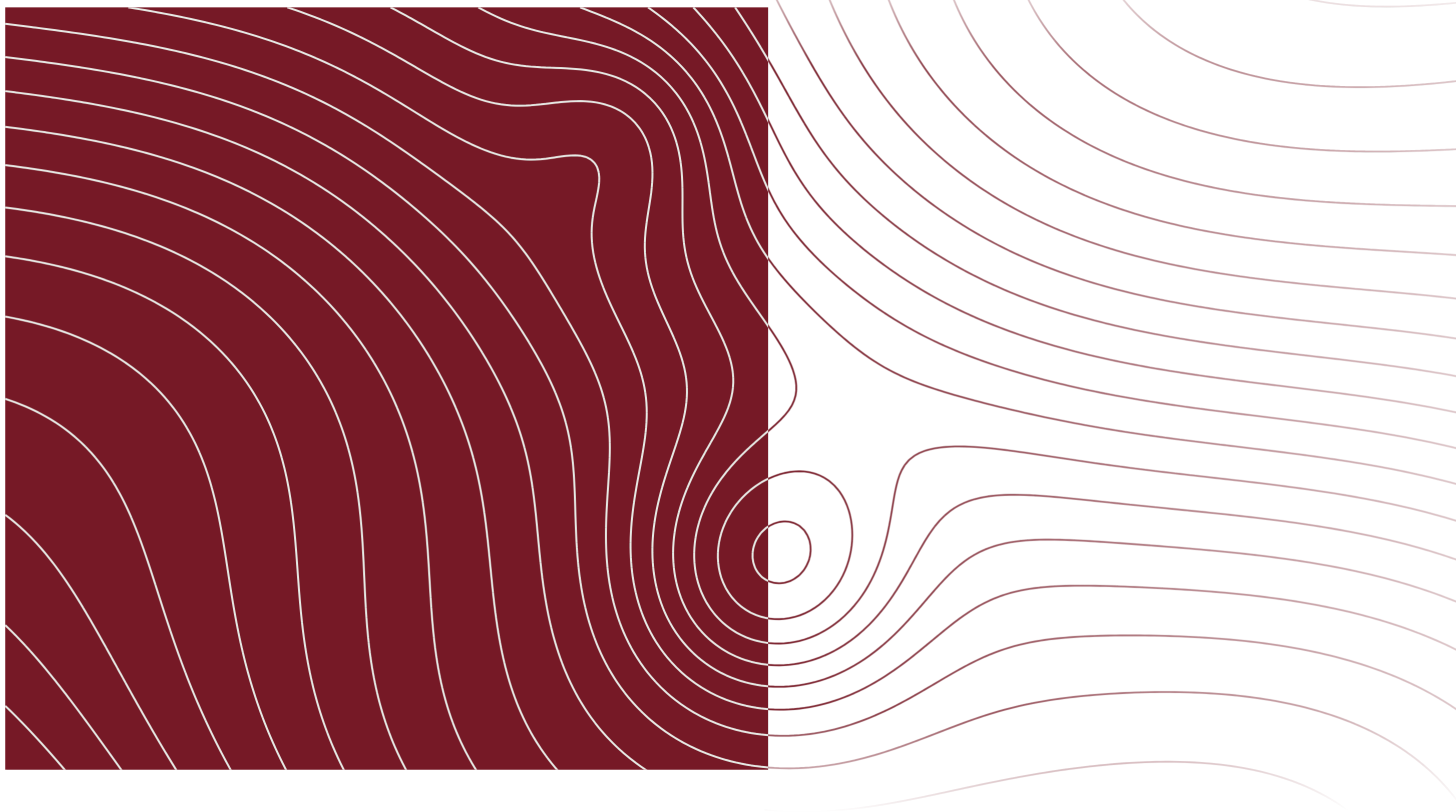




— GIA · TRANSPORT PUBLIC DE LIBREVILLE

Où passent les lignes de la CNT ?

Estimer les parcours non publiés du réseau de bus de Libreville sur le graphe routier.

AUTEURS

Hodologic Research

DATE

13 octobre 2026

LANGUE

Français

Où passent les lignes de la CNT?

Estimer les parcours non publiés du réseau de bus de Libreville sur le graphe routier.

Hodologic Research · 13 octobre 2026

Statut. Document de travail. Les tracés, les arrêts et les probabilités sont calculés par des scripts sur le graphe routier et la population de GIA, lus sans être modifiés; les résultats numériques sont injectés automatiquement depuis les calculs; les paramètres et les faits publiés restent des entrées explicites (annexe A).

Résumé

La Compagnie nationale de transport (CNT) du Gabon a annoncé 15 lignes : 7 interurbaines, dont seules les villes de destination et les tarifs sont publiés, et 8 urbaines dans le Grand Libreville, dont les tracés ne sont pas disponibles dans les sources citées. Nous estimons leurs parcours sur le graphe routier de GIA (OpenStreetMap). Les lignes urbaines sont choisies pour rapprocher les tracés du plus grand nombre d'habitants, sur une maille de population de 100 m; comme ce choix dépend d'hypothèses, nous le répétons sur 162 variantes (pôle de départ, distance de marche, écart entre terminus, pénalité des petites rues, longueur minimale). Six couloirs sortent dans au moins 84 % des variantes : Ntoun, Angondjé, Cité des Ambassadeurs, Akournam I, Mikolongo et Cap Esterias. Les deux dernières lignes sont incertaines, entre Bikélé (62 %), Angondjé Village (51 %), Likouala-Moussaka (31 %), Ondogo (24 %) et Mindoubé 3 (22 %). Sur ces lignes, 265 arrêts espacés de 450 m, proches des 300 annoncés, mettent 18 % des habitants à 400 m de marche d'un arrêt. Pour l'interurbain, les tarifs publiés, de 18,5 à 21,4 FCFA par kilomètre sur les lignes du sud et de l'est, suggèrent pour Oyem et Bitam la route nationale par Ndjolé et Mitzic plutôt que le plus court chemin du graphe, par Médouneu. Prolongé jusqu'aux 32 lignes annoncées, le scénario tout radial atteint 28 % des habitants et fait converger 32 lignes sur un même arrêt.

