

Symposium sur les données pour l'impact du PPA

Discussion sur l'utilisation de la télédétection pour cartographier l'exploitation minière artisanale en Afrique subsaharienne avec Tamma Carleton et Jihae Hong

Tamma Carleton, MOSAIKS, a fait la présentation sur la télédétection, et le partenaire du projet, Jihae Hong, Project on Resources as Governance, s'est jointe à la discussion en petits groupes pour répondre aux questions des participants.

Participant 1 : Je m'interroge sur l'utilisation de l'apprentissage automatique et de la télédétection en combinaison avec d'autres sources d'information pour examiner les volumes de minerais, ou le passage des minerais par les canaux officiels ou la sphère de la diligence raisonnable. Comme vous l'avez dit, le contexte géographique n'est pas nécessairement un modèle pour les autres, et l'approche doit être adaptée au contexte. Je suppose que la distinction entre licence et sans licence ou tout degré de formalisation du spectre pourrait s'avérer être un défi.

Tamma : Nous disposons de quelques données sur les activités minières commerciales. Pour l'instant, ce modèle exploite le signal visuel d'une mine commerciale et d'une mine artisanale pour essayer de détecter les mines artisanales, ce qui explique pourquoi il est utile d'avoir les deux, et comment les mines commerciales formelles sont beaucoup plus faciles à visualiser. Elles sont à grande échelle, de grandes carrières.

Des travaux antérieurs l'ont également démontré. Pour ce qui est de savoir où se trouve le spectre de l'autorisation et du domaine juridique, je pense qu'il sera généralement plus facile de voir où elles se trouvent. Mais il y a aussi de meilleurs registres, donc le besoin de télédétection est potentiellement plus faible. Nous voyons que le potentiel de la télédétection pour avoir un impact réel est du côté de la mine artisanale et à petite échelle sans licence. Du côté du volume, c'est intéressant. Je ne pense pas que les données actuelles que nous utilisons nous donnent des informations sur le volume ou le débit.

Je peux imaginer, dans la mesure où l'échelle de la mine est corrélée au volume extrait, qu'il soit possible de voir des images. Mais encore une fois, nous avons juste besoin du type de données de base pour former le modèle. Pour l'instant, nous nous entraînons sur « y a-t-il de l'activité ou pas », ce qui est un problème difficile, mais en quelque sorte le problème de base. Puis on s'entraîne sur la quantité d'activités minières à cet endroit.

Je pense que c'est possible, mais nous n'avons pas encore ouvert cette porte. En ce qui concerne la généralisation, les données de base dont nous disposons, en particulier en dehors de la Sierra Leone ou dans quelques autres endroits du pays où le gouvernement dispose de documents administratifs indiquant qu'il y a de l'activité minière artisanale, même si vous ne voulez pas extrapoler d'un pays A à un pays B, la valeur de la télédétection pour les estimations des activités minière artisanales dans toutes les cellules de la grille dans ce pays sont utiles. Toutes nos expériences suggèrent que ces prédictions sont très performantes. Et même, en soi, elles apportent une réelle contribution importante et précieuse. Même si

vous ne dites pas ensuite, voilà c'est bon, on peut transférer vers un pays B, compléter nos efforts de collecte de données dans le pays A lui-même est potentiellement très viable.

Jihae : Pour revenir à votre première question sur le volume de minerais, il est vrai que nous n'avons pas d'informations sur le volume. Mais je pense que ce que cette cartographie permettra de voir l'intensité de l'activité pour une zone. Il peut s'agir d'une province ou d'une unité administrative plus petite. J'imagine que les gens sont sceptiques quant à ces chiffres sur leur pays d'exportation de minerais, peut-être que la production, les chiffres par province sont possibles. L'ITSCI a plus de détails, des informations sur la production, des informations sur les mines qui ont fait l'objet d'un apprentissage dans le cadre de son programme.

Si nous pouvons accéder à d'autres données, nous pourrions peut-être les comparer aux informations cartographiques complètes. Il est possible de comparer ce qui se passe réellement sur le terrain avec les données incomplètes que nous avons en main.

