

Modèle : Productivité en longs trous
Niveau : Micro

Mode d'utilisation

Introduction

Le but du modèle est de pouvoir calculer une productivité réaliste à partir de données recueillies sur le terrain et d'estimer l'effet lorsque certains paramètres sont changés. Les facteurs physiques (nombre de sous-niveaux, patron de forage, câbles d'ancrage, etc.) et les facteurs de temps (durée du quart de travail, nombre de mineurs, temps dans le chantier, etc.) constituent les paramètres de base du modèle. Plusieurs cases dans le tableur ont été laissées libres afin de permettre à l'utilisateur de personnaliser le modèle selon ses besoins.

Ce document aidera l'utilisateur en :

- décrivant l'approche utilisée pour faire les calculs de productivité ;
- donnant une description des onglets dans le fichier « Excel » et de leurs fonctions;
- identifiant les types de données requises et en indiquant où les entrer; et
- décrivant les différentes sections du modèle.

1. Approche du modèle

L'approche globale du modèle est basée sur le cycle normal de travail dans les chantiers. Chaque étape de minage est séparée en activités ou tâches que les mineurs doivent effectuer quotidiennement. Cette façon de procéder permet à l'utilisateur de se situer rapidement dans le cycle de minage et de pouvoir s'assurer que tous les éléments sont inclus.

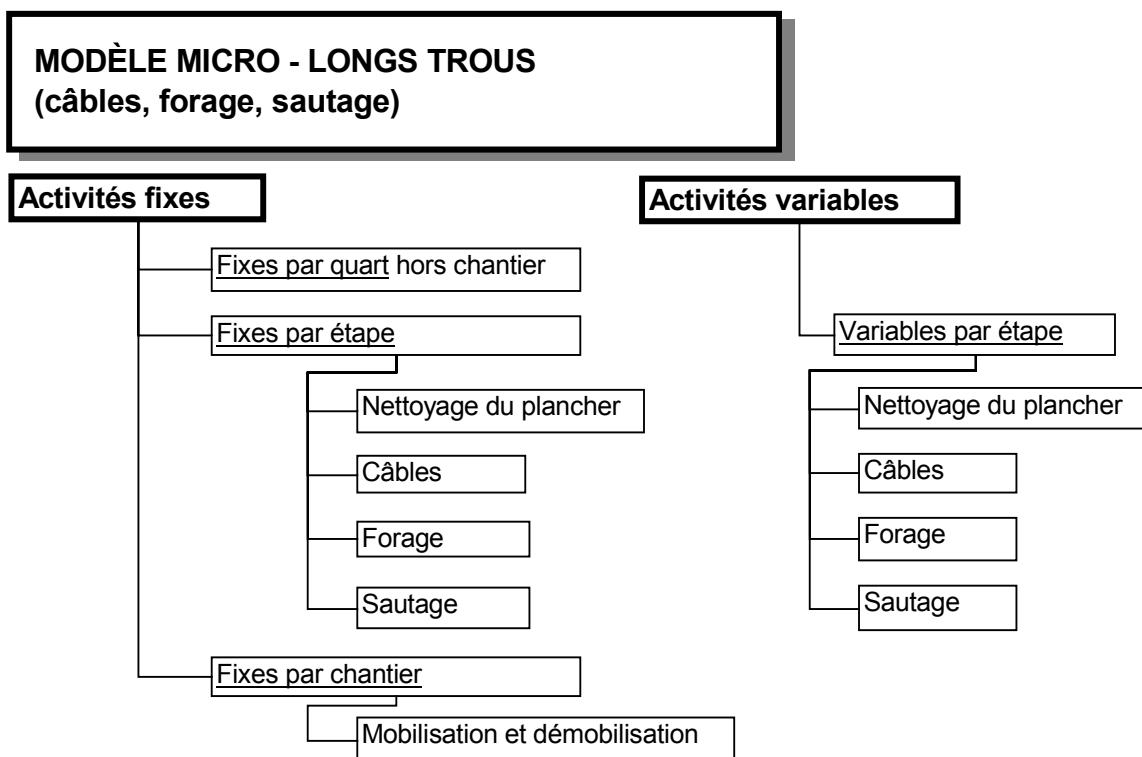
De plus, puisque la plupart des activités de minage comportent des aspects variables et des aspects fixes, le modèle traite ces derniers séparément. Afin de bien percevoir la différence entre les deux types, un exemple est donné pour chacun des aspects.

