

FORMULAIRE 51-102A3
DÉCLARATION DE CHANGEMENT IMPORTANT

Rubrique 1 Nom et adresse de la société

Ivanhoe Mines Ltd. (« **Ivanhoe Mines** », « **Ivanhoe** » ou la « **Société** »)
999, Canada Place, bureau 654,
Vancouver (Colombie-Britannique)
Canada V6C 3E1

Rubrique 2 Date du changement important

Le 13 décembre 2017

Rubrique 3 Communiqué

Un communiqué concernant le changement important mentionné dans ce rapport a été diffusé par les services de fil de presse reconnus le 13 décembre 2017 et a été par la suite déposé sous le profil de la Société sur le Système électronique de données, d'analyse et de recherche (« **SEDAR** »). L'information qui apparaît dans ce communiqué sous l'intitulé « Énoncés prospectifs » fait partie de cette déclaration de changement important.

Rubrique 4 Résumé du changement important

Le 13 décembre 2017, la Société a annoncé des résultats favorables dont fait état une étude préliminaire de faisabilité (« **EPF** ») indépendante, concernant la remise en état envisagée de l'ancienne mine Kipushi à haute teneur de zinc-cuivre, argent-germanium.

Cette étude anticipe une production annuelle moyenne de 381 000 tonnes de concentré de zinc pendant une durée de vie de la mine initiale de 11 ans, pour des charges décaissées totales d'environ 0,48 \$ US/lb Zc.

L'EPF met l'accent sur l'extraction initiale dans la zone Big Zinc de Kipushi, dont les ressources minérales mesurées et indiquées sont estimées à 10,2 millions de tonnes, pour une teneur de 34,9 % en zinc. La remise en production envisagée ferait de Kipushi la mine de zinc importante qui a la plus haute teneur au monde. Cette teneur exceptionnelle en zinc surpasse plus de deux fois la teneur des ressources mesurées et indiquées du deuxième projet de zinc ayant la plus forte teneur au monde, selon Wood Mackenzie, une firme internationale de recherche et d'experts-conseils de premier plan dans l'industrie minière (voir la figure 2).

Rubrique 5 Description circonstanciée du changement important

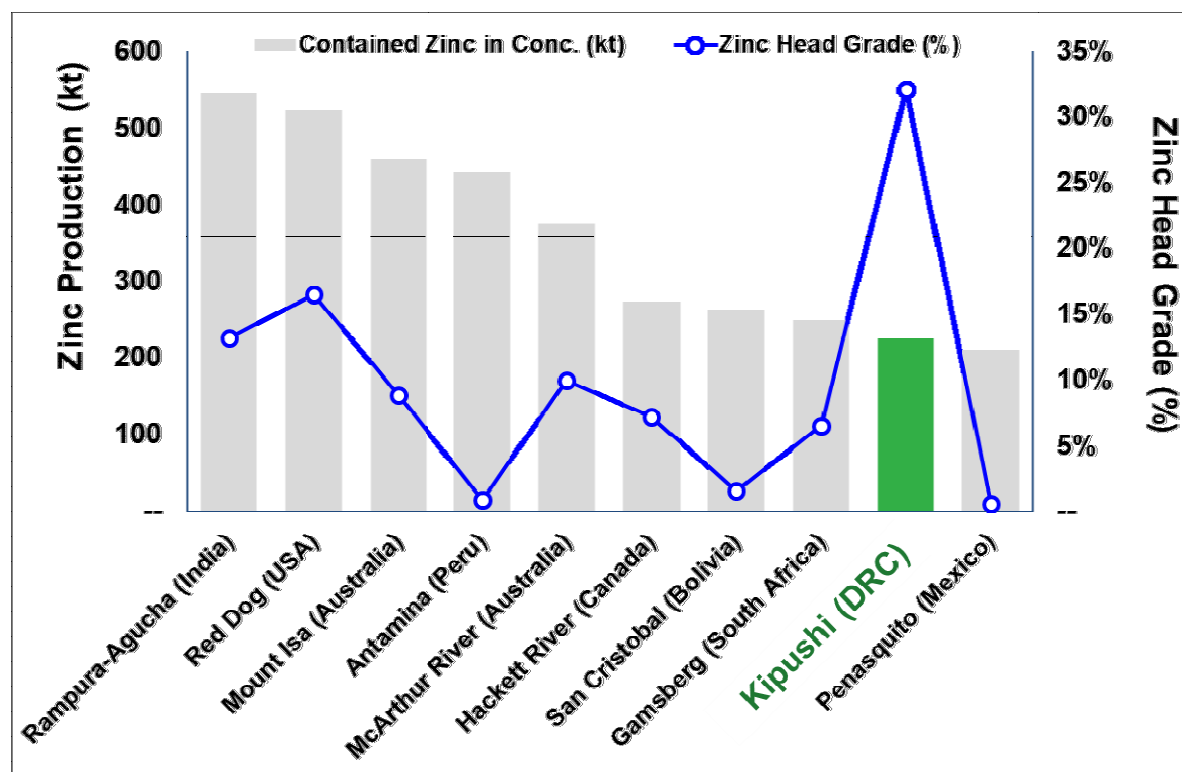
Le 13 décembre 2017, la Société a annoncé des résultats favorables dont fait état une EPF indépendante concernant la remise en état de l'ancienne mine Kipushi à haute teneur de zinc-cuivre, argent-germanium.

