

Guide d'utilisation des modèles économiques et financiers de NRGi – mine d'or et mine de cuivre

Ce guide accompagne l'analyse de NRGi intitulée : “Sortir de l'impasse fiscale : comment sauver la réforme du code minier en République Démocratique du Congo”. L'analyse à recours a deux modèles financiers sous format Excel, qui sont également publiés. NRGi met ce guide à disposition des utilisateurs pour les accompagner dans la compréhension et la maîtrise de ces instruments.

Les modèles financiers de mines de cuivre et d'or calculent un certain nombre d'indicateurs à l'échelle d'un projet minier. Ces modèles répliquent les entrées et les sorties d'argent d'un projet minier individuel tout au long de son cycle de vie, depuis la phase de recherche jusqu'au développement et à la fermeture, en utilisant des données représentatives et des paramètres de base. Il ne s'agit pas de reproduire à l'identique un projet existant, mais d'analyser l'impact global du régime fiscal de la RDC, de ses concurrents, et des propositions de modification du code minier. Pour plus d'information sur le rôle de la modélisation financière de projets miniers, voir l'Encadré 3 dans l'analyse “Sortir de l'impasse fiscale : comment sauver la réforme du code minier en République Démocratique du Congo.”

Modèles NRGi et modèles FMI

Les deux modèles publiés ici sont basés sur le modèle FARI du Fonds Monétaire International, que l'on peut télécharger gratuitement depuis un site dédié, accompagné d'un manuel d'utilisation détaillé : <http://www.imf.org/external/np/fad/fari/>. Ce choix a été fait afin de faciliter les discussions autour d'un modèle déjà familier pour de nombreux analystes congolais et internationaux. Il existe toutefois des différences entre le modèle de NRGi et le modèle FARI. Certaines sont purement cosmétiques, et ne changent pas les feuilles de calcul, d'autres sont liées à de nouvelles fonctionnalités :

Différences cosmétiques

- Le modèle FARI utilise une seule feuille Excel contenant à la fois les paramètres, les calculs de fonds et les résultats de l'analyse fiscale. Le modèle de NRGi utilise des feuilles Excel distinctes pour chacun de ces composants, dont les noms sont : Présentation, Résultats, Paramètres et Modèle.

- Dans la feuille nommée « modèle », il y a trois sections : Flux de trésorerie du projet, calculs fiscaux et résultats. Ces trois sections contiennent les mêmes calculs que dans le modèle FARI original, les différences s'expliquent par le souci de rationaliser l'apparence du modèle.
- Le modèle de NRG1 rassemble tous les graphiques et les indicateurs de résultats sur une feuille de « Résultats », afin de faciliter l'utilisation du modèle sans modification significative des paramètres de base.

Nouvelles fonctionnalités

- Le modèle de NRG1 inclut d'autres types de taxes et impôts tels que l'impôt sur les profits excédentaires de la RDC ou l'impôt variable sur les bénéfices de la Zambie. L'utilisateur peut activer ou désactiver ces taxes et impôts et en modifier les taux dans la feuille des paramètres.
- Le modèle de NRG1 permet d'analyser un projet minier sur une période plus longue, jusqu'à 50 ans plutôt que 13 dans le modèle FARI.
- Le modèle de NRG1 permet de limiter le report des pertes fiscales sur les années ultérieures dans le calcul de l'impôt sur les bénéfices, ce qui n'est pas le cas dans le modèle FARI.

Au-delà de ces différences, les deux modèles sont les mêmes. Le manuel d'utilisateur (disponible ici : <http://www.imf.org/external/pubs/ft/tnm/2016/tnm1601.pdf>) peut être utilisé dans le cadre du modèle de NRG1.

Il convient de préciser que les modèles financiers utilisés pour comparer des régimes fiscaux, comme ceux de NRG1, ne donnent qu'un ordre de grandeur des prélèvements fiscaux sur l'activité minière, et ne permettent pas de prédire avec précision les montants qui seront perçus par l'Etat congolais. Pour cela, d'autres modèles, plus détaillés et spécifiques à chaque projet, sont habituellement utilisés par les sociétés minières et les agences de l'Etat.