Mots-clés : transport public ; graphe routier ; couverture maximale ; analyse de sensibilité ; arrêts de bus ; Libreville ; Gabon.

Table des matières

1	En bref	3
2	Ce que l'on sait	5
3	Données	5
4	Le graphe routier	6
5	Estimer les lignes urbaines	7
6	Résultats : les couloirs probables	8
7	Contrôle : les quartiers de la Sogatra	10
8	Les arrêts	10
9	Les lignes interurbaines : quel itinéraire ?	13
10	Le réseau potentiel : vers 32 lignes	15
11	Limites, et comment vérifier	16
A	Reproduction	17

1. En bref

La question. Les sources citées ne donnent pas le tracé des lignes urbaines. Quels parcours sont compatibles avec la voirie et la répartition des habitants ? Lesquels résistent aux hypothèses du modèle, et où pourrait-on placer des arrêts ?

Tableau 1. Les couloirs des lignes urbaines : part des 162 variantes de l'estimation qui terminent une ligne dans le couloir (terminus regroupés à 2,5 km).

	Terminus du couloir	variantes	confiance
1	Ntoun	100 %	très forte
2	Angondjé	100 %	très forte
3	Cité des Ambassadeurs	100 %	très forte
4	Akournam I	94 %	très forte
5	Mikolongo	92 %	très forte
6	Cap Esterias	84 %	forte
7	Bikélé	62 %	moyenne
8	Angondjé Village	51 %	moyenne
9	Likouala-Moussaka	31 %	faible
10	Ondogo	24 %	faible
11	Mindoubé 3	22 %	faible

- Six couloirs sont stables dans le modèle.** Ntoun, Angondjé, Cité des Ambassadeurs, Akournam I, Mikolongo et Cap Esterias : ces couloirs sortent dans au moins 84 % des variantes, dans le plan d'hypothèses étudié.
- Deux lignes restent ouvertes.** Les deux dernières se partagent entre Bikélé (62 %), Angondjé Village (51 %), Likouala-Moussaka (31 %), Ondogo (24 %) et Mindoubé 3 (22 %) ; c'est là qu'une observation de terrain apporte le plus.
- Les tronçons les plus stables.** 50 km de voirie sont empruntés dans au moins 90 % des variantes, 122 km dans au moins la moitié.
- Les arrêts.** Sur le réseau de référence, un arrêt tous les 450 m donne 265 arrêts, pour environ 300 annoncés.
- L'interurbain.** Les tarifs publiés suggèrent pour Oyem et Bitam la nationale par Ndjolé et Mitzi, plus longue de 125 km que le plus court chemin du graphe par Médouneu.

Comment lire cette étude. Un tracé estimé n'est pas un tracé officiel. La méthode construit des réseaux plausibles sous une hypothèse précise : huit lignes partent d'un même pôle et cherchent à couvrir les

quartiers résidentiels. La fréquence d'un résultat dans les variantes mesure sa stabilité à ces choix; elle ne donne pas la probabilité que la CNT ait effectivement retenu ce parcours. Les cartes servent à préparer une vérification de terrain et à comparer des scénarios de desserte.

2. Ce que l'on sait

Tableau 2. Ce que la CNT et la presse ont publié, et ce qui manque.

Publié	Source
15 lignes : 7 interurbaines, 8 urbaines	Gabonreview, 12/08/2026 [1]
125 bus (100 de 66 places, 25 de 28 places), 1 294 agents	[1]
45 bus sur 8 lignes au démarrage; 32 lignes urbaines à terme	Gabon Media Time, 09/2026 [3]; [1]
Destinations et tarifs interurbains au départ de Libreville	L'Union, 09/10/2026 [2]
Environ 300 arrêts et 20 points de vente dans le Grand Libreville	[2]
Ticket urbain à 200 FCFA	[3]
Quartiers desservis par la Sogatra en 2016 : Angondjé, SNI, Nzenge-Ayong, Alénakiri, Rougier, Awendjé, centre-ville, Nkembo (« etc. »)	Le360 Afrique, 22/06/2016 [4]
<i>Non publié</i> : tracé, terminus et arrêts des 8 lignes urbaines ; itinéraire routier des lignes interurbaines.	

3. Données

Graphe routier. OpenStreetMap via GIA, état du 12 septembre 2026 : 76 665 tronçons dans la couche « Axes de passage », après exclusion des chemins non carrossables et des routes en construction.

Population. GIA répartit la population de chaque département au prorata du bâti ; nous la portons sur une maille de 100 m du Grand Libreville (2,1 millions d'habitants dans l'emprise).

Lieux. Quartiers, marchés et villes de GIA (OpenStreetMap), pour nommer les terminus et placer les pôles.

Fond de carte. © OpenStreetMap contributors.

