



Choix rationnel, d'une aire de stockage du minerai extrait, lors de l'exploitation simultanée des plateaux bauxitiques de Silidara, Sangaredi et Bidikoun. Concession CBG

- ✓ **Daouda KEITA 1 ; Lamine CISSE 1, Mamadi 1 KEITA 1**
- ✓ **1- Institut Supérieur des Mines et Géologie de Boké (ISMGB)**

✓ **RESUME**

L'aire de stockage du minerai provenant de plusieurs gisements ou de plusieurs chantiers d'exploitation est le point de convergence des masses minérales extraites de ces différents chantiers des plateaux en activité. C'est pour cette raison, la bonne maîtrise des paramètres et indices particuliers de ces processus confère au choix rationnel d'une aire de stockage toute son importance ; car, il constitue une étape dans la chaîne technologique qui détermine la rationalité de la production d'une mine.

L'objectif de cet ARTICLE est de trouver une nouvelle aire de stockage du minerai lors de l'exploitation simultanée des plateaux bauxitiques de Silidara, Sangaredi et Bidikoun en vue d'optimiser le cycle de transport et le nombre de courses qui influent sur la productivité des engins de chargement et de transport à la mine de Sangaredi, concession.CBG.

Pour le cas précis de ce travail, on a déterminé les coordonnées du centre de l'emplacement d'une nouvelle aire de stockage des minerais provenant des chantiers de production sur l'ensemble des plateaux bauxitiques en exploitation, par la méthode de **barycentration**.

Ces coordonnées barycentriques ont permis de représenter sur le plan d'ensemble des plateaux en exploitation dans la concession, le point d'équilibre cherché. Ce choix définitif de la position d'une aire dépendra en fait des résultats de calcul de l'optimum théorique et des données pratiques recueillies sur le terrain.

Ce point optimum trouvé nous a permis de procéder :

- a) -Au calcul de la durée des courses et le nombre de courses des engins de transport par rapport à l'aire de stockage existante ;



b) -Au calcul de la durée des courses et le nombre des courses des engins de transport par rapport à l'aire de stockage trouvée.

En faisant la comparaison de ces résultats de calculs de cycles et de nombres de courses nous réussissons à démontrer la dépendance notoire de la productivité de la mine, de la position du lieu de stockage des minerais extraits dans les différents chantiers de production.

Enfin, l'amélioration de la productivité des engins de chargement et de transport à travers un choix judicieux de cette aire de stockage, optimise la production de la mine et réduit drastiquement les dépenses des opérations d'exploitation.

Mots-clés : Aire, stockage, gisements, plateaux, rationalité, optimiser, bauxite, cycle, course, productivité, Sangaredi, Silidara, Bidikoun, drastique, chantiers engins, chargement, Barycentration, coordonnée, minerai, mines

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.13732376>

1 Introduction

Dans la technologie d'exploitation minière, il est souvent difficile de faire un choix judicieux d'une aire de stockage à cause de la connaissance incomplète d'un gisement au moment de l'étude de faisabilité. Néanmoins, une attention toute particulière doit être portée sur le processus, quant au choix d'une aire de stockage de minerai. Étant donné qu'elle peut être à l'origine de nombreux problèmes techniques et économiques de la production minière.

L'optimisation du cycle de transport et le nombre de courses qui influent sur la productivité des engins de chargement à la mine de Sangaredi ainsi que les performances techniques et économiques de l'exploitations constituent l'objectif fondamental de ce travail.

L'originalité de cette recherche provient de l'utilisation des informations recueillies auprès des opérateurs de la compagnie des bauxites de Guinée à travers les archives, les données expérimentales recueillies sur le terrain ainsi que les résultats des calculs de barycentres des points pondérés.

L'exploitation simultanée des plateaux bauxitiques ou de gisements de même nature, mais de paramètres géologo-industriels différents est souvent confronté aux problèmes ci-après :

- ✓ Inégalité des distances de transport par rapport à l'aire de stockage de minerais lors de leur exploitation simultanée.
- ✓ L'augmentation des charges financières, liées aux investissements relatifs à la position géométrique de l'air de stockage des produits extraits dans les différents chantiers de la mine,
- ✓ La conception du plan de production dans les différents chantiers.

C'est pourquoi un mauvais choix d'une aire de stockage du minerai a des effets néfastes sur le taux d'extraction.

