



AGNICO EAGLE

Le 1^{er} septembre 2016

Madame Maud Ablain
Chargée de projet
Direction de l'Évaluation environnementale des projets nordiques et miniers
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre
les changements climatiques
675, Boulevard René-Lévesque Est, 6^e étage, boîte 83
Québec, Québec G1R 5V7

**Objet : Complément à l'addenda déposé le 26 août 2016 en réponse à la deuxième série
de questions et commentaires du MDDELCC, Projet minier Akasaba Ouest
Dossier : 3211-16-015**

Madame Ablain,

Au nom d'Agnico Eagle, initiateur du projet mentionné en rubrique, et en réponses à la demande de précisions transmise le 12 août 2016, vous trouverez ci-joint un document contenant les réponses aux éléments suivants :

- les explications demandées et les schémas corrigés concernant les bilans d'eau;
- la quantité et le taux d'émission des contaminants susceptibles d'être émis dans l'atmosphère.

Le tout vous est transmis conformément à l'analyse de recevabilité de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour le projet Akasaba Ouest du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (Chapitre Q-2, r.23).

Veillez accepter, Madame Ablain, nos meilleures salutations.

Josée Brazeau, Biologiste M.env.
Coordonnatrice en environnement
Services techniques
Mines Agnico Eagle

Complément à l'addenda déposé le 26 août 2016 en réponse à la deuxième série de questions et commentaires du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

QC02-07. Bilans d'eau

Dans les bilans d'eau fournis à l'annexe QCII-21, l'eau pompée dans les puits périphériques (puits) est toujours envoyée dans le bassin d'accumulation et non dans le bassin de polissage comme il est indiqué dans le texte de la réponse à la question. L'initiateur de projet devra corriger l'information afin qu'aucun doute ne persiste sur la gestion de l'eau proposée.

Réponse

Effectivement, les flèches et volumes d'eau des schémas de l'annexe QCII-21 n'avaient pas été changés pour bien confirmer que l'eau des puits périphériques se dirigera vers le bassin de polissage. Pour éviter toute confusion et bien représenter l'intention d'AEM dans les réponses aux questions QCII-22a et 22b, les schémas ont été corrigés (voir l'annexe 1 : *Mise à jour du bilan des eaux du futur site minier Akasaba Ouest, 24 août 2016*).

L'initiateur de projet a fourni les bilans d'eau révisés seulement pour les années d'exploitation 4 à 6. Les bilans d'eau révisés pour les trois premières années d'exploitation ne sont pas fournis. L'initiateur de projet devra expliquer pourquoi il considère qu'il n'est pas essentiel de réviser les bilans d'eau pour les trois premières années d'exploitation, ou bien fournir ces bilans, s'il s'agit d'un oubli.

Réponse

La gestion de l'eau sur le site minier Akasaba Ouest sera la même pour toutes les années d'opération. L'année 4, présentée dans la note technique *Mise à jour du bilan des eaux du futur site minier Akasaba Ouest, 24 août 2016*, représente l'année où le plus grand volume d'eau devra être géré sur le site minier. Cependant, pour les années 1, 2 et 3, la gestion des eaux sera la même que celle présentée à l'année 4 avec des débits légèrement inférieurs en provenance des eaux souterraines dans la fosse. L'an 6 représente l'année où l'ensemble de la restauration sera complétée sur le site d'Akasaba Ouest. C'est donc à partir de l'année 6 que la gestion des eaux change, et c'est pourquoi celle-ci a également été présentée dans la note technique. La gestion de l'eau sur le site minier à l'année 5 sera la même que pour les années d'opération 1 à 4, mais avec des débits beaucoup plus faibles.

QC02-8. Quantité et taux d'émission des contaminants susceptibles d'être émis

Conditions météorologiques utilisées

Les conditions météorologiques de référence utilisées en juillet 2016 sont différentes de la version du rapport d'août 2015. En effet, on note que les années de référence utilisées étaient celles de 2010 à 2014 au rapport d'août 2015 tandis que pour le présent rapport de juillet 2016, ce sont les années de 2006 à 2010 qui ont été utilisées pour la modélisation. Malgré ce changement, certains tableaux d'information, notamment ceux dont les données nécessitent l'utilisation de ces conditions dans les calculs d'estimation des émissions, indiquent des données inchangées.

Le promoteur devra vérifier si des corrections doivent être apportées aux tableaux du rapport 2016 et faire ces corrections le cas échéant.

Réponse

Les seuls taux d'émissions qui sont calculés heure par heure à l'aide des conditions météorologiques, notamment la vitesse du vent, sont ceux présentés au Tableau A5, soit les taux des sources volumiques liées aux opérations de chargement et de déchargement¹. Or, pour éviter de lister tous les taux d'émissions variables dans le rapport, c'est-à-dire fournir les dizaines de milliers d'heures des cinq années météorologiques modélisées, les valeurs présentées dans le tableau sont plutôt quelques estimations données en exemple, basées sur la vitesse horaire moyenne du vent.

Or, les tableaux A5 des versions CALPUFF (rapport d'août 2015) et AERMOD (rapport de juillet 2016) présentent effectivement des taux d'émissions identiques puisque la vitesse moyenne de 3,93 m/s provenant des données météorologiques CALMET de 2010 à 2014 a été utilisée pour déterminer les valeurs des deux tableaux. Dans ce contexte, puisque la vitesse moyenne du vent est de 3,57 m/s pour les données AERMET de 2006 à 2010, la note au bas du tableau devrait plutôt se lire ainsi : « Note : Les taux d'émissions des sources utilisés dans la modélisation sont calculés à l'aide des vitesses de vents de chacune des heures modélisées. Les valeurs présentées dans ce tableau sont des estimations basées sur une vitesse moyenne du vent de 3,93 m/s. ».

À ce sujet, prendre note que WSP n'a pas jugé nécessaire de republier un nouveau tableau puisque les taux d'émissions de ce dernier sont donnés à titre indicatif seulement. De plus, prendre note que cette erreur typographique n'affecte aucunement les résultats de l'étude de modélisation AERMOD de juillet 2016 puisque WSP a effectué la vérification et confirme que les taux variables heure par heure des chargements et déchargements ont bien été compilés à partir des données météorologiques AERMET de 2006 à 2010.

¹ Les taux d'émissions des sources surfaciques liées à l'érosion éolienne sont également calculés à partir de la vitesse du vent. Par contre, dans le cas de l'érosion éolienne, c'est plutôt une vitesse fixe de 5,36 m/s qui sert de déclencheur pour le calcul. L'érosion éolienne est donc un cas particulier, mais les conclusions de la présente réponse demeurent les mêmes. Les données météorologiques AERMET de 2006 à 2010 ont été utilisées pour calculer tous les taux variables dans la modélisation présentée dans le rapport de juillet 2016.

Forage et sautage

L'estimation des émissions dues au forage, au sautage et au boutage est, en général, adéquate. Cependant, la nouvelle version du rapport indique que la modélisation considère une utilisation en continu du boteur bien que le taux d'émission corresponde à une opération à 50% du boteur. L'initiateur de projet devra s'assurer que l'information est exacte.

Réponse

Comme mentionné à la section 4.5.2.2 du rapport AERMOD de juillet 2016, le boteur fonctionne effectivement en continu dans le scénario de modélisation. Par contre, le taux d'émission de ce dernier est atténué de 50 %. En effet, un facteur d'atténuation de 50 % a été considéré en fonction de l'expérience dans divers projets miniers et de l'état actuel de connaissance sur le projet, et ce, afin de considérer les périodes durant lesquelles (surtout durant la nuit) le boteur est à l'arrêt ou qu'aucun matériel n'est déplacé. AEM confirme que le boteur ne sera en fonction que le jour sur les haldes.

Les émissions de combustion du carburant des équipements

À partir des calculs fournis en exemple, il est déterminé que les calculs sont effectués correctement. Cependant, certains écarts sont notés dans le cas des particules et pourraient être attribuables au choix du facteur d'ajustement transitoire utilisé dans les calculs des émissions de certains équipements motorisés. L'initiateur de projet devra valider ces calculs et apporter les corrections si nécessaire.

Réponse

WSP a effectué la vérification et confirme que les taux d'émissions des véhicules considérés pour les sources liées aux gaz d'échappement ont été effectués conformément à l'exemple de calcul fourni à l'annexe C. Les facteurs d'ajustement transitoire utilisés proviennent du tableau A5, du document Exhaust and Crankcase emission factors for Nonroad engine modeling - Compression-Ignition, US-EPA, Report No. NR-009d, July 2010. Ces facteurs d'ajustement (TAF dans la version anglaise) sont présentés au tableau 1.

Tableau 1 : Facteurs d'ajustement transitoire des véhicules considérés pour les sources liées aux gaz d'échappement

| VÉHICULE | CATÉGORIE | PUISSANCE (hp) | CERTIFICATION | Facteur d'ajustement transitoire (TAF) | | | |
|---------------------|-------------------|-------------------|---------------|--|------|-----------------|------|
| | | | | HC | CO | NO _x | PM |
| Caterpillar 740 | Articulated Truck | 458 | T4i | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Caterpillar 385C-L | Excavator | 513 | T3 | 1.05 | 1.53 | 1.04 | 1.47 |
| Sandvik DR560 | Drill Rig | 860 | T2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Komatsu PC400-7 | Excavator | 330 | T2 | 1.05 | 1.53 | 0.95 | 1.23 |
| Caterpillar D7R | Crawler Dozer | 240 | T2 | 1.05 | 1.53 | 0.95 | 1.23 |
| Caterpillar 140M | Grader | 223 | T3 | 1.05 | 1.53 | 1.04 | 1.47 |
| Caterpillar 980H | Wheel Loader | 353 | T3 | 1.05 | 1.53 | 1.04 | 1.47 |
| Caterpillar 950K | Wheel Dozer | 234 | T4i | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Western Star 6900XD | Off-Highway Truck | 500 | T3 | 1.05 | 1.53 | 1.04 | 1.47 |

Annexe 1

**MISE À JOUR DU BILAN DES EAUX DU FUTUR SITE MINIER
AKASABA OUEST, 24 AOÛT 2016**



NOTE TECHNIQUE

DESTINATAIRES : M. Rosaire Émond, ing., AEM
EXPÉDITEURS : Mme Marie-Claude Dion St-Pierre, ing., M.Sc.A., WSP
M. Philippe Carrier-Leclerc, ing., M.ing., WSP
M. Alain Marcoux, ing. jr, M.Sc., WSP
COPIE : M. Yanick Plourde, biologiste, WSP
DATE : 24 août 2016
OBJET : **Mise à jour du bilan des eaux du futur site minier Akasaba Ouest**
N/Réf. : 141-14776-03, phase 308

1. MISE EN CONTEXTE ET MANDAT

En novembre 2014, la compagnie Mines Agnico Eagle Limitée (AEM) a mandaté WSP Canada Inc. (WSP) afin de réaliser un plan de gestion des eaux ainsi qu'un bilan des eaux dans le cadre de son projet de mine Akasaba Ouest. Ce projet minier, situé sur le territoire de la ville de Val-d'Or (Québec), s'étalera sur une période de sept ans, soit une année de construction (an -1), quatre années d'exploitation (ans 1 à 4) et deux années de fermeture et postrestauration (ans 5 et 6).

L'objectif principal visé par la réalisation du bilan des eaux du futur site minier Akasaba Ouest est de déterminer les débits annuels qui transiteront sur le site minier et qui devront être traités à l'usine de traitement des eaux (UTE), au besoin, afin d'assurer le respect des normes en vigueur à l'effluent final, en conditions sèches, moyennes et humides.

Un premier bilan des eaux a été préparé par WSP en juillet 2015 afin d'être intégré à l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social (ÉIES) et de répondre aux besoins de l'étude de faisabilité. Ce bilan d'eau, présenté dans une note technique (WSP, 2015) considérait un scénario de gestion des eaux dans lequel une partie des eaux de ruissellement issues des empilements de matériaux inertes s'écoulait dans l'environnement sans être captées par des fossés. À la suite des discussions avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), ce scénario a toutefois été modifié afin d'inclure la collecte de l'ensemble des eaux de ruissellement issues des empilements.

Cette nouvelle note technique présente donc un bilan des eaux révisé pour les années 4 et 6, soit les deux années les plus importantes pour la gestion des eaux sur le site. L'année 4 représente en effet l'exploitation du site lors de son développement complet (fosse à sa profondeur ultime), tandis que l'année 6 représente l'état final du site après sa restauration.

Le premier bilan d'eau (WSP, 2015) avait par ailleurs montré que l'année 4 était celle devant générer les plus grands débits et volumes d'eau à traiter sur le site, autant en conditions moyennes que sèches ou humides. Toutefois, l'année 4 est un état ponctuel de moins d'une année puisque dès la fin de l'exploitation, le dénoyage de la fosse sera arrêté et les pompes seront retirées. En effet, la méthode de restauration préconisée pour la fosse est l'ennoiement, et donc le dénoyage de celle-ci à son état ultime sera temporaire (environ quelques mois).

2. PLAN DE GESTION DES EAUX

Le plan de gestion des eaux a été élaboré de manière à prévenir et à minimiser les impacts potentiels sur la qualité des eaux de surface et souterraine. Plus précisément, le plan vise à :

- minimiser le rejet d'effluents miniers en dérivant les eaux propres (n'ayant pas transité par le site minier);
- collecter et traiter toute eau minière (eau « contact ») qui pourrait affecter la qualité du milieu récepteur;
- sécuriser les opérations minières en limitant l'entrée d'eau de surface dans la fosse en période d'exploitation;
- favoriser la restauration de la fosse en maximisant l'entrée d'eau dans la fosse en période de fermeture et postrestauration;
- proposer un mode de gestion efficace tant en conditions sèches, moyennes ou humides;
- utiliser la topographie afin de favoriser l'écoulement gravitaire et, par le fait même, éviter l'utilisation de stations de pompage.

Les ouvrages de gestion des eaux en période d'exploitation, de fermeture et de postrestauration sont localisés à l'annexe A.

2.1 Dérivation des eaux propres

La section 2.1.5 de la Directive 019 (MDDEP, 2012) indique que « les eaux de ruissellement à l'extérieur des zones d'activité doivent être captées par des fossés de drainage construits autour des composantes du site minier afin d'éviter que ces eaux n'entrent en contact avec des sources de contamination ».

Un fossé de collecte des eaux propres a été aménagé au nord-ouest du site. Ce fossé acheminera les eaux captées vers un cours d'eau existant, situé à l'ouest du site minier (voir plan 1 de l'annexe A). Il est possible que le volume d'eau collecté par le fossé soit faible dû à la topographie du secteur et dépendamment des sols sous-jacents.

2.2 Eaux de contact

Les eaux de contact sont des eaux de ruissellement potentiellement contaminées par les activités minières, nécessitant généralement un traitement avant le rejet à l'environnement.

Dans le cas du projet minier Akasaba Ouest, il s'agit des eaux ruisselant sur l'empilement de roches potentiellement générateur d'acide (PGA), les empilements de matériaux inertes (sols organiques, mort-

terrain et roches stériles non potentiellement génératrices d'acide [NPGA]), l'aire d'entreposage du minéral, l'aire de concassage ainsi que les voies de circulation.

Un réseau de fossés a été positionné en périphérie de ces infrastructures de manière à capter ces eaux de ruissellement et à les acheminer de façon gravitaire vers le bassin d'accumulation situé directement en amont de l'usine de traitement des eaux.