L'aspect variable de chaque tâche est, dans le modèle, considéré comme étant directement proportionnel au nombre de mineurs, c'est-à-dire que le temps requis pour effectuer une tâche sera deux fois plus court si on a deux mineurs au lieu d'un. Par exemple, le temps requis pour forer les trous pour les câbles d'ancrage est deux fois plus rapide si on a deux mineurs au lieu d'un, si l'on considère que chaque mineur opère une foreuse.

D'autre part, l'aspect fixe d'une tâche dans le modèle est la partie qui n'est pas directement proportionnelle. Par exemple, le temps requis pour la mobilisation d'équipements dans un sous-

niveau effectuée avec trois ou quatre mineurs n'est pas directement proportionnel au nombre de mineurs. Avec trois mineurs, on peut estimer la durée de cette tâche à six heures, alors qu'avec quatre mineurs, environ quatre heures peuvent être requises. Le ratio du temps de 6/4 heures est de 1,5, alors que le ratio de 4/3 mineurs est de 1,33. Il est possible d'observer une relation entre le nombre de personnes et le temps de réalisation de la tâche, mais celle-ci est souvent très difficile à déterminer. C'est pour cette raison que toutes les tâches qui possèdent cette caractéristique sont classées comme étant fixes dans le modèle.

Afin de mieux visualiser la relation entre les informations traitées par le modèle et le cycle de travail, l'organigramme suivant résume les différents aspects sous forme schématique.



2. Avertissement

Le présent modèle n'effectue pas de vérification automatique avertissant l'utilisateur lorsqu'il entre des données erronées. Par conséquent, il est très important de prendre le temps de vérifier les données entrées.

Les résultats obtenus à partir de ce modèle ne remplacent pas une étude détaillée requise pour une étude de faisabilité. Ressources naturelles Canada n'accepte aucune responsabilité à l'égard de conséquences présumées, directes ou indirectes à la suite de l'utilisation des résultats obtenus de ce modèle.

3. Les onglets

Le fichier contient sept onglets : Résumé, Coûts, Longs Trous, Forage_Prod, Forage_Mont Asc, Forage_Câbles, Dessin. Voici leurs principales fonctions et une courte description de chacun des onglets :

Résumé : Résumé des tâches reliées au support, forage et sautage illustrant la productivité pour chacune d'entre elles.

Coûts : Calcul des coûts par tonne en considérant les étapes de minage en chantier, le taux horaire de la main-d'œuvre et les fournitures.

Longs Trous : Calcul de productivité de chantier considérant la préparation au forage, les déplacements d'équipements, le forage et l'installation de câbles d'ancrage, ainsi que le forage et le sautage des trous de production et des monteries ascendantes.

Forage_Prod : Calcul de la productivité de forage pour les trous de production selon les déplacements de la foreuse en fonction du patron de forage.

Forage_Mont Asc : Calcul de la productivité de forage pour les monteries ascendantes selon les déplacements de la foreuse en fonction du patron de forage.

Forage_Câbles : Calcul de la productivité de forage pour les câbles d'ancrage selon les déplacements de la foreuse en fonction du patron de forage.

Dessin : Illustration d'un chantier typique en longs trous.

Il est important de noter que les onglets sont tous indépendants, sauf pour les onglets « Résumé » et « Coûts » qui sont reliés avec l'onglet « Longs Trous ».