4. Le graphe routier

Le réseau est un graphe non orienté $G = (V, E)$: chaque sommet des lignes d'OpenStreetMap est un nœud, deux sommets consécutifs forment une arête e de longueur λ_e . Le poids d'une arête pour un bus est un temps pénalisé

$$w_e = \frac{\lambda_e}{v_e} \kappa_e, \quad (1)$$

où v_e est la vitesse du tronçon et κ_e une pénalité de classe : 1 pour les nationales, primaires et secondaires, 1,15 pour les tertiaires, 1,5 pour les non classées, 2 pour les résidentielles et les pistes, 2,5 pour les voies d'accès. Les plus courts chemins sont calculés par l'algorithme de Dijkstra. Ici, « court » signifie que la somme des poids w_e est minimale, et non que la distance en kilomètres l'est. Une rue plus directe peut donc être évitée si sa vitesse ou sa classe la rend moins favorable. Ces poids sont des hypothèses de circulation, pas des temps de trajet mesurés. Le graphe non orienté autorise les deux sens : il ne représente pas les restrictions de sens unique.

La structure du graphe se lit dans l'intermédierité des tronçons (figure 1), la part des plus courts chemins entre toutes les paires de nœuds qui passe par chacun [5] :

$$B(e) = \sum_{\{s,t\} \subset V} \frac{\sigma_{st}(e)}{\sigma_{st}}. \quad (2)$$

Dans cette formule, σ_{st} est le nombre de plus courts chemins entre s et t , et $\sigma_{st}(e)$ le nombre de ceux qui empruntent e . Une forte intermédierité indique un passage structurant dans le graphe ; elle ne mesure ni le trafic observé ni la demande de bus.

Deux axes portent l'essentiel : la route du bord de mer vers le nord (Akanda, Angondjé, Cap Estérias) et la nationale vers l'est (PK, Nkok, Ntoun). Owendo, au sud, n'est relié au centre que par peu d'axes. Ces couloirs contraignent toute ligne de bus.

Intermédierité du réseau routier du Grand Libreville

Intermédierité routière · importance relative des tronçons dans le graphe

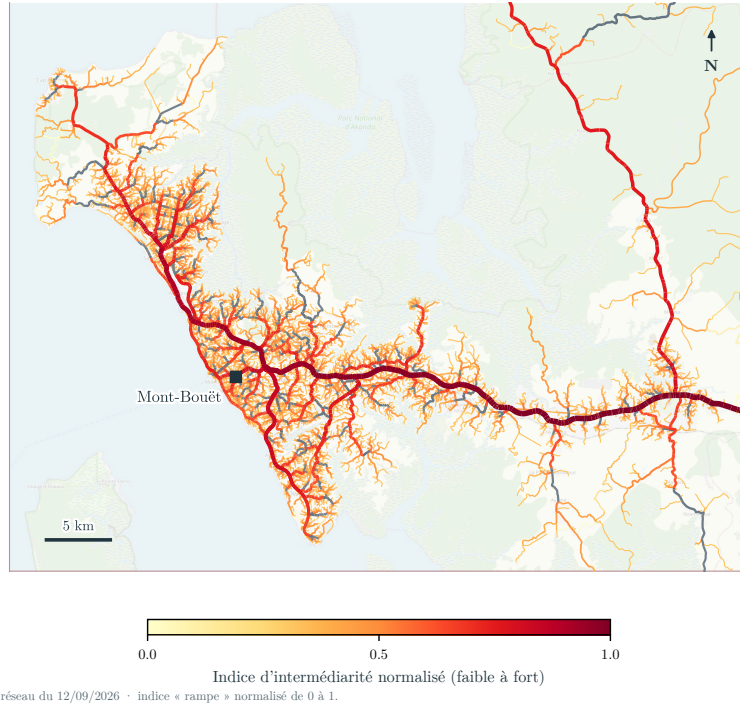


Figure 1. Intermédierité des tronçons du Grand Libreville (couche « Axes de passage » de GIA).

5. Estimer les lignes urbaines

Un problème de couverture maximale. Soit h_c les habitants du carreau c de 100 m, et $\mathcal{T}$ les terminus candidats : les carreaux de 1 km d'au moins 3 000 habitants à plus de $L_{\min}$ km de route du pôle. La ligne candidate ℓ_t est le plus court chemin du pôle au terminus t ; elle dessert $D(\ell_t) = \{c : d(c, \ell_t) \leq m\}$, m étant un rayon de proximité à vol d'oiseau autour des nœuds du tracé. Ce premier indicateur ne calcule pas encore un trajet piéton jusqu'à un arrêt. Nous cherchons 8 lignes qui maximisent

$$F(S) = \sum_{c \in \bigcup_{t \in S} D(\ell_t)} h_c, \quad |S| = 8, \quad (3)$$

avec deux terminus distants d'au moins Δ . Chaque habitant n'est compté qu'une fois dans l'union des zones desservies. L'algorithme glouton ajoute la ligne qui couvre le plus d'habitants encore non couverts, puis écarte les terminus trop proches de ceux déjà choisis. Par exemple, une ligne proche d'un axe déjà desservi apporte peu de gain, même si ce quartier est très peuplé.

La fonction F est sous-modulaire : le gain d'une ligne diminue lorsque le réseau s'étend. Sous la seule contrainte du nombre de lignes, cette propriété donne au choix glouton une garantie de $1 - 1/e \approx 63\%$ de l'optimum [6]. La contrainte supplémentaire d'écartement des terminus ne permet pas de reprendre cette garantie telle quelle; ici, le glouton est une heuristique, sans optimum démontré. Toutes les lignes candidates sont radiales : elles relient un pôle commun à un terminus périphérique.

Référence. Pôle à Mont-Bouët (le marché), $m = 400$ m, $\Delta = 3$ km, pénalité de classe, $L_{\min} = 4$ km. Les 8 lignes de référence sont celles de la figure 3 et du tableau 4.