La suite de ce guide explique :

- i Comment faire tourner le modèle
- ii Les hypothèses choisies dans le cadre de l'analyse
- iii Les indicateurs de résultats

1. UTILISER LE MODELE

Classeurs excels

Chaque modèle prend la forme d'un classeur Ms Excel composé de quatre feuilles :

- *Présentation* : contient une introduction au modèle
- *Résultats* : comprend une série de graphiques et tableaux qui montrent les principaux résultats du modèle. Les utilisateurs du modèle peuvent utiliser ces éléments graphiques pour leurs analyses et les inclure dans leurs propres documents, articles de presse, etc.
- *Paramètres* : contient toutes les données et hypothèses nécessaires pour faire tourner le modèle. Les utilisateurs peuvent modifier à leur guise toutes les cellules colorées en jaune : ajouter, supprimer ou modifier des hypothèses du régime fiscal (principaux instruments fiscaux, régimes d'amortissement, taxes et impôts à taux variables), de prix, de conditions économiques et de financements, ainsi que le profil du projet. Toute modification des hypothèses aura un impact sur les indicateurs visibles sur la feuille « Résultats ».
- *Modèle* : contient tous les calculs du modèle, développés spécifiquement pour l'analyse du code minier de la RDC. En l'état, le modèle permet de répondre à toute question sur le régime fiscal du code minier, sans modifier aucune formule de la feuille de calculs. Toutes les formules sont liées, et le moindre changement dans une formule peut endommager l'ensemble du modèle. C'est pourquoi nous recommandons aux utilisateurs peu familiers de ces instruments de ne pas modifier cette feuille. Les utilisateurs les plus avancés peuvent toutefois modifier cette feuille de calcul s'ils souhaitent adapter le modèle à d'autres types d'analyse.

Étapes à suivre pour modifier les paramètres et produire des résultats :

- 1 Conserver les hypothèses existantes, ou les modifier (uniquement les cellules jaunes dans la feuille « paramètres »).
- 2 En fonction des logiciels, il est parfois nécessaire de taper sur la touche F9 de votre clavier. Ceci permet de mettre à jour les tables de données du classeur Excel, utilisées pour de nombreuses analyses de sensibilité dans le modèle. Dans d'autres cas, le logiciel fera cette mise à jour automatiquement.
- 3 Les résultats sont disponibles sur la feuille « Résultats ».

2. HYPOTHÈSES ET PARAMÈTRES

Hypothèses du régime fiscal

Les modèles de mines de cuivre et d'or contiennent des hypothèses de base sur 11 régimes fiscaux applicables à ces minerais dans certains des principaux pays producteurs. Ces pays ont été choisis car leurs réserves et leurs stratégies de développement minier en font des concurrents potentiels de la RDC dans la production de cuivre ou d'or, au niveau régional ou international.

Plusieurs éléments de ces régimes fiscaux ont été simplifiés, notamment le régime d'amortissement des actifs, et les droits de douanes sur les importations. La plupart des pays ont des régimes d'amortissement spécifiques à chaque type d'actif, et des taux de taxe à l'importation différents en fonction du type de bien importé. Dans les deux cas, le choix s'est porté sur une hypothèse représentative moyenne de l'ensemble des dépenses d'un projet minier.