4. Les sections du modèle

Le modèle « Longs Trous » est différent de celui des autres méthodes de minage. Chaque étape de minage est effectuée par un nombre différent de personnes, généralement par du personnel spécialisé. Le modèle doit permettre à l'utilisateur de contrôler chaque étape de minage séparément, avant d'en faire la somme pour le calcul de la productivité globale. Voici donc la liste des étapes et la façon dont elles sont regroupées :

Longs Trous

- Activités directes fixes par quart (hors chantier)
- Activités directes fixes par étape (dans le chantier)
 - Nettoyage du plancher
 - Installation de câbles d'ancrage
 - Sautage
- Activités directes fixes par chantier
 - Mobilisation et démobilisation
 - Autres activités par chantier
- Activités directes variables par étape (dans le chantier)
 - Nettoyage du plancher
 - Paramètres du chantier
 - Monteries ascendantes
 - Rangées de production
 - Forage
 - Support par câbles d'ancrage
 - Sautage
 - Paramètres de chargement
 - Temps de chargement
- Résumé pour le chantier
 - Tableau du nombre d'heures requises par activité
 - Calcul de la productivité pour le chantier
- Statistiques du chantier
 - Éléments de planification du chantier.

4.1 Description des sections du modèle

4.1.1 Activités directes fixes par quart (hors chantier)

Cette section tient compte de tout le temps requis pour les activités hors chantier qui est attribué à chaque mineur lors du calcul de la productivité. Ce temps total a un effet important sur chacune des étapes.

4.1.2 Activités directes fixes par étape (dans le chantier)

Les activités directes fixes par étape permettent de vérifier les travaux requis selon le cycle de minage.

- Nettoyage du plancher :

Les activités fixes reliées au nettoyage du plancher sont associées à la manutention de matériel d'un sous-niveau à un autre et aux préparatifs ou aux travaux requis avant et après le nettoyage. La productivité est traitée séparément dans la section « Activités directes variables - Nettoyage du plancher ».

- Installation de câbles d'ancrage :

Les activités fixes reliées à l'installation de câbles d'ancrage consistent aux préparatifs, au nettoyage de la pompe et des accessoires suite à l'injection de ciment, ainsi qu'au rangement du matériel requis. Tous les autres aspects sont traités dans la section « Activités directes variables - Support par câbles d'ancrage ».

- Sautage :

Cette section porte sur les activités fixes reliées au sautage, c'est-à-dire les effets des sautages sur les accès, la condition des planchers dans les sous-niveaux, les systèmes de ventilation, ainsi que la manutention de matériel et la préparation des équipements pour le chargement.

4.1.3 Activités directes fixes par chantier

Les activités directes fixes par chantier sont généralement effectuées quelques fois par chantier. Elles ont un effet majeur sur la productivité moyenne. Il est donc important de bien les estimer.

- Mobilisation et démobilitation :

Dans cette section, vous devez estimer le temps et la fréquence pour toutes les étapes de mobilisation et de démobilitation d'équipement. Normalement, la fréquence correspond au nombre de sous-niveaux. Le modèle a été conçu pour traiter six (6) sous-niveaux.

Le nombre de sous-niveaux est plus élevé que la normale pour permettre de calculer la productivité dans le cas où un chantier est très étroit à une extrémité et beaucoup plus large à l'autre. Il est donc possible de séparer chaque sous-niveau en plusieurs secteurs.

- Autres activités par chantier :

Dans cette section, vous devez ajouter les facteurs qui entraînent des arrêts occasionnels de production. Les arrêts les plus courants sont causés par les

visites du service technique et du service d'entretien, ainsi que par la réparation de l'accès principal durant la vie du chantier.

4.1.4 Activités directes variables par étape (dans le chantier)

La section des « activités directes variables » contrôle tous les paramètres de dimensions et de productivité (plancher, forage, câbles d'ancrage et chargement d'explosifs). Cette section est typique à chaque mine et à chaque chantier.

- Nettoyage du plancher :

Cette section évalue le temps requis pour préparer les planchers des sous-niveaux avant le forage de production. Il est nécessaire d'entrer une productivité de nettoyage en mètres linéaires par heure pour chaque sous-niveau et le nombre d'hommes. Cette productivité doit tenir compte de toutes les étapes de la préparation du plancher et est utilisée pour calculer le temps de nettoyage pour chaque sous-niveau. La longueur de chaque sous-niveau doit être entrée dans la section suivante.