Participant 2 : Je suis curieux de savoir quelles sont les informations de base que vous utilisez, car nous savons que ces informations ne sont pas toujours parfaites, car il y a de la contrebande. Il existe toutes sortes d'incitations à déplacer les minerais une fois qu'ils ont été extraits. Il est intéressant de penser à la façon dont ce modèle pourrait même aider à comprendre lorsqu'il y a un problème.

Tamma : Je suis tout à fait d'accord. Et une mesure que je n'ai pas mentionnée, mais je pense que nous devrions le faire à l'avenir, c'est que nous prenons les données communiquées par le gouvernement et que nous vérifions manuellement chaque point pour déterminer s'il y a bien une mine ici, comme nous pouvons le voir sur l'imagerie à haute résolution, ou non ? Ou a-t-elle simplement été déplacée ? Ou n'a-t-elle jamais été là ? Nous avons quelques statistiques sommaires initiales sur la précision, basées sur ce que vous pouvez voir sur l'image des données administratives sous-jacentes, que nous corrigeons avant de former le modèle. Ainsi, même cette première étape de correction de prétraitement pourrait être intéressante pour avoir une idée générale sur la fiabilité de l'industrie sous-jacente des données.

Participant 1 : Cela fait également partie du dilemme, surtout si l'on considère que si nous pensons aux sites artisanaux d'une part et aux sites commerciaux ou industriels d'autre part, même parmi les sites artisanaux, il existe le spectre de la formalisation qui ne se traduit pas nécessairement tout le temps par des caractéristiques physiques.

C'est vraiment ce qui est difficile. Dans les sites en RDC où il y a probablement eu un certain déploiement ou une certaine adoption de la diligence raisonnable, il s'agit de sites qui, bien qu'il y ait un certain degré de formalité en ce qui concerne la façon dont les minerais sont échangés, je ne pense pas qu'une personne experte en formalisation, en regardant le site, considérerait qu'il s'agit de sites formalisés dans le sens où ils ont une sorte de planification minière systématisée, d'enlèvement des déblais, ou toute sorte de techniques de sécurité. En général, ce n'est pas le cas sur ces sites.

Si vous regardez quelques sites, c'est certainement encore l'exception plutôt que la règle. Mais dans les chaînes d'approvisionnement du cobalt et du cuivre, où je suppose que l'examen initial ou l'impulsion dans ces secteurs était un peu plus liée à la santé et à la sécurité au travail, c'est là que vous voyez certains signes physiques de formalisation où il y a un peu plus de planification minière. Des signes apparaissent dans ces cas-là en fonction de votre approche. S'il y a une signature physique ou spatiale sur des sites où il n'y a pas beaucoup de travaux de terrassement ou de formalisation de l'ingénierie, mais où il y a un certain niveau de formalisation en ce qui concerne la façon dont le commerce des minerais est mené, ce serait intéressant.

Tamma : Oui. Et vous posez beaucoup de questions vraiment intéressantes qui ont trait aux limites inhérentes à l'imagerie satellitaire pour apprendre des éléments. Une chose que nous pourrions faire, au moins comme point de départ, c'est que si nous avons des données, ne serait-ce que sur quelques régions ou quelques sites, ou si nous avons des connaissances sur le degré de formalisation, il est possible de voir les erreurs dans le modèle ou le différentiel entre les régions de formalisation plus ou moins élevée.

Cela peut être très important, voir si nous faisons systématiquement des prévisions insuffisantes ou excessives, et peut-être des prévisions insuffisantes dans les sites moins formalisés. C'est assez important de savoir si nous pensons à ceux qui pourraient utiliser cette approche. Je ne sais pas si nous pouvons obtenir suffisamment de données pour évaluer cela. Mais je pense que même si nous ne pouvons pas l'utiliser dans la formation réelle des modèles, cela peut être une dimension dans laquelle nous prenons soin d'évaluer les erreurs les plus importantes et de communiquer cette information avec soin.

Participant 3 : D'après mon expérience personnelle avec CARPA, j'ai remarqué un certain nombre de mines supplémentaires signalées qui existent aux limites des mines industrielles. Ainsi, vous avez la mine industrielle X et ensuite, juste à l'extérieur de ses limites, vous avez une série de mineurs artisanaux qui espèrent devenir riches en étant juste à la limite. Le modèle tient-il compte d'une manière ou d'une autre de ces sites ? Ou bien ces mines artisanales disparaissent-elles dans l'ombre de la mine industrielle ? Avez-vous examiné cette question ?

