
PR3.2

Annexes 5-1 à 5-3

Projet d'ouverture et d'exploitation de la mine
Akasaba Ouest à Val-d'Or

6211-08-016

Annexe 5-1

PLANS TECHNIQUES

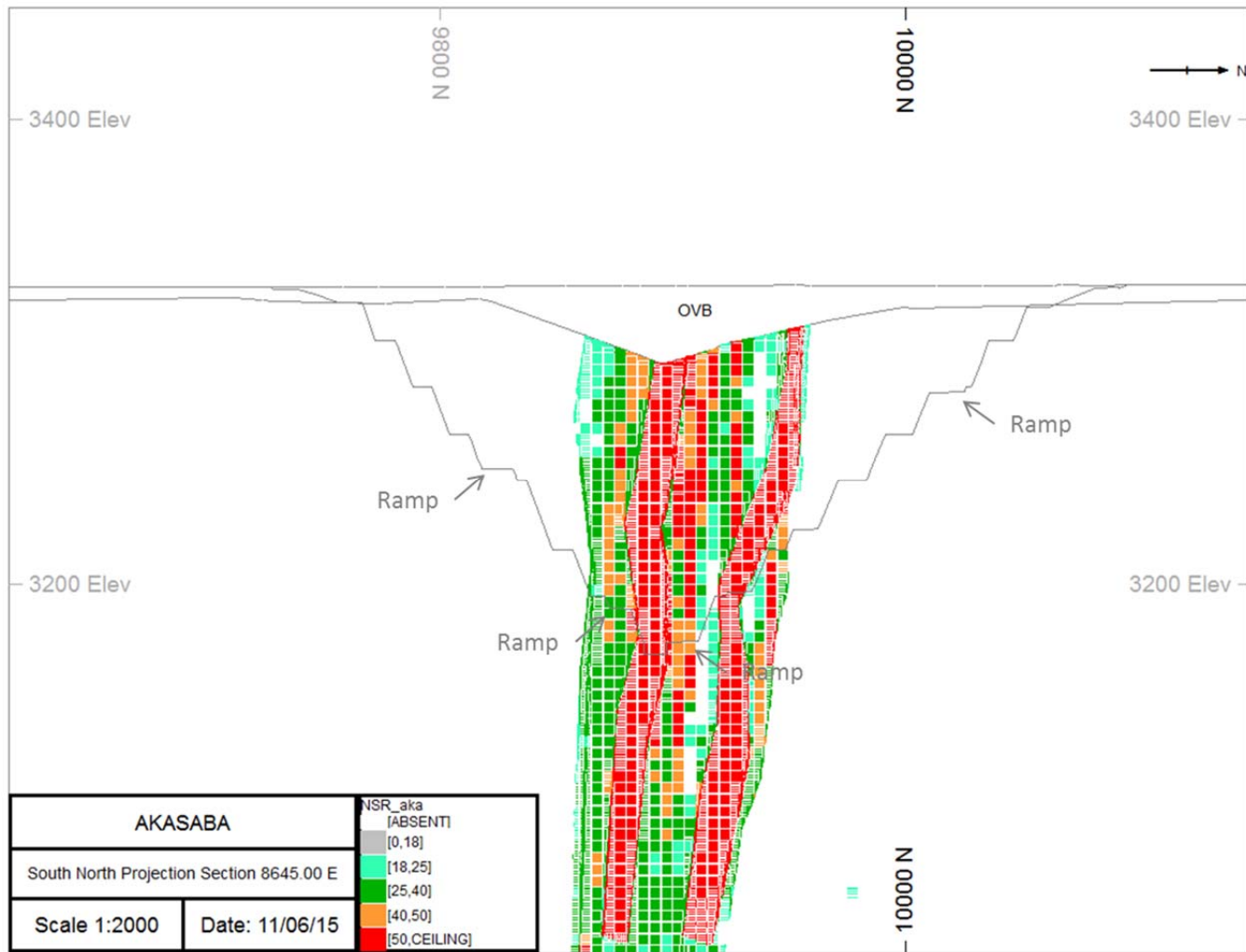


Figure 1 – Coupe finale de la fosse Akasaba Ouest

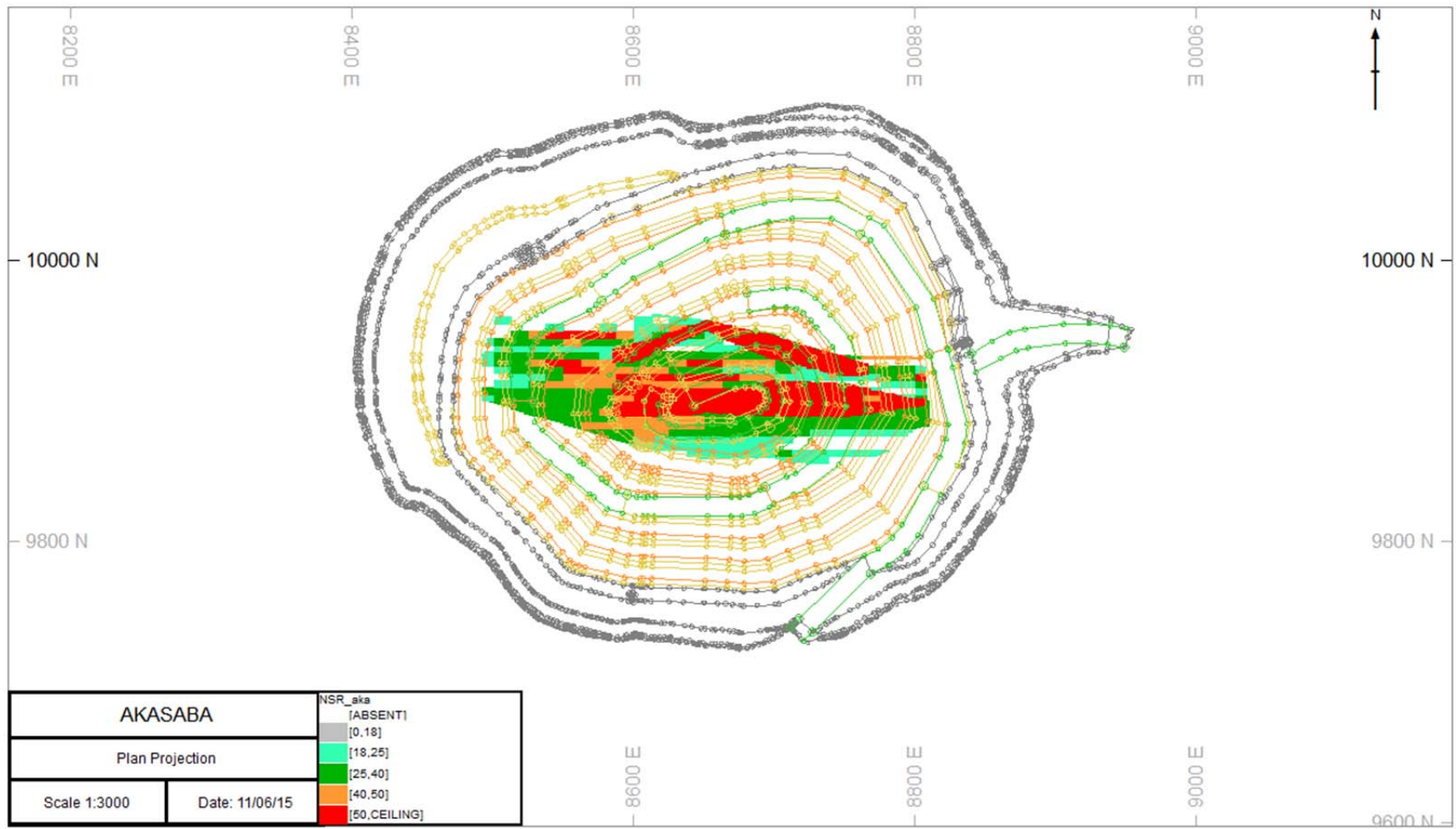
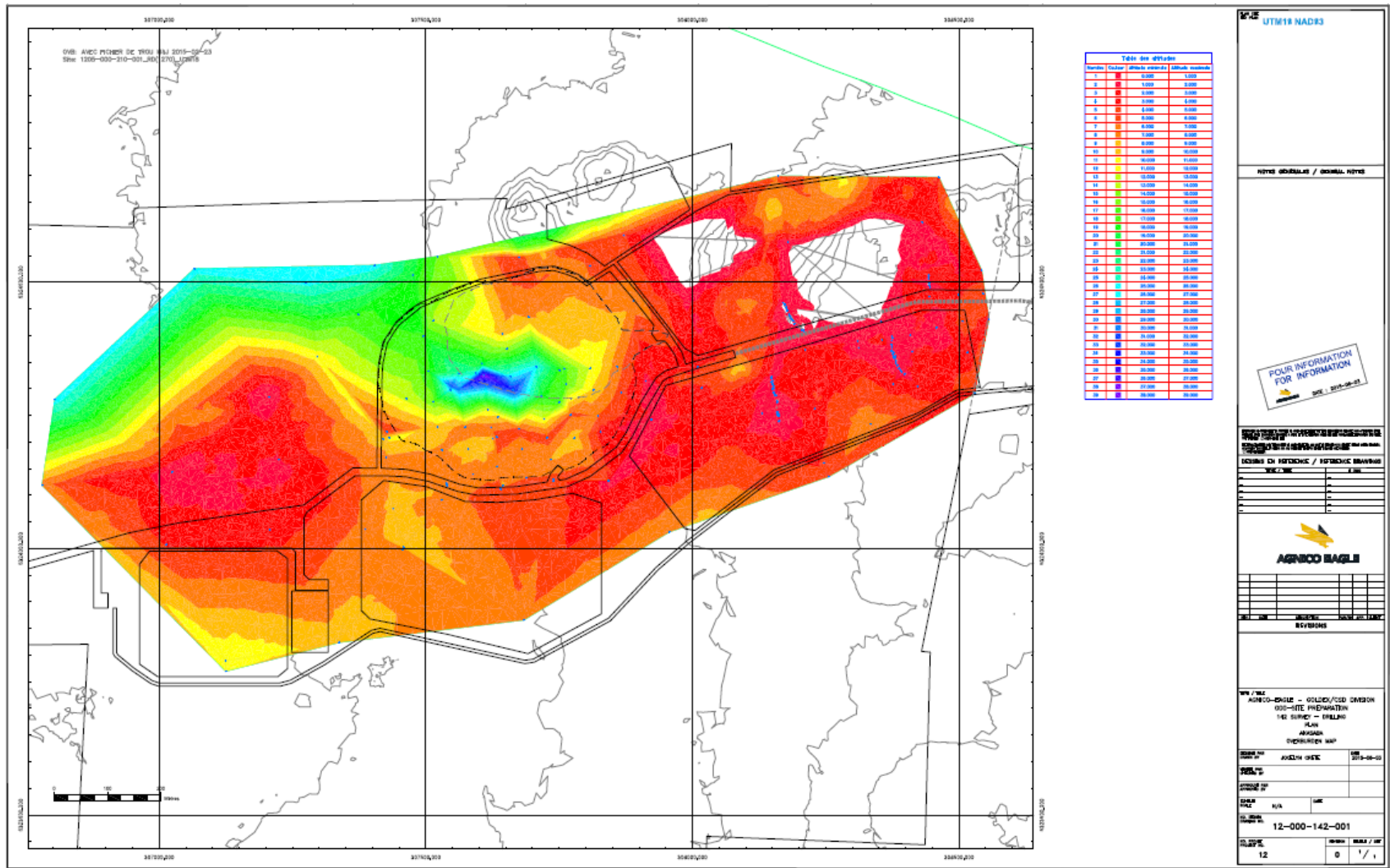