Cette étude anticipe une production annuelle moyenne de 381 000 tonnes de concentré de zinc pendant une durée de vie de la mine initiale de 11 ans, pour des charges décaissées totales d'environ 0,48 \$ US/lb Zc.

L'EPF met l'accent sur l'extraction initiale dans la zone Big Zinc de Kipushi, dont les ressources minérales mesurées et indiquées sont estimées à 10,2 millions de tonnes, pour une teneur de 34,9 % en zinc. La remise en production envisagée ferait de Kipushi la mine de zinc importante qui a la plus haute teneur au monde. Cette teneur exceptionnelle en zinc surpasse plus de deux fois la teneur des ressources mesurées et indiquées du deuxième projet de zinc ayant la plus forte teneur au monde, selon Wood Mackenzie, une firme internationale de recherche et d'experts-conseils de premier plan dans l'industrie minière (voir la figure 2).

Une recherche indépendante réalisée par Wood Mackenzie arrive à la conclusion que le projet Kipushi pourrait devenir une des plus importantes mines de zinc au monde.

Figure 1 – Les dix mines de zinc les plus importantes au monde, selon la production annuelle de zinc et les teneurs de tête estimatives en zinc (classées selon la production prévue en 2020).



Source : Wood Mackenzie

Traduction des termes qui figurent dans l'image ci-dessus :

Zinc Production (kt)	Production de zinc (kt)
Contained Zinc in Conc. (kt)	Teneur en zinc du concentré (kt)
Zinc Head Grade (%)	Teneur de tête du zinc (%)
Rampura-Agucha (India)	Rampura-Agucha (Inde)
Red Dog (USA)	Red Rog (É.-U.)
Mount Isa (Australia)	Mount Isa (Australie)
Antamina (Peru)	Antamina (Pérou)
McArthur River (Australia)	McArthur River (Australie)
Hackett River (Canada)	Hackett River (Canada)
San Cristobal (Bolivia)	San Cristobal (Bolivie)
Gamsberg (South Africa)	Gamsberg (Afrique du Sud)
Kipushi (DRC)	Kipushi (RDC)
Penasquito (Mexico)	Penasquito (Mexique)

Note. Une recherche indépendante réalisée par Wood Mackenzie arrive à la conclusion qu'après la mise en production et sur la foi des prévisions concernant la production et la teneur de tête, le projet Kipushi deviendra une des plus importantes mines de zinc au monde. Wood Mackenzie a comparé la production moyenne annuelle de zinc pendant la durée de vie de la mine et la teneur de tête du zinc du projet Kipushi, soit de 225 000 tonnes et de 32 % respectivement, aux prévisions concernant la production et la teneur de tête du zinc pour 2020.