- ✓ Une étude visant à élaborer une base de données bibliographiques concernant le choix rationnel d'une aire de stockage de minerai, telle que :
 - ✓ BAYO DJIBRIL BAYOL, dans son rapport de fin d'étude intitulé *(Choix du meilleur lieu d'installation de l'atelier de traitement du minerai d'or du gisement de koron, en exploitation par rapport à celui de Didi)* dit que pour une exploitation rentable de ces gites, le choix du meilleur lieu pour l'installation de l'atelier OR-DORE est d'une importance capitale dans la mesure où ce choix a une influence remarquable sur les frais d'exploitation des gisements.
 - ✓ SANDOUNO SAA MARC, dans son mémoire intitulé *(Rationalité de l'exploitation simultanée des plateaux bauxitiques de Sangaredi, Bidikoun, Silidara)* indique que l'exploitation simultanée des plateaux bauxitiques est devenue aujourd'hui, une monnaie courante pour la plupart des entreprises minières, car, elle permet d'extraire les minerais de différentes qualités pour aboutir à une qualité moyenne pondérée.
- En plus de ces conditions, les opérateurs miniers sont aussi confrontés souvent aux problèmes de temps de cycle (Durée d'une course) et le nombre de courses.

Ces deux facteurs peuvent affecter la rentabilité des opérations minières et peuvent conduire à la baisse de la production. Ce qui constitue un handicap majeur dans le processus de production et suscite une attention particulière :

C'est dans cette optique et dans les perspectives d'apporter une modeste contribution à cette question, qu'on s'est proposé de consacrer ces travaux de recherche à une problématique aussi importante que celle du : *'Choix rationnel d'une aire de stockage lors de l'exploitation simultanée des plateaux bauxitiques de Silidara, Sangaredi et Bidikoun, concession CBG''*.

- ✓ L'objectif principal de ce travail est de trouver une nouvelle aire de stockage du minerai lors de l'exploitation simultanée des plateaux bauxitiques de Silidara, Sangaredi et Bidikoun en vue d'optimiser le cycle de transport et le nombre de courses qui influent sur la productivité des engins de chargement et de transport à la mine de Sangaredi
- ✓ Spécifiquement, il s'agit de trouver le lieu géométrique de chaque plateau par représentation graphique en vue d'estimer les distances de transport par rapport à l'aire de stockage qui constitue un des facteurs les plus pertinents du choix de l'aire indiquée.
- ✓ Faire une analyse critique des facteurs déterminants le choix d'une aire de stockage de minerai lors d'une exploitation simultanée pour optimiser le temps de production.
- ✓ Evaluer la durée du cycle de transport et le nombre de course par poste pour estimer la productivité des engins de chargement et de transport à la mine de Sangaredi en vue de minimiser le coût.

Ainsi, dans ce travail, on utilisera la méthode de calcul de la position du centre de gravité des plateaux en exploitation par le système de **barycentration**.

2 Matériels et Méthodes techniques d'analyse :

Le centre de gravité est le lieu géométrique de tous les points du plan d'ensemble. Pour un groupe de plateaux, c'est leur centre commun.

Dans la détermination d'un point d'équilibre de trois plateaux en exploitation, nous avons utilisé les matériels topographiques suivants:

3 FIGURE 1 APPAREILS TOPOGRAPHIQUES UTILISES POUR LES MESURES

1-a)-GPS GARMIN



1- b) Station totale manuelle de type Leica géosystème



1-c) Garmin DEZ 770 LMTHD Et Garmin DEZL 570LMT GPS



1- d) GARMIN NUVI 68 LMT GPS pour CAMION avec carte topographique incorporée



Ces matériels topographiques nous ont permis de déterminer l'ensemble des paramètres de position de tous les plateaux bauxitiques en phase d'exploitation simultanée dans la concession de CBG ainsi que les distances et les coordonnées de leurs centres de gravité.

Cette méthode de centre de gravité a été utilisée pour trouver un centre commun de tous les plateaux exploitables.

Elle consiste à : tracer un système d'axe orthonormé (OX ; OY) sur le plan contenant les contours productifs des gisements ; diviser les plateaux en des figures géométriques simples dont-on déterminera les dimensions : les sections, les volumes, les centres de gravités et leurs coordonnées (abscisses et ordonnées).

Déterminer le centre commun des plateaux par le calcul des coordonnées résultantes (XCG ; YCG) à l'aide du système de barycentration des points par les formules (1) et (2) :

$$X_{CG} = \frac{\sum_{i=1}^n SiHiXi}{\sum_{i=1}^n SiHi} = \frac{\sum_{i=1}^n ViXi}{\sum_{i=1}^n Vi} ; \text{cm (1)}$$

$$Y_{CG} = \frac{\sum_{i=1}^n SiHiYi}{\sum_{i=1}^n SiHi} = \frac{\sum_{i=1}^n ViYi}{\sum_{i=1}^n Vi} ; \text{cm (2)}$$

Où :

Si - section d'ième figure ;

Xi - abscisse d'ième figure ;

Yi - ordonnée d'ième figure ;