Hypothèses économiques et financement

- *Endettement* : l'hypothèse adoptée est d'un financement des coûts d'investissement (CAPEX) du projet à hauteur de 50% en capitaux propres et 50% par dette. Au niveau mondial, le secteur minier a un niveau d'endettement proche de 41% de ses investissements ([FTAlphaville, 2015](#)). Il est possible que les sociétés actives en RDC aient un niveau d'endettement bien supérieur, ce pour quoi l'hypothèse centrale du modèle est de 50%. Cette hypothèse n'impacte pas significativement les résultats.
- *Période de remboursement de la dette* : le nombre d'années pendant lesquelles le projet doit rembourser les capitaux empruntés pour financer les investissements initiaux. L'hypothèse de base est de 5 ans, égale à celle du modèle FARI.
- *Taux d'intérêt réel* : le taux d'intérêt perçu par les créanciers du projet, dont on a déduit le taux d'inflation. Il est utilisé pour calculer le coût de l'endettement du projet. L'hypothèse de base est de 12.5%, égale à celle du modèle FARI. Cette hypothèse a relativement peu d'impact sur les résultats.
- *Taux d'actualisation* : il détermine la valeur actuelle des flux de trésorerie futurs reçus par chaque partie, et représente le coût d'opportunité de l'argent. L'hypothèse centrale est d'un taux d'actualisation de 10% pour l'Etat, et 12.5% pour la société, comme dans le modèle FARI.
- *Inflation* : l'inflation affecte l'évolution des prix des minerais, des dépenses en capital et des coûts d'opération à travers le temps. L'hypothèse choisie est d'un taux d'inflation uniforme de 2%, égale à celle du modèle FARI.
- *Prix des minerais* : les hypothèses centrales pour le cuivre sont de USD 5 000 par tonne (ou USD 2,3 par livre), et pour l'or de USD 1300 par once. Ces hypothèses sont basées sur les conditions actuelles de marché et les prévisions de moyen terme des services du Fonds Monétaire International [IMF Primary Commodity Prices](#). Le prix est une variable déterminante pour les résultats du modèle, c'est pourquoi il est important de comprendre la sensibilité des résultats à ces hypothèses. Les graphiques 2a et 2c montrent dans la feuille "Résultats" du modèle comment les résultats changent en fonction des hypothèses de prix choisies.
- *Prix de l'étude de faisabilité* : est utilisé pour calculer l'impôt sur les profits excédentaires de la proposition de révision du code minier de la RDC. Il s'agit des prix au moment de la rédaction de l'analyse, 4500 USD/t pour le cuivre et 1300 USD/oz pour l'or.
- *Transport après imposition* : il s'agit du coût unitaire de transport du minerai raffiné jusqu'à son point de commercialisation. Dans les paramètres du modèle cette charge a été intégrée aux coûts d'opération, et la ligne spécifique est égale à zéro. Il est toutefois possible de distinguer les coûts de transport des autres coûts opérationnels afin de permettre de calculer certains types de redevances minières qui autorisent la déduction de ces dépenses.
- *Charge de traitement / raffinage* : il s'agit du coût unitaire de traitement du minerai. Dans les paramètres du modèle cette charge a été intégrée aux coûts d'opération, et la ligne spécifique est égale à zéro. Il est toutefois possible de distinguer les coûts de raffinage des autres coûts opérationnels afin de permettre de calculer certains types de redevances minières qui autorisent la déduction de ces dépenses.

Hypothèses du profil de projet

Pour le cuivre, les analyses se basent sur l'hypothèse d'une mine de taille moyenne pour la RDC, dont le niveau de production, les coûts d'investissement en capital et les coûts d'opération sont dans la moyenne pour la RDC. Ce profil de projet, détaillé dans le tableau 1, est quelque peu similaire à la mine de Kinsevere (Anvil mining), qui serait, d'après la Chambre des Mines, la plus représentative des projets miniers futurs de la RDC. Elle inclut des dépenses d'exploration. Les tableaux et le graphique en annexe détaillent les sources utilisées pour développer le profil de projet minier utilisé comme hypothèse dans le modèle.

