

# LE LEAN MINING ET LES DÉFIS ASSOCIÉS À LA SST

---

*Nadeau, S., Morency, F., Nsangou, J.-R.*  
École de technologie supérieure

# Qu'est-ce que le lean mining?

Une contextualisation des principes du lean manufacturing au secteur minier.



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)

# Qu'est-ce que le lean manufacturing?

Le vocabulaire proposé par le Massachusetts Institute of Technology pour qualifier une mise-en-application du JAT centrée sur le flux, la valeur ajoutée et sur l'élimination des sources de gaspillage.



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)

# Qu'est-ce que le JAT?

Selon Tchocogué (1999) le JAT est “un système de gestion de la production basé sur une philosophie d'amélioration continue de la qualité et de la productivité, et soutenue par deux principes :

- Élimination du gaspillage (“muda”);
- Respect de la personne.”



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)

# Objectifs de la présentation

1. Présenter les résultats d'une recension des écrits portant sur le lean mining;
2. Discuter des défis à anticiper en matière de SST.



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)

# Qui fait du lean mining?

1. Vale;
2. Rio Tinto Aluminium;
3. Boliden;
4. Entreprises brésiliennes;
5. Peut-être vous aussi sans nécessairement le documenter dans la littérature.



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)

# Motivations menant à l'adoption du lean mining

1. Éliminer les activités à valeur non ajoutée;
2. Réduire les coûts d'extraction;
3. Réduire les délais d'extraction.



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)

# Outils et technologies adoptées

1. Augmentation de la fiabilité des équipements miniers
  1. Reconception d'équipements;
  2. Amélioration des procédures de travail (activités [kaizen](#), remue-méninges, suggestions des employés);
  3. Amélioration de la maintenance ([SMED](#), "[value stream mapping](#)", [5S](#), sources de problèmes visibles, "[total productive maintenance](#)").
2. Extraction continue
  1. Conception de nouveaux équipements miniers;
  2. Chargement sur de longues distances (convoyeurs à courroie, convoyeurs à réservoirs (UDMN), sécurisation zone d'extraction en poursuivant l'avance (canope –UDMN)).
3. Optimisation de la chaîne logistique
  1. [Six sigma](#);
  2. [Lean sigma](#).



beuvry.unblog.fr/tag/mineurs



# Que veut dire kaizen?

- Amélioration continue
- Activité kaizen
  - Implication des partenaires sociaux, dont les travailleurs (prépondérante);
  - Acceptation des solutions proposées;
  - Accès aux savoir-faire et connaissances de métiers.



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)

# Qu'est-ce que le SMED?

- Technique de réduction des temps de mise-en-course
- Séparation des réglages internes et externes (ce qui se fait quand la machine est en opération vs quand la machine est arrêtée)
- Réduction des réglages internes
  - modification des moyens de fixation et alimentation;
  - ajout de butées de positionnement;
  - standardisation des outils, gabarits;
  - amélioration des moyens de manutention;
  - amélioration de l'accessibilité des réglages de la machine.
- Transfert des réglages internes en externes
- Automatisation



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)



# Qu'est-ce que le "value stream mapping"?

- Outil pour cartographier des processus dans leur ensemble.
- Permet de visualiser les flux de production, d'identifier les activités à valeur ajoutée et à valeur non ajoutée.



# Qu'est-ce que le 5S?

- Supprimer l'inutile;
- Situer les choses;
- Scintiller (propreté et ordre);
- Standardiser les règles;
- Suivre et progresser.



# Qu'est-ce que le "total productive maintenance"?

- Disponibilité
- Performance
- Qualité



# Qu'est-ce que le "six sigma"?

- Philosophie de gestion d'une entreprise ciblée sur le client
- Définir :
  - Qui est le client stratégique?
  - Quelles sont ses attentes?
  - Quels sont les projets les plus stratégiques?
- Mesurer : Mesures de performances.
- Analyser :
  - Quelles sont les sources de variations?
  - Quel est l'écart entre l'actuel et l'objectif?
- Améliorer : Comment rendre le processus  $6\sigma$ ?
- Contrôler : Comment s'assurer que le processus est stable?



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)



# Qu'est-ce que le "lean sigma"?

- Intégration des outils du JAT aux outils du "six sigma".



# Facilitateurs

1. Savoirs des mineurs concernant la roche et son comportement;
2. Implantation graduelle.



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)



# Barrières

- Incertitudes et sources de variabilité.



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)

# Facteurs critiques de succès

- Gestionnaires
  - Rôle de mentor;
  - Réduction des obstacles aux changements;
  - Engagement.



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)

# Défis de SST

## (Effets positifs du lean manufacturing)

1. Participation des travailleurs et contrôle du travail par les travailleurs accrus;
2. Emphase sur la qualité menant à une meilleure formation des travailleurs;
3. Élargissement et enrichissement des tâches;
4. Travail en équipe autonome accru;
5. Système plus égalitaire.



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)

# Défis SST

## (Effets négatifs du lean manufacturing)

1. Charge de travail élevée et lésions musculo-squelettiques;
2. Stress et fatigue;
3. Réduction de l'autonomie;
4. Intensification du travail;
5. Supervision étroite;
6. Temps supplémentaire fréquent et à court avis.



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)

# Défis SST

## (Pourquoi ces différences et contradictions?)

1. Culture organisationnelle;
2. Maturité d'implantation de la philosophie de production;
3. Contexte socio-économique de l'entreprise;
4. Niveau de participation des travailleurs;
5. Définition du lean en action vaste, parfois confuse et imprécise;
6. Difficultés scientifiques :
  1. Outils peu décrits de même que leur articulation;
  2. Niveau de maturité peu évalué;
  3. Peu d'études de cas approfondies d'implantations réelles.



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)

# Et les mines, elles?

« The most remarkable fact about research outside the manufacturing sector is the non-existence of studies. »  
(Hasle 2014)



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)

# En théorie...en pratique...délicat

Le lean étant une mise-en-application du JAT, il ne devrait pas mener à des effets négatifs en SST théoriquement (et dans la mesure où respect de la personne demeure une des assises).

## Les entreprises

1. choisissent, parmi une centaine d'outils, quelques outils (isolés, manque de cohésion, compréhension des concepts parcellaire);
2. sous-estiment le changement organisationnel
3. nécessaire.

**Prometteuse,  
mais délicate.**



[beuvry.unblog.fr/tag/mineurs](http://beuvry.unblog.fr/tag/mineurs)