2.3 Eaux d'exhaure et puits périphériques

À la suite des discussions entre AEM et les autorités environnementales, il a été convenu que les eaux pompées par les puits installés en périphérie de la fosse devront être captées et la qualité devra être suivie avant rejet à l'environnement. L'eau des puits périphériques sera donc envoyée dans le bassin de polissage. L'eau d'exhaure de la fosse sera pompée vers le bassin d'accumulation et traitée par l'usine de traitement des eaux, au besoin.

En cas d'événement de pluie 1 : 100 ans, le pompage des puits périphériques et le dénoyage de la fosse seront arrêtés.

2.4 Traitement des eaux

Les eaux de contact et d'exhaure seront dirigées vers un bassin d'accumulation situé directement en amont de l'usine de traitement des eaux. Ce bassin permettra de tamponner les débits de pointe, de faire une première sédimentation et de régulariser le débit de traitement des eaux.

Les eaux traitées seront ensuite dirigées vers un bassin de polissage, avant d'être rejetées à l'environnement à l'aide d'un fossé gravitaire.

3. MISE A JOUR DU BILAN DES EAUX

Le bilan des eaux présenté en 2015 était réalisé sur une base annuelle et développé de manière à permettre l'évaluation des débits et volumes d'eau à gérer et à traiter annuellement pour chaque phase du projet minier Akasaba Ouest, soit l'année de construction (-1), les années d'exploitation (1 à 4) ainsi que les années de fermeture et de postrestauration (5 et 6).

Le nouveau bilan présenté ici a été réalisé sur une base mensuelle pour les années 4 et 6 uniquement. L'année 4 représente le développement complet de la mine et donc l'année qui devra produire les plus grands volumes d'eau à gérer sur le site. L'année 6, quant à elle, représente l'état final du site après restauration. Le bilan des eaux a été réalisé pour des conditions hydrologiques annuelles sèches, moyennes et humides.

Il est à noter que les modèles développés présentent, de par leur nature, des sources d'incertitudes. Un suivi des volumes d'eau en période de construction et d'exploitation est donc recommandé de manière à valider les résultats obtenus et à calibrer les modèles utilisés, s'il y a lieu.

Par ailleurs, bien que le présent bilan permette d'identifier les volumes d'eau qui devront être gérés mensuellement, il est primordial de garder en tête que des variations journalières sont à prévoir, et que

le moment où les variations saisonnières surviennent peut varier d'une année à l'autre selon les conditions climatiques et météorologiques.

Il est important de rappeler qu'un bilan d'eau est un exercice dont les résultats doivent être utilisés avec prudence, considérant l'incertitude reliée aux données de base (notamment le débit d'eau d'exhaure, la variation de la nature des matériaux empilés, le moment de la fonte des neiges, etc.).

De plus, il s'agit d'un exercice faisant le bilan entre des intrants et des extrants variables dans le temps, dû à l'évolution du projet (agrandissement de la fosse, superficie décapée et/ou exploitée des empilements de matériaux, etc.). Quoique ces éléments aient été considérés au mieux de l'information disponible et en se basant sur la littérature disponible ainsi que sur des projets comparables, ce bilan d'eau demeure conceptuel et son niveau de précision est équivalent à celui des données d'entrée. Il doit être considéré comme un outil de prévision vivant, devant être révisé au fur et à mesure de l'évolution de la vie de la mine Akasaba Ouest.

Le développement d'un bilan d'eau incluant des empilements de matériaux est une tâche comprenant plusieurs processus dynamiques qui influencent l'écoulement et l'infiltration des eaux, par exemple :

- la possibilité d'accumulation d'eau ou de neige au pied de certains empilements dus à la topographie, laquelle modifie la durée du temps de fonte, les pertes par évaporation et par infiltration;
- l'estimation de l'eau retenue dans les pores, laquelle dépend de la granulométrie des matériaux qui, à son tour, varie dans sa distribution au sein de l'empilement;
- la sublimation de la neige, qui influence la quantité d'eau générée lors de la fonte des neiges;
- le choix de la végétation utilisée pour la restauration progressive influence l'augmentation de l'évapotranspiration sur les secteurs restaurés.

Les sections suivantes décrivent les références utilisées et les hypothèses formulées pour chaque paramètre intégré dans le bilan des eaux.

3.1 Composantes du site minier

La liste suivante présente les composantes du site minier considérées dans le cadre du bilan d'eau, ainsi que les paramètres utilisés lors de la réalisation du bilan. Chacun de ces éléments peut être à l'origine d'un ajout ou d'une perte d'eau.

Il est à noter que bien que AEM considère aménager les dépôts meubles inorganiques et les roches stériles NPGA sur des aires d'entreposage distinctes, il est possible que pour des raisons de stabilité des pentes, des roches stériles non génératrices d'acide soient intégrées à l'empilement de dépôts meubles inorganiques, menant à l'entreposage conjoint des deux types de matériaux.

Le bilan d'eau a été réalisé en considérant l'entreposage conjoint de ces matériaux.

→ Fosse :

- précipitations (ajout);
- exfiltration de l'eau souterraine vers la fosse (ajout);
- évaporation (perte);
- pompage de l'eau d'exhaure (perte);
- infiltration dans les sols environnants et dans le roc (perte).

→ Empilement de sols organiques :

- précipitations (ajout);
- évapotranspiration (perte);
- infiltration dans les sols et le roc sous-jacents (perte).

→ Empilement de mort-terrain et de roches stériles NPGA :

- précipitations (ajout);
- évapotranspiration (perte);
- gain d'humidité de l'empilement (perte);
- infiltration dans les sols et le roc sous-jacents (perte).

→ Empilement de roches stériles PGA :

- précipitations (ajout);
- évapotranspiration (perte);
- gain d'humidité de l'empilement (perte);
- infiltration dans les sols et le roc sous-jacents (perte).

→ Aire d'entreposage de minerai :

- précipitations (ajout);
- évapotranspiration (perte);
- infiltration dans les sols et le roc sous-jacents (perte).

→ Aire d'entreposage de gravier :

- précipitations (ajout);
- évapotranspiration (perte);
- eau retenue dans les pores (perte);
- infiltration dans les sols et le roc sous-jacents (perte).

→ Autres surfaces du site drainé (aires carrossables, terrain naturel non décapé) :

- précipitations (ajout);
- évapotranspiration (perte);
- infiltration dans les sols et le roc sous-jacents (perte).

→ Bassin d'accumulation :

- précipitations (ajout);
- évaporation (perte).

→ Bassin de polissage :

- précipitations (ajout);
- pompage des puits en périphérie de la fosse (ajout);
- évaporation (perte).

3.2 Superficies

Le plan 2 de l'annexe A présente l'aménagement général du site Akasaba Ouest en période d'exploitation, tandis que le plan 3 de l'annexe A présente le plan du site en période de fermeture et de postrestauration (années 5 et 6).

Dans le cadre du bilan des eaux, uniquement la superficie finale des empilements et des surfaces drainées a été considérée. Ces superficies ont donc été considérées comme étant invariables d'un mois à l'autre puisque leur évolution dans le temps n'est pas connue de manière suffisamment précise pour être intégrée aux calculs.

3.3 Paramètres

Les sections qui suivent présentent les valeurs des paramètres utilisés dans le cadre du bilan d'eau. Ces valeurs sont présentées dans un tableau inséré à la fin de chacune des sections.

3.3.1 Précipitations

La station météorologique la plus proche du futur site minier est la station de Val-d'Or A d'Environnement Canada, localisée à environ 14 km au nord-ouest du site. Les données météorologiques utilisées pour réaliser le bilan d'eau de niveau conceptuel sont présentées au tableau 1. Ces données proviennent des normales climatiques 1971-2000 pour la station météorologique de Val-d'Or A. Les valeurs d'évapotranspiration potentielle ont été calculées avec l'équation de Thornthwaite. De plus, il a été posé comme hypothèse que l'évaporation lacustre était égale à l'évapotranspiration potentielle.

Tableau 1 Données météorologiques utilisées (station météorologique Val-d'Or A)

| MOIS | JOURS/ MOIS | PRÉCIPITATION | | | ÉVAPORATION LACUSTRE (mm) | ÉVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE (mm) |
|------------------------|----------------|---------------|---------------|----------------|---------------------------------|---|
| | | NEIGE (cm) | PLUIE (mm) | TOTALE (mm) | | |
| Janvier | 31 | 50,5 | 5,5 | 56,0 | 0,0 | 0,0 |
| Février | 28 | 37,1 | 3,4 | 40,5 | 0,0 | 0,0 |
| Mars | 31 | 45,1 | 20,1 | 65,2 | 0,0 | 0,0 |
| Avril | 30 | 30,2 | 35,8 | 66,0 | 7,1 | 7,1 |
| Mai | 31 | 2,7 | 75,0 | 77,7 | 70,8 | 70,8 |
| Juin | 30 | 0,3 | 92,4 | 92,7 | 104,6 | 104,6 |
| Juillet | 31 | 0,0 | 95,4 | 95,4 | 122,9 | 122,9 |
| Août | 31 | 0,0 | 93,2 | 93,2 | 104,7 | 104,7 |
| Septembre | 30 | 2,1 | 99,8 | 101,9 | 60,1 | 60,1 |
| Octobre | 31 | 14,4 | 72,2 | 86,6 | 23,8 | 23,8 |
| Novembre | 30 | 42,1 | 34,1 | 76,2 | 0,0 | 0,0 |
| Décembre | 31 | 54,2 | 8,3 | 62,5 | 0,0 | 0,0 |
| Valeur annuelle | --- | 278,7 | 635,2 | 913,9 | 494,0 | 494,0 |

Les normales de précipitation enregistrées à cette station météorologique sur la période 1971 à 2000 (EC, 2006) indiquent que les précipitations nivales atteignent un total annuel moyen de 278,7 cm et les précipitations pluviométriques sont de 635,2 mm annuellement. La précipitation totale annuelle moyenne est de 913,9 mm.

Les précipitations enregistrées mensuellement pendant 41 années sur la période allant de 1951 à 2005 ont été utilisées pour déterminer les précipitations d'une année humide et sèche. L'année 1962 est la plus sèche de la période de référence, où les précipitations annuelles ont été de 726 mm.

Pour le bilan d'eau, les conditions sèches ont été établies comme correspondant à 110 % de cette valeur, soit 799 mm. L'année 1979 est la plus humide de cette même période, où les précipitations annuelles ont été de 1 183 mm. Pour le bilan d'eau, les conditions humides correspondent à 90 % de cette valeur, soit 1 065 mm.

En effet, dans le cas où WSP avait utilisé les valeurs de précipitation la plus sèche (726 mm) et la plus humide (1 183 mm) des données historiques disponibles, les périodes de retour correspondantes auraient été respectivement de 148 ans et de 63 ans selon l'analyse fréquentielle par la loi de Gumbel ajustée avec la méthode des moments. Ces deux périodes de retour sont considérées comme étant élevées dans le cadre de la présente étude compte tenu de la durée de vie du projet qui est de 6 ans. Par conséquent, en utilisant une valeur correspondant à 110 % de l'année la plus sèche et une valeur correspondant à 90 % de l'année la plus humide, cela permet de minimiser l'effet des événements extrêmes et ainsi de tenir compte d'événements de précipitations plus fréquents.

L'analyse fréquentielle des précipitations réalisée avec la loi de Gumbel ajustée avec la méthode des moments indique que la précipitation annuelle sèche (799 mm) correspond à une période de retour d'environ 6 ans, tandis que la précipitation annuelle humide (1 065 mm) correspond à une période de retour d'environ 15 ans.

L'hypothèse utilisée pour l'estimation des conditions sèches permet donc de couvrir la période d'exploitation prévue de la mine. Advenant le cas où les précipitations annuelles seraient moindres que 799 mm lors de la durée de vie du projet, les impacts sur l'usine de traitement des eaux (UTE) seraient faibles, car celle-ci pourrait facilement être mise à l'arrêt s'il n'y a plus d'eau à traiter et elle pourrait être redémarrée rapidement.

Pour les conditions humides, la période de retour est plus grande qu'en conditions sèches compte tenu que les impacts sur l'UTE sont plus importants. En effet, le système de traitement doit être conçu de façon à pouvoir gérer l'ensemble des eaux du bassin d'accumulation sur l'ensemble de l'année. Une période de retour de 15 ans permet de couvrir une grande plage de précipitations pouvant survenir sur la durée de vie du projet. Dans le cadre de l'élaboration d'un bilan d'eau conceptuel, cette période de retour correspondant à plus du double de la durée de vie du projet avait été considérée suffisante par WSP.

Comme mentionné précédemment, il est recommandé d'effectuer un suivi des volumes d'eau en période d'exploitation de manière à valider les résultats obtenus et à calibrer le modèle utilisé, s'il y a lieu.

3.3.2 Évapotranspiration

Les valeurs d'évaporation lacustre établies par le Service météorologique du Canada (SMC) à la station AMOS (#7090120) ont été comparées aux données mensuelles calculées à l'aide de la formule de Thornthwaite et des données climatiques de la station météorologique de Val-d'Or (station Val-d'Or A). Les données d'évaporation lacustre fournies par le Service météorologique du Canada (SMC) à la station AMOS (#7090120) sont journalières. Par conséquent, afin de les comparer avec les données mensuelles calculées à l'aide de la formule de Thornthwaite, ces données ont été multipliées par le nombre de jours dans chaque mois.

Le tableau 2 compare les valeurs obtenues pour l'évapotranspiration potentielle avec l'équation de Thornthwaite par rapport aux données d'évaporation lacustre fournies par le SMC à la station AMOS. À noter que WSP a préféré utiliser les données climatiques disponibles à partir de la station météorologique de la ville de Val-d'Or (station Val-d'Or A). Le site à l'étude étant situé à proximité de la station météorologique de Val-d'Or (environ 14 km), par rapport à la station d'Amos située à plus de 70 km du site du projet Akasaba.

Tableau 2 Évapotranspiration potentielle calculée avec l'équation de Thornthwaite comparée aux données d'évaporation lacustre de la station météorologique AMOS

| Mois | Données d'évaporation lacustre station météorologique - AMOS | Données d'évapotranspiration potentielle équation de Thornthwaite (calculées à partir des données météo de la station Val d'Or A) |
|--------------|--|---|
| Janvier | 0 | 0 |
| Février | 0 | 0 |
| Mars | 0 | 0 |
| Avril | 0 | 7,1 |
| Mai | 105,4 | 70,8 |
| Juin | 123,0 | 104,6 |
| Juillet | 127,1 | 122,9 |
| Août | 99,2 | 104,7 |
| Septembre | 60,0 | 60,1 |
| Octobre | 0 | 23,8 |
| Novembre | 0 | 0 |
| Décembre | 0 | 0 |
| Somme | 514,7 | 494,0 |

L'analyse de ce tableau permet de constater que la valeur d'évaporation annuelle fournie avec la station météorologique AMOS est similaire à l'évapotranspiration potentielle annuelle calculée avec l'équation de Thornthwaite. De plus, il est possible de constater que les valeurs obtenues avec l'équation de Thornthwaite sont similaires à celles fournies à la station AMOS pour les mois de juillet, août et septembre.