Figure 2 – Vue en plan de la fosse finale Akasaba Ouest

	2,017	2,018	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	Total
Mining Schedule	Year -1	Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	
High grade ore (tonnes)	1,291	194,087	404,914	577,353	1,015,156	0	0	2,192,800
Au (g/tonne)	0.52	1.00	1.06	1.12	1.29	0	0	1.17
Cu (%)	0.30%	0.54%	0.56%	0.58%	0.72%	0%	0%	0.63%
In situ gold (oz)	21	6,215	13,778	20,713	41,981	0	0	82,708
Low grade ore (tonnes)	3,650	317,293	621,195	826,548	1,207,415	0	0	2,976,102
Au (g/tonne)	0	0.55	0.60	0.64	0.72	0	0	0.66
Cu (%)	0.27%	0.33%	0.36%	0.37%	0.42%	0%	0%	0.39%
In situ gold (oz)	52	5,629	12,082	16,990	28,087	0	0	62,771
PGA Waste (tonnes)	321	684,096	1,448,890	1,266,446	446,003	0	0	3,845,756
NPGA Waste (tonnes)	281,103	862,764	810,292	978,627	418,878	0	0	3,351,665
Overburden (tonnes)	913,635	1,591,760	364,709	1,026	0	0	0	2,871,129
Total material mined (tonnes)	1,200,000	3,650,000	3,650,000	3,650,000	3,087,452	0	0	15,237,452
Ore Mined to Mill								
High grade ore (tonnes)	0	194,087	404,914	577,353	1,015,156	0	0	2,191,509
Au (g/tonne)	0	1.00	1.06	1.12	1.29	0	0	1.17
Cu (%)	0%	0.54%	0.56%	0.58%	0.72%	0%	0%	0.63%
In situ gold (oz)	0	6,215	13,778	20,713	41,981	0	0	82,687
Low grade ore (tonnes)	0	316,913	617,086	444,647	6,844	0	0	1,385,491
Au (g/tonne)	0	0.55	0.60	0.64	0.72	0	0	0.66
Cu (%)	0%	0.33%	0.36%	0.37%	0.42%	0%	0%	0.39%
In situ gold (oz)	0	5,623	11,972	9,119	199	0	0	26,873
Ore Mined to Stockpile								
High grade ore (tonnes)	1,291	0	0	0	0	0	0	1,291
Au (g/tonne)	0.52	0	0	0	0	0	0	0.52
Cu (%)	0.30%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0.30%
In situ gold (oz)	21	0	0	0	0	0	0	21
Low grade ore (tonnes)	3,650	380	4,109	381,901	1,200,571	0	0	1,590,611
Au (g/tonne)	0	1	1	0.64	0.72	0	0	0.70
Cu (%)	0%	0	0%	0.37%	0.42%	0%	0%	0.41%
In situ gold (oz)	53	7	80	7,832	27,925	0	0	35,898
Milling Schedule								
Total from Mine								
High grade ore (tonnes)	0	194,087	404,914	577,353	1,015,156	0	0	2,191,509
Au (g/tonne)	0	1.00	1.06	1.12	1.29	0	0	1.17
Cu (%)	0%	0.54%	0.56%	0.58%	0.72%	0	0%	0.63%
In situ gold (oz)	0	6,215	13,778	20,713	41,981	0	0	82,687
Low grade ore (tonnes)	0	316,913	617,086	444,647	6,844	0	0	1,385,491
Au (g/tonne)	0	0.55	0.60	0.64	0.72	0	0	0.60
Cu (%)	0%	0.33%	0.36%	0.37%	0.42%	0%	0%	0.36%
In situ gold (oz)	0	5,623	11,972	9,119	199	0	0	26,873
Total from stockpile								
High grade ore (tonnes)	0	0	0	0	0	0	0	0
Au (g/tonne)	0	0	0	0	0	0	0	0
Cu (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
In situ gold (oz)	0	0	0	0	0	0	0	0
Low grade ore (tonnes)	0	0	0	0	0	1,022,000	569,902	1,591,902
Au (g/tonne)	0	0	0.00	0	0	0.70	0.70	0.70
Cu (%)	0%	0%	0.00%	0%	0%	0.41%	0.41%	0.41%
In situ gold (oz)	0	0	0	0	0	23,009	12,830	35,839
Total Mill Feed (tonnes)	0	511,000	1,022,000	1,022,000	1,022,000	1,022,000	569,902	5,168,902
Au (g/tonne)	0	0.72	0.78	0.91	1.28	0.70	0.70	0.88
Cu (%)	0%	0.41%	0.44%	0.49%	0.71%	0.41%	0.41%	0.49%
In situ gold (oz)	0	11,837	25,750	29,832	42,141	23,009	12,911	145,479