- Paramètres du chantier :

Les paramètres du chantier sont séparés en deux sections; l'une traite des monteries ascendantes et l'autre des rangées de production. Ces deux sections constituent la base de tous les calculs. Il est donc important de vérifier les données entrées pour s'assurer qu'elles correspondent bien à l'étude. La première donnée à entrer est la densité du minerai.

- Paramètres des monteries ascendantes :

Il est possible de renommer chaque sous-niveau dans cette section. Le nouveau nom apparaîtra dans toutes les sections du modèle. Pour chaque sous-niveau, il faut entrer toutes les données pertinentes dans les cases jaunes du modèle. La largeur d'une monerie ascendante est la distance mesurée dans le sens du sous-niveau, alors que la hauteur est celle mesurée perpendiculairement au sens du sous-niveau. Dans les colonnes de forage, on doit inscrire le diamètre des trous de production et des trous alésés. Ces diamètres servent à calculer la quantité d'explosifs à être chargée. Il est important d'inclure les trous alésés dans la colonne de trous de production étant donné que les mineurs doivent forer deux fois. Dans le cas où la largeur du minerai serait plus grande que la largeur de la monerie ascendante, il sera nécessaire d'élargir l'ouverture; par conséquent, il faudra inclure les trous supplémentaires dans la colonne

des trous de production. Les paramètres entrés pour le dynamitage sont utilisés pour faire le calcul de productivité dans la section « Sautage ».

- Paramètres de forage et de dynamitage des rangées de production :
Pour chaque sous-niveau, il faut entrer toutes les données pertinentes dans les cases jaunes. La longueur des sous-niveaux entrée dans cette section doit inclure les monteries ascendantes. Par contre, s'il y a déjà une monerie excavée dans le chantier, la largeur de celle-ci doit être soustraite de la longueur du sous-niveau. La surface moyenne par rangée et l'espacement entre les rangées offrent une grande flexibilité dans le calcul du tonnage de chaque rangée, peu importe la forme de cette surface et son patron de forage. Le patron de forage est contrôlé par le « nombre de mètres forés par rangée ». Le temps de chargement dans la section « Sautage » est calculé à partir de la colonne « nombre de rangées par sautage ».

Il est très important de noter que la dilution prévue dans la « surface moyenne par rangée » doit être incluse. Un commentaire a été inséré à cet effet dans le modèle pour aviser l'utilisateur.

- Forage :

Cette section sert à calculer le temps de forage pour les monteries ascendantes et pour les trous de production. Afin de faire ce calcul, il faut inscrire la productivité de forage pour chaque type de forage. La productivité entrée correspond à celle que l'on obtient lorsque l'opérateur ne fait que forer, incluant le temps de déplacements de la foreuse et du transporteur sur les rangées de forage et entre les rangées. Le temps moyen pour l'entretien de routine, qui est normalement fait à chaque quart de travail, doit être entré dans la colonne de droite.

Si vous désirez vérifier la productivité de forage, les onglets « Forage_Prod » et « Forage_Mont Asc » permettent de calculer la productivité de forage par heure en fonction de différents paramètres. Vous trouverez les renseignements concernant ceux-ci dans les sections « Onglet : Forage_Prod » et « Onglet : Forage_Mont Asc » de ce document.

Le reforage de trous endommagés est une pratique courante dans plusieurs opérations minières. Dans le tableau « Temps de reforage suite aux dommages

des sautages », il faut entrer le pourcentage de reforage pour les monteries ascendantes et les trous de production pour chaque sous-niveau.

- Support par câbles d'ancrage :

Cette section calcule le temps requis pour le forage et l'installation de câbles d'ancrage. Le modèle offre l'option de forer et installer les câbles d'ancrage par un autre accès que les sous-niveaux de production normalement utilisés. Les données à entrer sont similaires à celles de la section « Paramètres du chantier ».

Dans la colonne de droite, il faut entrer le temps moyen d'installation de câbles d'ancrage par trou et le nombre d'hommes normalement assignés à cette tâche. Dans la colonne de gauche, la productivité de forage par heure et le nombre d'hommes doivent également être entrés. Une productivité moyenne par quart, aux fins de planification minière, se calcule à partir des données dans cette section. Il est également possible de vérifier la productivité par heure en vous référant aux explications dans l'onglet « Forage_Câbles ».