Pour les mois de mai et de juin, il est observé que les valeurs obtenues avec la formule de Thornthwaite sont plus faibles que celles de la station AMOS. Des données plus faibles signifient qu'il y aurait moins d'eau évaporée, donc plus d'eau devrait être accumulée au bassin et traitée à l'UTE. L'utilisation de l'équation de Thornthwaite est donc une hypothèse conservatrice en termes de l'évaluation des débits à traiter à l'UTE.

Pour les mois d'avril et d'octobre, il est possible de constater qu'il n'y a pas d'évaporation à la station AMOS, tandis que de faibles valeurs ont été obtenues à l'aide de l'équation de Thornthwaite. Étant donné que ces valeurs sont faibles, elles auront peu d'impacts sur le bilan d'eau considérant que ces valeurs sont seulement appliquées sur l'empreinte du bassin d'accumulation et du bassin de polissage.

À la suite de cette analyse, WSP considère que les données d'évapotranspiration obtenues avec l'équation de Thornthwaite sont représentatives.

Plusieurs sources de la littérature ont été consultées afin de pondérer l'évapotranspiration potentielle de façon à la traduire en évaporation réelle sur les différentes surfaces retrouvées sur le site minier d'Akasaba Ouest. En effet, le modèle a été développé en utilisant la carte 25 « Bilan hydrique - Précipitation et évapotranspiration dérivées » de l'Atlas hydrologique du Canada (EC, 1978b). L'évapotranspiration annuelle moyenne pour la période de 1941-1970 dans le secteur de Val-d'Or est d'environ 395 mm, ce qui représente 43 % des précipitations annuelles moyennes. Ce pourcentage a été utilisé comme valeur de référence pour les surfaces complètement végétées.

La présence de végétation ainsi que la teneur en eau du sol influencent l'évapotranspiration se produisant sur une surface (EC, 1978 b; Ballif et Dutil, 1983). Afin de prendre en considération cette variation, le pourcentage d'évapotranspiration annuel a été diminué pour les surfaces non végétées et/ou faites de matériel grossier. De plus, le cas d'études de la halde à stériles de la Mine Doyon dans le cadre du Programme de neutralisation des eaux de drainage dans l'environnement minier (NEDEM) a été consulté (Isabel. D. et coll., révisé août 1997). Le tableau 3 résume la pondération appliquée permettant d'obtenir l'évapotranspiration réelle par type de surface.

Tableau 3 Coefficients appliqués à l'évapotranspiration potentielle pour obtenir l'évapotranspiration réelle

| PARAMÈTRE | SURFACES EN EXPLOITATION | | | | | SURFACES RESTAURÉES | | |
|--------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----|---|-------------------------------------|-----------------------------|
| | Empilement sol organique | Empilements de M-T et stériles NPGA | Empilements stériles PGA et minerais | Remblai de matériaux granulaires | Roc | Empilements de M-T et stériles NPGA restaurés | Empilement de stériles PGA restauré | Surface végétée ou gazonnée |
| Évapotranspiration | 40 % | 37 % | 33 % | 10 % | 0 % | 43 % | 43 % | 43 % |

3.3.3 Évaporation

Afin d'évaluer l'évaporation se produisant sur les bassins d'accumulation et de polissage, il a été supposé que l'évaporation lacustre est égale à l'évapotranspiration potentielle calculée à partir de l'équation de Thornthwaite. Cette dernière équation évalue l'évapotranspiration potentielle à partir de la température moyenne mensuelle et de la latitude du site.

3.3.4 Infiltrations dans le sol et/ou le roc sous-jacent

Les pertes par infiltration sont fonction, entre autres, de la nature et de la porosité des sols sous-jacents et du niveau de fracturation du roc.

Considérant la nature des unités stratigraphiques sous-jacentes (silt et till glaciaire; Richelieu Hydrogéologie inc., 2015) et la littérature consultée (Isabel, D. et coll., révisé août 1997), il a été considéré que 10 % des précipitations annuelles sont perdues par infiltration sur les surfaces décapées ou non remaniées, tandis qu'une valeur de 8 % est utilisée pour l'infiltration sous les empilements, considérant que leur indice des vides risque de diminuer à la suite de la mise en place des empilements. Le tableau 4 présente la perte par infiltration considérée par type de surface retrouvée sur le site d'Akasaba Ouest.

Tableau 4 Pourcentages moyens annuels de ruissellement et d'exfiltration par type de surface retrouvée sur le site minier Akasaba Ouest

| PARAMÈTRE | SURFACES EN EXPLOITATION | | | | SURFACES RESTAURÉES | | | |
|------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------|---|-------------------------------------|-----------------------------|
| | Empilement sol organique | Empilements de M-T et stériles NPGA | Empilements stériles PGA et minéral | Remblai de matériaux granulaires | Roc | Empilements de M-T et stériles NPGA restaurés | Empilement de stériles PGA restauré | Surface végétée ou gazonnée |
| Perte par infiltration | 8 % | 10 % | 13 % | 10 % | 10 % | 13 % | 15 % | 10 % |

Il a été estimé qu'aucune infiltration ne survient en période hivernale, c'est-à-dire de décembre à février.

3.3.5 Ruissellement et exfiltration

L'eau captée par les fossés de collectes des eaux de contact proviendra du ruissellement sur les divers empilements et surfaces drainées, ainsi que des exfiltrations au pied des empilements.

Il a été considéré que le ruissellement moyen annuel des empilements avec granulométrie grossière, tel l'empilement de stériles PGA, est moindre que celui des empilements ayant une granulométrie plus fine, tels les empilements de dépôts meubles. Les pourcentages moyens annuels des précipitations collectées par les fossés des eaux de contact, par ruissellement et par exfiltration sont présentés au tableau 5.

Le ruissellement considéré est généralement plus important en période hivernale qu'en période estivale, tandis que les exfiltrations sont généralement plus importantes en période estivale qu'en période hivernale. Effectivement, le pourcentage de ruissellement est généralement plus élevé en hiver qu'en été étant donné que les sols sont gelés en période hivernale. Par conséquent, dans le cas où il y a des précipitations sous forme liquide en période hivernale, celles-ci ont tendance à ruisseler sur la surface gelée plutôt que de s'infiltrer dans les sols. Toutefois, étant donné que la quantité de précipitations sous forme liquide en période hivernale est faible, le volume d'eau pouvant ruisseler est plus faible en période hivernale qu'en période estivale. Il est considéré que les précipitations sous forme de pluie ruissellent à 100 % en période hivernale tandis que les précipitations sous forme de neige s'accumulent jusqu'à la période de fonte au printemps.

Tableau 5 Pourcentages moyens annuels de ruissellement et d'exfiltration par type de surface retrouvée sur le site minier Akasaba Ouest

| PARAMÈTRE | SURFACES EN EXPLOITATION | | | | Roc | SURFACES RESTAURÉES | | |
|---|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|------|---|-------------------------------------|-----------------------------|
| | Empilement sol organique | Empilements de M-T et stériles NPGA | Empilements stériles PGA et minerais | Remblai de matériaux granulaires | | Empilements de M-T et stériles NPGA restaurés | Empilement de stériles PGA restauré | Surface végétée ou gazonnée |
| Ruissellement et exfiltration captés par les fossés | 52 % | 53 % | 54 % | 80 % | 90 % | 44 % | 42 % | 47 % |

3.3.6 Eaux souterraines

L'évaluation des volumes d'exfiltration d'eau souterraine dans la fosse ainsi que l'évaluation des volumes d'eau souterraine pompés par les puits périphériques situés au pourtour de la fosse provient de la modélisation numérique préparée par Richelieu Hydrogéologie inc. (2015). Ces volumes sont présentés au tableau 6.

Tableau 6 Exfiltrations souterraines projetées

| ANNÉE PROJET | ÉLÉVATION DU PLANCHER DE LA FOSSE (m) | EXFILTRATION SOUTERRAINE (m ³ /jour) | EAU POMPÉE DES PUIITS (m ³ /jour) | DÉBIT TOTAL D'EAU SOUTERRAINE POMPÉE DE LA FOSSE (m ³ /jour) | | DURÉE DU POMPAGE (en mois) |
|--------------|---------------------------------------|---|--|---|--|----------------------------|
| | | | | | | |
| -1 | 300 | 934 | 580 | 354 | | 7* |
| 1 | 290 | 1056 | 580 | 476 | | 12 |
| 2 | 280 | 1262 | 580 | 682 | | 12 |
| 3 | 240 | 1414 | 300 | 1114 | | 12 |
| 4 | 170 | 1450 | 300 | 1150 | | 10* |

* Information fournie par AEM.

Trois puits seront aménagés en périphérie de la fosse. Ceux-ci seront pompés afin de diminuer l'exfiltration de l'eau souterraine dans la fosse et augmenter la stabilité des murs de la fosse. Au début des activités, le débit cumulé de ces trois puits sera de 580 m³/jour et créerait un rabattement de la nappe souterraine de l'ordre de 12 m sur le côté nord-ouest de la fosse, permettant ainsi de diminuer les pressions sur les parois de l'excavation et d'intercepter l'eau avant qu'elle ne se contamine. Lorsque la fosse sera à un stade plus avancé, les puits seront dans son aire d'influence et, par conséquent, le rabattement disponible sera plus faible et, conséquemment, le débit aussi. Selon le modèle, le débit cumulé des trois puits sera de l'ordre de 300 m³/jour lorsque la fosse sera à son stade final d'exploitation.

Le débit d'exfiltration des eaux souterraines dans la fosse ainsi que le débit de pompage des puits ont été considérés comme étant constants d'un mois à l'autre, considérant le niveau de détails de l'information disponible.

4. RESULTATS

Les bilans des eaux mensuels pour des conditions moyennes, sèches et humides sont résumés aux tableaux 7, 8, 9 pour l'an 4 (exploitation) et aux tableaux 10, 11, 12 pour l'an 6 (postrestauration). Les bilans des eaux sont également présentés de manière schématique à l'annexe B pour l'an 4 et à l'annexe C pour l'an 6. L'an 4 correspond à l'année la plus critique au niveau de la gestion des eaux puisque le volume d'eau de contact à gérer sera maximal tandis que l'an 6 correspond à l'état final du site après restauration. À noter qu'étant donné le concept de restauration de la fosse (ennoisement), le dénoyage de la fosse à sa profondeur ultime sera temporaire et sur une période de quelques mois seulement.

Comme mentionné précédemment, des conditions moyennes correspondent à des précipitations annuelles de 914 mm, tandis que des conditions sèches et humides correspondent respectivement à des précipitations annuelles de 799 mm/an et de 1 065 mm /an.

Tableau 7 Bilan des eaux mensuel – Année 4 – conditions moyennes

| Mois | VOLUME D'EAU DIRIGÉ VERS LE BASSIN D'ACCUMULATION (m³) | | | | | | | | | | | EFFLUENT | |
|--------------|--|---|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------|----------------|------------------|----------------|---------------------------------------|------------------------------|---|---|
| | Empilement de sol organique | Empilement de mort-terrain et roches NPGA | Empilement de PGA | Aire d'entreposage de minerais | Aire d'entreposage de gravier | Autres aires | Fosse | Fossé collecteur | Chemin d'accès | Précipitations directes – évaporation | Volume d'eau total à traiter | Volume d'eau dirigé vers l'effluent final | Débit horaire moyen mensuel à l'effluent final (m³/h) |
| Janvier | 502 | 4 644 | 2 193 | 1 211 | 141 | 2 527 | 42 943 | 728 | 854 | 470 | 56 214 | 64 079 | 86 |
| Février | 460 | 4 257 | 2 010 | 1 110 | 130 | 2 317 | 40 824 | 668 | 783 | 340 | 52 898 | 60 725 | 90 |
| Mars | 1 017 | 9 238 | 4 249 | 2 349 | 274 | 2 826 | 43 298 | 1 566 | 918 | 548 | 66 283 | 74 171 | 100 |
| Avril | 5 898 | 54 608 | 25 755 | 14 228 | 1 686 | 16 245 | 45 468 | 9 004 | 5 279 | 495 | 178 666 | 186 538 | 259 |
| Mai | 773 | 5 234 | 3 775 | 2 095 | 494 | 6 403 | 45 362 | 3 549 | 2 081 | 57 | 69 823 | 76 270 | 103 |
| Juin | 524 | 2 461 | 1 508 | 845 | 468 | 6 768 | 47 232 | 3 751 | 2 199 | -103 | 65 655 | 71 819 | 100 |
| Juillet | 532 | 2 461 | 581 | 385 | 463 | 6 965 | 47 589 | 3 861 | 2 263 | -234 | 64 868 | 70 942 | 95 |
| Août | 520 | 2 405 | 1 542 | 864 | 471 | 6 805 | 47 298 | 3 772 | 2 211 | -98 | 65 789 | 71 904 | 97 |
| Septembre | 853 | 10 168 | 5 707 | 3 165 | 582 | 7 440 | 48 448 | 4 124 | 2 417 | 350 | 83 254 | 89 553 | 124 |
| Octobre | 1 192 | 11 653 | 5 677 | 3 145 | 451 | 5 447 | 46 291 | 3 019 | 1 770 | 528 | 79 172 | 85 473 | 115 |
| Novembre | 1 138 | 10 383 | 4 807 | 2 657 | 310 | 3 118 | 44 673 | 1 728 | 1 013 | 640 | 70 467 | 78 172 | 109 |
| Décembre | 837 | 7 740 | 3 654 | 2 018 | 236 | 4 212 | 44 111 | 1 214 | 1 423 | 525 | 65 970 | 73 851 | 99 |
| Somme | 14 247 | 125 252 | 61 458 | 34 072 | 5 706 | 71 072 | 543 539 | 36 983 | 23 212 | 3 518 | 919 059 | 1 003 498 | - |

Tableau 8 Bilan des eaux mensuel – Année 4 – conditions sèches

| Mois | VOLUME D'EAU DIRIGÉ VERS LE BASSIN D'ACCUMULATION (m³) | | | | | | | | | | | EFFLUENT | |
|--------------|--|---|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------|----------------|------------------|----------------|---------------------------------------|------------------------------|---|---|
| | Empilement de sol organique | Empilement de mort-terrain et roches NPGA | Empilement de PGA | Aire d'entreposage de minerais | Aire d'entreposage de gravier | Autres aires | Fosse | Fossé collecteur | Chemin d'accès | Précipitations directes – évaporation | Volume d'eau total à traiter | Volume d'eau dirigé vers l'effluent final | Débit horaire moyen mensuel à l'effluent final (m³/h) |
| Janvier | 306 | 2 827 | 1 335 | 737 | 86 | 1 539 | 41 825 | 443 | 520 | 411 | 50 030 | 57 877 | 78 |
| Février | 318 | 2 943 | 1 390 | 767 | 90 | 1 602 | 40 015 | 462 | 541 | 297 | 48 426 | 56 239 | 84 |
| Mars | 796 | 7 217 | 3 309 | 1 830 | 214 | 2 227 | 42 215 | 1 234 | 724 | 479 | 60 244 | 68 111 | 92 |
| Avril | 5 681 | 52 634 | 24 849 | 13 727 | 1 627 | 15 639 | 44 372 | 8 668 | 5 082 | 425 | 172 703 | 180 555 | 251 |
| Mai | 711 | 4 881 | 2 803 | 1 557 | 432 | 5 690 | 44 071 | 3 154 | 1 849 | -25 | 65 122 | 71 544 | 96 |
| Juin | 458 | 2 152 | 524 | 344 | 394 | 5 917 | 45 692 | 3 280 | 1 923 | -200 | 60 482 | 66 618 | 93 |
| Juillet | 465 | 2 152 | 508 | 337 | 387 | 6 090 | 46 004 | 3 375 | 1 979 | -334 | 60 962 | 67 006 | 90 |
| Août | 455 | 2 102 | 496 | 329 | 396 | 5 949 | 45 750 | 3 297 | 1 933 | -197 | 60 510 | 66 596 | 90 |
| Septembre | 538 | 7 329 | 4 437 | 2 462 | 500 | 6 504 | 46 755 | 3 605 | 2 114 | 243 | 74 486 | 80 753 | 112 |
| Octobre | 917 | 9 181 | 4 561 | 2 527 | 379 | 4 652 | 44 851 | 2 578 | 1 512 | 436 | 71 594 | 77 868 | 105 |
| Novembre | 878 | 7 991 | 3 689 | 2 039 | 238 | 2 418 | 43 407 | 1 340 | 786 | 560 | 63 346 | 71 028 | 99 |
| Décembre | 618 | 5 713 | 2 697 | 1 490 | 174 | 3 109 | 42 862 | 896 | 1 051 | 459 | 59 068 | 66 929 | 90 |
| Somme | 12 140 | 107 122 | 50 598 | 28 145 | 4 916 | 61 336 | 527 818 | 32 333 | 20 011 | 2 553 | 846 973 | 931 124 | - |