Tableau 1 – Calendrier d'extraction de la fosse Akasaba Ouest



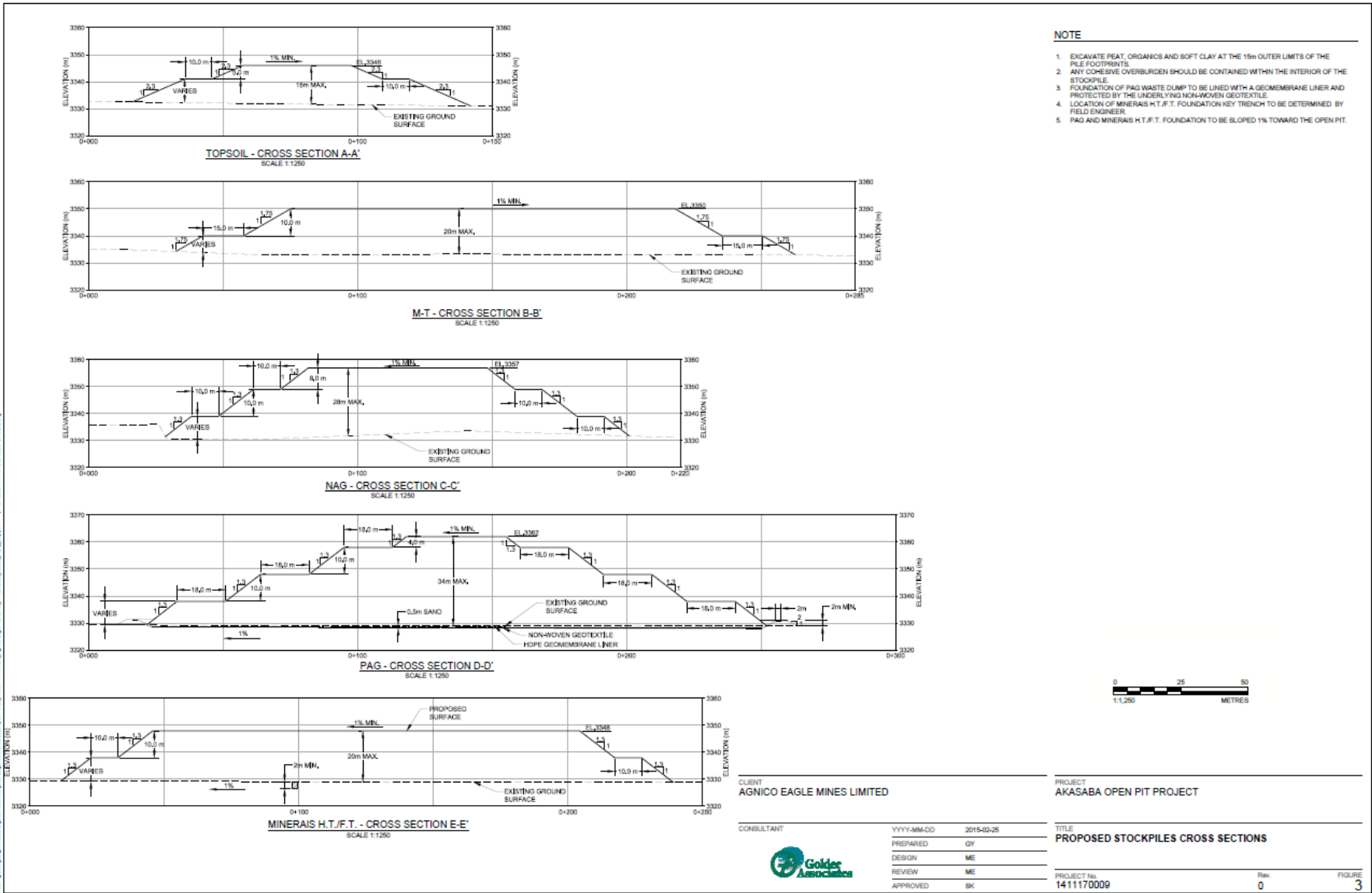


Figure 4 – Sections montrant les profils des différentes piles

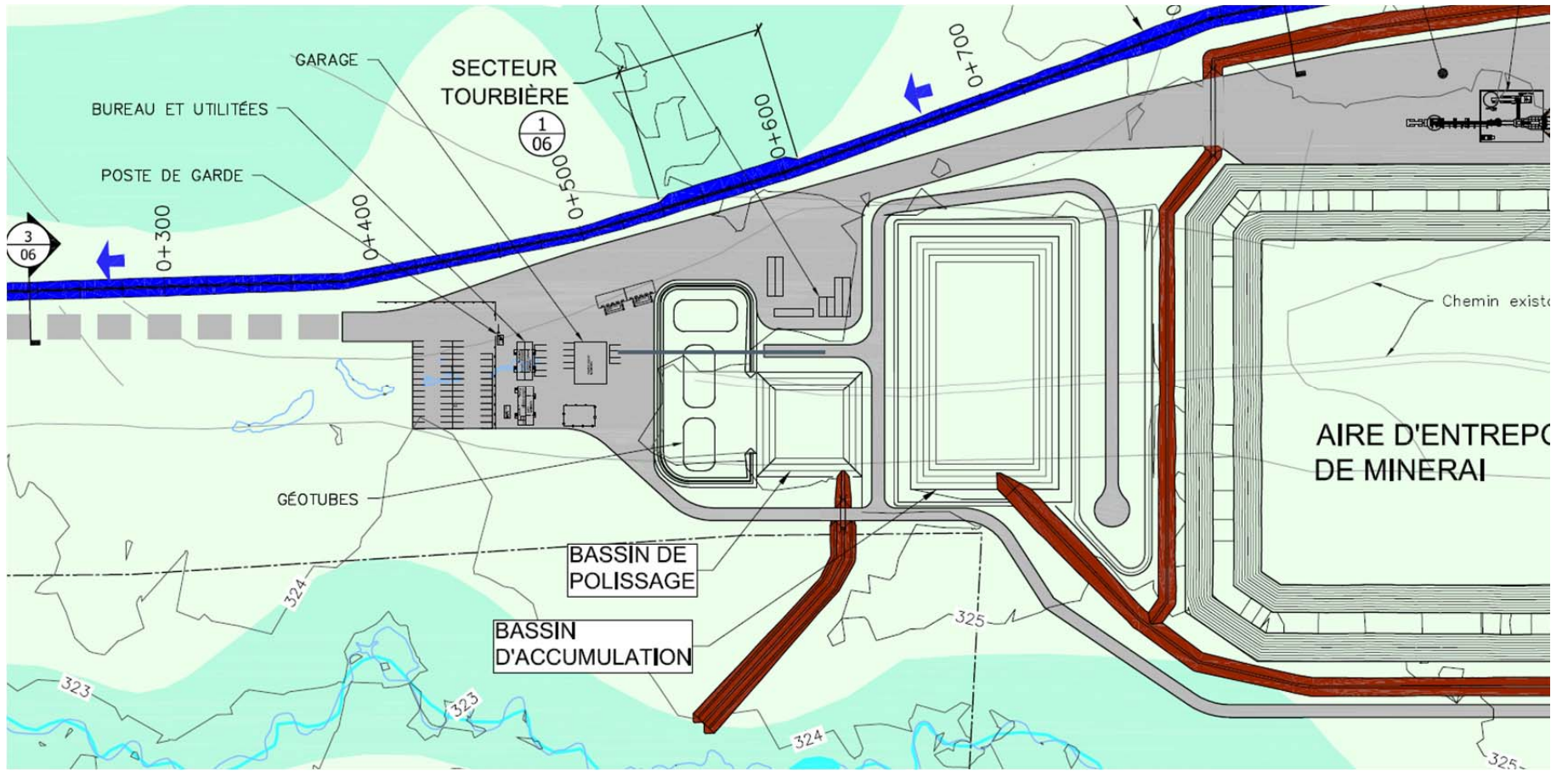