- Sautage :

Cette section est également divisée en deux parties. La première porte sur les paramètres de chargement et la deuxième sur le temps de chargement.

- Paramètres de chargement :

Cette section sert à calculer la quantité requise d'explosifs par sautage pour les monteries ascendantes et pour les longs trous. Il faut entrer la longueur totale non chargée par rangée et les paramètres de chargement dans la partie inférieure droite. Le nombre d'amorces par trou est important, car il influence le temps de chargement.

- Temps de chargement :

Le temps de chargement est très important dans le calcul de la productivité. Les estimations de temps doivent correspondre au temps réel. Le calcul du temps total de chargement prend en considération le nombre d'hommes, la productivité de transport, les productivités de chargement (monteries ascendantes et longs trous), ainsi que les temps fixes moyens pour le chargement d'explosifs.

4.1.5 Résumé pour le chantier

Cette section est divisée en deux parties. La première traite du temps requis pour chaque activité, et la deuxième rassemble les données pour le calcul de la productivité globale.

- Tableau du nombre d'heures requises par activité :

Cette section recueille toutes les données du modèle et les classifie en données fixes et variables. Les données variables sont proportionnelles à la main-d'œuvre. Il est possible de changer le nombre d'hommes prévus pour chaque activité. Il est à noter que la précision du nombre d'heures requises par activité diminue lorsque le nombre d'hommes est augmenté ou diminué par plus de 50%. Dans ce cas, il serait préférable de réviser l'estimation originale dans la section correspondant à cette activité.

- Calcul de la productivité pour le chantier :

Cette section calcule la productivité en tenant compte des changements qui ont été apportés dans la section précédente et des heures provenant des activités directes fixes. Afin de compléter le calcul de la productivité, il faut inscrire la durée du quart de travail et le taux d'imprévu.

La case de « taux d'imprévu » représente le niveau d'incertitude et de la variation de vos données. Plus la variation des données est faible, plus le pourcentage diminuera. Par contre, si la variation est élevée, il est suggéré de conserver un pourcentage pour les imprévus supérieur à 15 %.

Il est important de noter que le tonnage calculé doit inclure la dilution prévue lors de l'entrée des données de la « surface moyenne par rangée » de la section « 4.2.2 – Paramètres de forage et de dynamitage des rangées de production ».

4.1.6 Statistiques du chantier

Cette section présente un résumé des mètres forés par diamètre, du tonnage prévu, du ratio des tonnes par mètre foré, de la quantité totale d'explosifs et du facteur poudre. Ce résumé servira à calculer les coûts de minage selon les estimations de productivité.

Pour aider l'utilisateur, le modèle calcule le temps requis pour les étapes de minage et les productivités moyennes finales. Ces éléments sont très utiles lors de la comparaison de différentes approches de minage.

Il est à noter que les données provenant de cette section sont utilisées dans les onglets « Résumé » et « Coûts ».

4.2 Onglet : Résumé

Le but de cet onglet est de résumer graphiquement la productivité selon l'horaire d'un quart de travail pour chaque activité de minage en longs trous. Il montre aussi la répartition du temps par quart (huit heures dans ce cas-ci). Dans ce tableau, on peut observer qu'à chaque quart de travail une partie du temps est attribuée aux activités hors chantier et une partie dans le chantier. La partie dans le chantier se divise en activités fixes et variables. Les activités variables, de couleur rose, sont normalement productives. Dans ce tableau, l'utilisateur peut également vérifier les calculs de productivité en se référant aux sections du modèle qui y sont indiquées.

4.3 Onglet : Coûts

Cet onglet sert à calculer le coût unitaire global de la méthode d'exploitation par longs trous. Il suffit d'entrer les taux horaires de salaire de base et de prime, ainsi que la proportion des avantages sociaux de la main-d'œuvre pour calculer le coût par tonne pour chaque activité.

Le coût des fournitures doit être entré pour calculer le coût total par tonne. Étant donné que le coût des fournitures varie beaucoup d'un site à l'autre, aucune section n'a été créée pour leur estimation.