Tamma : Je ne sais pas du tout comment cela se passe, que ce soit en formation ou en mesures de prédiction et de test. La plus grande partie de nos données ne sont que des données sur les mines artisanales et à petite échelle. Si elles se trouvaient à la limite d'une mine commerciale, il se pourrait que nous les trouvions plus facilement et que nous ayons plus de chances de les détecter avec précision. Mais nous ne l'avons pas systématiquement évalué.

Jihae : La façon dont nous avons préparé les données artisanales et commerciales, nous n'avons pas suivi les mêmes protocoles. Je pense que les données commerciales proviennent d'une sorte de polygones préparés à l'avance qui tracent les lignes commerciales. Si je me souviens bien, avec les mines artisanales, nous avons commencé par un ensemble de cellules. Et nous n'avons pas examiné chaque cellule de la grille pour une province, par exemple. Nous avons commencé avec un sous-ensemble aléatoire. Donc, en termes de données de formation, je doute que les mines artisanales qui pourraient entourer les mines commerciales aient été incluses dans les données de formation. Mais en termes de prédiction, je suppose que la cellule qui a une mine commerciale, c'est juste pour dire qu'il y a une mine ici.

Tamma : Oui. Mais je pense que c'est un bon point. Nous pouvons facilement vérifier parmi nos 14 000 points combien d'entre eux sont concernés, à la limite des polygones de l'exploitation minière commerciale, et avoir une idée de la facilité ou de la difficulté à les détecter. Je ne savais pas que c'était courant, cela vaut la peine de s'y intéresser.

Participant 2 : Une chose qui m'intrigue, et je sais qu'il y a probablement beaucoup d'implications ou de liens potentiels avec d'autres travaux, mais en pensant à l'éthique du partage de certaines données, aux différentes façons dont les personnes pourraient utiliser ces informations, je ne voudrais certainement pas qu'elles soient utilisées pour aider à la prospection, je suppose, surtout dans les régions sensibles.

Mais cela pourrait certainement être utile pour réfléchir aux endroits où les sites miniers pourraient être autorisés par les gouvernements, et surtout s'il y a des moyens de relier la cartographie à celle-ci, à une partie de la cartographie écologique. Je sais que j'ai des collègues qui travaillent avec le moteur Google Earth pour cartographier des régions sensibles en matière de protection de l'environnement et pour aider

à identifier les zones qui devraient être interdites par rapport à celles où il y aurait de meilleures solutions pour soutenir le développement.

C'est évidemment très sophistiqué et je ne suis pas sûr que le gouvernement de la RDC, par exemple, soit prêt à s'engager dans cette voie. Quoi qu'il en soit, avez-vous pensé avec qui vous pourriez vouloir partager ces données, et à quelles fins ? Et quelles sont vos préoccupations en matière d'utilisation des données ?

Tamma : Je pense que vous vous pensez à la superposition de cartes d'intensité d'activité avec d'autres résultats que nous pensons être potentiellement affectés par l'exploitation minière, comme les dommages environnementaux ou même les populations sensibles. En ce qui concerne les effets potentiels des mines sans permis sur la santé, nous ne sommes pas allés aussi loin, mais je pense que c'est une idée vraiment intéressante. Pour ce qui est de savoir avec qui et comment partager, je viens du secteur de la télédétection par apprentissage machine et je suis très préoccupée par ce qui se passerait si nous mettions simplement une carte sur Internet. Ce n'est pas du tout ce que nous faisons. Jihae travaille beaucoup plus avec les parties prenantes et réfléchit à cette décision. Mais mon point de vue général a été d'être prudente et de m'en remettre à mes collègues qui travaillent dans cet espace pour savoir comment nous allons naviguer à l'avenir.