Tableau 9 Bilan des eaux mensuel – Année 4 – conditions humides

| Mois | VOLUME D'EAU DIRIGÉ VERS LE BASSIN D'ACCUMULATION (m³) | | | | | | | | | | | EFFLUENT | |
|--------------|--|---|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|----------------|------------------|----------------|---------------------------------------|------------------------------|---|---|
| | Empilement de sol organique | Empilement de mort-terrain et roches NPGA | Empilement de PGA | Aire d'entreposage de minerai | Aire d'entreposage de gravier | Autres aires | Fosse | Fossé collecteur | Chemin d'accès | Précipitations directes – évaporation | Volume d'eau total à traiter | Volume d'eau dirigé vers l'effluent final | Débit horaire moyen mensuel à l'effluent final (m³/h) |
| Janvier | 761 | 7 033 | 3 320 | 1 834 | 214 | 3 827 | 44 414 | 1 103 | 1 293 | 548 | 64 347 | 72 235 | 97 |
| Février | 647 | 5 984 | 2 826 | 1 560 | 182 | 3 257 | 41 888 | 939 | 1 101 | 396 | 58 780 | 66 623 | 99 |
| Mars | 1 307 | 11 895 | 5 485 | 3 032 | 354 | 3 613 | 44 723 | 2 002 | 1 174 | 638 | 74 224 | 82 139 | 110 |
| Avril | 6 184 | 57 203 | 26 947 | 14 887 | 1 763 | 17 042 | 46 911 | 9 445 | 5 537 | 586 | 186 507 | 194 406 | 270 |
| Mai | 855 | 8 088 | 5 053 | 2 802 | 577 | 7 341 | 47 060 | 4 069 | 2 385 | 165 | 78 395 | 84 874 | 114 |
| Juin | 611 | 2 868 | 3 021 | 1 683 | 566 | 7 887 | 49 258 | 4 372 | 2 563 | 26 | 72 855 | 79 057 | 110 |
| Juillet | 620 | 2 868 | 1 987 | 1 112 | 564 | 8 117 | 49 674 | 4 499 | 2 637 | -101 | 71 977 | 78 091 | 105 |
| Août | 606 | 2 802 | 3 063 | 1 706 | 569 | 7 930 | 49 335 | 4 395 | 2 577 | 31 | 73 014 | 79 167 | 106 |
| Septembre | 1 272 | 13 901 | 7 377 | 4 090 | 690 | 8 670 | 50 675 | 4 805 | 2 817 | 492 | 94 789 | 101 131 | 140 |
| Octobre | 1 554 | 14 904 | 7 145 | 3 957 | 546 | 6 492 | 48 183 | 3 598 | 2 109 | 648 | 89 137 | 95 473 | 128 |
| Novembre | 1 481 | 13 529 | 6 276 | 3 469 | 405 | 4 037 | 46 339 | 2 238 | 1 312 | 746 | 79 831 | 87 568 | 122 |
| Décembre | 1 125 | 10 406 | 4 913 | 2 713 | 317 | 5 663 | 45 752 | 1 632 | 1 914 | 612 | 75 047 | 82 954 | 111 |
| Somme | 17 023 | 151 482 | 77 413 | 42 846 | 6 746 | 83 876 | 564 213 | 43 097 | 27 420 | 4 788 | 1 018 903 | 1 103 719 | - |

Tableau 10a Bilan des eaux mensuel – Année 6 – conditions moyennes

| Mois | VOLUME D'EAU DIRIGÉ VERS LE BASSIN D'ACCUMULATION (m³) | | | | | | | | | | EFFLUENT | |
|--------------|--|---|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|------------------|----------------|---------------------------------------|------------------------------|---|---|
| | Empilement de sol organique | Empilement de mort-terrain et roches NPGA | Empilement de PGA | Aire d'entreposage de minerai | Aire d'entreposage de gravier | Autres aires | Fossé collecteur | Chemin d'accès | Précipitations directes – évaporation | Volume d'eau total à traiter | Volume d'eau dirigé vers l'effluent final | Débit horaire moyen mensuel à l'effluent final (m³/h) |
| Janvier | 0 | 2 969 | 1 635 | 1 211 | 141 | 2 389 | 562 | 578 | 470 | 9 955 | 10 095 | 14 |
| Février | 0 | 2 721 | 1 499 | 1 110 | 130 | 2 190 | 515 | 529 | 340 | 9 035 | 9 136 | 14 |
| Mars | 0 | 5 753 | 3 161 | 2 344 | 274 | 2 654 | 1 208 | 621 | 548 | 16 562 | 16 725 | 22 |
| Avril | 0 | 34 405 | 18 937 | 14 027 | 1 659 | 15 259 | 6 944 | 3 569 | 495 | 95 297 | 95 444 | 133 |
| Mai | 0 | 2 713 | 1 358 | 1 056 | 270 | 6 015 | 2 737 | 1 407 | 57 | 15 613 | 14 335 | 19 |
| Juin | 0 | 811 | 279 | 269 | 165 | 6 357 | 2 893 | 1 487 | -103 | 12 160 | 10 600 | 15 |
| Juillet | 0 | 787 | 260 | 257 | 134 | 6 543 | 2 978 | 1 530 | -234 | 12 254 | 10 604 | 14 |
| Août | 0 | 769 | 254 | 251 | 168 | 6 392 | 2 909 | 1 495 | -98 | 12 139 | 10 529 | 14 |
| Septembre | 0 | 4 541 | 2 474 | 1 842 | 404 | 6 988 | 3 180 | 1 635 | 350 | 21 414 | 19 989 | 28 |
| Octobre | 0 | 6 117 | 3 343 | 2 485 | 365 | 5 116 | 2 328 | 1 197 | 528 | 21 479 | 20 055 | 27 |
| Novembre | 0 | 5 974 | 3 278 | 2 432 | 284 | 2 928 | 1 333 | 685 | 640 | 17 554 | 17 535 | 24 |
| Décembre | 0 | 4 948 | 2 725 | 2 018 | 236 | 3 982 | 936 | 963 | 525 | 16 333 | 16 489 | 22 |
| Somme | 0 | 72 509 | 39 204 | 29 302 | 4 230 | 66 814 | 28 524 | 15 695 | 3 518 | 259 797 | 251 536 | - |

Tableau 10b Bilan des eaux mensuel – Année 6 – conditions moyennes

| Mois | VOLUME D'EAU DIRIGÉ VERS LA FOSSE (m³) | | | | | | | | | Volume d'eau total |
|--------------|--|---|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|------------------|----------------|---|--------------------|
| | Empilement de sol organique | Empilement de mort-terrain et roches NPGA | Empilement de PGA | Aire d'entreposage de minerai | Aire d'entreposage de gravier | Autres aires | Fossé collecteur | Chemin d'accès | Précipitations directes et infiltration d'eau souterraine – évaporation | |
| Janvier | 502 | 1 675 | 557 | 0 | 0 | 579 | 167 | 277 | 50 227 | 53 984 |
| Février | 460 | 1 535 | 511 | 0 | 0 | 531 | 153 | 254 | 48 144 | 51 589 |
| Mars | 979 | 3 246 | 1 078 | 0 | 0 | 608 | 358 | 297 | 51 463 | 58 028 |
| Avril | 5 830 | 19 411 | 6 455 | 0 | 0 | 3 495 | 2 059 | 1 709 | 50 615 | 89 575 |
| Mai | 564 | 1 531 | 463 | 0 | 0 | 1 378 | 812 | 674 | 43 612 | 49 033 |
| Juin | 266 | 458 | 95 | 0 | 0 | 1 456 | 858 | 712 | 41 064 | 44 910 |
| Juillet | 266 | 444 | 89 | 0 | 0 | 1 499 | 883 | 733 | 38 967 | 42 880 |
| Août | 260 | 434 | 87 | 0 | 0 | 1 464 | 863 | 716 | 41 130 | 44 953 |
| Septembre | 789 | 2 562 | 843 | 0 | 0 | 1 601 | 943 | 783 | 48 308 | 55 829 |
| Octobre | 1 055 | 3 451 | 1 139 | 0 | 0 | 1 172 | 690 | 573 | 51 145 | 59 227 |
| Novembre | 1 020 | 3 371 | 1 117 | 0 | 0 | 671 | 395 | 328 | 52 940 | 59 842 |
| Décembre | 837 | 2 792 | 929 | 0 | 0 | 966 | 278 | 461 | 51 100 | 57 362 |
| Somme | 12 829 | 40 910 | 13 363 | 0 | 0 | 15 420 | 8 459 | 7 516 | 568 715 | 667 212 |

Tableau 11a Bilan des eaux mensuel – Année 6 – conditions sèches

| Mois | VOLUME D'EAU DIRIGÉ VERS LE BASSIN D'ACCUMULATION (m³) | | | | | | | | | | EFFLUENT | |
|--------------|--|---|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|------------------|----------------|---------------------------------------|------------------------------|---|---|
| | Empilement de sol organique | Empilement de mort-terrain et roches NPGA | Empilement de PGA | Aire d'entreposage de minerai | Aire d'entreposage de gravier | Autres aires | Fossé collecteur | Chemin d'accès | Précipitations directes – évaporation | Volume d'eau total à traiter | Volume d'eau dirigé vers l'effluent final | Débit horaire moyen mensuel à l'effluent final (m³/h) |
| Janvier | 0 | 1 808 | 996 | 737 | 86 | 1 455 | 342 | 352 | 411 | 6 186 | 6 309 | 8 |
| Février | 0 | 1 882 | 1 036 | 767 | 90 | 1 514 | 356 | 366 | 297 | 6 309 | 6 397 | 10 |
| Mars | 0 | 4 480 | 2 461 | 1 825 | 213 | 2 092 | 952 | 489 | 479 | 12 992 | 13 134 | 18 |
| Avril | 0 | 33 178 | 18 263 | 13 527 | 1 601 | 14 690 | 6 685 | 3 436 | 425 | 91 805 | 91 932 | 128 |
| Mai | 0 | 2 579 | 1 302 | 1 008 | 204 | 5 345 | 2 432 | 1 250 | -25 | 14 095 | 12 792 | 17 |
| Juin | 0 | 709 | 244 | 235 | 83 | 5 558 | 2 530 | 1 300 | -200 | 10 458 | 8 869 | 12 |
| Juillet | 0 | 688 | 227 | 224 | 44 | 5 720 | 2 603 | 1 338 | -334 | 10 511 | 8 830 | 12 |
| Août | 0 | 672 | 222 | 219 | 85 | 5 588 | 2 543 | 1 307 | -197 | 10 440 | 8 800 | 12 |
| Septembre | 0 | 2 723 | 1 476 | 1 102 | 317 | 6 110 | 2 781 | 1 429 | 243 | 16 180 | 14 722 | 20 |
| Octobre | 0 | 4 606 | 2 514 | 1 870 | 293 | 4 369 | 1 989 | 1 022 | 436 | 17 099 | 15 648 | 21 |
| Novembre | 0 | 4 528 | 2 483 | 1 843 | 215 | 2 271 | 1 034 | 531 | 560 | 13 466 | 13 422 | 19 |
| Décembre | 0 | 3 652 | 2 012 | 1 490 | 174 | 2 939 | 691 | 710 | 459 | 12 127 | 12 263 | 16 |
| Somme | 0 | 61 505 | 33 235 | 24 848 | 3 405 | 57 652 | 24 938 | 13 532 | 2 553 | 221 668 | 213 120 | - |

Tableau 11b Bilan des eaux mensuel – Année 6 – conditions sèches

| Mois | VOLUME D'EAU DIRIGÉ VERS LA FOSSE (m³) | | | | | | | | | Volume d'eau total |
|--------------|--|---|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|------------------|----------------|---|--------------------|
| | Empilement de sol organique | Empilement de mort-terrain et roches NPGA | Empilement de PGA | Aire d'entreposage de minerai | Aire d'entreposage de gravier | Autres aires | Fossé collecteur | Chemin d'accès | Précipitations directes et infiltration d'eau souterraine – évaporation | |
| Janvier | 306 | 1 020 | 339 | 0 | 0 | 353 | 101 | 168 | 49 281 | 51 568 |
| Février | 318 | 1 062 | 353 | 0 | 0 | 367 | 106 | 175 | 47 460 | 49 842 |
| Mars | 763 | 2 528 | 839 | 0 | 0 | 479 | 282 | 234 | 50 361 | 55 487 |
| Avril | 5 621 | 18 719 | 6 225 | 0 | 0 | 3 365 | 1 983 | 1 646 | 49 500 | 87 058 |
| Mai | 528 | 1 455 | 444 | 0 | 0 | 1 224 | 721 | 599 | 42 300 | 47 271 |
| Juin | 233 | 400 | 83 | 0 | 0 | 1 273 | 750 | 623 | 39 499 | 42 861 |
| Juillet | 233 | 388 | 77 | 0 | 0 | 1 310 | 772 | 641 | 37 355 | 40 777 |
| Août | 227 | 379 | 76 | 0 | 0 | 1 280 | 754 | 626 | 39 556 | 42 899 |
| Septembre | 479 | 1 536 | 503 | 0 | 0 | 1 400 | 825 | 684 | 46 587 | 52 014 |
| Octobre | 797 | 2 599 | 857 | 0 | 0 | 1 001 | 590 | 489 | 49 683 | 56 015 |
| Novembre | 774 | 2 555 | 846 | 0 | 0 | 520 | 307 | 254 | 51 653 | 56 910 |
| Décembre | 618 | 2 061 | 686 | 0 | 0 | 713 | 205 | 340 | 50 044 | 54 666 |
| Somme | 10 897 | 34 701 | 11 328 | 0 | 0 | 13 286 | 7 396 | 6 480 | 553 280 | 637 368 |