Figure 5 - Plan de localisation des infrastructures de service Akasaba Ouest

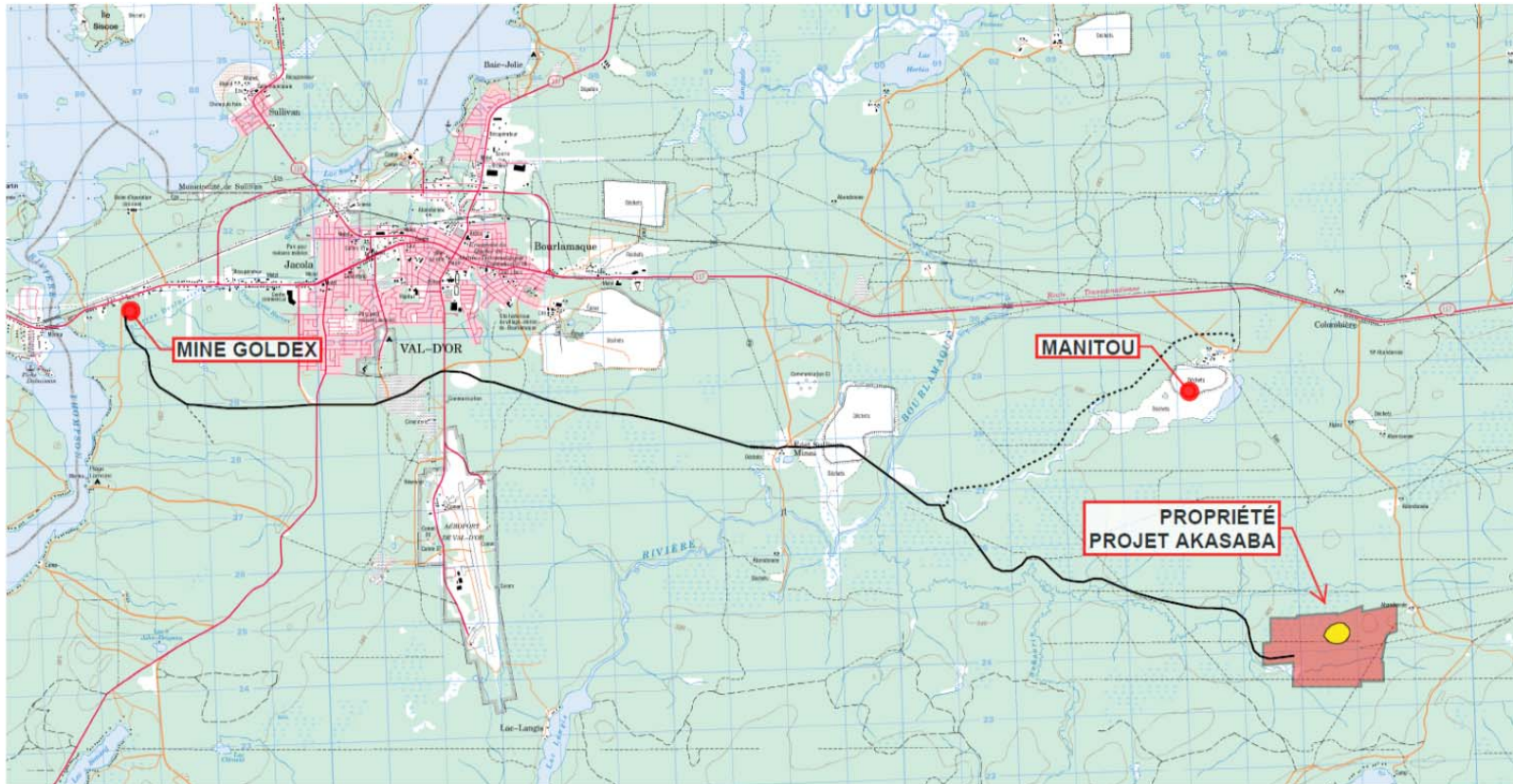


Figure 6 - Route de transport du minerai Akasaba Ouest jusqu'au concentrateur Goldex