Eu égard à l'importante ressource à très haute teneur en zinc du projet Kipushi, qui offre par ailleurs des possibilités de crédits de produits dérivés, comme le cuivre, l'argent et le germanium et compte tenu des travaux d'exploration

qui se poursuivent à Kipushi, Ivanhoe et l'équipe technique de Gécamines continuent d'étudier d'autres options de traitement en aval.

La Société réalise actuellement une étude de faisabilité finale pour affiner davantage et optimiser les paramètres économiques du projet. Celle-ci devrait être complétée au deuxième semestre de 2018.

Le projet Kipushi est exploité par la Kipushi Corporation (« **KICO** »), une coentreprise formée d'Ivanhoe Mines (68 %) et de Gécamines (32 %), une société d'État de la RDC.

Voici quelques-uns des points saillants de l'EPF, selon un prix du zinc à long terme de 1,10 \$ US/lb Zc :

- une valeur actualisée nette (« **VAN** ») au taux actualisé de 8 % qui s'établit à 683 millions de dollars US;
- un taux de rendement interne après impôt (« **TRI** ») de 35,3 %;
- une période de récupération des coûts après impôt de 2,2 ans;
- des coûts d'immobilisations avant la mise en production, y compris les imprévus, qui se situeraient à 337 millions de dollars US.
- L'infrastructure existante souterraine et en surface permet d'abaisser de manière substantielle les coûts d'immobilisations, comparativement à d'autres nouveaux projets de mise en valeur de même nature.
- Après la mise en production, la production moyenne prévue de concentré de zinc pendant la durée de vie de la mine (DVM) de 381 000 tonnes sèches par année, à une teneur en zinc du concentré de 59 % devrait faire de Kipushi une des plus importantes mines de zinc au monde (Figure 1).
- Après la mise en production, les charges décaissées moyennes pendant la durée de vie de la mine Kipushi, soit de 0,48 \$ US/lb Zc, devraient la classer dans le dernier quartile de la courbe des charges décaissées pour l'ensemble des producteurs mondiaux de zinc (Figure 11).

Les firmes OreWin Pty. Ltd., MSA Group (Pty.) Ltd., SRK Consulting, Murray & Roberts, Golder Associates et MDM Engineering, une filiale d'Amec Foster Wheeler, ont préparé l'EPF, conformément à la Norme canadienne 43-101 – Information concernant les projets miniers (« **NC 43-101** »).

Précisions sur l'estimation des ressources minérales

La ressource minérale dont fait état l'EPF a une date de prise d'effet du 23 janvier 2016 et l'estimation a fait appel aux Lignes directrices sur les pratiques exemplaires de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (« **ICM** ») et la déclaration est conforme aux Normes des définitions de l'ICM de 2014. La ressource minérale est désignée comme ressource mesurée, indiquée et présumée, ainsi que l'illustre le tableau 1, pour ce qui est des corps minéralisés surtout riches en zinc et comme l'indique le tableau 2, pour ce qui est des zones minéralisées principalement riches en cuivre.

L'estimation de la ressource minérale a été produite à l'aide des données provenant de 84 trous de forage réalisés par Ivanhoe Mines au gisement Kipushi et de 107 autres anciens trous de forage creusés par Gécamines. Ivanhoe a réalisé sa campagne de forages pour l'estimation des ressources minérales en octobre 2015. L'estimation des ressources minérales a concerné la zone située sous le niveau de 1 150 mètres des zones Big Zinc, Southern Zinc, zone de la Faille, et zone de Série récurrente. Les ressources minérales ont été désignées comme des ressources riches en zinc ou en cuivre, selon le métal qui était le plus abondant. Le calcul des ressources des zones Big Zinc et Southern Zinc a fait appel aux teneurs limites de zinc illustrées dans le tableau 1; le calcul des ressources de la zone de la Faille, de la zone de Faille divergente et de la zone Série récurrente a été réalisé selon les teneurs limites de cuivre indiquées dans le tableau 2. En ce qui concerne les corps minéralisés riches en zinc, la ressource minérale déclarée se fonde sur une teneur limite en zinc de 7,0 %, tandis que la ressource des

corps minéralisés riches en cuivre est déclarée selon une teneur limite en cuivre de 1,5 % (scénario de référence).