Tableau 12a Bilan des eaux mensuel – Année 6 – conditions humides

| Mois | VOLUME D'EAU DIRIGÉ VERS LE BASSIN D'ACCUMULATION (m³) | | | | | | | | | | EFFLUENT | |
|--------------|--|---|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|------------------|----------------|---------------------------------------|------------------------------|---|---|
| | Empilement de sol organique | Empilement de mort-terrain et roches NPGA | Empilement de PGA | Aire d'entreposage de minerai | Aire d'entreposage de gravier | Autres aires | Fossé collecteur | Chemin d'accès | Précipitations directes – évaporation | Volume d'eau total à traiter | Volume d'eau dirigé vers l'effluent final | Débit horaire moyen mensuel à l'effluent final (m³/h) |
| Janvier | 0 | 4 496 | 2 476 | 1 834 | 214 | 3 618 | 851 | 875 | 548 | 14 912 | 15 075 | 20 |
| Février | 0 | 3 826 | 2 107 | 1 560 | 182 | 3 079 | 724 | 744 | 396 | 12 619 | 12 737 | 19 |
| Mars | 0 | 7 427 | 4 082 | 3 026 | 353 | 3 393 | 1 544 | 794 | 638 | 21 258 | 21 448 | 29 |
| Avril | 0 | 36 020 | 19 824 | 14 685 | 1 736 | 16 008 | 7 285 | 3 744 | 586 | 99 888 | 100 063 | 139 |
| Mai | 0 | 2 889 | 1 550 | 1 157 | 357 | 6 896 | 3 138 | 1 613 | 165 | 17 765 | 16 518 | 22 |
| Juin | 0 | 946 | 325 | 313 | 274 | 7 409 | 3 372 | 1 733 | 26 | 14 398 | 12 876 | 18 |
| Juillet | 0 | 917 | 303 | 299 | 252 | 7 624 | 3 470 | 1 783 | -101 | 14 547 | 12 936 | 17 |
| Août | 0 | 896 | 296 | 292 | 278 | 7 449 | 3 390 | 1 742 | 31 | 14 373 | 12 801 | 17 |
| Septembre | 0 | 6 932 | 3 786 | 2 815 | 517 | 8 144 | 3 706 | 1 905 | 492 | 28 298 | 26 914 | 37 |
| Octobre | 0 | 8 105 | 4 433 | 3 294 | 459 | 6 098 | 2 775 | 1 426 | 648 | 27 239 | 25 851 | 35 |
| Novembre | 0 | 7 876 | 4 323 | 3 207 | 374 | 3 792 | 1 726 | 887 | 746 | 22 931 | 22 943 | 32 |
| Décembre | 0 | 6 653 | 3 664 | 2 713 | 317 | 5 354 | 1 259 | 1 294 | 612 | 21 865 | 22 047 | 30 |
| Somme | 0 | 86 980 | 47 171 | 35 196 | 5 314 | 78 864 | 33 240 | 18 541 | 4 788 | 310 094 | 302 210 | |

Tableau 12b Bilan des eaux mensuel – Année 6 – conditions humides

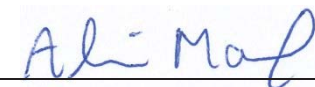
| Mois | VOLUME D'EAU DIRIGÉ VERS LA FOSSE (m³) | | | | | | | | | Volume d'eau total |
|--------------|--|---|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|------------------|----------------|---|--------------------|
| | Empilement de sol organique | Empilement de mort-terrain et roches NPGA | Empilement de PGA | Aire d'entreposage de minerai | Aire d'entreposage de gravier | Autres aires | Fossé collecteur | Chemin d'accès | Précipitations directes et infiltration d'eau souterraine – évaporation | |
| Janvier | 761 | 2 537 | 844 | 0 | 0 | 878 | 252 | 419 | 51 470 | 57 160 |
| Février | 647 | 2 159 | 718 | 0 | 0 | 747 | 215 | 356 | 49 044 | 53 886 |
| Mars | 1 263 | 4 190 | 1 391 | 0 | 0 | 777 | 458 | 380 | 52 911 | 61 371 |
| Avril | 6 105 | 20 322 | 6 757 | 0 | 0 | 3 667 | 2 160 | 1 793 | 52 080 | 92 885 |
| Mai | 611 | 1 630 | 528 | 0 | 0 | 1 580 | 931 | 772 | 45 338 | 51 389 |
| Juin | 310 | 534 | 111 | 0 | 0 | 1 697 | 1 000 | 830 | 43 123 | 47 605 |
| Juillet | 310 | 517 | 103 | 0 | 0 | 1 747 | 1 029 | 854 | 41 086 | 45 646 |
| Août | 303 | 505 | 101 | 0 | 0 | 1 706 | 1 005 | 834 | 43 200 | 47 655 |
| Septembre | 1 197 | 3 911 | 1 291 | 0 | 0 | 1 866 | 1 099 | 912 | 50 572 | 60 847 |
| Octobre | 1 395 | 4 573 | 1 511 | 0 | 0 | 1 397 | 823 | 683 | 53 069 | 63 450 |
| Novembre | 1 343 | 4 443 | 1 474 | 0 | 0 | 869 | 512 | 425 | 54 633 | 63 698 |
| Décembre | 1 125 | 3 753 | 1 249 | 0 | 0 | 1 298 | 373 | 620 | 52 488 | 60 907 |
| Somme | 15 370 | 49 074 | 16 078 | 0 | 0 | 18 227 | 9 858 | 8 879 | 589 013 | 706 500 |

5 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le présent bilan des eaux utilise des données hydrologiques en conditions moyennes, sèches et humides afin d'évaluer le volume d'eau à collecter, traiter et rejeter à l'environnement mensuellement durant les phases d'exploitation et de fermeture du projet minier Akasaba Ouest. Ce bilan d'eau ne reflète toutefois pas les variations journalières.

Tel que spécifié initialement, un bilan des eaux doit être considéré comme un outil de prévision vivant devant être révisé au fur et à mesure de l'évolution du projet ou d'intrants de nouvelles données, que ce soit dans les phases de construction, d'exploitation ou de fermeture. Le bilan d'eau devra donc être revu dès que de nouvelles données seront disponibles, notamment l'évolution mensuelle de l'empreinte de la fosse et des divers empilements, ou si des changements significatifs étaient apportés à la localisation et dimensions des composantes du site minier.

Préparé par :



Alain Marcoux, ing. jr
N° OIQ : 5 031 733



Philippe Carrier-Leclerc, ing. M.ing.
N° OIQ : 5 037 625

Vérifié par :



Marie-Claude Dion-St-Pierre, ing. M.Sc.A.
N° OIQ : 140 947

REFERENCES

- AGNICO EAGLE MINES (AEM). 2014. Agnico Eagle – Akasaba Project. 695 – Water Management. 210 – General. Arrangement Général. Dessins no 1202-695-210-002.
- BALLIF, J.L. et DUTIL, P. 1983. *Lysimétrie en sol de craie non remanié. I. Drainage, évaporation et rôle du couvert végétal. Résultats 1973- 1980*. Agronomie, vol. 3, n° 9, pp.857-866.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC). 1978a. Atlas hydrologique du Canada, Carte 17. *Évaporation annuelle moyenne des eaux lacustres*.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC). 1978b. Atlas hydrologique du Canada, Carte 25. *Bilan hydrique, Précipitation et évapotranspiration*.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC). 2006. *Normales et moyennes climatiques au Canada 1971-2000*. Consulté le 9 avril 2015. Lien internet : www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climate_normals/index_f.html.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC). 2010. *Archives nationales d'information et de données*. Consulté le 9 avril 2015. Lien internet : www.climat.meteo.gc.ca/climateData/canada_f.html.
- ISABEL, D., GÉLINAS, P.J., BOURQUE, E., NASTEV, M., et PRECOURT, S. 1994 révisé en août 1997. *Bilan hydrique dans la halde de stériles de la mine Doyon (Québec)*. Rapport NEDEM 1.14.2d. 44 p. et annexes.
- MINISTÈRE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012. *Directive 019 sur l'industrie minière*.
- MINISTÈRE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP) et MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE. 2014. *Guide de gestion des eaux pluviales*.
- RICHELIEU HYDROGÉOLOGIE INC. 2015. *Étude hydrogéologique préliminaire sur l'impact du projet. Propriété Akasaba*. 44 p. et annexes.
- WSP. 2014. *Projet minier Akasaba Ouest - Étude d'impact sur l'environnement. Rapport sectoriel : climatologie et hydrologie*.
- WSP. 2015. *Bilan des eaux du futur site minier Akasaba Ouest*. Note technique préparée pour Mines Agnico Eagle Limitée.



5355, BOULEVARD DES GRADINS
QUÉBEC (QUÉBEC) CANADA G2J 1G8
TEL: 418 822-2554 | TÉLÉ: 418 822-1857 | WWW.WSPGROUP.COM

NOTE:
À MOINS D'INDICATIONS CONTRAIRES, LES UNITÉS DE MESURE SONT EN MÈTRES.
ALL DIMENSIONS ARE IN METERS (m).
L'INFORMATION FOURNIE SUR LES PLANS DOIT ÊTRE LUE CONJOINTEMENT AVEC LA NOTE TECHNIQUE.

PROJET / PROJECT:

CLIENT / CLIENT:



AGNICO EAGLE

#REF. CLIENT / CLIENT REF. #:

PROJET / PROJECT:

PROJET AKASABA OUEST

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (ÉIES)

PLAN CLÉ / KEY PLAN

AVERTISSEMENT / DISCLAIMER:

CE DESIGN EST LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DE WSP. AUCUNE RÉVÉLATION, REPRODUCTION OU TOUT AUTRE USAGE N'EST PERMIS SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE WSP. L'UTILISATEUR DOIT VÉRIFIER TOUS LES DIMENSIONS AUX PLANS ET FAIRE L'ADJUSTEMENT À TOUTES LES ÉCHELLES DES PLANS. ET RAPPORTER TOUTES LES ERREURS AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX. LE CLIENT DE CE DESIGN EST LE CLIENT ENCHÈREUR.
THIS DRAWING AND DESIGN IS COPYRIGHT PROTECTED WHICH SHALL NOT BE REPRODUCED OR REVISED WITHOUT WRITTEN PERMISSION BY WSP. THE CONTRACTOR SHALL CHECK AND VERIFY ALL DIMENSIONS AND UTILITY LOCATIONS AND REPORT ALL ERRORS AND OMISSIONS PRIOR TO COMMENCING WORK. THIS DRAWING IS NOT TO BE SCALED.

EMISSON - REVISION / ISSUED FOR - REVISION:

« CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION / THESE DOCUMENTS ARE NOT TO BE USED FOR CONSTRUCTION »

| ID | DATE | DESCRIPTION / DESCRIPTION |
|----|------------|----------------------------------|
| D | 2016-08-12 | NOTE TECHNIQUE / TECHNICAL NOTE |
| C | 2016-08-05 | NOTE TECHNIQUE / TECHNICAL NOTE |
| B | 2015-06-30 | POUR DISCUSSION / FOR DISCUSSION |
| A | 2015-05-29 | POUR DISCUSSION / FOR DISCUSSION |

| NO. PROJET / PROJECT NO. | DATE / DATE |
|--------------------------|-------------|
| 141-14776-03 | 2015-05-11 |

Echelle Originale / Original Scale: 1:4000

CONÇU PAR / DESIGNED BY: Marie-Claude Dion St-Pierre, Ing. M.Sc.A.

DESIGNÉ PAR / DRAWN BY: Julie Côté tech. et Gaël Godmaire tech.

VÉRIFIÉ PAR / CHECKED BY: Marie-Claude Dion St-Pierre, Ing. M.Sc.A.

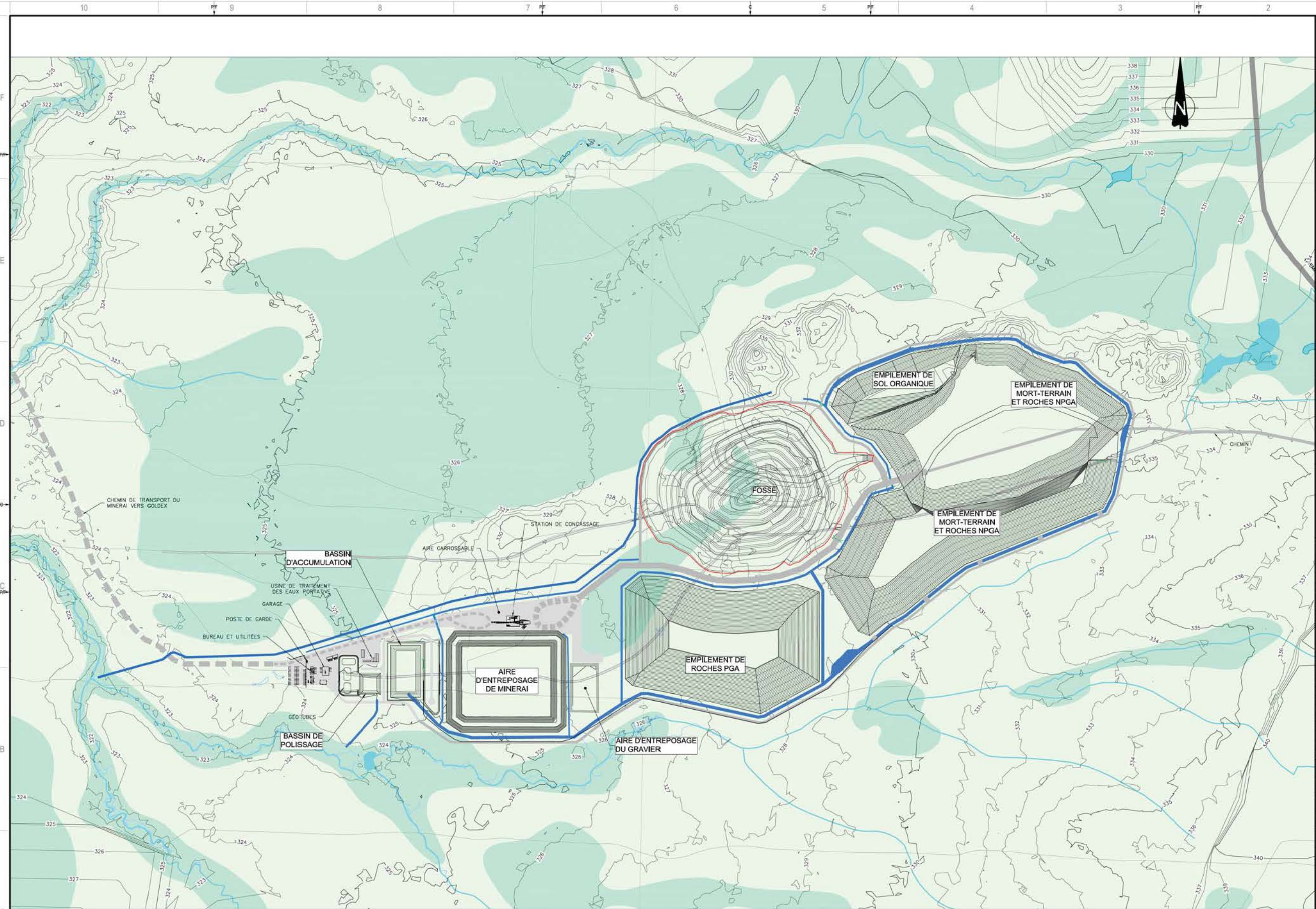
DISCIPLINE / DISCIPLINE: ENVIRONNEMENT

TITRE / TITLE: ARRANGEMENT GÉNÉRAL / GENERAL ARRANGEMENT ANNÉE 4

| NUMÉRO DU FEUILLET / SHEET NUMBER: | FEUILLET / SHEET: | # REV. / # |
|------------------------------------|-------------------|------------|
| 141-14776-03_EI-01 | 01 DE 03 | D |

NOTE TECHNIQUE / TECHNICAL NOTE

EN DATE DU / DATE OF: 2016-08-12



LÉGENDE

FOSSÉS DE COLLECTE

REFFÉRENCE:
LE FOND DE PLAN PROVIENT D'UN FICHIER RÉALISÉ PAR AGNICO EAGLE, NO. DESSIN 1205-000-210-001_RQ(1270)_UTM18.dwg, EMS POUR INFORMATION LE 2016-07-05

LES OUVRAGES INDICÉS SUR LES PLANS TELS QUE LES CHEMINS, ROUTES D'ACCÈS, L'USINE DE TRAITEMENT, LES GÉO-TUBES, LES EMPILEMENTS, LES AIRES D'ENTREPOSAGE ET AUTRES OUVRAGES CONNEXES SONT À TITRE INDICATIF SEULEMENT ET SERONT DÉFINIS PAR D'AUTRES

NOTE:
À MOINS D'INDICATIONS CONTRAIRES, LES UNITÉS DE MESURE SONT EN MÈTRES.
ALL DIMENSIONS ARE IN METERS (m).
L'INFORMATION FOURNIE SUR LES PLANS DOIT ÊTRE LUE CONJOINTEMENT AVEC LA NOTE TECHNIQUE.