Hi - puissance bauxitique d'ième de figure

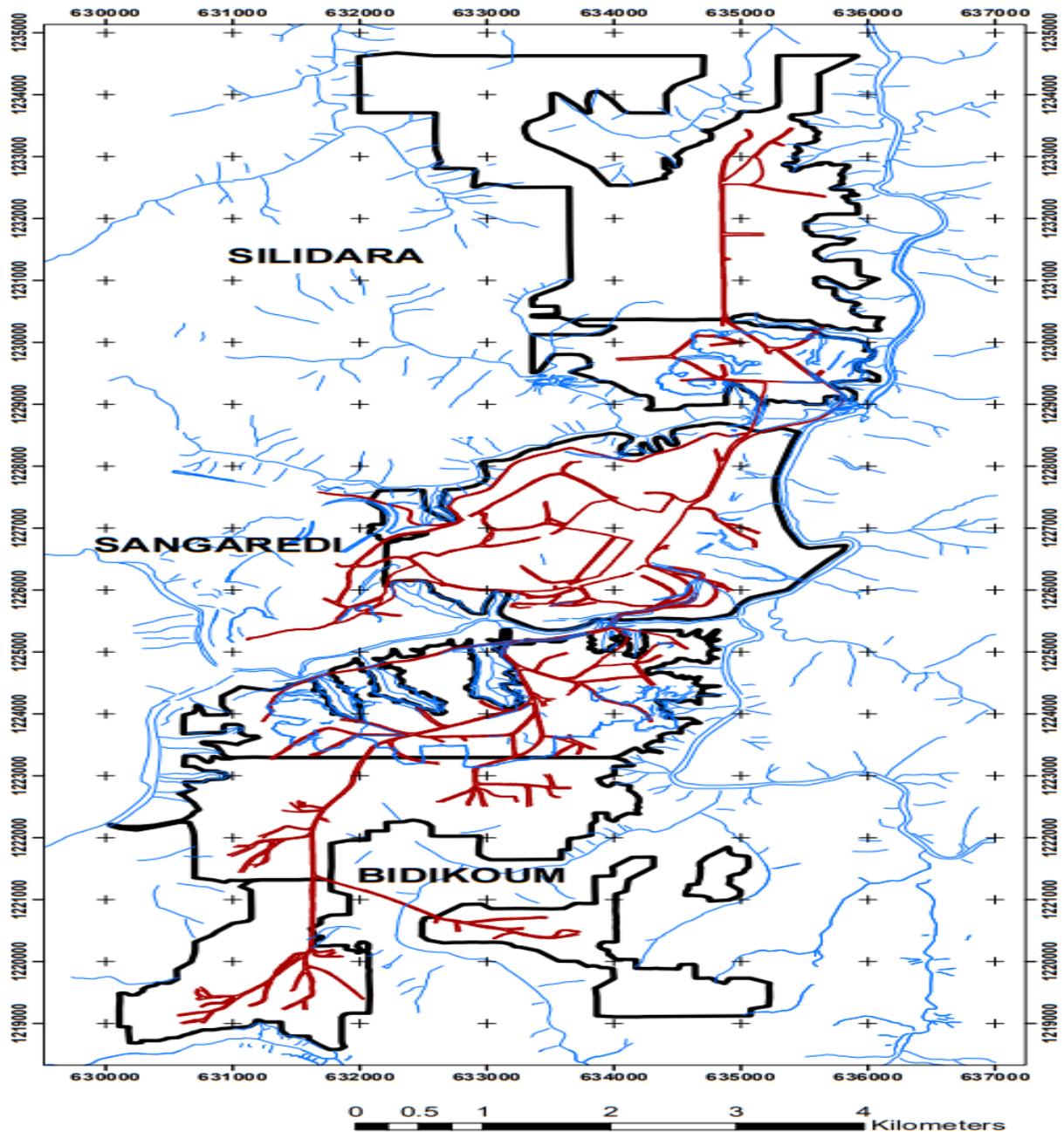
Vi - volume d'ième de figure ;

n - dernière valeur de l'indice de variabilité

i - indice de variabilité

Les résultats de ces calculs sont récapitulés dans les tableaux N° 1 et N°2 ; ce qui nous a permis de représenter les différents plateaux sur le plan d'ensemble N° 1 ci-dessous.

FIGURE 2 PLAN D'ENSEMBLE DES PLATEAUX EN EXPLOITATION



- ✓ Représenter sur ce plan, le point d'équilibre commun aux trois plateaux.
- ✓ Analyser la possibilité, d'implantation de l'aire en considérant les facteurs précités.

NB : Toutes ces mesures de coordonnées, de dimensions des figures géométriques sont effectuées à l'échelle 1 :20 000.