4.4 Onglet : Forage_Prod

Le but de cet onglet est de calculer les effets du patron de forage (trous parallèles ou en éventail), du type de foreuse, de la longueur des tiges de forage et de l'espacement entre les sous-niveaux sur le taux horaire de forage.

L'approche de base consiste à calculer le temps total de forage, les manipulations de tiges et les déplacements de la foreuse et du transporteur pour le forage d'une rangée. Ce temps est par la suite converti en taux moyen horaire. Cette valeur doit être entrée dans la section « 4.3 - Forage » de l'onglet « Longs Trous ». Il est important de noter que les données utilisées dans le modèle doivent être représentatives de la moyenne, et non pas des valeurs optimales ou pessimistes.

En plus de la longueur des tiges, six (6) facteurs ont été identifiés : le temps moyen de forage par tige, l'utilisation de tubage (casing), le défonçage de trou, le pivotement de la foreuse sur le même point de rotation, le déplacement de la foreuse sur une même rangée sans changer la position du transporteur et, finalement, le déplacement du transporteur d'une rangée à l'autre ou sur la même rangée. Ces facteurs permettent de simuler les conditions et les déplacements de toutes les foreuses longs trous disponibles sur le marché, car chaque facteur d'influence est traité

séparément. Il est à noter que ces facteurs sont spécifiques à chaque foreuse et à chaque type de minéral.

Le mode d'utilisation consiste, en premier lieu, à compléter les six sections en fonction des facteurs de la foreuse et du type de roche. Par la suite, dans la section « Rangée typique », il est possible de contrôler les paramètres de patron de forage et l'espacement entre les sous-niveaux.

4.5 Onglet : Forage_Mont Asc

Cet onglet sert à calculer les effets du patron de forage, du type de foreuse, de la longueur des tiges de forage et de l'espacement entre les sous-niveaux sur le taux horaire de forage.

La même approche de base utilisée pour le forage de production est appliquée aux monteries ascendantes. Par contre, il faut mentionner que le forage d'une monterie ascendante est divisé en rangées. Sur chacune des rangées, il est possible d'avoir plusieurs points de rotation (setups) et plusieurs positionnements du transporteur. Le taux moyen horaire de forage doit être entré dans la section « 4.3 - Forage » de l'onglet « Longs Trous ». Il est important de noter que les données utilisées dans le modèle doivent être représentatives de la moyenne, et non pas des valeurs optimales ou pessimistes.

4.6 Onglet : Forage_Câbles

Cet onglet sert à calculer les effets du patron de forage, du type de foreuse et de la longueur des tiges de forage sur le taux horaire de forage.

L'approche de base est la même que celle du forage de production. Il est important de noter que le temps alloué aux déplacements du transporteur devrait être différent car, pour la plupart des mines, la distance entre les rangées de câbles est plus grande que l'espacement entre les rangées de production.

Le taux moyen horaire de forage doit être entrée dans la section « 4.4 - Support par câbles d'ancrage » de l'onglet « Longs Trous ».

5. Utilisation du modèle

Le modèle de productivité pour la méthode d'exploitation par longs trous permet de :

- simuler la productivité selon des données recueillies sur le terrain
 - pour des chantiers actifs; et
 - lors d'un changement dans la méthode de minage

- valider de nouvelles approches de minage; et
- valider l'intérêt d'importer un nouveau concept et/ou de nouvelles technologies.

Les principaux facteurs utilisés dans le modèle sont :

- la configuration du chantier;
- le temps fixe pour chaque étape;
- le patron de support par câbles d'ancrage;
- le patron de forage et les caractéristiques des foreuses;
- le nombre de personnes pour chacune des étapes de minage;
- la durée des quarts de travail;
- la productivité de forage de production, en monterie ascendante et pour les câbles d'ancrage;
- le coût de la main-d'œuvre.

5.1 Changements dans la méthode ou configuration de chantier

Dans le but de simuler l'effet d'un changement dans l'opération, il est important, dans un premier temps, de simuler la situation actuelle afin de calibrer le modèle. La plupart des opérations minières possèdent en grande partie l'information requise pour utiliser le modèle. Lorsque les données ne sont pas disponibles, il suffit d'aller prendre quelques mesures sous terre.