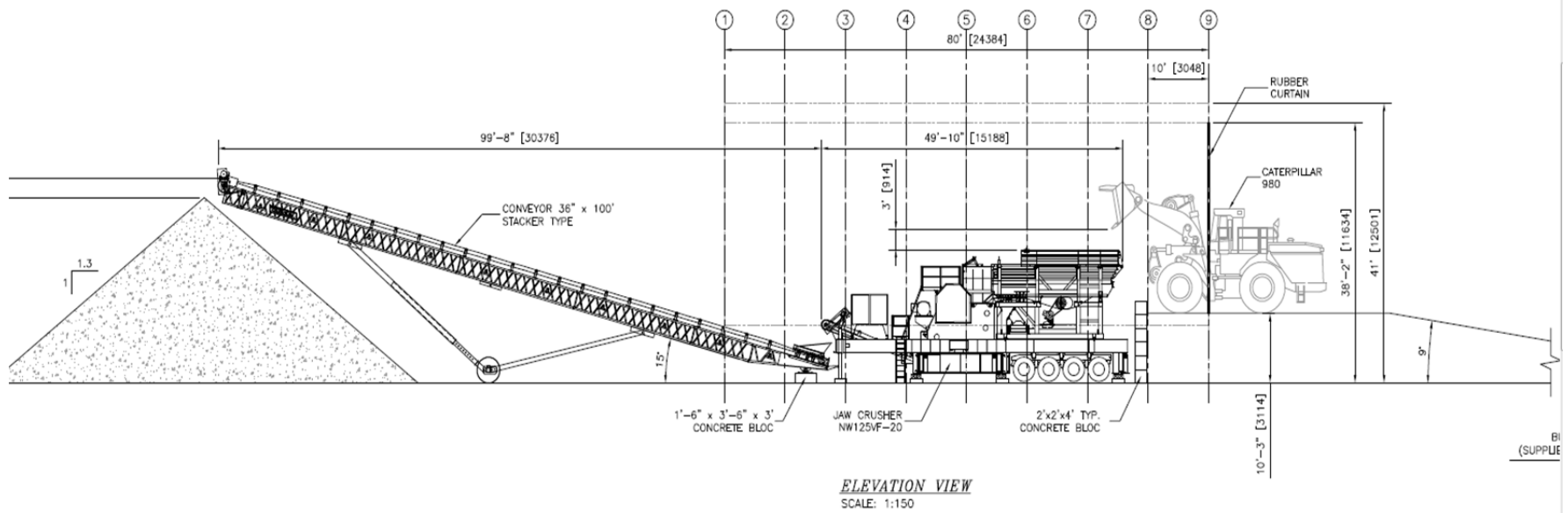


Figure 7 – Aménagement général du concasseur Akasaba Ouest

Annexe 5-2

ÉVOLUTION DE LA FOSSE

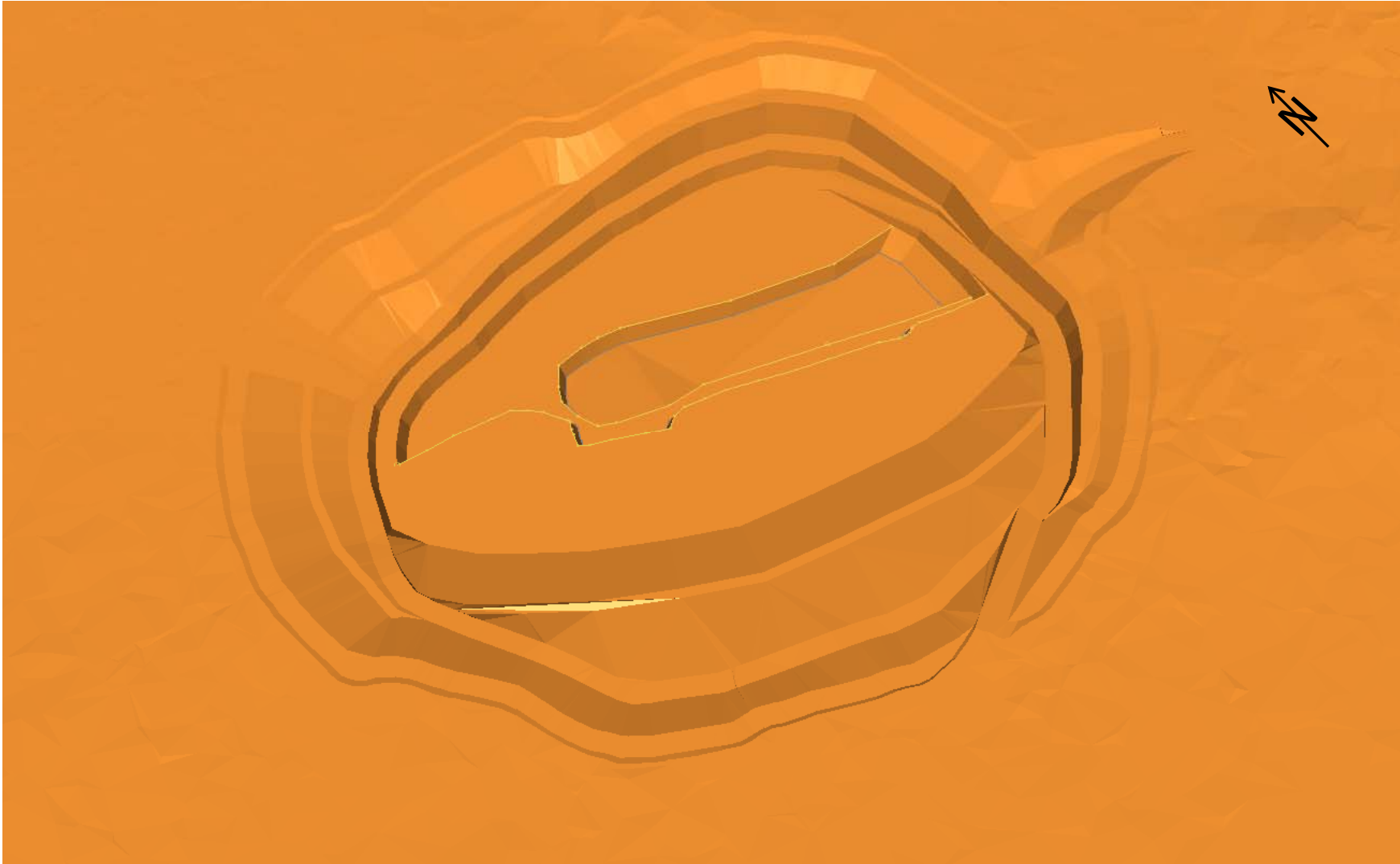
Original topo



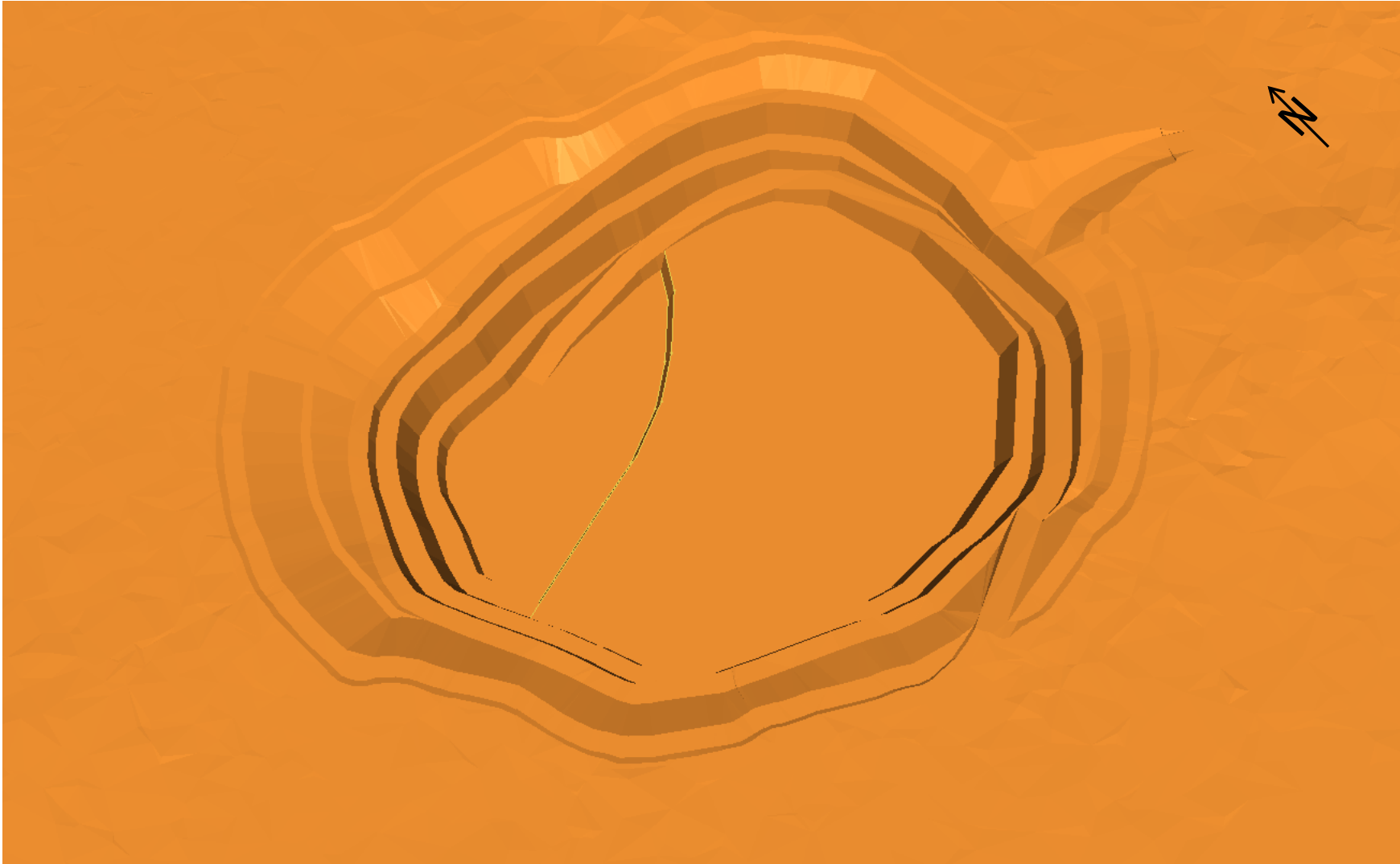
Year -1



Year 1



Year 2



Year 3



Year 4



Annexe 5-3

**AVIS SUR LA CARACTÉRISATION GÉO-ENVIRONNEMENTALE DU
PROJET AKASABA OUEST DE L'URSTM**



Unité de recherche et de service
en technologie minérale
de l'Abitibi-Témiscamingue

AVIS SUR LA CARACTÉRISATION GÉO-ENVIRONNEMENTALE - PROJET AKASABA OUEST PU-2015-02-956

Par : Benoît Plante, Ph.D.
Isabelle Demers, ing., Ph.D.

Soumis à : Serge Ouellet et Blandine Arseneault
Les mines Agnico Eagle Itée

Date : Le 7 août 2015

CONTEXTE ET HISTORIQUE

Blandine Arseneault, Serge Ouellet et Raphaël Mermillod-Blondin, des mines Agnico Eagle Itée (AEM, ci-après nommés « client »), ont invité l'Unité de recherche et de service en technologie minérale (URSTM-UQAT) à les conseiller dans le cadre des études géo-environnementales en vue du développement du projet Akasaba. Une première rencontre a eu lieu le 30 janvier 2015, afin de présenter les résultats préliminaires, où étaient présentes les personnes suivantes :

- Blandine Arseneault, AEM
- Valérie Bertrand, Golder Associés (par téléphone)
- Bruno Bussière, URSTM-UQAT
- Isabelle Demers, URSTM-UQAT
- Raphaël Mermillod-Blondin, AEM
- Serge Ouellet, AEM
- Benoît Plante, URSTM-UQAT
- Denys Vermette, étudiant, IRME-UQAT