Tableau 1 — Ressource minérale riche en zinc de Kipushi, selon une teneur limite en zinc de 7 %, au 23 janvier 2016.

Zone	Catégorie	Tonnes (millions)	Zn %	Cu %	Pb %	Ag g/t	Co ppm	Ge g/t
Big Zinc	Mesurée	3,59	38,39	0,67	0,36	18	17	54
	Indiquée	6,60	32,99	0,63	1,29	20	14	50
	Présumée	0,98	36,96	0,79	0,14	7	16	62
Southern Zinc	Indiquée	0,00	—	—	—	—	—	—
	Présumée	0,89	18,70	1,61	1,70	13	15	43
Total	Mesurée	3,59	38,39	0,67	0,36	18	17	54
	Indiquée	6,60	32,99	0,63	1,29	20	14	50
	Mesurée et Indiquée	10,18	34,89	0,65	0,96	19	15	51
	Présumée	1,87	28,24	1,18	0,88	10	15	53
Quantités de métal contenu								
Zone	Catégorie	Tonnes (millions)	Zn (millions lb)	Cu (millions lb)	Pb (millions lb)	Ag (millions oz)	Co (millions lb)	Ge (millions oz)
Big Zinc	Mesurée	3,59	3 035,8	53,1	28,7	2,08	0,13	6,18
	Indiquée	6,60	4 797,4	91,9	187,7	4,15	0,20	10,54
	Présumée	0,98	797,2	17,1	3,0	0,23	0,03	1,96
Southern Zinc	Indiquée	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00
	Présumée	0,89	368,6	31,8	33,5	0,38	0,03	1,23
Total	Mesurée	3,59	3 035,8	53,1	28,7	2,08	0,13	6,18
	Indiquée	6,60	4 797,4	91,9	187,7	4,15	0,20	10,54
	Mesurée et Indiquée	10,18	7 833,3	144,9	216,4	6,22	0,33	16,71
	Présumée	1,87	1 168,7	49,6	36,8	0,61	0,06	3,21

Notes.

1. Tous les chiffres ont été arrondis et il se peut que de légères erreurs de calcul (concernant les sommes) apparaissent.
2. La rentabilité économique des ressources minérales qui ne sont pas des réserves minérales n'a pas été établie.
3. La ressource minérale déclarée correspond à la ressource minérale totale en place et concerne la totalité de la ressource du projet.
4. Les quantités de métal déclarées sont des multiples d'onces troy ou de livres avoirdupois.
5. Le calcul de la teneur limite se fondait sur les hypothèses de prix que voici : prix du zinc à 1,02 \$ US/lb; coûts de l'exploitation minière à 50 \$ US/tonne; coût du traitement à 10 \$ US/tonne; frais généraux et administratifs et de possession à 10 \$ US/tonne; frais de transport du concentré à teneur de 55 % Zn à 375 \$ US/tonne; taux de récupération métallurgique du zinc de 90 %; et zinc payable à 85 %.

Tableau 2 – Ressource minérale riche en cuivre de Kipushi, selon une teneur limite en cuivre de 1,5 %, au 23 janvier 2016