Type	Mine de cuivre à ciel ouvert
Réserves récupérables	935 000 tonnes
Production annuelle	70 000 tonnes/an a pleine production
Vie de la mine	2 ans de développement / 17 ans de production
Coûts d'exploration	USD 50 millions
Coûts d'investissement en capital	USD 200 millions
Financement du capital	Financement de projet – 50% en capitaux propres
Capital de réinvestissement	3% des coûts d'opération à partir de l'entrée en production
Coûts opérationnels	USD 2 800/tonne (hors taxes et impôts)
Prix du cuivre	USD 5 000/tonne
Charge de traitement / raffinage	0,18/livre

Tableau 1 : profil de la mine de cuivre utilisée comme hypothèse du modèle de cuivre

Source : NRG1 - sur la base de données publiques

Pour l'or, la modélisation s'appuie sur les mêmes données que Randgold dans l'analyse des régimes fiscaux incluse dans le « position paper » de la chambre des mines de mars 2015¹, afin de pouvoir comparer les résultats des deux modèles. Ces données, qui figurent dans le tableau 2, sont celles d'un projet fictif, simplifié, dans lequel les coûts d'exploration sont omis. Afin de valider ces résultats, le modèle a également été testé avec d'autres profils de projets miniers.

Type	Mine d'or à ciel ouvert
Réserves	3 millions d'onces
Taux de recouvrement de l'or	90%
Production annuelle	270000 once/an pendant 10 ans
Vie de la mine	2 ans de développement / 10 ans de production
Coûts d'investissement en capital	USD 500 millions
Financement du capital	Financement de projet– 50% en capitaux propres
Capital de réinvestissement	3% des coûts d'opération à partir de l'entrée en production
Coûts opérationnels	USD 650/once (hors taxes et impôts)
Prix de l'or	USD 1300/once

Tableau 2 : profil de la mine d'or utilisée comme hypothèse du modèle aurifère

Source : Randgold, 2015

¹ The Chamber of Mines position paper regarding the proposed changes to the Mining Code in the DRC: https://www.africaintelligence.fr/c/dc/AMI/342/Chamber_mines_position_paper_code.pdf

3. INDICATEURS DE RÉSULTAT

Les indicateurs produits par le modèle sont expliqués à côté des graphiques dans lesquels ils apparaissent sur la feuille « Résultats » du classeur Excel. Les plus importants pour l'analyse du régime fiscal sont le taux effectif moyen d'imposition et la part de l'Etat, dont l'interprétation est détaillée ci-dessous.

Taux effectif moyen d'imposition

Cet indicateur mesure la compétitivité du régime fiscal. Un TEMI plus élevé que celui d'autres pays peut indiquer que le régime fiscal est peu favorable à l'investissement. Un TEMI plus bas peut indiquer que l'Etat ne perçoit peut-être pas suffisamment d'impôts et taxes. Attention :

- 1 Au-delà du régime fiscal, d'autres facteurs de compétitivité sont essentiels pour les investisseurs, notamment les qualité et quantité des gisements, l'environnement des affaires et autres coûts opérationnels. Comparer les TEMI n'est pas suffisant pour émettre des conclusions sur la compétitivité d'une juridiction minière.
- 2 Le TEMI est fortement influencé par le choix du profil du projet et les hypothèses de prix. Il est important d'analyser la TEMI en parallèle avec d'autres indicateurs de ce modèle.

La part de l'Etat

La part de l'Etat est un indicateur légèrement différent du TEMI : il s'agit de la somme des recettes de l'Etat en pourcentage du total de la marge bénéficiaire du projet (chiffre d'affaires – coûts opérationnels), sans tenir compte des coûts d'investissement. La part de l'Etat est un indicateur plus sensible au changement de prix que le TEMI, et mesure ainsi mieux la progressivité du régime fiscal. La part de l'Etat est calculée sous différents scénarios de prix pour montrer comment le risque associé à l'évolution des prix est partagé entre l'Etat et les investisseurs ; en d'autres termes, si le régime fiscal est progressif. Si la part de l'Etat est positivement corrélée au prix des minerais, cela indique que l'Etat prend davantage de risques : il capte une plus grande partie de la rente générée en période de prix élevés, mais ses recettes diminuent plus fortement lorsque les prix baissent.