Ensemble. Chaque hypothèse est discutable ; nous les croisons toutes (tableau 3), soit $3 \times 3 \times 3 \times 2 \times 3 = 162$ variantes, toutes comptées avec le même poids. Pour chaque tronçon, la fréquence de passage dans le modèle est la part des variantes où une des 8 lignes l’emprunte ; pour chaque couloir, la part des variantes qui y terminent une ligne.

Tableau 3. Plan de l’ensemble : toutes les combinaisons des valeurs.

Hypothèse	valeurs
Pôle de départ	Mont-Bouët (marché), PK8 (marché Banane), centre-ville (mémorial Léon-Mba)
Distance de marche m	300, 400, 500 m
Écart entre terminus Δ	2, 3, 4 km
Pénalité des petites rues κ	oui, non
Longueur minimale $L_{\min}$	3, 4, 6 km

6. Résultats : les couloirs probables

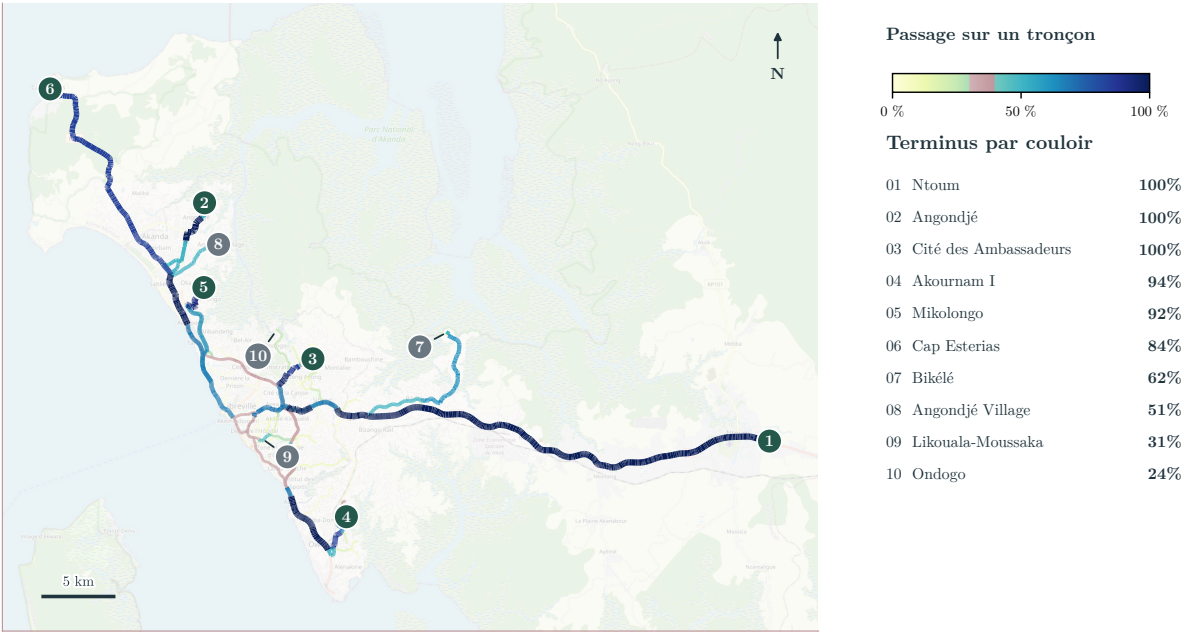
La figure 2 et le tableau 1 donnent le résultat. Six couloirs sont robustes : ils sortent dans au moins 84 % des variantes, sur l’ensemble des variantes testées. Une fréquence globale élevée ne démontre pas à elle seule la stabilité pour chaque pôle pris séparément. Deux places restent disputées, entre Bikélé (62 %), Angondjé Village (51 %), Likouala-Moussaka (31 %), Ondogo (24 %) et Mindoubé 3 (22 %). 50 km de voirie sont empruntés dans au moins 90 % des variantes, 71 km dans au moins 75 %, 122 km dans au moins la moitié.

Tableau 4. Les 8 lignes de référence : longueur, habitants à 400 m du tracé, et part des variantes qui terminent une ligne à moins de 1,5 km du même terminus.

	Terminus	km	habitants	stabilité
U1	Ntoum	40	188 000	100 %
U2	Angondjé	21	96 000	100 %
U3	Akournam I	20	105 000	70 %
U4	Cité des Ambassadeurs	8	84 000	93 %
U5	Angondjé Village	18	74 000	51 %
U6	Mikolongo	14	53 000	92 %
U7	Cap Esterias	32	71 000	84 %
U8	Ondogo	10	74 000	39 %

Fréquence de passage des lignes urbaines estimées

162 variantes · fréquence dans le modèle, sans probabilité de tracé officiel



© OpenStreetMap contributors · Couloirs : terminus regroupés à 2,5 km · chaque variante a le même poids.

Figure 2. Fréquence de passage des 8 lignes urbaines estimées sur 162 variantes. Les tronçons épais et sombres sont empruntés dans presque toutes les variantes.

Les moyennes de couverture sont proches selon le pôle : les variantes partant de Mont-Bouët, de PK8 ou du centre-ville desservent en moyenne 535 000, 537 000 et 545 000 habitants. Ce qui change d'un pôle à l'autre est surtout le tronç commun près du centre, moins les grandes directions périphériques. Cette comparaison porte sur des moyennes de variantes, pas sur des temps de trajet ou des correspondances.

À retenir. Six couloirs sont fréquemment retenus par le modèle : Ntoun, Angondjé, Cité des Ambassadeurs, Akournam I, Mikolong et Cap Esterias. Les autres choix sont plus sensibles aux hypothèses. Relever les terminus réels, les principaux points de passage et les arrêts permettrait de départager ces scénarios, sans présumer qu'une observation isolée valide tout le réseau.