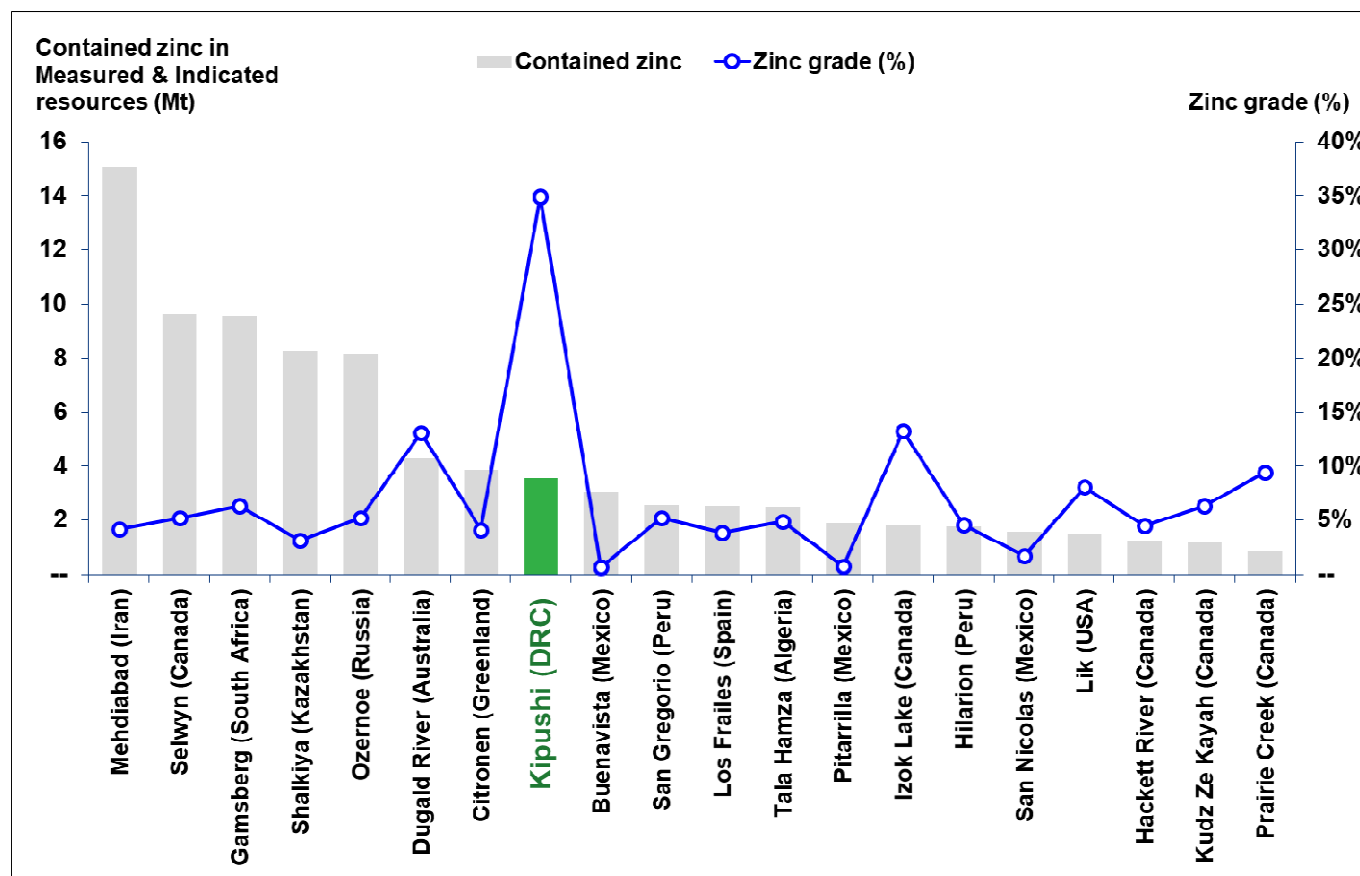
Zone	Catégorie	Tonnes (millions)	Cu %	Zn %	Pb %	Ag g/t	Co ppm	Ge g/t
Faille	Mesurée	0,14	2,78	1,25	0,05	19	107	20
	Indiquée	1,01	4,17	2,64	0,09	23	216	20
	Présumée	0,94	2,94	5,81	0,18	22	112	26
Série récurrente	Indiquée	0,48	4,01	3,82	0,02	21	56	6
	Présumée	0,34	2,57	1,02	0,06	8	29	1
Faille divergente	Présumée	0,35	4,99	15,81	0,005	20	127	81
Total	Mesurée	0,14	2,78	1,25	0,05	19	107	20
	Indiquée	1,49	4,12	3,02	0,07	22	165	15
	Mesurée et indiquée	1,63	4,01	2,87	0,06	22	160	16
	Présumée	1,64	3,30	6,97	0,12	19	98	33
Quantités de métal contenu								
Zone	Catégorie	Tonnes (millions)	Cu lb (millions)	Zn lb (millions)	Pb lb (millions)	Ag oz (millions)	Co lb (millions)	Ge oz (millions)
Faille	Mesurée	0,14	8,5	3,8	0,2	0,09	0,03	0,09
	Indiquée	1,01	93,2	59,1	1,9	0,75	0,48	0,64
	Présumée	0,94	61,1	120,9	3,8	0,68	0,23	0,79
Série récurrente	Indiquée	0,48	42,4	40,5	0,2	0,32	0,06	0,09
	Présumée	0,34	19,4	7,7	0,4	0,09	0,02	0,01
Faille divergente	Présumée	0,35	38,9	123,3	0,0	0,23	0,10	0,92
Total	Mesurée	0,14	8,5	3,8	0,2	0,09	0,03	0,09
	Indiquée	1,49	135,7	99,6	2,1	1,08	0,54	0,73
	Mesurée et indiquée	1,63	144,1	103,4	2,3	1,16	0,58	0,82
	Présumée	1,64	119,4	251,8	4,3	1,00	0,35	1,73