Dans ce tableau de données:

N° =Numéros des figures élémentaires

$SiHi$ = Volume d'ième figure élémentaire ; $Cm^2.m$

Hi = Puissance bauxitique d'ième figure élémentaire ; m

$SiXiHi$ = Volume d'ième figure d'après l'abscisse; $Cm^3 m$

$SiYiHi$ = Volume d'ième figure d'après l'ordonnée; $Cm^3.m$

Les résultats de calculs présentés dans les tableaux 1 et 2 nous ont

Permis de déterminer les coordonnées du centre des plateaux bauxitiques de Silidara, Bidikoum

$$\sum_{i=1}^{100} SiHiXi=27108.14496 \text{ Cm}^3 \times m \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^{100} SiHiYi=27628.40608 \text{ Cm}^3 \times m \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^n SiHi=4531.7294 \text{ Cm}^2 \times m \quad (5)$$

$$X_{CG} = \frac{\sum_{i=1}^n SiHiXi}{\sum_{i=1}^n SiHi} = \frac{27108.14496}{4531.7294} = 5.98185 ; \text{cm}$$

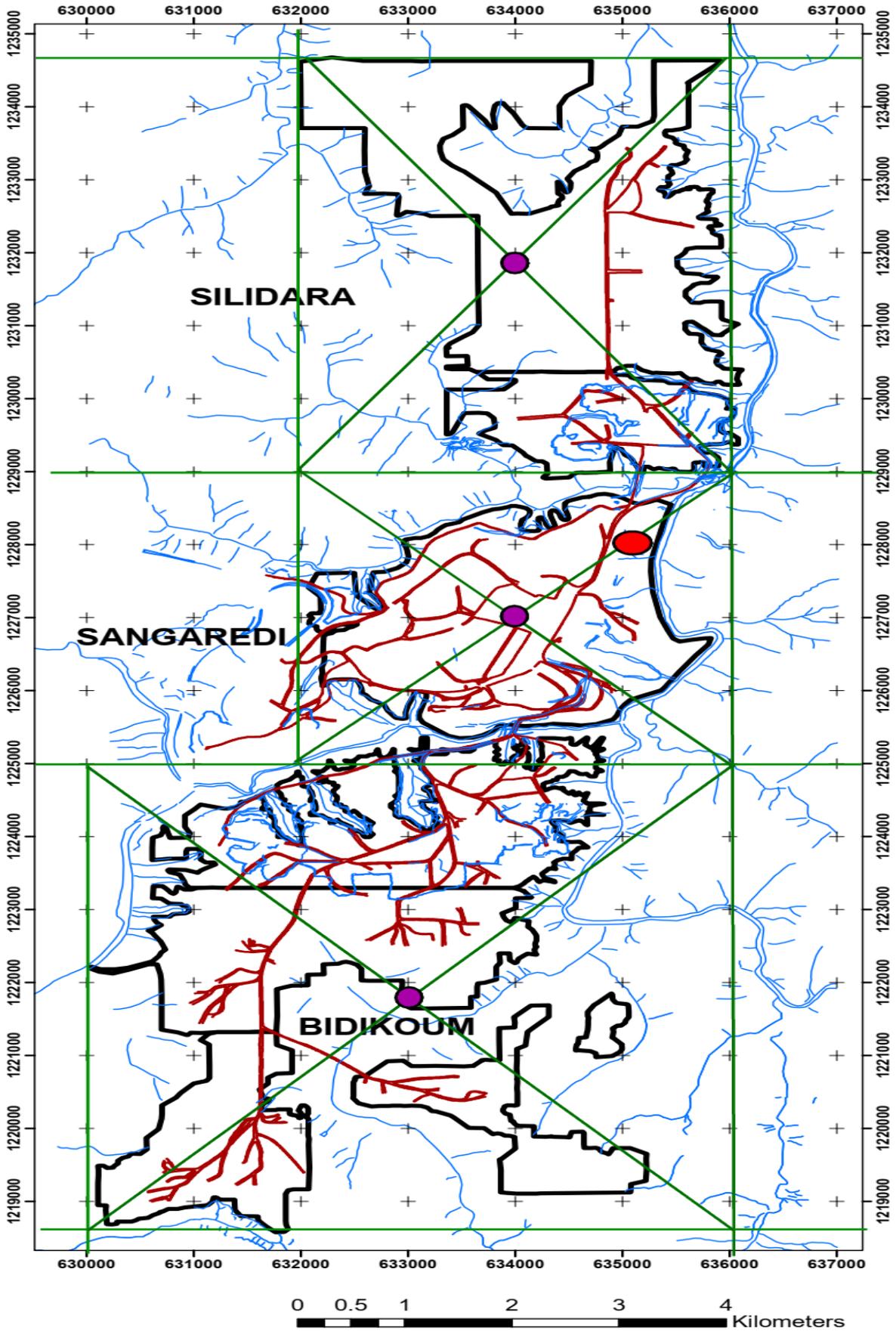
$$Y_{CG} = \frac{\sum_{i=1}^n SiHiYi}{\sum_{i=1}^n SiHi} = \frac{27628.40608}{4531.7294} = 6.09665 ; \text{cm}$$

Finalemment

$$X_{CG}=5.98 \text{ cm} \quad Y_{CG}=6.09 \text{ cm}$$

On a représenté dans le plan, les coordonnées du centre de gravité pour trouver la position de la nouvelle aire de stockage (voir la carte sur la page suivante). En plus on a trouvé le centre de chaque plateau et à partir de chaque centre on a mesuré la distance par rapport à la nouvelle aire de stockage en vue de déterminer les distances de transport (voir tableau ...à l'annexe à la page...) ce qui a permis de faire la comparaison entre les paramètres de production pour l'aire de stockage de N'Dangara et ceux de la nouvelle aire trouvée sur le plateau bauxitique de Sangaredi.