7. Contrôle : les quartiers de la Sogatra

En 2016, la Sogatra desservait Angondjé, la SNI, Nzen-Ayong, Alénakiri, Rougier, Awendjé, le centre-ville et Nkembo [4]. Six de ces lieux ont une position dans GIA. Le tableau 5 donne la part des variantes dont une ligne passe à moins de 400 m.

Tableau 5. Quartiers de la Sogatra (2016) desservis à 400 m par les lignes estimées.

Quartier	variantes	référence
Angondjé	100 %	oui
Awendjé	96 %	oui
Nzen-Ayong	22 %	non
Alénakiri	0 %	non
Centre-ville	0 %	non
Nkembo	0 %	non

Cette comparaison historique n'est pas une validation des lignes actuelles de la CNT. Elle est mitigée, et il dit ce qui manque à la méthode. Les quartiers périphériques peuplés (Angondjé, Awendjé) sont retrouvés. Le centre-ville et Nkembo ne le sont pas : notre critère ne compte que les habitants, alors qu'une vraie ligne va aussi vers les emplois, les marchés et les administrations du centre. Alénakiri, au-delà d'Owendo, est juste après le terminus estimé d'Akournam. Une version suivante ajoutera les destinations (marchés, hôpitaux, administrations) au critère (3).

8. Les arrêts

Du tracé à l'accès effectif. Habiter près d'une route empruntée par un bus ne suffit pas : il faut pouvoir rejoindre un arrêt. Nous passons donc du rayon autour du tracé à une estimation de proximité des arrêts. La correction de détour reste conventionnelle : les passages piétons, obstacles, trottoirs et traversées ne

sont pas cartographiés ici.

Sur chaque ligne, un arrêt est placé tous les $\delta = 450$ m, terminus compris; deux arrêts de lignes différentes à moins de 150 m n'en font qu'un. Chaque carreau est rattaché à l'arrêt le plus proche si la marche, estimée à 1,3 fois la distance à vol d'oiseau, ne dépasse pas 400 m :

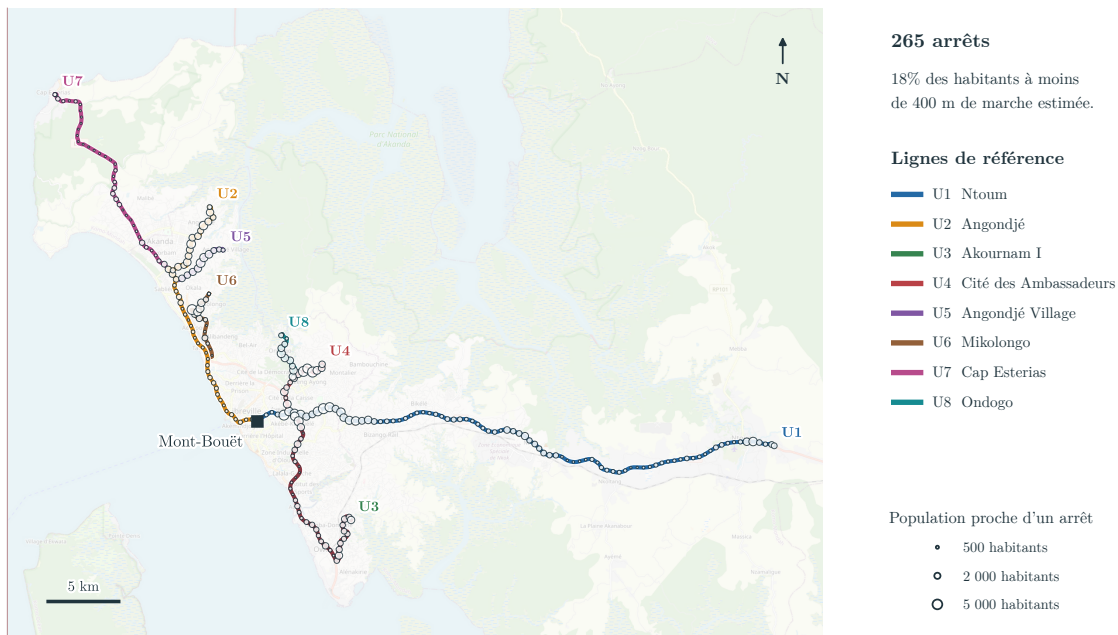
$$H_a = \sum_c h_c \mathbf{1}[a = \arg \min_{a'} d(c, a'), 1,3 d(c, a) \leq 400 \text{ m}]. \quad (4)$$

Dans l'équation, H_a représente les habitants rattachés à l'arrêt a et $\mathbf{1}$ vaut 1 si les deux conditions sont satisfaites, 0 sinon. Le facteur 1,3 ramène la limite de 400 m de marche à environ 308 m à vol d'oiseau. Le rattachement au seul arrêt le plus proche évite de compter deux fois un habitant. Il estime une population accessible, pas un nombre de voyageurs ou de montées quotidiennes.

Le réseau de référence compte 265 arrêts (figure 3), dont 44 partagés par plusieurs lignes, pour environ 300 annoncés [2]. Un arrêt médian dessert 1030 habitants; ceux dont la zone de proximité est la plus peuplée, sur les lignes de Cité des Ambassadeurs et de Ntoun, plus de 5 200. Au total, 18 % des habitants sont à 400 m de marche d'un arrêt, contre 26 % à 400 m à vol d'oiseau des nœuds du tracé. Les deux pourcentages n'utilisent donc pas exactement la même distance : l'écart combine l'espacement des arrêts et la correction de détour. La proximité avec les 300 arrêts annoncés est un ordre de grandeur, pas une preuve du bon tracé. Les positions proposées devront être vérifiées pour la sécurité, l'emprise disponible et l'accès à pied.