Notes.

1. Tous les chiffres ont été arrondis et il se peut que de légères erreurs de calcul (concernant les sommes) apparaissent.
2. La rentabilité économique des ressources minérales qui ne sont pas des réserves minérales n'a pas établie.
3. La ressource minérale déclarée correspond à la ressource minérale totale en place et concerne la totalité de la ressource du projet.
4. Les quantités de métal déclarées sont des multiples d'onces troy ou de livres avoirdupois.
5. Le calcul de la teneur limite se fondait sur les hypothèses de prix que voici : prix du cuivre à 2,97 \$ US/lb; coûts de l'exploitation minière à 50 \$ US/tonne; coût du traitement à 10 \$ US/tonne; frais généraux et administratifs et de possession à 10 \$ US/tonne; taux de récupération métallurgique du cuivre de 90 %; et cuivre payable à 96 %.

En 2015, Ivanhoe Mines a réalisé des forages exploratoires qui ont confirmé de manière probante que les zones Big Zinc et de la Faille demeurent ouvertes en profondeur et vers le sud. Une autre minéralisation à haute teneur de cuivre-zinc-germanium a également été découverte dans la zone de la Faille et la zone de la Faille divergente dans les environs immédiats du mur de la zone de la Faille.

Figure 2 — Les 20 projets de zinc les plus importants au monde, selon la teneur en zinc.



Source : Wood Mackenzie.

Traduction des termes qui figurent dans l'image ci-dessus :

Contained zinc in Measured & Indicated resources (Mt)	Zinc contenu dans les ressources mesurées et indiquées (Mt)
Contained zinc	Zinc contenu
Zinc grade (%)	Teneur en zinc (%)
Mehdiabad (Iran)	Mehdiabad (Iran)
Selwyn (Canada)	Selwyn (Canada)
Gamsberg (South Africa)	Gamsberg (Afrique du Sud)
Shalkiya (Kazakhstan)	Shalkiya (Kazakhstan)
Ozernoe (Russia)	Ozernoe (Russie)
Dugald River (Australia)	Dugald River (Australie)
Citronen (Greenland)	Citronen (Groenland)
Kipushi (DRC)	Kipushi (RDC)
Buenavista (Mexico)	Buenavista (Mexique)
San Gregorio (Peru)	San Gregorio (Pérou)
Los Frailes (Spain)	Los Frailes (Espagne)
Tala Hamza (Algeria)	Tala Hamza (Algérie)
Pitarilla (Mexico)	Pitarilla (Mexique)
Izok Lake (Canada)	Izok Lake (Canada)
Hilarion (Peru)	Hilarion (Pérou)

San Nicolas (Mexico)	San Nicolas (Mexique)
Lik (USA)	Lik (É.-U.)
Hackett River (Canada)	Hackett River (Canada)
Kudz Ze Kayah (Canada)	Kudz Ze Kayah (Canada)
Prairie Creek (Canada)	Prairie Creek (Canada)

Note. La totalité du tonnage et des teneurs en zinc des projets mentionnés ci-dessus (à l'exclusion de Kipushi) se fonde sur l'information rendue publique et Wood Mackenzie en a effectué la compilation.

Première estimation de la réserve minérale du projet Kipushi, aux fins de l'EPF Kipushi de 2017.