FIGURE 3 PLAN D'ENSEMBLE DES PLATEAUX AVEC LES CENTRES DE GRAVITES



4 Résultats et Interprétations

Le centre de gravité représenté par le point G($X_{CG}; Y_{CG}$) issu de ces travaux de recherches, ne représente qu'une partie des résultats escomptés ; il convient de signaler que ce point G, caractérisé par ses coordonnées permet de représenter sur le plan d'ensemble des plateaux bauxitiques de Silidara, Sangaredi et Bidikoun, la position de la nouvelle aire de stockage cherchée.

Cette position de la nouvelle aire de stockage de minerai des plateaux en exploitation simultanée contribue de façon significative à :

- 1-la réduction de la distance de transport de minerai des différents chantiers au lieu de déchargement ;
- 2- la diminution de la durée moyenne du cycle de transport ;
- 3-l'augmentation du nombre de courses par camion ;
- 4- l'Optimisation de la productivité des engins de chargement et de transport.

Pour obtenir ces résultats ci-dessus, on s'est servi des nouvelles distances de transport obtenues par la représentation graphique du point G dans le plan pour effectuer les opérations suivantes :

Les résultats trouvés montrent que le gisement d'une puissance de me présente des performances économiques plus favorables étant donné qu'il possède des réserves minières plus importantes que le gisement de 3m de puissance. La séquence commençant au fond en exploitant en trois étapes successives. Conduit à des meilleurs résultats économiques par rapport aux autres séquences d'exploitation. La séquence qui exploite la totalité du gisement en trois fronts simultanément en commençant du fond se classe en deuxième lieu

Enfin. Cette dernière partie de notre travail montre les différentes approches d'analyse des éléments d'incertitude et présente une sensibilité des résultats de rentabilité face aux changements des paramètres techniques et économiques incertains.

Cette étude préconise le choix de la séquence d'exploitation du gisement en trois phases pour le gisement de 10m de puissance, et la séquence qui exploite le gisement en trois étapes successives pour le gisement de 3m de puissance.

Détermination de la durée d'une course et le nombre de course par poste des engins de transport sur les différents plateaux par rapport à l'actuelle aire de stockage.

Détermination du nombre de courses de camion par poste sur les plateaux

Il sera déterminé par la formule N° 6:

SUR LE PLATEAU DE SILIDARA :