ANNEXE : SOURCE POUR LE DÉVELOPPEMENT DU PROFIL DE PROJET D'UNE MINE DE CUIVRE

Mines de cuivre / cobalt en RDC	Production de cuivre (kt/an)	Production de cobalt (kt/an)
Tenke Fungurume Mining SARL (Freeport)	195	5
Katanga Mining Ltd. (Glencore International)	190	2.5
Mutanda Mining SPRL (Glencore International)	110	0
Frontier Mine1	84	4
Kinsevere Mine	60	0
Kamfundwa, Kamoya Central, Kamoya	50	0
Lonshi Mine in Katanga Province1	50	3
Artisanal miners	45	2.4
Boss Mining SPRL [Eurasian Natural Resources	40	1.9
Ruashi Mining SPRL (Metorex Group, 75%)	36	0
Kipoi Mine	35	5
Congo Dong Fang International Mining sprl (Mines in Katanga Province)	33	10
Etoile Mine	31.5	0
Dikulushi Mine	20	2.5
Société Minière du Katanga SPRL (Somika)	20	0
Mutoshi Mine1	16.5	0
Luiswishi Mine near Lubumbashi	10	0
Big Hill tailings treatment plant at Lubumbashi	3	23
South, Kilamusembu, and Shangalowe	0	15

Tableau 3 : production de cuivre et de cobalt dans les principales mines de la RDC

Source: USGS (2012)