Bernie Peters, une personne qualifiée et directeur technique de l'exploitation minière chez OreWin Pty. Ltd. a réalisé l'estimation de la réserve minérale pour l'EPF Kipushi de 2017, en regard des Normes des définitions de l'ICM de 2014. La réserve minérale se fonde sur la ressource minérale estimée de janvier 2016. La date de prise d'effet de la réserve minérale déclarée est le 5 décembre 2017.

Tableau 3 – Réserve minérale déclarée, EPF Kipushi de 2017

Catégorie	Tonnage (Mt)	Zinc (%)	Zinc (métal contenu en kt)
Réserve minérale prouvée	3,10	35,41	1 098
Réserve minérale probable	5,48	30,29	1 660
Total des réserves minérales	8,58	32,14	2 758

Notes.

1. La date de prise d'effet des réserves minérales est le 12 décembre 2017.
2. Le revenu net de la fonderie (« **RNF** ») sert à établir les valeurs limites de la réserve minérale; la valeur de teneur limite est donc exprimée en \$ US/t. La valeur de teneur limite désigne le point à partir duquel les coûts sont égaux au RNF. Des valeurs élevées de teneur limite de 135 \$ US/t et de RNF (14,03 % Zn) ont servi à définir la configuration géométrique de l'exploitation minière. Les valeurs marginales de la teneur limite ont été établies à 51 \$ US/t et de RNF (3,43 % Zn).
3. Les réserves minérales se fondent sur un prix du zinc de 1,01 \$ US/lb Zn et des frais de traitement de 200 \$ US/t de concentré.
4. L'analyse économique devrait établir que la réserve minérale dont fait état l'EPF Kipushi de 2017 a fait appel à un prix du zinc de 1,10 \$ US/lb Zn et des frais de traitement de 170 \$ US/t de concentré.
5. En ce qui concerne les réserves minérales prouvées déclarées, seules les ressources minérales mesurées ont été utilisées; pour ce qui est des réserves minérales probables déclarées, seules les ressources minérales indiquées ont servi.
6. Les réserves minérales déclarées ci-dessus ne s'ajoutent pas aux ressources minérales et concernent la totalité des réserves du projet.
7. Les totaux peuvent ne pas correspondre en raison de l'arrondissement.