Huit lignes estimées et leurs arrêts

Scénario radial depuis Mont-Bouët · positions proposées, à vérifier sur le terrain



© OpenStreetMap contributors · Espacement : 450 m · fusion : 150 m · marche = distance à vol d'oiseau × 1.3.

Figure 3. Les 8 lignes de référence et leurs arrêts ; la taille d'un arrêt est proportionnelle aux habitants à 400 m de marche.

9. Les lignes interurbaines : quel itinéraire ?

Les destinations et les tarifs sont publiés, pas la route. Pour chaque ligne, nous calculons le plus court chemin du graphe et la meilleure alternative, obtenue en multipliant par cinq les poids des tronçons du premier chemin, puis en relançant la recherche. Cette procédure cherche un parcours différent ; elle ne garantit ni une alternative entièrement disjointe, ni le deuxième meilleur itinéraire au sens strict (tableau 6).

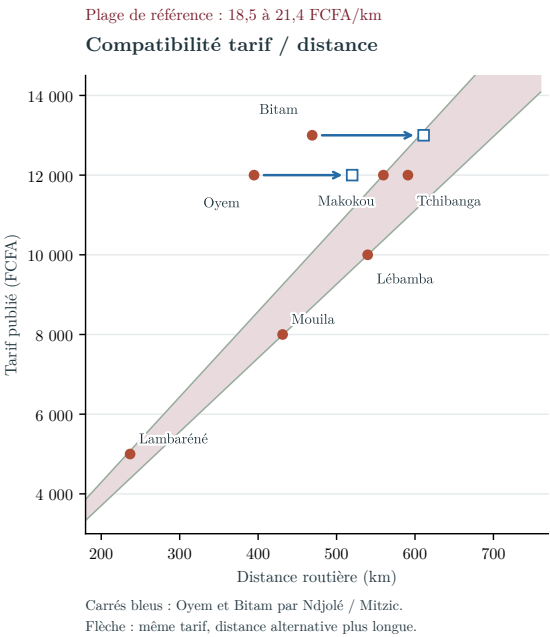
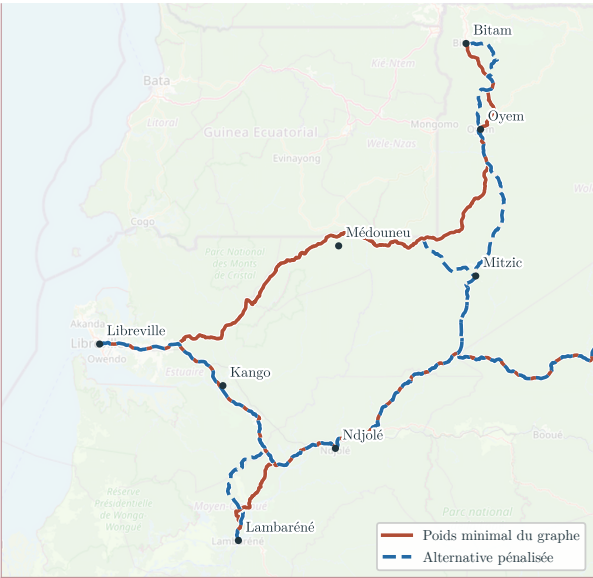
Tableau 6. Itinéraires interurbains : plus court chemin du graphe et meilleure alternative, villes traversées et tarif par kilomètre. « – » : pas d'alternative de moins du double de la distance.

Ligne	tarif	plus court chemin	F/km	alternative	par
Lambaréné	5 000	237 km : Kougoulev, Kango, Bifoun	21,1	243 km	Kougoulev, Kango
Mouila	8 000	431 km : Kougoulev, Kango, Bifoun, Lambaréné, Fougamou	18,6	–	
Lébamba	10 000	540 km : Kougoulev, Kango, Bifoun, Lambaréné, Fougamou, Ndendé	18,5	–	
Tchibanga	12 000	591 km : Kougoulev, Kango, Bifoun, Lambaréné, Fougamou, Ndendé	20,3	–	
Makokou	12 000	560 km : Kougoulev, Kango, Bifoun, Ndjolé, Alembé, Lalara, Ovan	21,4	606 km	Kougoulev, Mitzi, Lalara, Ovan
Oyem	12 000	395 km : Kougoulev	30,4	520 km	Kougoulev, Kango, Bifoun, Ndjolé, Alembé, Lalara, Mitzi
Bitam	13 000	469 km : Kougoulev, Oyem	27,7	611 km	Kougoulev, Kango, Bifoun, Ndjolé, Alembé, Lalara, Mitzi, Oyem

Sur les cinq autres lignes, le tarif rapporté au plus court chemin vaut 18,5 à 21,4 FCFA par kilomètre. Au même barème, les 12 000 F d'Oyem paient 560 à 650 km, et les 13 000 F de Bitam 610 à 700 km. Le plus court chemin du graphe, par Médouneu (395 et 469 km), en est loin : il mettrait le kilomètre à 30,4 et 27,7 F. La nationale par Ndjolé et Mitzi (520 et 611 km) s'en approche : 23,1 F/km pour Oyem, juste au-dessus du barème, et 21,3 F/km pour Bitam, dedans (figure 4). Sous l'hypothèse d'un tarif kilométrique comparable entre destinations, la route par Ndjolé et Mitzi est donc plus compatible avec les tarifs publiés. Ce rapprochement reste un indice : un tarif peut dépendre aussi des coûts d'exploitation, de la politique commerciale ou d'une péréquation. Il ne permet pas, à lui seul, d'identifier la route réellement empruntée. Le graphe préfère Médouneu parce qu'OpenStreetMap y classe la route en voie principale ; sa vitesse réelle n'est pas connue ici.