Il est aussi important de bien noter les changements apportés ainsi que leurs effets sur la productivité. L'importance de certains facteurs sur le niveau de productivité peut alors être quantifiée. Il est donc possible de cibler les facteurs critiques pour améliorer la productivité moyenne.

5.2 Validation de nouvelles approches de minage

Le modèle permet de simuler de nouvelles approches ou idées. On peut quantifier l'effet du changement de technologies sur la productivité du chantier. De plus, les changements de type de foreuse, des patrons de forage et de soutènement donnent des résultats instantanés.

Toutefois, il est très important de ne pas sous-estimer l'effet des temps fixes d'une nouvelle technologie. Ces temps fixes, parfois difficiles à évaluer, peuvent facilement faire augmenter ou diminuer l'attrait de cette nouvelle méthode.

Afin d'estimer l'effet sur la productivité lorsqu'une nouvelle méthode de minage est importée d'une mine à une autre, il est important de prendre le plus de renseignements possibles sur l'autre

opération. La liste de données requises pour utiliser le modèle (voir la section suivante) identifie les données importantes à recueillir durant les visites.

6. Les données requises

Afin de faciliter la compréhension du modèle, un code de couleur vous aide à repérer les cases où vous devez entrer les données.

- Les cases jaunes indiquent les endroits où vous devez entrer les données spécifiques à l'étude. Toutes les autres cases sont verrouillées pour empêcher les modifications des formules qui pourraient entraîner de mauvais résultats.
- Les cases vertes identifient des résultats obtenus à partir des données entrées.

Les prochaines sections du document contiennent la liste des données requises pour utiliser le modèle. Tel qu'il a été expliqué précédemment, les données sont séparées en deux sections, fixes et variables.

6.1 Données fixes

Dans le cas où la définition du terme « données fixes » n'est pas claire, il est recommandé de relire la section 1 « Approche du modèle ». Vous pourrez clarifier la distinction entre les données de type fixe et les données dites variables. Les éléments variables du modèle sont énumérés dans la prochaine section.

Voici donc la liste des activités fixes les plus communément réalisées. Si vous avez des activités qui ne font pas partie de la liste, vous n'avez qu'à les ajouter dans les cases prévues à cet effet dans le modèle.

Horaire (section 5.2 du modèle)

Nombre d'heures par quart		heures
---------------------------	--	--------

Temps fixes hors chantier (section 1.0 du modèle)

Cage (début et fin de quart)		minutes
Déplacements (puits - refuge - puits)		minutes
Autres délais de déplacements		minutes
Aller-retour au chantier		minutes
Supervision		minutes
Planification du travail		minutes
Remplir les rapports journaliers		minutes

Lunch		minutes
		minutes
		minutes

Activités reliées au nettoyage du plancher (section 2.0 du modèle)

Apporter et préparer le matériel		minutes
Ranger le matériel		minutes
		minutes

Activités reliées à l'installation de câbles d'ancrage (section 2.0 du modèle)

Apporter et préparer le matériel		minutes
Nettoyer la pompe et accessoires		minutes
Ranger le matériel		minutes
		minutes

Activités reliées au sautage (section 2.0 du modèle)

Apporter et préparer le matériel		minutes
Nettoyer le plancher suite au sautage		minutes
Ranger équipement et explosifs		minutes
Vérifier la ligne de dynamitage		minutes
Raccorder le sautage		minutes
Fermer l'accès au chantier		minutes
Vérification des accès suite au sautage		minutes
Écaillage extra		minutes
Réparer et installer ventilation		minutes
		minutes
		minutes

Activités reliées à la mobilisation et démobalisation (section 3.0 du modèle)

Préparer la glissoire et lieux de travail		minutes
Apporter/descendre foreuse au sous-niveau		minutes
Assembler la foreuse		minutes
Installer les services électriques		minutes
Démonter et sortir la foreuse du sous-niveau		minutes
Enlever les services électriques		minutes
		minutes
		minutes
Nombre d'hommes requis		hommes