SCHEM / SEAL:

CLIENT / CLIENT:



AGNICO EAGLE

REF. CLIENT / CLIENT REF. #:

PROJET / PROJECT:

PROJET AKASABA OUEST

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (ÉIES)

PLAN CLÉ / KEY PLAN:

AVERTISSEMENT / DISCLAIMER: DROIT D'AUTEUR / COPYRIGHT
CE Dessin est la propriété intellectuelle de WSP. Aucune réimpression, reproduction ou tout autre usage n'est permis sans autorisation écrite de WSP. L'entrepreneur devra vérifier toutes les dimensions au plan et faire valoir tous les services publics, les permis et rapporter toutes erreurs ou omissions avant de commencer les travaux. LES ÉCHELLES DE CE Dessin ne DOIVENT PAS ÊTRE MODIFIÉES.
THIS DRAWING AND DESIGN IS COPYRIGHT PROTECTED WHICH SHOULD NOT BE USED, REPRODUCED OR REVISED WITHOUT WRITTEN PERMISSION BY WSP. THE CONTRACTOR SHALL CHECK AND VERIFY ALL DIMENSIONS AND UTILITY LOCATIONS AND REPORT ALL ERRORS AND OMISSIONS PRIOR TO COMMENCING WORK. THIS DRAWING IS NOT TO BE SCALED.

EMISSIION - REVISION / ISSUED FOR - REVISION:

« CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION / THESE DOCUMENTS ARE NOT TO BE USED FOR CONSTRUCTION »

| É | DATE | DESCRIPTION / DESCRIPTION |
|---|------------|---|
| D | 2016-08-12 | NOTE TECHNIQUE / TECHNICAL NOTE |
| E | 2016-08-05 | NOTE TECHNIQUE / TECHNICAL NOTE |
| C | 2015-12-11 | RÉPONSES AUX QUESTIONS / ANSWERS TO QUESTIONS |
| B | 2015-06-30 | POUR DISCUSSION / FOR DISCUSSION |
| A | 2015-05-29 | POUR DISCUSSION / FOR DISCUSSION |

| NO. PROJET / PROJECT NO. | DATE / DATE | DESCRIPTION / DESCRIPTION |
|---|-------------|---|
| 141-14776-03 | 2015-05-11 | |
| Echelle originale / ORIGINAL SCALE: 1:4000 | | SI CETTE BARRE NE MESURE PAS 25mm AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRACÉ. |
| Dessiné par / DRAWN BY: Marie-Claude Dion St-Pierre, ing. M.Sc.A. | | IF THIS BAR IS NOT 25mm LONG, ADJUST YOUR PLOTTING SCALE. |
| Vérifié par / CHECKED BY: Marie-Claude Dion St-Pierre, ing. M.Sc.A. | | 25mm |

DISCIPLINE / DISCIPLINE: ENVIRONNEMENT

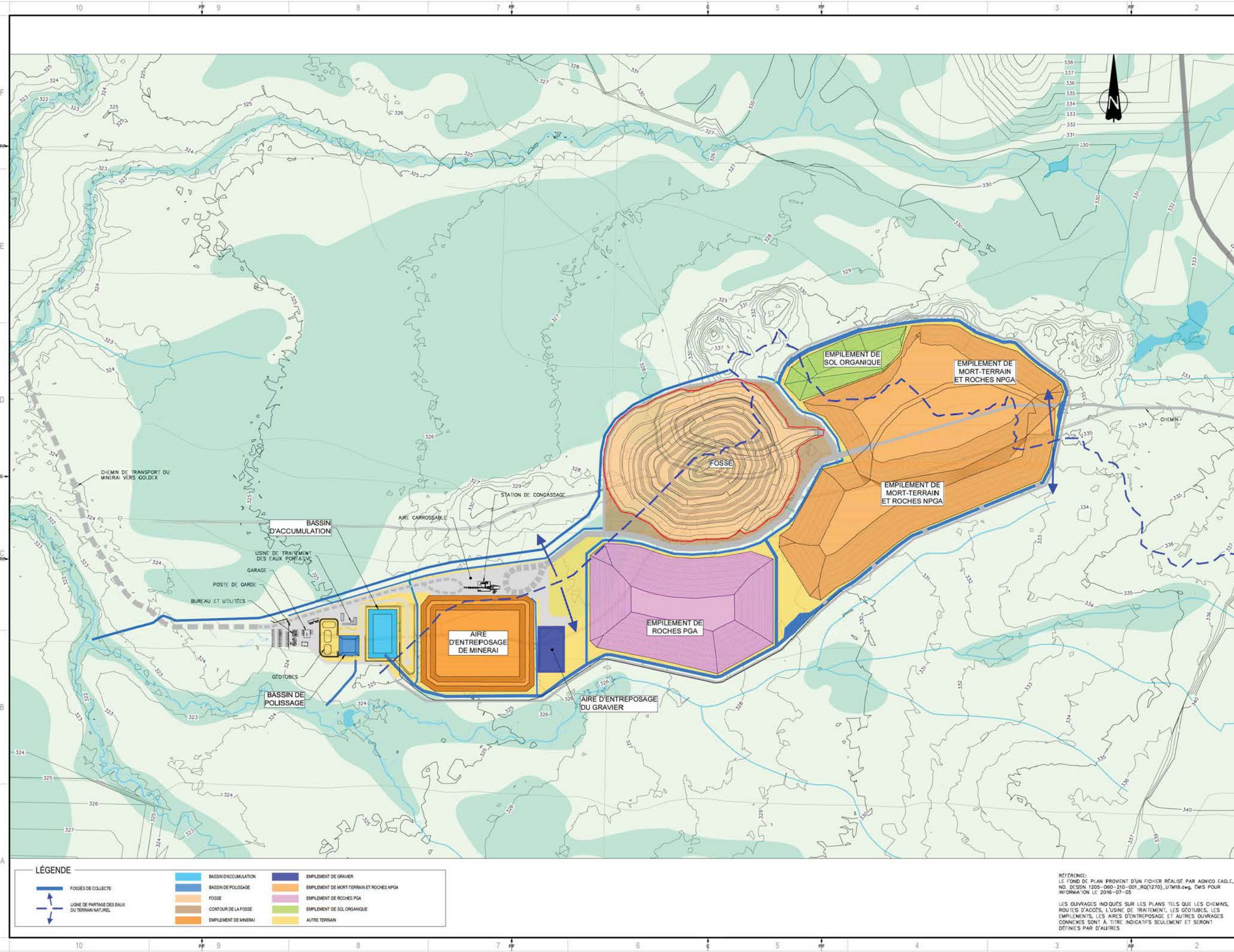
TITRE / TITLE: PLAN DE GESTION DES EAUX ANNÉE 4

NUMÉRO DU FEUILLET / SHEET NUMBER: 141-14776-03_EI-02

FEUILLET # / SHEET #: 02 DE 02 / 02

NOTE TECHNIQUE / TECHNICAL NOTE

EN DATE DU / DATE OF: 2016-08-12



LÉGENDE

| | | | | | |
|--|--|--|--------------------------|--|---|
| | FOSSES DE COLLECTE | | BASSIN D'ACCUMULATION | | EMPILEMENT DE GRAVIER |
| | LIGNE DE PARTAGE DES EAUX DU TERRAIN NATUREL | | BASSIN DE POLISSAGE | | EMPILEMENT DE MORT-TERRAIN ET ROCHES NPGA |
| | CONTOUR DE LA FOSSE | | EMPILEMENT DE ROCHES PGA | | EMPILEMENT DE SOL ORGANIQUE |
| | EMPILEMENT DE MINÉRAI | | AUTRE TERRAIN | | |

RÉFÉRENCE:
LE FOND DE PLAN PROVIENT D'UN FICHER RÉALISÉ PAR AGNICO EAGLE, NO. DESSIN 1205-000-210-001_RQ(1270)_UTM18.dwg, EMIS POUR INFORMATION LE 2016-07-05.
LES OUVRAGES INDICÉS SUR LES PLANS TELS QUE LES CHÉMINS, ROUTES D'ACCÈS, L'USINE DE TRAITEMENT, LES GÉO-TUBES, LES EMPILEMENTS, LES AIRES D'ENTREPOSAGE ET AUTRES OUVRAGES CONNEXES SONT À TITRE INDICATIFS SEULEMENT ET SERONT DÉFINIS PAR D'AUTRES.

NOTE:
 À MOINS D'INDICATIONS CONTRAIRES, LES UNITÉS DE MESURE
 SONT EN MÈTRES.
 ALL DIMENSIONS ARE IN METERS (m).
 L'INFORMATION FOURNIE SUR LES PLANS DOIT ÊTRE LUE
 CONJOINTEMENT AVEC LA NOTE TECHNIQUE.

SCHEM / SEAL:

CLIENT / CLIENT:



AGNICO EAGLE

REF. CLIENT / CLIENT REF. #:

PROJET / PROJECT:

PROJET AKASABA OUEST

**ÉTUDE D'IMPACT
 ENVIRONNEMENTAL ET
 SOCIAL (ÉIES)**

PLAN CLÉ / KEY PLAN:

AVERTISSEMENT / DISCLAIMER: DROIT D'AUTEUR / COPYRIGHT
 CE Dessin EST LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DE WSP. AUCUNE RÉVISION, REPRODUCTION OU TOUT
 AUTRE USAGE N'EST PERMIS SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE WSP. L'ENTREPRENEUR DOIT VÉRIFIER
 TOUTES LES DIMENSIONS AU PLAN ET FAIRE LOCALISER TOUTS LES SERVICES UTILITÉS PUBLICS
 ET RAPPORTER TOUTES ERREURS OU OMISSIONS AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX.
 LES ÉCHELLES DE CE Dessin NE DOIVENT PAS ÊTRE MODIFIÉES.

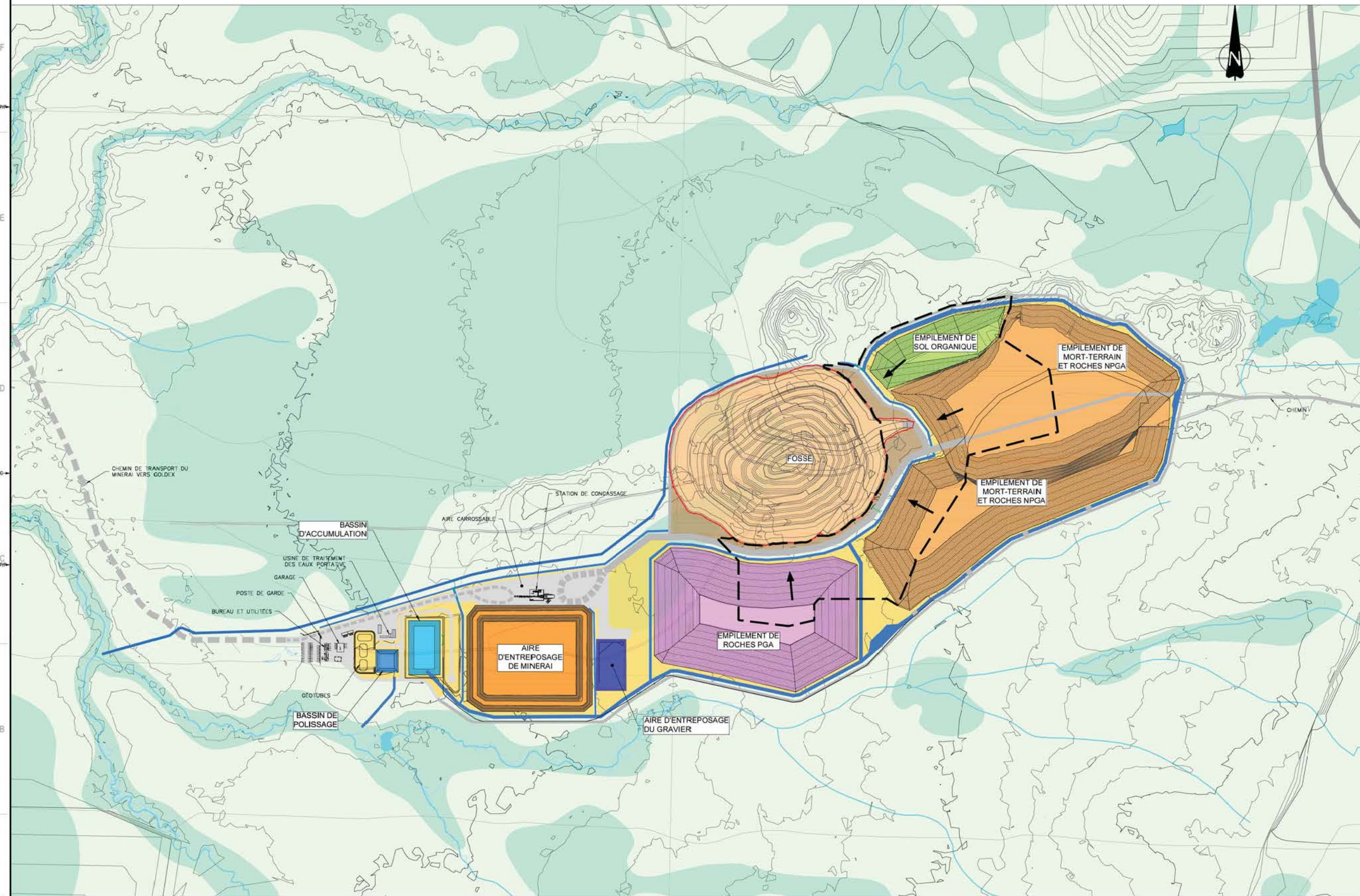
THIS DRAWING AND DESIGN IS COPYRIGHT PROTECTED WHICH SHALL NOT BE USED, REPRODUCED OR
 REVISED WITHOUT WRITTEN PERMISSION BY WSP. THE CONTRACTOR SHALL CHECK AND VERIFY ALL
 DIMENSIONS AND UTILITY LOCATIONS AND REPORT ALL ERRORS AND OMISSIONS PRIOR TO
 COMMENCING WORK.
 THIS DRAWING IS NOT TO BE SCALED.