$$N_{Crs} = 60 \frac{Tp * Ku}{Tc}; Ncrs / P \quad (6)$$

Ncrs = 7.6 ≈ 8 Crs/p

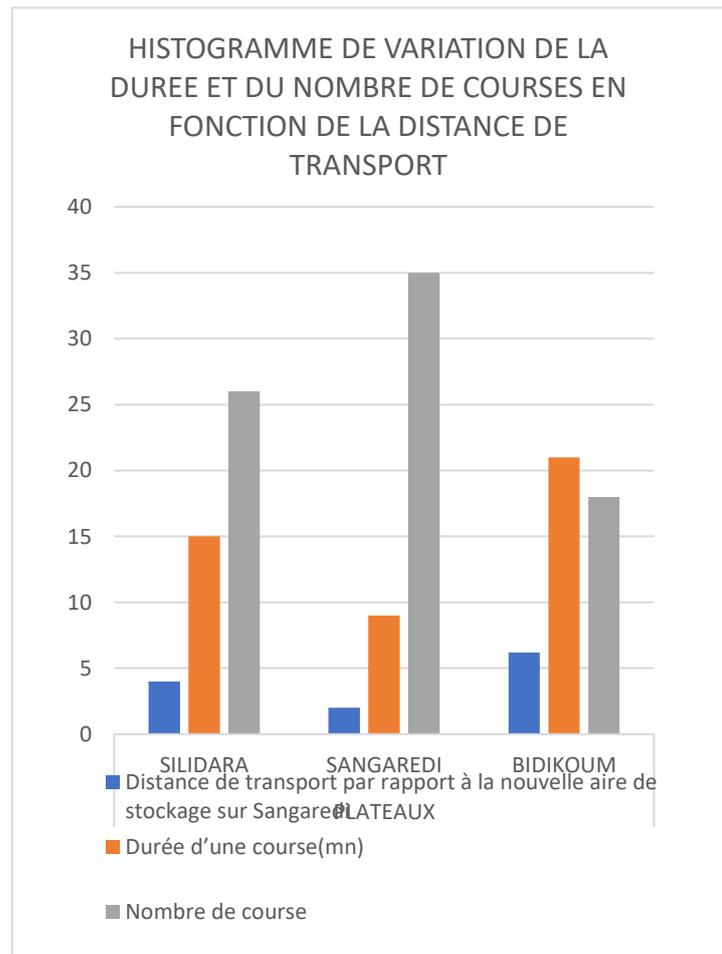
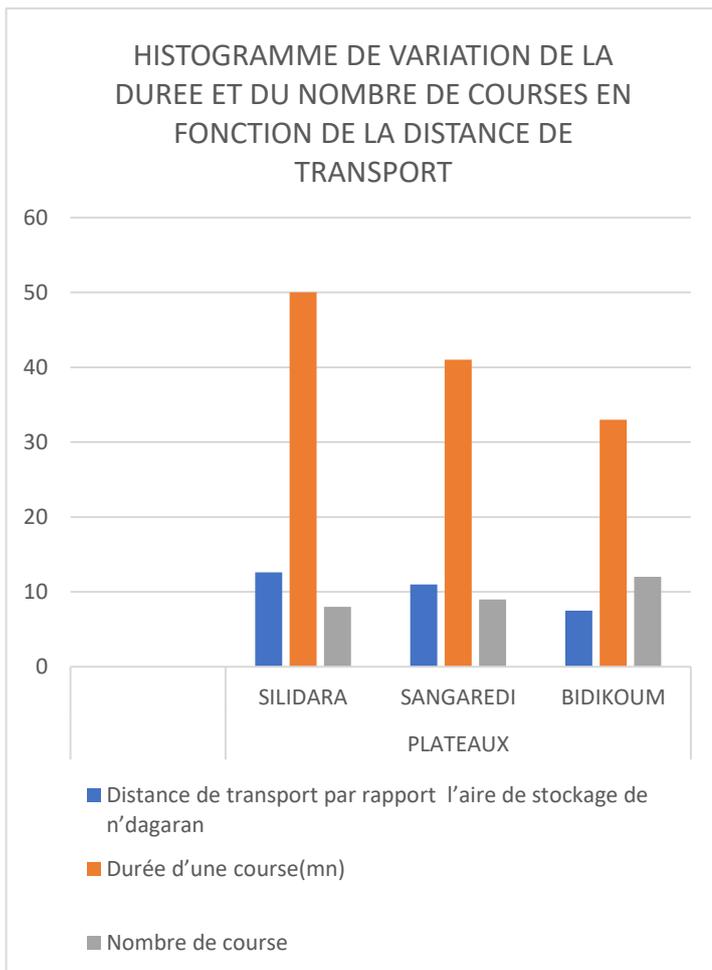
SUR LE PLATEAU DE SANGAREDI :

$$N_{Crs} = 60 \frac{8 * 0,8}{40,86} = 9.39 Ncrs / P ; \quad \underline{Ncrs \approx 9 Crs/p}$$