Oyem et Bitam : deux itinéraires à comparer

Les tarifs apportent un indice sur la route · ils ne prouvent pas le parcours réel



© OpenStreetMap contributors · Distances : graphe GIA · tarifs : sources citées dans l'article.

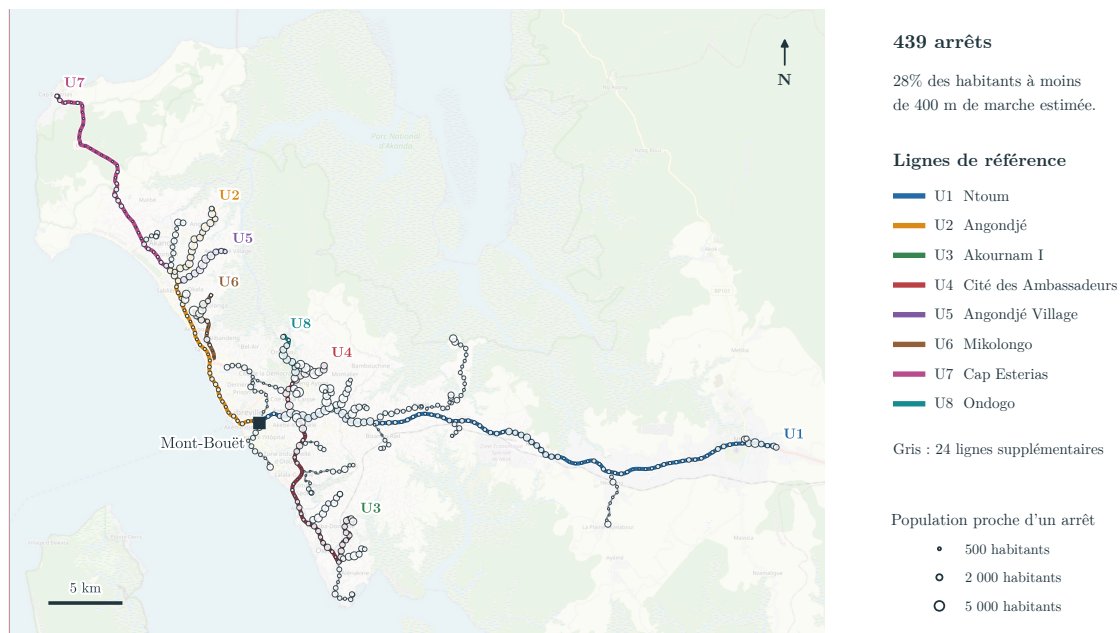
Figure 4. À gauche : itinéraires vers Oyem, Bitam, Makokou et Lambaréné (trait plein : plus court chemin du graphe ; tirets : alternative). À droite : tarif publié et distance ; les carrés bleus placent Oyem et Bitam sur l'itinéraire par Mitzié.

10. Le réseau potentiel : vers 32 lignes

La CNT annonce 32 lignes urbaines à terme. Nous prolongeons le choix glouton au-delà des 8 lignes de référence, inchangées, avec un écart minimal de 1,5 km entre terminus. La somme des longueurs des 32 lignes est de 501 km (les tronçons communs sont comptés pour chaque ligne) et compte 439 arrêts (figure 5).

Étendre le réseau jusqu'à 32 lignes

Scénario radial depuis Mont-Bouët · positions proposées, à vérifier sur le terrain



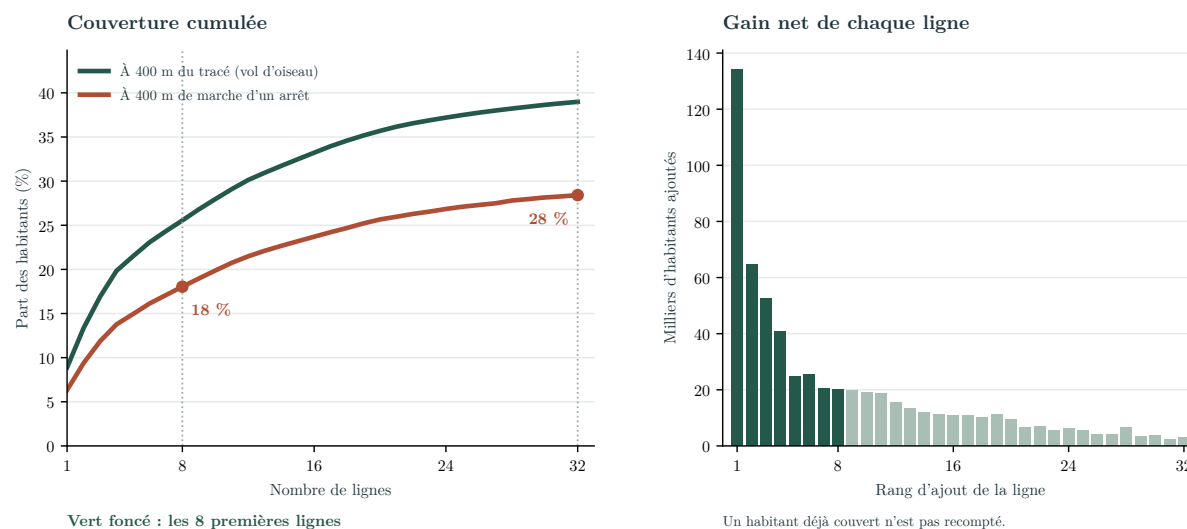
© OpenStreetMap contributors · Espacement : 450 m · fusion : 150 m · marche = distance à vol d'oiseau × 1.3.

