrad Ouassim
- Sellani khaled

1&2 Analyse Préliminaire et Modelisation du reseau :

Examinez les shapefiles pour comprendre la disposition géographique des bâtiments et des lignes électriques, et analysez le fichier CSV pour saisir la structure arborescente du réseau ainsi que les coûts de chaque connexion.



Après avoir exploité les différentes données du projet, le schéma obtenu permet de visualiser la répartition des bâtiments selon leur type : écoles, habitations, hôpitaux, etc.

Il met également en évidence la présence des infrastructures défectueuses autour de chaque type de bâtiment, ce qui permet d'identifier les zones où des interventions ou des réparations sont nécessaires.



Ce graphique permet de visualiser de manière claire et comparative l'état des infrastructures dans la zone étudiée. Il distingue les infrastructures à remplacer, celles qui présentent des défauts ou des risques, et les infrastructures intactes, fonctionnelles et fiables.

Nous avons réalisé une analyse exploratoire des données à l'aide d'un notebook en Python, disponible dans le dépôt GitHub fourni. Voici quelques captures d'écran illustratives :

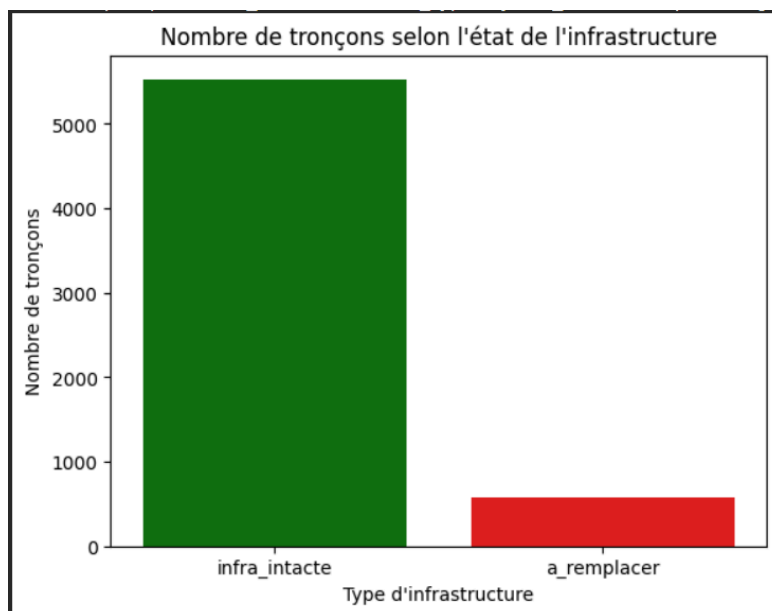
	id_batiment	type_batiment	nb_maisons
0	E000160	habitation	8
1	E000367	habitation	3
2	E000032	habitation	1

	id_infra	type_infra
0	P000719	aerien
1	P007118	aerien
2	P007170	fourreau

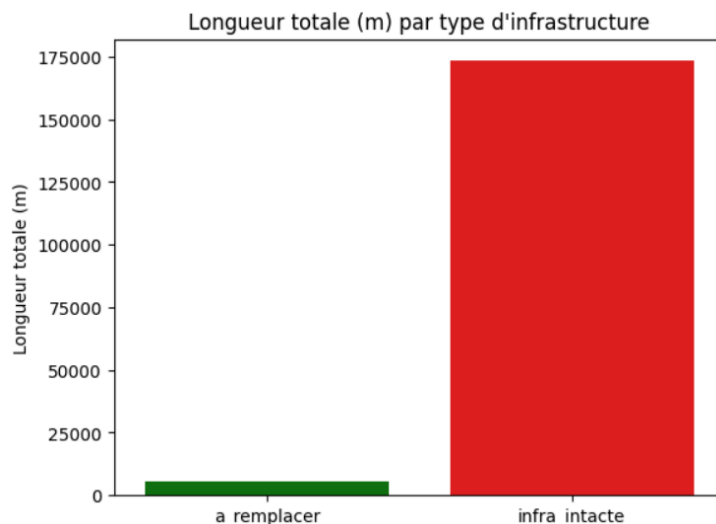
	id_batiment	nb_maisons	infra_id	infra_type	longueur
0	E000001	4	P007111	infra_intacte	12.31
1	E000001	4	P007983	infra_intacte	40.32
2	E000001	4	P000308	infra_intacte	39.14
3	E000001	4	P007819	infra_intacte	17.39
4	E000002	1	P007111	infra_intacte	12.31

Bâtiments uniques : 381
 Infrastructures uniques : 644
 Longueur totale : 179021.09 mètres

On observe différents types de bâtiments (principalement des habitations) et plusieurs types d'infrastructures (aérien, fourreau). Les données fusionnées relient chaque bâtiment à ses infrastructures intactes avec leurs longueurs respectives. Globalement, 381 bâtiments et 644 infrastructures sont recensés, pour une longueur totale de réseau d'environ 179 021 m.