Suite à cette rencontre, des recommandations ont été faites au client par l'URSTM-UQAT et colligées dans une note technique datée du 13 février 2015. Une seconde rencontre a eu lieu le 23 juin 2015 à l'UQAT, en présence de Bruno Bussière, Benoît Plante et Serge Ouellet. Lors de cette rencontre, les résultats de caractérisation géo-environnementale du projet Akasaba, tirés du rapport intérimaire intitulé *Caractérisation géochimique statique et cinétique du minerai, des roches stériles et des résidus et modélisation de la qualité de l'eau de la fosse ennoyée, projet Akasaba ouest* (Golder Associés, Numéro de projet 001-14-06970 Rev C, juin 2015), ont été présentés sous forme de présentation *PowerPoint* commentée. Les points touchés ont été les suivants :

- Bref retour sur l'échantillonnage et les méthodes de caractérisation utilisées;
- Mise à jour sur les plus récents résultats des caractérisations;
- Survol des interprétations réalisées par Golder Associés.

Une première série de commentaires et recommandations ont été émis par l'URSTM-UQAT dans une note technique datée du 2 juillet 2015. Le client a transmis la note technique à Golder Associés, qui ont produit une version révisée de son rapport, maintenant intitulé *1203-REP-03 Caractérisation géochimique statique et cinétique du minerai, des roches stériles et des résidus et modélisation de la qualité de l'eau de la fosse ennoyée, projet Akasaba ouest* (Golder Associés, Numéro de projet 002-14-06970 Rev0, juillet 2015). Les commentaires qui suivent porteront donc sur cette dernière version.

Comme la dernière partie du rapport intérimaire de Golder Associés portant sur la modélisation de la qualité de l'eau des piles de stériles et de la fosse n'a pas été abordée avec le client, elle ne sera pas commentée ici.