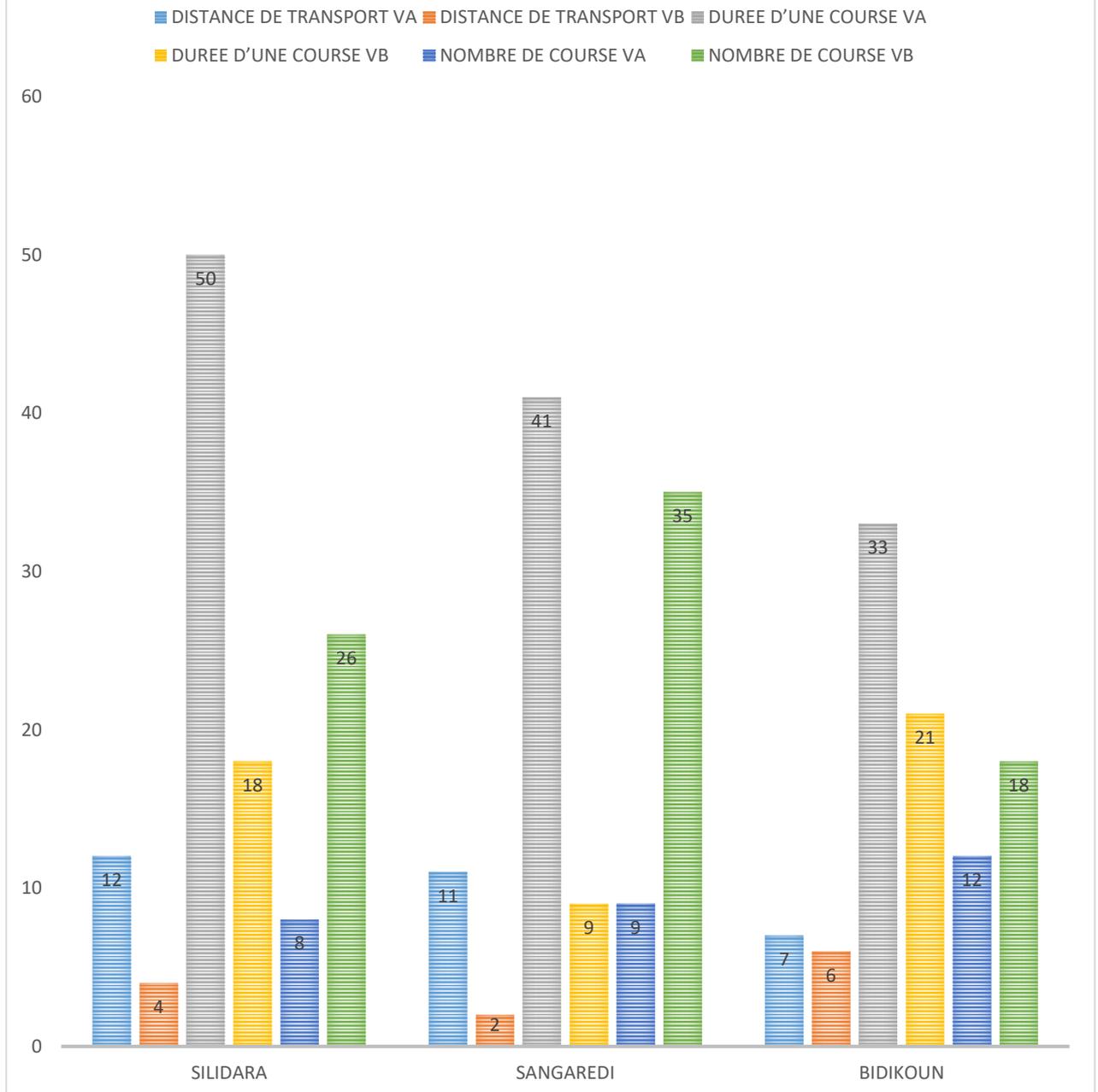
SUR LE PLATEAU DE BIDIKOU

Le nombre de courses de camion par poste

$$N_{Crs} = 60 \frac{8 * 0,8}{33,22} = 11.55 Ncrs / P \quad \underline{Ncrs \approx 12 Crs/p}$$



GRAPHIQUE DES DISTANCES DE TRANSPORT, DURÉE D'UNE COUSE , LE NOMBRE DE COURSES



5- CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Les conditions technicoéconomiques de l'exploitation d'un gisement hétérogène exigent un certain nombre de méthodes d'analyse de faisabilité en vue d'optimiser la rationalité des opérations minières. L'exploitation simultanée de plusieurs plateaux bauxitiques de caractéristiques géologo-industrielles différentes et variables possède de grands avantages techniques, technologiques et économiques pour les pays détenteurs de réserves. Car, elle permet de réduire le processus d'écrémage des gisements de grande teneur en composant utile par rapport à ceux de faible teneur ; donc assure l'économie et la meilleure gestion des réserves minérales par la méthode d'exploitation par homogénéisation des minerais dans une aire de stockage tampon.

C'est pourquoi, l'objectif principal de cette recherche a été de trouver une nouvelle aire de stockage du minerai lors de l'exploitation simultanée des plateaux bauxitiques de Silidara, Sangaredi et Bidikoun en vue d'optimiser le cycle de transport et le nombre de courses qui influent sur la productivité des engins de chargement et de transport à la mine de Sangaredi. Pour parvenir à ce but, il été question de mener une recherche approfondie, pour recueillir toutes les données géométriques concernant les plateaux (formes, dimensions des extensions, coordonnées et les distances de transport).

Evaluer la durée du cycle de transport et le nombre de course par poste, pour estimer la productivité des engins de chargement et de transport à la mine de Sangaredi en vue de minimiser le coût de transport par rapport à l'aire de stockage actuelle en vue de le comparer à celui du lieu géométrique qui sera trouvé.

Enfin, Cette enquête a permis d'effectuer une analyse critique des facteurs déterminants le choix d'une aire de stockage du minerai lors de l'exploitation simultanée des plateaux bauxitiques.

Le choix rationnel d'une aire de stockage du minerai pour l'exploitation simultanée d'un groupe de gisements abordé dans le présent article, est un problème délicat dont la résolution demande des analyses profondes des facteurs et d'indices interdépendants tels que la distance de transport, les réserves exploitables, les infrastructures existantes, etc...

L'ordre de détermination de la position du centre de gravité des plateaux bauxitiques de **Sangaredi, Bidikoun, et Silidara**, proposé dans ce travail, peut être utilisé pour étudier le problème de réduction des frais de transport pour n'importe quels autres groupes de plateaux.