On remarque que la majorité des tronçons d'infrastructure sont en bon état, tandis qu'une faible proportion nécessite un remplacement et le réseau apparaît donc globalement stable et fonctionnel. Les infrastructures défectueuses représentent une part mineure, indiquant des besoins de maintenance ciblés et donc visualisation permet ainsi de repérer facilement les zones prioritaires d'intervention.



1. Description de la Métrique de Priorisation

Notre métrique principale de priorisation est le ratio bénéficiaires/coût, qui représente le nombre de maisons desservies par euro investi. Cette métrique est calculée comme suit :

Métrique de Priorisation = Nombre de Bénéficiaires / Coût Total de l'Infrastructure

Cette approche présente plusieurs avantages :

- Maximisation de l'impact social : En priorisant les infrastructures avec le meilleur ratio bénéficiaires/coût, nous maximisons le nombre de foyers raccordés pour chaque euro investi.
- Équité et efficacité : Cette métrique permet d'équilibrer l'équité (desservir un maximum de personnes) et l'efficacité économique (minimiser les coûts).
- Adaptabilité aux contraintes budgétaires : La métrique s'adapte naturellement aux différentes phases du projet et à leurs contraintes budgétaires respectives.

En cas d'égalité du ratio, nous utilisons le nombre absolu de bénéficiaires comme critère secondaire, favorisant ainsi les infrastructures desservant le plus grand nombre de foyers.

2. Plan de Raccordement avec Ordre de Priorité

Notre plan de raccordement est structuré en 5 phases distinctes, chacune avec ses propres priorités :

Phase 0 : Infrastructures Critiques (Hôpital)

Nombre d'infrastructures : 3

Coût total : 21 405,13 €

Bénéficiaires : 24

Durée critique : 9,35 heures (avec 4 ouvriers par infrastructure)

Pourcentage du coût total : 1,47%

Cette phase prioritaire garantit que l'hôpital est raccordé bien avant l'épuisement de son autonomie de 20 heures (avec une marge de sécurité de 20%).

Phase 1 : Raccordement Massif Initial

Nombre d'infrastructures : 108

Coût total : 592 227,91 €

Bénéficiaires : 1 928

Durée critique : 38,17 heures

Pourcentage du coût total : 40,64%

Cette phase représente le plus grand nombre de bénéficiaires (1 928 foyers), conformément à l'objectif de 40% du budget total.

Phase 2 : Premier Complément

Nombre d'infrastructures : 41

Coût total : 323 498,05 €

Bénéficiaires : 167

Durée critique : 37,66 heures

Pourcentage du coût total : 22,20%

Phase 3 : Deuxième Complément

Nombre d'infrastructures : 28

Coût total : 292 542,54 €

Bénéficiaires : 78

Durée critique : 32,23 heures

Pourcentage du coût total : 20,07%

Phase 4 : Finalisation

Nombre d'infrastructures : 17

Coût total : 227 589,93 €

Bénéficiaires : 25

Durée critique : 43,26 heures

Pourcentage du coût total : 15,62%

3. Analyse des Coûts et Bénéfices

Analyse Globale

Nombre total d'infrastructures réparées : 197

Coût total du projet : 1 457 263,57 €

Nombre total de bénéficiaires : 2 222

Coût moyen par bénéficiaire : 655,83 €

Répartition des Coûts

Coûts matériels : 1 235 335,55 € (84,77% du total)

Coûts de main-d'œuvre : 221 928,02 € (15,23% du total)

Efficacité par Phase

Phase 0 : 892 € par bénéficiaire (priorité à la sécurité)

Phase 1 : 307 € par bénéficiaire (phase la plus efficiente)

Phase 2 : 1 937 € par bénéficiaire

Phase 3 : 3 750 € par bénéficiaire

Phase 4 : 9 104 € par bénéficiaire (phase la moins efficiente)

Cette analyse démontre l'efficacité de notre métrique de priorisation, avec un coût par bénéficiaire qui augmente progressivement à travers les phases. La Phase 1 présente le meilleur rapport coût-bénéfice, tandis que les phases ultérieures concernent des infrastructures moins efficaces mais nécessaires pour compléter le raccordement de l'ensemble de la communauté.

Bénéfices Sociaux et Économiques

- Rétablissement rapide pour la majorité : 87,67% des bénéficiaires sont raccordés dès les phases 0 et 1.
- Équité territoriale : Toutes les zones sont progressivement couvertes, même celles moins densément peuplées.
- Respect des contraintes temporelles : Le raccordement de l'hôpital est assuré en 9,35 heures, bien en-deçà de la limite de 16 heures (20h avec marge de sécurité).

En conclusion, notre plan de raccordement offre un équilibre optimal entre efficacité économique et impact social, en priorisant les infrastructures selon leur ratio bénéficiaires/coût tout en respectant les contraintes techniques et budgétaires du projet.

la carte issue des shapefiles illustrant le plan de raccordement proposé :



Remarque : vous pouvez retrouver sur GitHub le PDF de la carte interactive finale pour une exploration plus détaillée.(dans le répertoire doc).