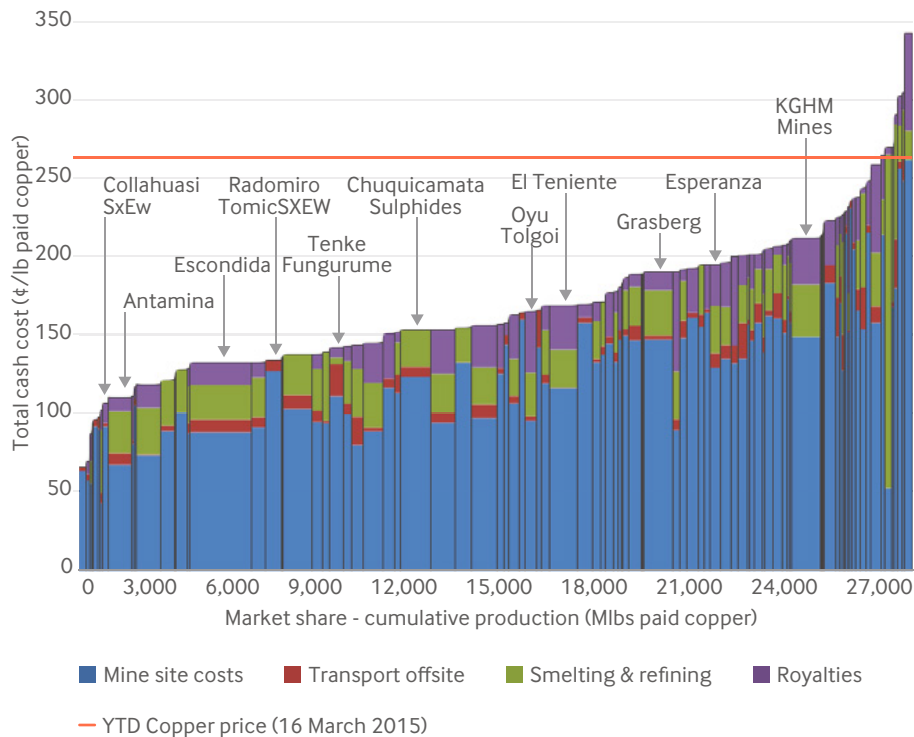


Figure 1 : courbes de coûts de mines de cuivre

Source: <http://www.prweb.com/releases/2015/03/prweb12597716.htm>

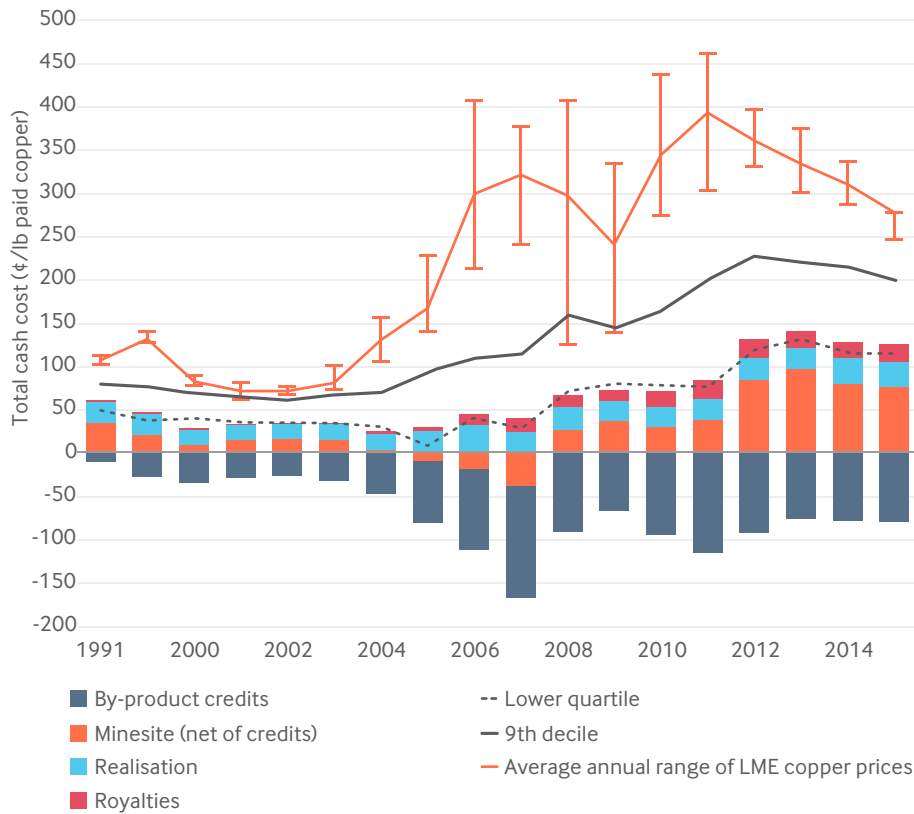


Figure 2 : courbes de coûts de mines de cuivre

Source: <http://www.prweb.com/releases/2015/03/prweb12597716.htm>

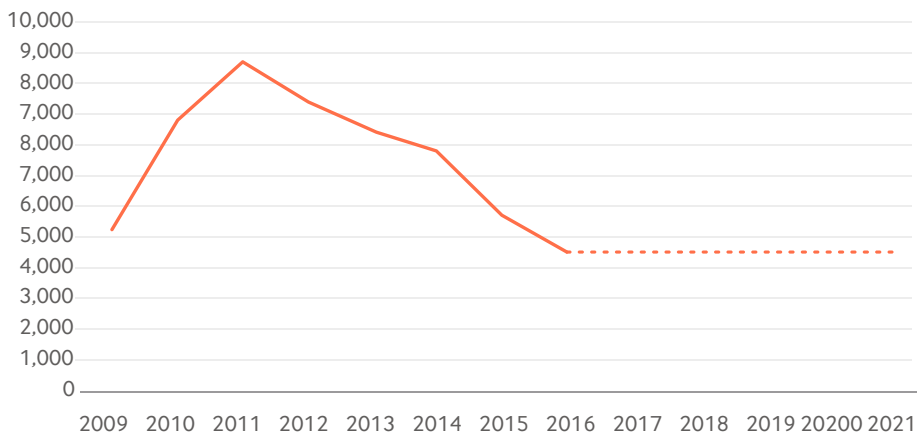


Figure 3 : Prix du cuivre par tonne en USD, 2009-2016 et projections 2017-2021

Source: IMF (2016b)