L'étude réalisée a permis de trouver : le point d'équilibre qui assure le coût minimum de transport, par la méthode de barycentration. Ce lieu géométrique, après analyse des facteurs et indices précités, permet l'implantation d'une aire de stockage des minerais de tous les plateaux.

Cette position de la nouvelle aire de stockage du minerai trouvée par analyse des variantes, contribuera de façon significative à :

- La réduction de la distance de transport de minerai des différents chantiers du lieu de déchargement ;
- La diminution de la durée moyenne du cycle de transport
- L'augmentation du nombre de courses par camion ;
- L'Optimisation de la productivité des engins de chargement et de transport.

6- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- A., l., m., d., & j, g. (1963). Cours de forage et équipement de forage.
- 2- Bayo, d. b. (1992). Choix du meilleur lieu pour l'installation de l'atelier or -dore par rapport aux gisements de koron en exploitation et celui de Didi (p. 42). Institut supérieur des mines et géologie de Boké.
- 3- Bokoum, b. (1980). c choix de la meilleur variante de transport pour l'exploitation du gisement bauxitique de leguetera (Dabola) [mémoire]. Institut polytechnique Gamal Abdel Nasser Conakry.
- 4- boky, b. v. (1968). Exploitation des mines (mir).
- 5- boky, b. v. (1970). Exploitation des mines tome vi: vol. vi (école supérieure Moscou).
- 6- Conde, m. l., & Sylla, i. s. f. (2000). Étude du rendement des engins chargement dans les carrières de la c.b.g. (p. 104).
- 7- diallo, m. s. (2019). Exploitation minière et service d'études techniques des routes et autoroutes & le laboratoire central des ponts et chaussées. (1981). Stockage des granulats (p. 39). Direction générale des transports intérieurs.
- 8- jebrak ,eric marcoux, m. (2000). Géologie des ressources minérales.
- 9- keita, d. (2016). Études, analyse et optimisation du cycle d'exploitation des bauxites a la mine de sangaredi cbg » [thèse]. Centre de recherche scientifique de conakry rogbane.
- 10- sandouno, s. m. (1997). rationalite de l'exploitation simultanée des plateaux bauxitiques de sangaredi-bidikoum-silidara (p. 82). Institut supérieur des mines et géologie de Boké.
- 11- Badri, Y., Amrani, A., 2016. Le Choix des équipements de chargement et de transport dans la carrière d'Ain El Kebira. Mémoire de master. Université Abderrahmane Mira de Bejaia Faculté de Technologie Département des Mines et géologie, Algérie. 88p.
- 12- Diakité,A . , 1996 . Choix du meilleur type de camion pour le transport de la bauxite de Silidara(CBG).
- 13- Mémoire de fin d'études supérieures. Institut Supérieur des Mines et Géologie de Boké, République de Guinée. 53p

- 14- Djebari, H., 2019. Optimisation de la production et du cout du couple chargeur-camion a l'aide de la Loi binomial car de gisement Kef Essnoun. Ecole National Supérieur des Mines et de la Métallurgie Amar Laskri-Annaba, Algérie. 96p.
- 15- Keita, B., Keita, I., Traoré, W., 2011. Evaluation de la capacité des engins de chargement et de transport a la mine d'or de Dinguiraye, concession SMB. Institut Supérieur des Mines et Géologie de Boké, République de Guinée. 114p
- 16- Komljenovic, D., Paraszczak, J., Fytas. K., 2004. Optimisation des systèmes pelles-camion en utilisant la théorie des files d'attente. CIM Bulletin. Vol. 97,7N° 1082.
- 17- Lafontaine, E., 2006. Méthodes et mesures pour l'évaluation de la performance et d'efficacité des équipements miniers de production. Mémoire de master. Université Laval. Québec. 133p
- 18- Mehdi, B., 2019. Analyses et choix du transport par camion dans les carrières de Boukhara. Mémoire de master. Ecole Nationale Supérieur des Mines et de la Métallurgie Amar Laskri-Annaba, Algérie.70p.
- 19- Traoré, D., 2010. Optimisation du rendement des engins de chargement et transport a la mine d'or de Sigouri concession SAG. Institut Supérieur des Mines et Géologie de Boké, République de Guinée.96p.

SITES WEB CONSULTES

Centre national d'études et de la formation des industries de carrières et matériaux de construction (ceficem) association Formation professionnels information insertion professionnels uns Paris, (WWW Document), n.d . Gralon. URL

http://www.gralon.net/mairies-france/association-centre-national-d-etudes-et-de-Formation-des-industries-de-carrieres-et-materiaux-de-construction-ceficem-paris_W922008584.htm (consulté le 27/01/ 2024).

Translate with www.DeepL.com/Translator (consulté le 12/08/2024)