EMISSIION - REVISION / ISSUED FOR - REVISION:

**« CES DOCUMENTS NE DOIVENT PAS ÊTRE
 UTILISÉS À DES FINS DE CONSTRUCTION /
 THESE DOCUMENTS ARE NOT TO BE
 USED FOR CONSTRUCTION »**

| ID | DATE / DATE | NOTE TECHNIQUE / TECHNICAL NOTE |
|----|-------------|----------------------------------|
| D | 2016-08-12 | NOTE TECHNIQUE / TECHNICAL NOTE |
| C | 2016-08-05 | NOTE TECHNIQUE / TECHNICAL NOTE |
| B | 2015-06-30 | POUR DISCUSSION / FOR DISCUSSION |
| A | 2015-05-29 | POUR DISCUSSION / FOR DISCUSSION |

| NO. PROJET / PROJECT NO. | DATE / DATE | DESCRIPTION / DESCRIPTION |
|--|-------------|---------------------------|
| 141-14776-03 | 2015-05-11 | |
| Echelle originale / ORIGINAL SCALE: 1:4000 | | |
| CROQUÉ PAR / DESIGNED BY: Marie-Claude Dion St-Pierre, ing. M.Sc.A. | | |
| DESIGNÉ PAR / DRAWN BY: Julie Côté tech. et Gaël Godmaire tech. | | |
| VÉRIFIÉ PAR / CHECKED BY: Marie-Claude Dion St-Pierre, ing. M.Sc.A. | | |
| DISCIPLINE / DISCIPLINE: ENVIRONNEMENT | | |
| TITRE / TITLE: PLAN DE GESTION DES EAUX PÉRIODE DE FERMETURE ET POSTRESTAURATION ANNÉE 6 | | |
| NUMÉRO DU FEUILLET / SHEET NUMBER: 141-14776-03_EI-03 | | |
| FEUILLET / SHEET: 03 DE 03 | | |
| NOTE TECHNIQUE / TECHNICAL NOTE | | |
| EN DATE DU / DATE OF: 2016-08-12 | | |



LÉGENDE

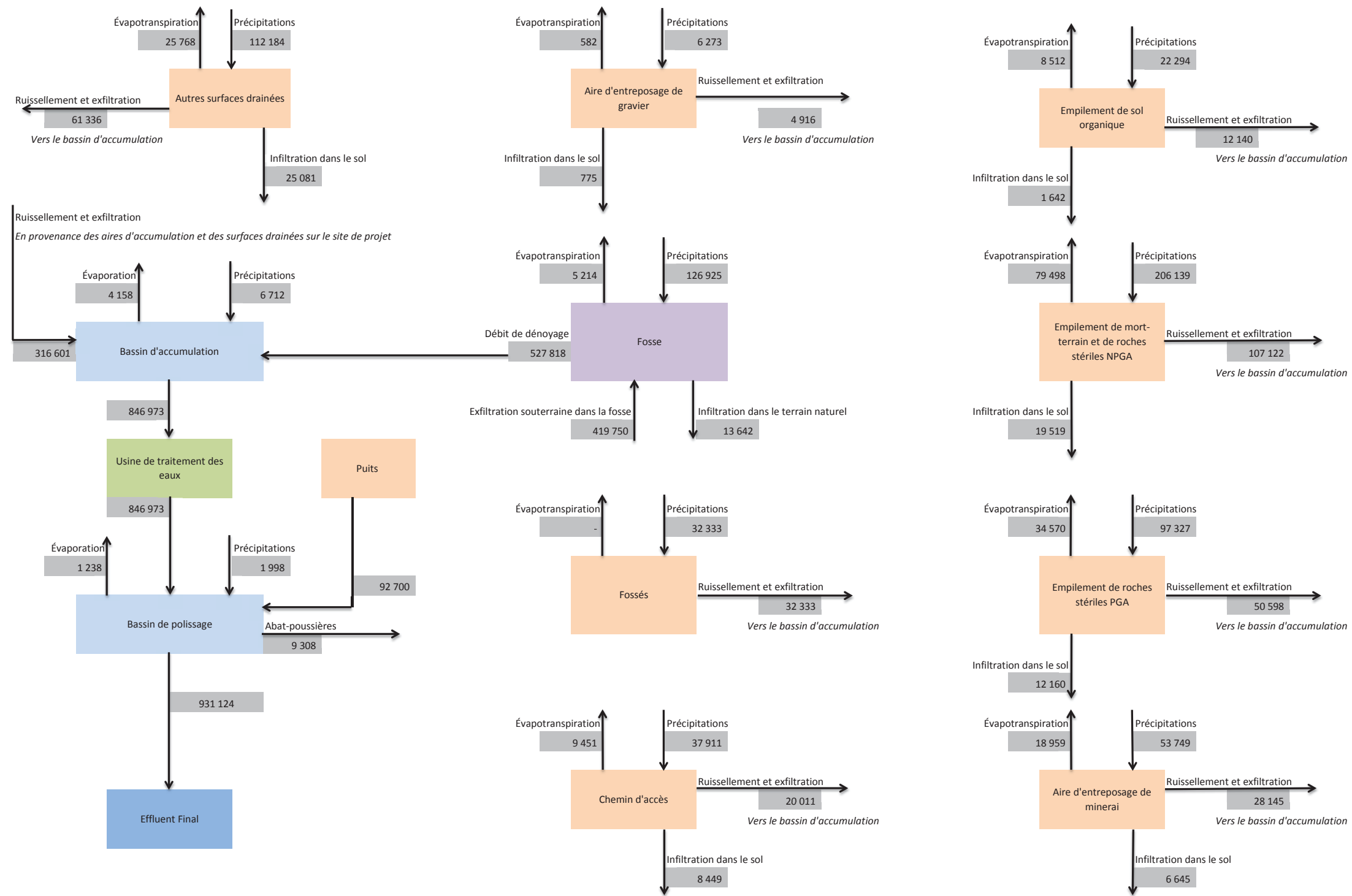
| | | | | | |
|--|---|--|-----------------------|--|---|
| | FOSSES DE COLLECTE | | BASSIN D'ACCUMULATION | | EMPILEMENT DE GRAVIER |
| | BASSIN VERSANT DRANÉ VERS LA FOSSE EN PÉRIODE DE RESTAURATION | | BASSIN DE POLISSAGE | | EMPILEMENT DE MORT-TERRAIN ET ROCHES NPGA |
| | SENS DE L'ÉCOULEMENT DE L'EAU DE SURFACE | | FOSSE | | EMPILEMENT DE ROCHES PGA |
| | | | CONTOUR DE LA FOSSE | | EMPILEMENT DE SOL ORGANIQUE |
| | | | EMPILEMENT DE MINÉRAI | | AUTRE TERRAIN |

RÉFÉRENCE:
 LE FOND DE PLAN PROVIENT D'UN FICHER RÉALISÉ PAR AGNICO EAGLE,
 NO. DESSIN 1205-000-210-001_RQ(1270)_UTM18.dwg, ÉMIS POUR
 INFORMATION LE 2016-07-05.
 LES OUVRAGES INDICÉS SUR LES PLANS TELS QUE LES CHEMINS,
 ROUTES D'ACCÈS, L'USINE DE TRAITEMENT, LES GÉOTUBES, LES
 EMPLEMENTS, LES AIRES D'ENTREPOSAGE ET AUTRES OUVRAGES
 CONNEXES SONT À TITRE INDICATIFS SEULEMENT ET SERONT
 DÉFINIS PAR D'AUTRES.


NUMÉRO DU FEUILLET / SHEET NUMBER: 141-14776-03_EI-03
 FEUILLET / SHEET: 03 DE 03
 NOTE TECHNIQUE / TECHNICAL NOTE
 EN DATE DU / DATE OF: 2016-08-12

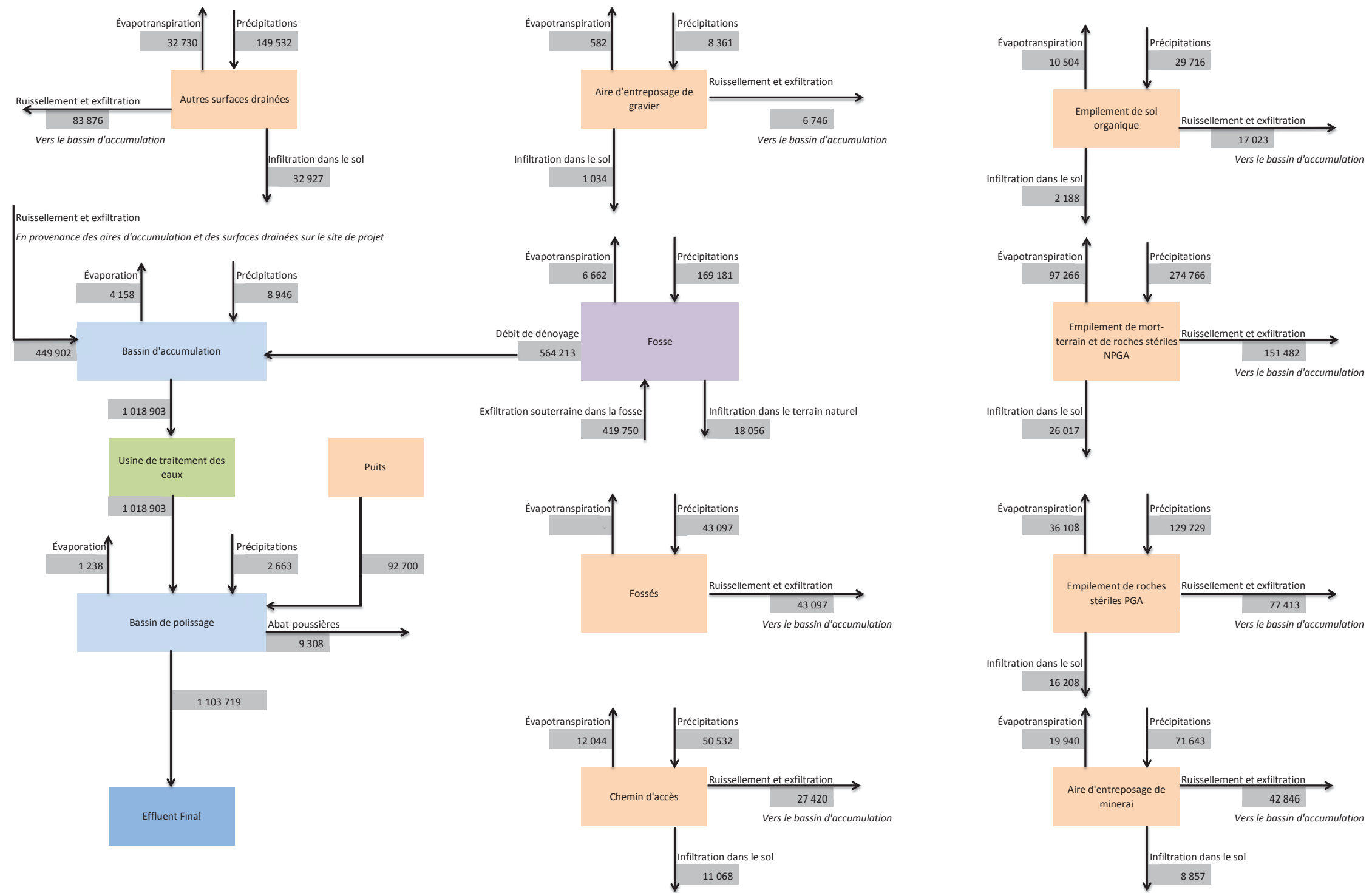
REV. BY: D

Annexe B : Bilan des eaux en exploitation (an 4)




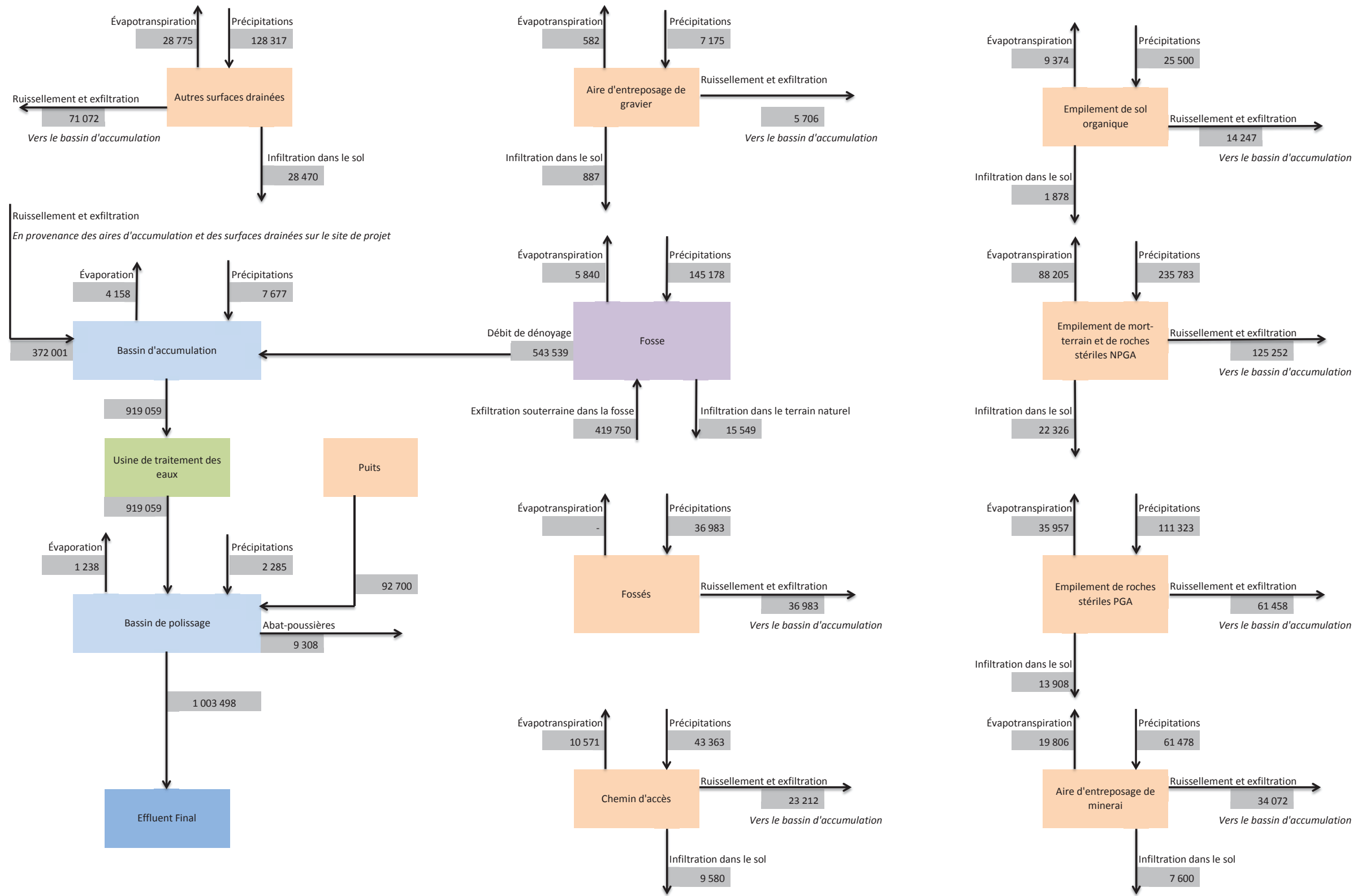
Unités : m³/an

| | | | | |
|--|---|--|-----------------------------------|--|
|  | Projet minier Akasaba Ouest | Bilan d'eau pour étude d'impacts | | |
| | | Conditions hydrologiques lors de précipitations annuelles sèches An 4 (2021) | | |
| N° projet: 141-14776-03 Fichier: Bilan en eau_conditions sèches_20160824.xlsx | Étude d'impact sur l'environnement Mise à jour (Rev.6) | Date : 24 août 2016 | Réalisé par : Philippe Carrier-L. | Révisé par : Marie-Claude Dion St-Pierre |