Autres activités par chantier (section 3.0 du modèle)

Géologues		minutes
Arpenteurs		minutes

Mécaniciens et électriciens		minutes
Réparer l'accès principal		minutes
		minutes
		minutes

6.2 Données variables

Voici les données variables que vous devrez estimer ou mesurer dans votre opération :

Nettoyage du plancher (section 4.1 du modèle)

Productivité de nettoyage		mètres/heure
Nombre d'hommes		hommes

Paramètres du chantier - Monteries ascendantes (section 4.2.1 du modèle)

Densité du minerai		tonnes/mètre cube
--------------------	--	-------------------

Données	Sous-niveaux						Unités
	1	2	3	4	5	6	
Longueur forée							mètres
Largeur (dans le sens du sous-niveau)							mètres
Hauteur (dans le sens perpendiculaire au sous-niveau)							mètres
Nombres de trous de production							trous
Diamètre des trous de production							mm
Nombre de trous alésés							trous
Diamètre des trous alésés							mm
Nombre de sautages par monterie ascendante							sautages/monterie ascendante
Nombre de trous dynamités par sautage							trous dynamités /sautage

Paramètres du chantier - Forage et dynamitage des rangées de production (section 4.2.2 du modèle)

Données	Sous-niveaux						Unités
	1	2	3	4	5	6	
Longueur des sous-niveaux							mètres
Espacement entre les rangées							mètres
Surface moyenne par rangée							mètres carrés
Nombre de mètres forés par rangée							mètres/rangée
Nombre moyen de trous par rangée							trous/rangée
Nombre de rangées par sautage							rangées/sautage

Forage (section 4.3 du modèle)

Données	Sous-niveaux						Unités
	1	2	3	4	5	6	
Pourcentage de reforage (monteries ascendantes)							%
Pourcentage de reforage (production)							%

Entretien mécanique de la foreuse (à chaque quart)		
Graisses et lubrifiants		minutes
Vérifier les boulons de la table, glissoire, etc.		minutes
Vérifier le niveau d'huile hydraulique		minutes
Nettoyage de la foreuse		minutes
Autres vérifications		minutes
		minutes

Productivité moyenne de forage (monteries ascendantes)		mètres/heure
Productivité moyenne de forage (production)		mètres/heure

Support par câbles d'ancrage (section 4.4 du modèle)

Données	Sous-niveaux						Unités
	1	2	3	4	5	6	
Espacement entre les rangées							mètres
Nombre de trous par rangée							trous/rangée
Nombre de câbles par trou							câbles/trou
Nombre de mètres forés par rangée							mètres/rangée

Données	Galerie hors de la zone minéralisée				Unités
	1	2	3	4	
Espacement entre les rangées					mètres
Nombre de trous par rangée					trous/rangée
Nombre de câbles par trou					câbles/trou
Nombre de mètres forés par rangée					mètres/rangée

Productivité de forage		mètres/heure
Nombre d'hommes (forage)		hommes

Temps moyen d'installation de câbles d'ancrage		
Insérer câbles et boyaux par trou		minutes
Cimenter le collet par trou		minutes
Injecter le ciment par trou		minutes
Installer la plaque et tensionner par trou		minutes
Nombre d'hommes (installation)		hommes

Sautage - Paramètres de chargement (section 4.5.1 du modèle)

Données	Sous-niveaux						Unités
	1	2	3	4	5	6	
Longueur totale non-chargée/rangée							mètres

Données	Mont. Asc.	Longs Trous	Unités
Densité de l'explosif			g/cc
Nombre d'amorces/trou			amorces/trou

Sautage - Temps de chargement (section 4.5.2 du modèle)

Données	Mont. Asc.	Longs Trous	Unités
Nettoyage/trou			minutes
Bloquage du fond de trou/trou			minutes
Amorçage simple/trou			minutes
Vérification des collets/trou			minutes
Temps de raccordement/rangée			minutes
Productivité de chargement			kg/heure
Nombre d'hommes pour le chargement			hommes
Productivité du transport d'explosifs			kg/heure
Nombre d'hommes pour le transport			hommes