AVIS SUR LA CARACTÉRISATION GÉO-ENVIRONNEMENTALE DU PROJET

La caractérisation environnementale effectuée par Golder Associés respecte les règles de l'art en ce qui a trait à l'échantillonnage (nombre d'échantillons, représentativité) et aux différents essais réalisés (caractérisations chimiques, essais de lixiviation TCLP, SPLPL, CTEU-9, essais statiques de prédiction du PGA et essais cinétiques). L'interprétation des résultats de prédiction du PGA est conservatrice, en considérant certains matériaux comme étant générateurs d'acide, même si l'interprétation des essais est incertaine (cas des Dacite 1 et 2). Les essais TCLP et les métaux extractibles suggèrent que les matériaux du projet Akasaba pourraient lixivier du cuivre. Par contre, les résultats SPLP et CTEU-9 ne montrent pas de lixiviation en cuivre, sauf une exception pour un essai SPLP montrant un dépassement du critère du RESIE. Comme le cuivre est peu soluble à des pH supérieurs à environ 6 (où il est susceptible de précipiter sous forme d'oxyhydroxide), l'URSTM-UQAT est d'avis qu'il est peu probable que cet élément se retrouve dans les eaux de drainage des aires d'accumulation des rejets miniers, tant que des conditions de pH neutres sont maintenues dans les empilements. D'ailleurs, le cuivre demeure à des concentrations inférieures aux critères du RESIE dans les lixiviats des essais cinétiques, sauf pour les deux premières lixiviations du tuf felsique.

Selon les essais statiques de prédiction du DMA, le minerai et environ la moitié des stériles sont considérés comme générateurs d'acide ou incertains. Afin d'affiner les prédictions, le temps nécessaire au développement de conditions de drainage acide est estimé à partir des résultats d'essais cinétiques en colonnes. Pour ce faire, Golder Associés calculent les taux de consom-

mation minéralogique obtenus en colonnes et déduisent les temps d'épuisements du PN, du PN-CO₃ et du PA, pour conclure que le tuf est le matériel qui pourrait générer un drainage acide le plus rapidement, et ce, après au minimum 12 ans d'exposition (en fait, le Tableau 8 fait plutôt état d'entre 13 et 19 ans, dépendamment de l'interprétation). Suite aux commentaires détaillés dans la note technique du 2 juillet, plus de détails de ces calculs sont maintenant exposés dans le rapport. Les commentaires de la note technique suggéraient également d'utiliser d'autres techniques de prédiction du PGA à long terme, telles que la méthode d'oxydation-neutralisation (Benzaazoua *et al.*, 2004), ce qui a été ajouté par Golder Associés. Les résultats de cette dernière méthode suggèrent également que le tuf est générateur acide, de même que le minerai mixte, alors que la dacite demeure incertaine selon cette méthode. Golder Associés suggèrent donc de demeurer conservateur et de considérer la dacite comme étant génératrice d'acide.

En ce qui a trait aux essais cinétiques, des cellules humides et des essais en colonnes ont été réalisés sur les matériaux étudiés. L'effet du volume de rinçage a été testé dans le cas des essais en colonnes, tel que proposé dans l'avis de l'URSTM-UQAT émis suite à la rencontre du 30 janvier 2015, en utilisant 6 litres d'eau pour tous les rinçages, sauf aux cycles 4, 5 et 6 (2 litres) et au cycle 7 (10 litres). Cependant, on ne trouve aucune mention de l'effet de ces variations dans l'interprétation des essais; il serait pertinent d'en faire mention dans le rapport final des essais en colonnes, même si aucun effet significatif n'a été observé. De plus, certains rinçages n'ont pas été analysés en totalité (cycles 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19). Quoique cette pratique soit courante, il serait important d'indiquer les raisons qui ont mené à la sélection de ces cycles pour réduire le nombre d'analyses, et plus particulièrement pour les cycles 6 et 7, qui n'ont pas été rincés avec la même quantité d'eau.

À partir de l'ensemble des résultats, Golder Associés proposent de baser les prédictions des qualités d'eau s'écoulant dans les haldes à stériles et dans la pile de minerai à partir des résultats en essais cinétiques et non à partir des essais TCLP, SPLP et CTEU-9. L'URSTM-UQAT est d'avis que les essais cinétiques sont plus représentatifs des conditions auxquelles les matériaux seront exposés dans les aires d'accumulation et qu'il est pertinent de se fier aux résultats obtenus dans ces essais plutôt qu'aux essais TCLP, SPLP et CTEU-9 pour la prédiction de la qualité de l'eau.

En somme, l'approche utilisée par Golder Associés pour prédire le comportement géochimique des matériaux Akasaba est conforme aux bonnes pratiques préconisées par l'URSTM-UQAT. Malgré que les résultats d'essais TCLP suggèrent que le cuivre pourrait être lixivié des matériaux Akasaba, les résultats d'essais cinétiques suggèrent plutôt que les concentrations de cuivre demeureront sous les critères acceptables tant que les conditions de pH demeureront

proches de la neutralité. Les interprétations de Golder Associés suggèrent que le délai avant la génération des conditions de DMA est supérieur au temps de vie de la mine et au temps avant la restauration des aires d'accumulation de rejets. L'URSTM-UQAT est d'avis qu'afin de confirmer la qualité acceptable des eaux de drainage et d'appliquer des mesures de contrôle, si celle-ci ne respectait pas les normes, il sera important d'effectuer un suivi des effluents des différentes aires d'accumulation du minerai et des stériles durant les opérations.

La référence citée dans le présent document pourra être fournies au client et à Golder Associés, au besoin.

N'hésitez pas à nous contacter pour de plus amples renseignements.



Benoît Plante, Ph.D.



Isabelle Demers, ing., Ph.D.

RÉFÉRENCE

Benzaazoua, M., Bussière, B., Dagenais, A.M., Archambault, M., 2004. Kinetic tests comparison and interpretation for prediction of the Joutel tailings acid generation potential. Environmental Geology 46, 1086-1101.