Figure 5. Réseau potentiel de 32 lignes; les 8 de référence en couleur.

Dans ce scénario, les gains de couverture supplémentaires diminuent vite (figure 6) : la première ligne dessert 134 000 habitants à 400 m d'un arrêt, la 8^e 20 000, les lignes 17 à 32 ajoutent 6 200 habitants en moyenne. Il s'agit de gains nets de population accessible, pas de prévisions de fréquentation. Avec 32 lignes radiales, 28 % des habitants sont à 400 m d'un arrêt. Et le centre sature : l'arrêt le plus partagé, près de Mont-Bouët, voit passer 32 lignes, soit 192 passages de bus par heure et par sens si chacune assure un départ toutes les 10 minutes (6 passages par ligne et par heure). C'est un scénario de fréquence, pas une offre observée. Il signale un besoin d'étudier la capacité du pôle : le nombre de quais, les temps d'arrêt, les manœuvres et la régularité déterminent ce qu'il peut réellement accueillir. Au-delà de 16 lignes, des lignes transversales et un second pôle d'échange seraient probablement plus utiles que de nouvelles radiales; nous ne les avons pas estimés.

Couverture de la population selon le nombre de lignes

Scénario radial · population accessible, sans prévision de fréquentation



Tracé et arrêts utilisent deux mesures de distance différentes · calculs : potentiel.json.

Figure 6. À gauche : part des habitants desservis selon le nombre de lignes. À droite : habitants ajoutés par chaque ligne (en vert foncé, les 8 de référence).

11. Limites, et comment vérifier

- **Les habitants, pas les destinations.** Le critère ignore les emplois, les marchés et les administrations (section 7).
- **Lignes radiales seulement.** Une ligne transversale ou en boucle n'est pas candidate.
- **Population.** L'estimation de GIA atteint 2,1 millions dans l'emprise; elle doit être confrontée à une source démographique indépendante. Multiplier tous les carreaux par un même facteur modifie les effectifs, mais pas les gains relatifs pour un ensemble de candidats fixé. En revanche, cela peut modifier les candidats qui franchissent le seuil de 3 000 habitants; une erreur de répartition entre quartiers peut aussi changer les lignes choisies.
- **Graphes d'OpenStreetMap.** Une route manquante ou mal classée change un tracé; l'itinéraire par Médouneu illustre la sensibilité aux classes et aux vitesses attribuées.
- **Vérifier.** Trois vérifications prioritaires aideraient à évaluer et corriger l'estimation : les terminus des deux lignes incertaines; le passage ou non par le centre-ville et Nkembo; la route des cars d'Oyem au départ de Libreville. Dès que la CNT publie ses tracés, ils remplacent les nôtres dans la même chaîne, et l'écart mesure la qualité de la méthode.

Références

- [1] Gabonreview, « Transport public : la CNT promet 15 lignes, des tarifs accessibles et le Wi-Fi à bord de ses 125 bus », 12 août 2026 ; « Compagnie nationale de transport : le gouvernement annonce le maintien des 1294 emplois de Sogatra et Trans'Urb », 13 août 2026.
 - [2] L'Union, « CNT : l'application contre les files d'attente et l'argent dans les bus », 9 oct. 2026.
 - [3] Gabon Media Time, « Gabon : le lancement de la CNT attendu à quelques jours de la rentrée », septembre 2026.
 - [4] Le360 Afrique, « Gabon : la restructuration de la Sogatra est en marche », 22 juin 2016.
 - [5] U. Brandes, « A faster algorithm for betweenness centrality », *Journal of Mathematical Sociology* 25(2), 163–177, 2001.
 - [6] G. L. Nemhauser, L. A. Wolsey, M. L. Fisher, « An analysis of approximations for maximizing submodular set functions », *Mathematical Programming* 14, 265–294, 1978.
-

A. Reproduction

Modifier le texte. Le fichier source à éditer est `article/article-cnt.tex.in`. Les marques entre guillemets français sont remplacées par les valeurs calculées lors de la construction. Le fichier `article-cnt.tex` est généré : il ne doit pas être modifié directement, car toute reconstruction écrase son contenu.

Reconstruire le PDF sans recalculer les résultats. Depuis `previsions/cnt/article/`, exécuter `python3 article_cnt.py`. Le script lit les résultats JSON du dossier parent, remplit le gabarit, compile avec `tectonic` et copie le PDF dans `previsions/`. Il faut que les figures de `fig/` et les résultats JSON existent déjà. La commande `pdftinfo` est également utilisée pour afficher le nombre de pages.

Recalculer les scénarios et les figures. Avec un environnement Python contenant les dépendances nécessaires et les données GIA aux chemins attendus par les scripts, exécuter dans `previsions/cnt/`, dans cet ordre : `lignes.py`, `ensemble.py`, `interurbain.py`, puis `potentiel.py`. Dans `article/`, exécuter ensuite `figures.py`, puis `article_cnt.py`. Un ancien environnement situé dans un dossier temporaire peut avoir disparu ; il faut utiliser un environnement disponible plutôt que recopier ce chemin temporaire.

Rôle des fichiers. Dans `previsions/cnt/` : `graphe.py` (graphe et plus courts chemins), `lignes.py` (lignes de référence), `ensemble.py` (les 162 variantes), `interurbain.py` (itinéraires), `potentiel.py` (réseau de 32 lignes et arrêts), `tuiles.py` (fond de carte), `article/figures.py` et `article/article_cnt.py` (cet article). Les données de GIA sont lues sans être modifiées. Python 3, NumPy, SciPy, Matplotlib.