Unités : m³/an

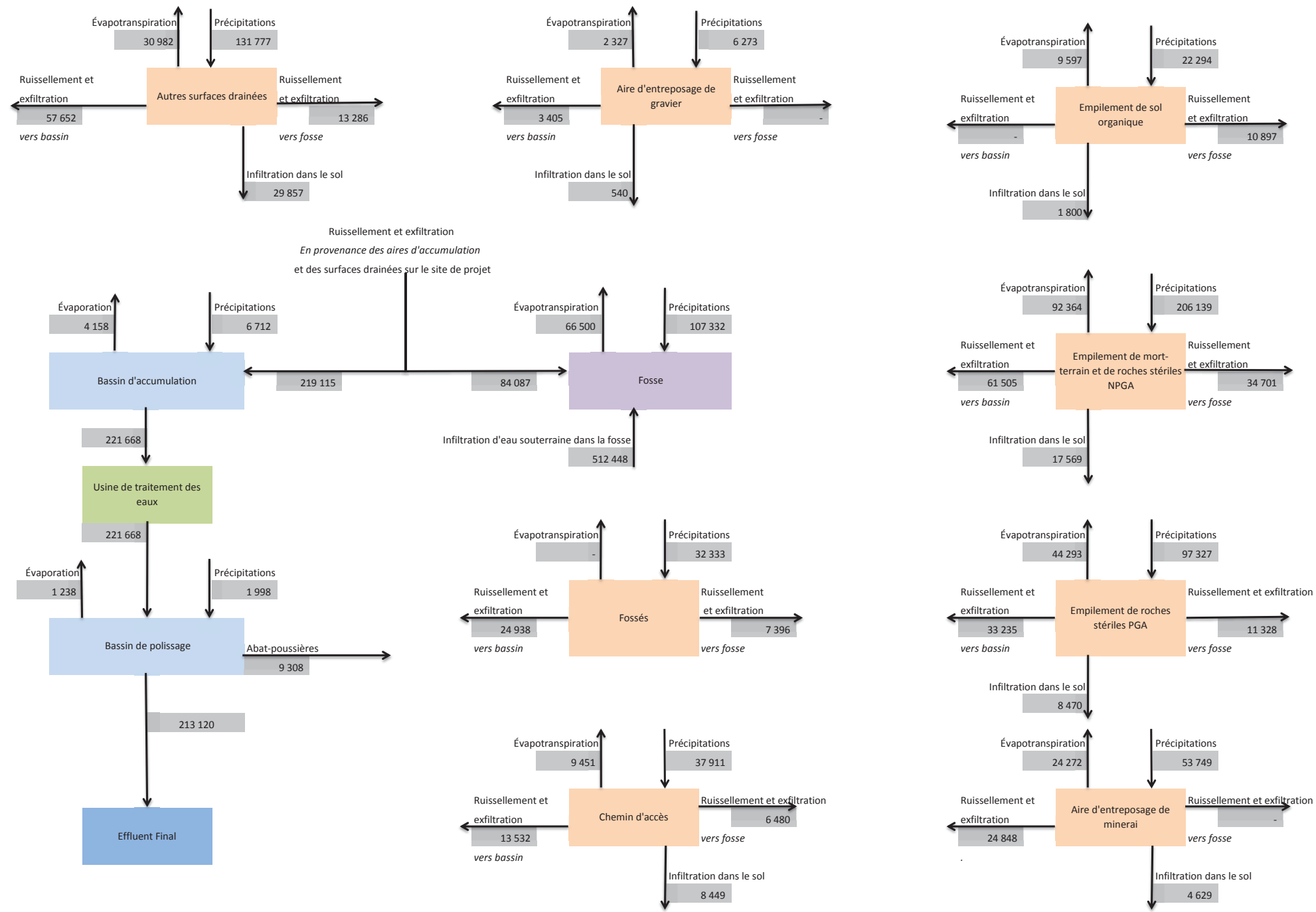
| | | | | |
|--|---|---|-----------------------------------|--|
|  | Projet minier Akasaba Ouest | Bilan d'eau pour étude d'impacts | | |
| | | Conditions hydrologiques lors de précipitations annuelles humides An 4 (2021) | | |
| N° projet: 141-14776-03 Fichier: Bilan en eau_conditions humides_20160824.xlsx | Étude d'impact sur l'environnement Mise à jour (Rev.6) | Date : 24 août 2016 | Réalisé par : Philippe Carrier-L. | Révisé par : Marie-Claude Dion St-Pierre |




Unités : m³/an

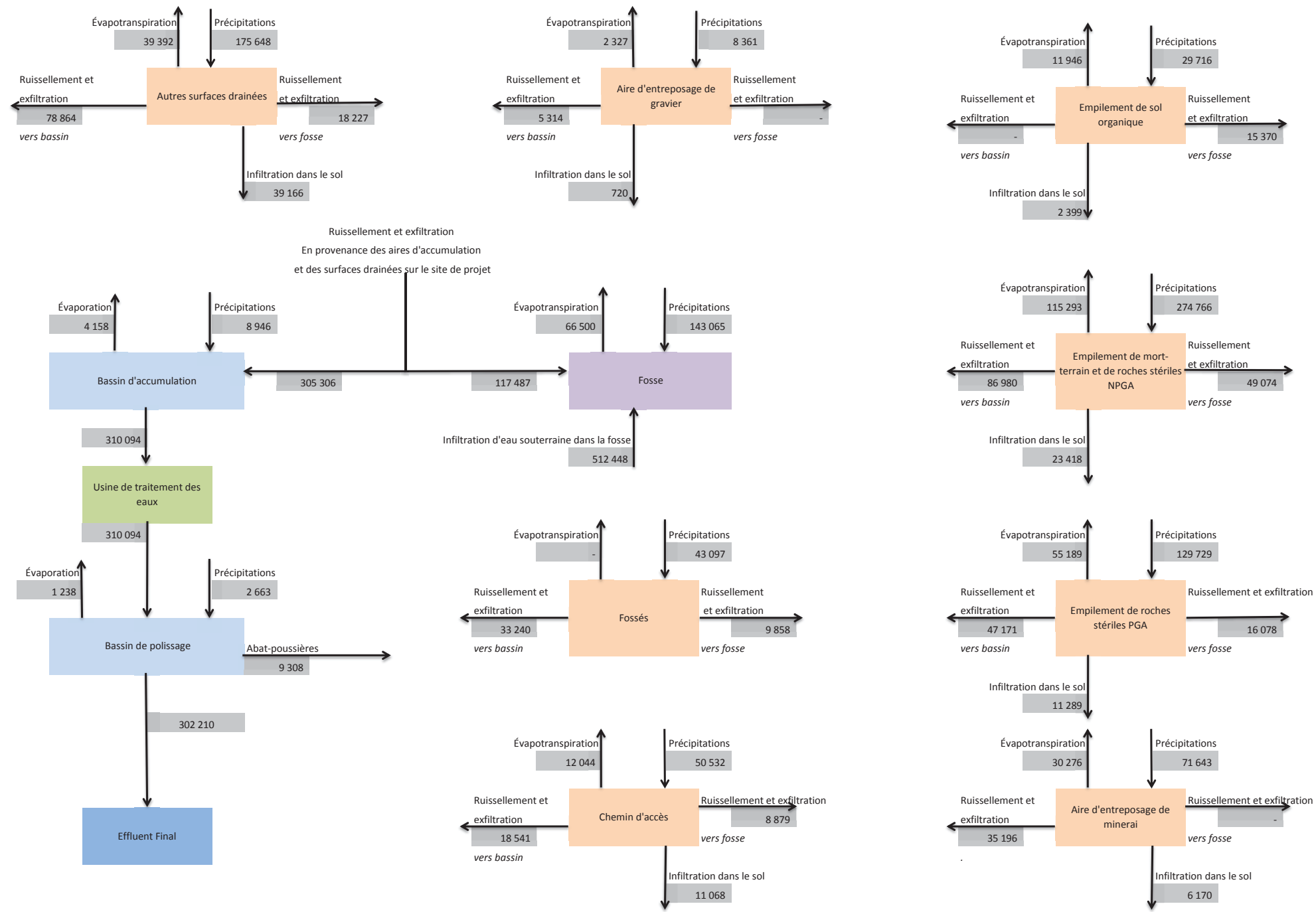
| | | | | |
|--|---|--|-----------------------------------|--|
|  | Projet minier Akasaba Ouest | Bilan d'eau pour étude d'impacts | | |
| | | Conditions hydrologiques lors de précipitations annuelles moyennes An 4 (2021) | | |
| N° projet: 141-14776-03 Fichier: Bilan en eau_conditions moyennes_20160824.xlsx | Étude d'impact sur l'environnement Mise à jour (Rev.6) | Date : 24 août 2016 | Réalisé par : Philippe Carrier-L. | Révisé par : Marie-Claude Dion St-Pierre |

Annexe C : Bilan des eaux postrestauration (an 6)




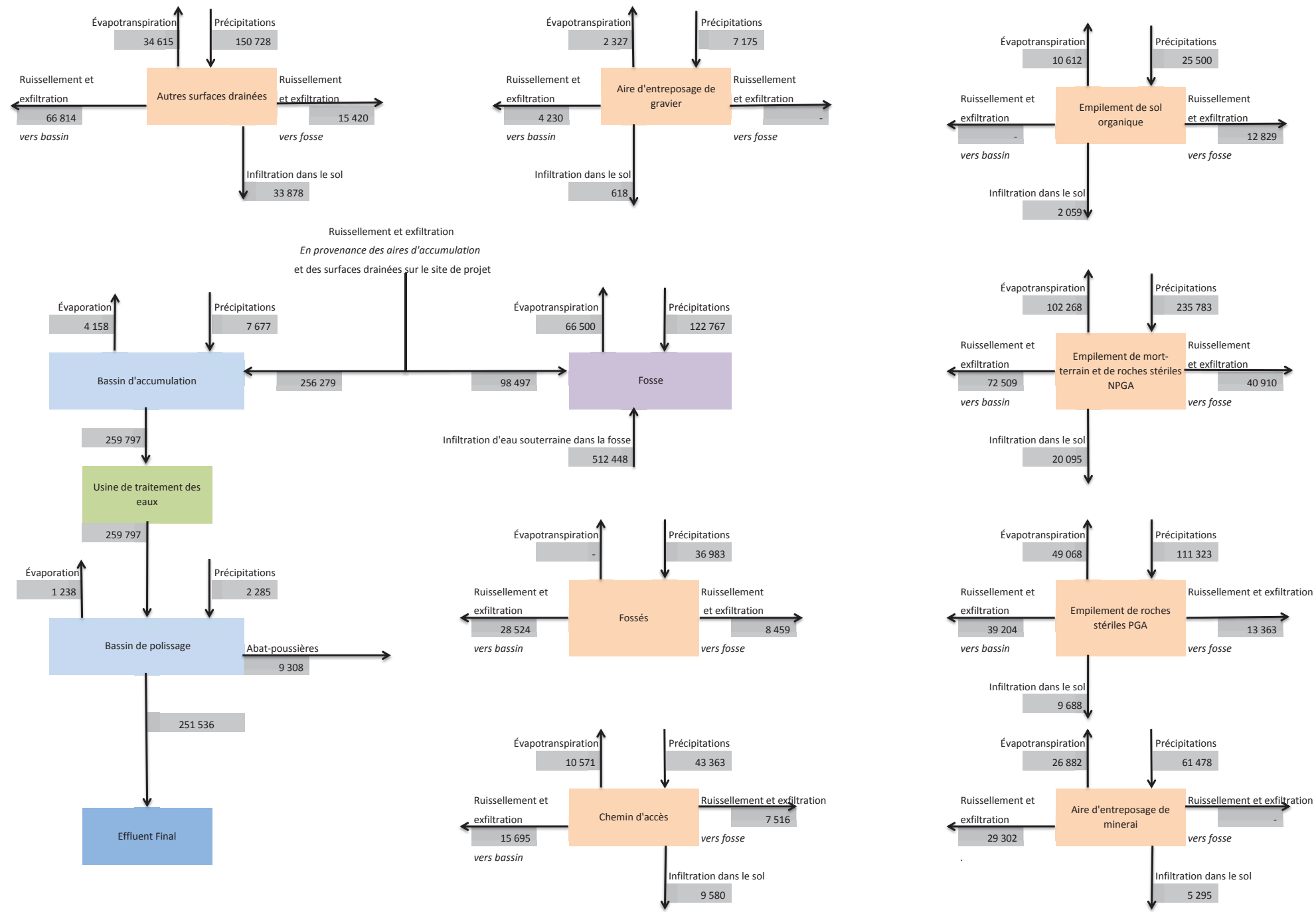
Unités : m³/an

| | | | | |
|---|---|---|----------------------------------|--|
|  | Projet minier Akasaba Ouest | Bilan d'eau pour étude d'impacts | | |
| | | Conditions hydrologiques lors de précipitations annuelles sèches An 6 (2023) - restauration | | |
| N° projet: 141-14776-03 Fichier: Bilan en eau restaure_conditions moyennes_20160608.xlsx | Étude d'impact sur l'environnement Mise à jour (Rev.3) | Date : 8 juin 2016 | Révisé par : Philippe Carrier-L. | Révisé par : Marie-Claude Dion St-Pierre |




Unités : m³/an

| | | | | |
|---|---|--|----------------------------------|--|
|  | Projet minier Akasaba Ouest | Bilan d'eau pour étude d'impacts | | |
| | | Conditions hydrologiques lors de précipitations annuelles humides An 6 (2023) - restauration | | |
| N° projet: 141-14776-03 Fichier: Bilan en eau restaure_conditions moyennes_20160608.xlsx | Étude d'impact sur l'environnement Mise à jour (Rev.3) | Date : 8 juin 2016 | Révisé par : Philippe Carrier-L. | Révisé par : Marie-Claude Dion St-Pierre |



Unités : m³/an

| | | | | |
|---|---|---|----------------------------------|--|
|  | Projet minier Akasaba Ouest | Bilan d'eau pour étude d'impacts | | |
| | | Conditions hydrologiques lors de précipitations annuelles moyennes An 6 (2023) - restauration | | |
| N° projet: 141-14776-03 Fichier: Bilan en eau restaure_conditions moyennes_20160608.xlsx | Étude d'impact sur l'environnement Mise à jour (Rev.3) | Date : 8 juin 2016 | Révisé par : Philippe Carrier-L. | Révisé par : Marie-Claude Dion St-Pierre |