Jihae : Oui, c'est une vraie préoccupation. Et, pour être honnête, je ne pense pas que nous ayons vraiment une position ferme à ce sujet pour le moment. Mais l'une des raisons pour lesquelles nous avons voulu examiner cette technologie pour la cartographie potentielle est que dans notre travail avec les organismes de réglementation en Afrique de l'Ouest, ils ont souvent mentionné le besoin de ce type de capacité de surveillance plus ciblée pour leur personnel sur le terrain pour découvrir de nouvelles mines. Et ils sont très enthousiastes quant au potentiel de la télédétection pour guider leur travail.

Mais comme Tamma l'a dit, nous avons les mêmes préoccupations, car il est vrai que certaines de ces activités artisanales peuvent entraîner des dommages environnementaux ou des conséquences négatives pour la communauté environnante. Mais en même temps, c'est un moyen de subsistance pour de très nombreuses personnes qui en ont besoin. Nous essayons de comprendre quel est le compromis en termes de risque, potentiellement, pour les moyens de subsistance individuels, les moyens de subsistance des mineurs, et aussi, si c'est l'outil qui peut être utilisé par les régulateurs pour mieux surveiller efficacement ce secteur.

Pour en revenir à votre question initiale sur la façon dont ce système pourrait compléter un effort de conservation. Je pense que c'était en fait l'un des premiers groupes d'utilisateurs auxquels nous avons pensé parce qu'au Libéria, une grande partie de l'activité minière artisanale qui se produit au Libéria se passe dans des zones protégées. Je pense que les personnes ont l'impression qu'il s'agit d'un phénomène endémique, mais elles n'en connaissent pas l'ampleur réelle, par exemple, quelle est son étendue par rapport aux zones où l'exploitation minière est autorisée ? Nous pensons que ce type de moyen de quantifier le niveau ou l'intensité de l'activité minière artisanale est utile pour les organisations qui travaillent à la conservation des environnements de zones sensibles.

Participant 3 : Peut-être juste un commentaire. En plus de l'éthique du partage des données, je sais que les mineurs artisanaux sont particulièrement visés lorsqu'il s'agit de conflits parce qu'ils n'ont généralement pas les ressources ou le soutien du gouvernement pour se défendre. Donc, en ce qui concerne le partage des données, surtout maintenant, les conflits reprennent-ils dans cette partie du monde ? Je peux imaginer que ce n'est pas nécessairement la meilleure situation, partager avec les armées et les groupes rebelles qui sont maintenant présents dans cette partie du monde.

Et enfin, avez-vous déjà présenté vos résultats dans un article ou une autre publication ? Est-ce qu'il est possible de vous lire ?

Tamma : Nous y travaillons ! Nous travaillons sur cet élément d'extrapolation. Des travaux antérieurs ont été réalisés et nous ne les avons pas encore évalués, et nous voulons les évaluer soigneusement avant d'aller de l'avant.

La télédétection utilise une nouvelle infrastructure informatique qui réduit considérablement le coût de calcul et permet ainsi aux utilisateurs d'étendre la prédiction et la cartographie des activités minières artisanales à divers types de minerais et de terrains en Afrique subsaharienne. Ces prédictions peuvent informer les régulateurs et les groupes de surveillance qui contrôlent l'étendue de l'activité artisanale et suivent ses impacts.



Tamma Carleton est professeure adjoint à la Bren School of Environmental Science and Management de l'université de Californie, à Santa Barbara. Ses recherches associent l'économie à des ensembles de données et des méthodologies issus de la télédétection, de la science des données et de la science du climat afin de quantifier les relations entre le changement environnemental et le développement économique. Ses travaux actuels portent sur le changement climatique, la pénurie d'eau et l'utilisation de la télédétection pour la surveillance environnementale et socio-économique à l'échelle mondiale.



Jihae Hong est la directrice générale du Projet sur les ressources et la gouvernance. Elle travaillait auparavant pour Innovations for Poverty Action, où elle a mis en place le programme national du Myanmar et supervisé un portefeuille d'évaluations d'impact sur les droits fonciers, les transferts monétaires nutritionnels, l'enseignement professionnel et les technologies de l'information et de la communication au Myanmar et en Mongolie. Jihae est titulaire d'une licence en mathématiques et d'une maîtrise en méthodes quantitatives en sciences sociales.