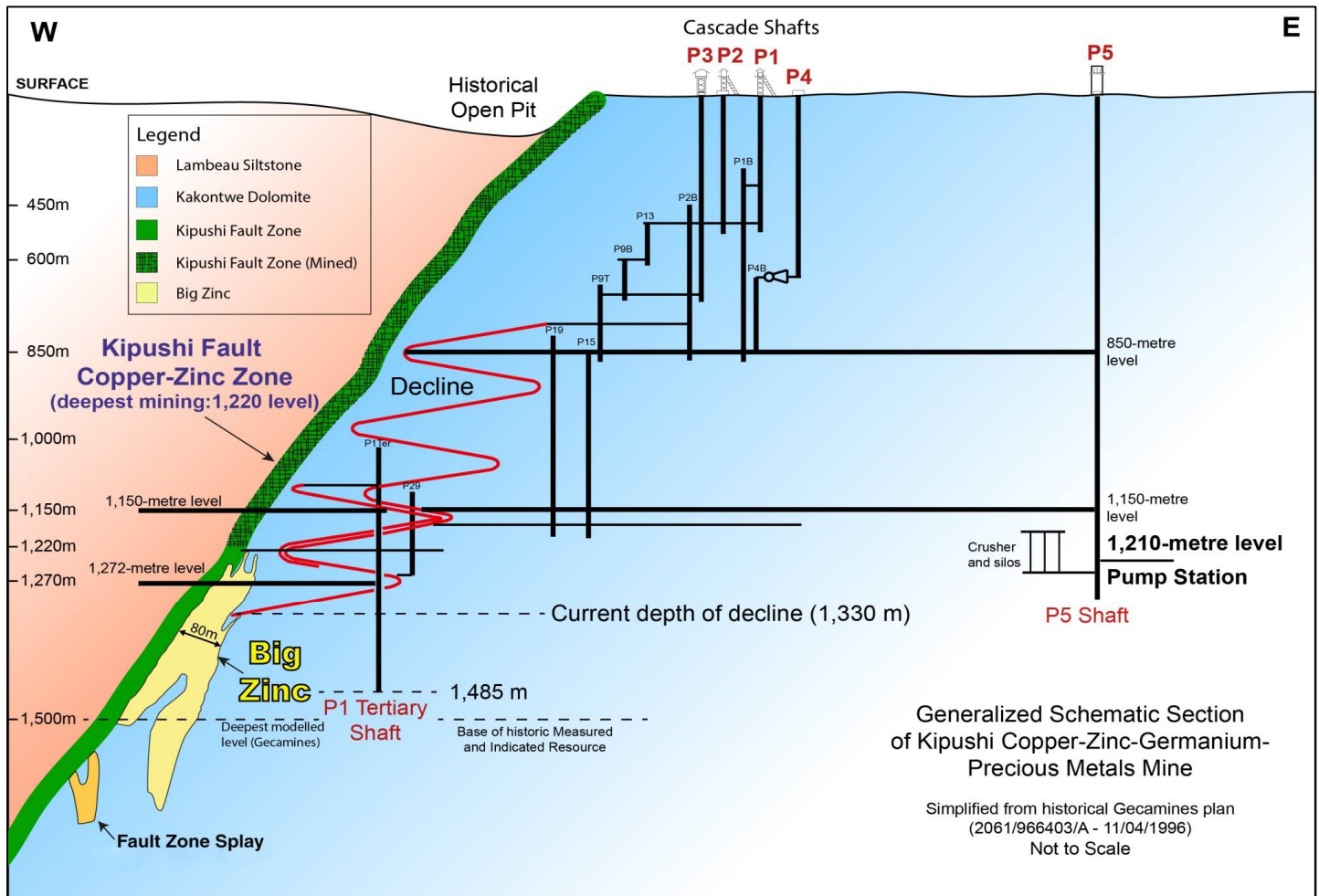
Travaux de modernisation de l'infrastructure souterraine existante pratiquement terminés

KICO a réalisé la modernisation d'une partie importante de l'infrastructure souterraine du projet Kipushi, ce qui comprend notamment une série de puits de mine verticaux, ainsi que les chevalements connexes, aménagés jusqu'à diverses profondeurs, ainsi que des excavations de galeries de mine souterraines. Un ensemble de travers-bancs et de puits d'aération sont toujours en bon état de service. L'infrastructure souterraine comprend également une série de pompes qui permettent de gérer l'eau d'infiltration dans la mine. La figure 3 illustre la disposition schématique de l'aménagement actuel.

Le principal puits de production de la mine Kipushi, soit le puits n° 5 (désigné P5 dans la figure 3) a un diamètre de 8 mètres et une profondeur de 1 240 mètres. Il a été modernisé et remis en service. Le remontoir du personnel et du matériel a été modernisé et remis au service, selon les normes et les critères de sécurité en vigueur dans l'industrie à l'échelle mondiale. La machine d'extraction des roches installée dans le puits n° 5 avait antérieurement une capacité d'extraction annuelle de 1,8 million de tonnes. Elle est en cours de modernisation et devrait être entièrement opérationnelle au début de la prochaine année.

Les travaux de remise en état sous terre se poursuivent en ce qui concerne le concasseur et les installations de chargement et d'extraction des roches à la base du P5, ainsi que dans la principale galerie de roulage au niveau de 1 150 mètres, entre la rampe d'accès (descenderie) de la zone Big Zinc et le P5. Ces travaux devraient se terminer avant la fin du premier trimestre de 2018.

Figure 3 – Coupe schématique de la mine Kipushi



Traduction des termes qui figurent dans l'image ci-dessus :

SURFACE	SURFACE
Historical Open Pit	Ancienne exploitation à ciel ouvert
Cascade Shafts	Puits en cascade
Legend	Légende
Lambeau Siltstone	Siltite Lambeau
Kakontwe Dolomite	Dolomite Kakontwe
Kipushi Fault Zone	Faïlle Kipushi
Kipushi Fault Zone (Mined)	Faïlle Kipushi (entièrement exploitée)

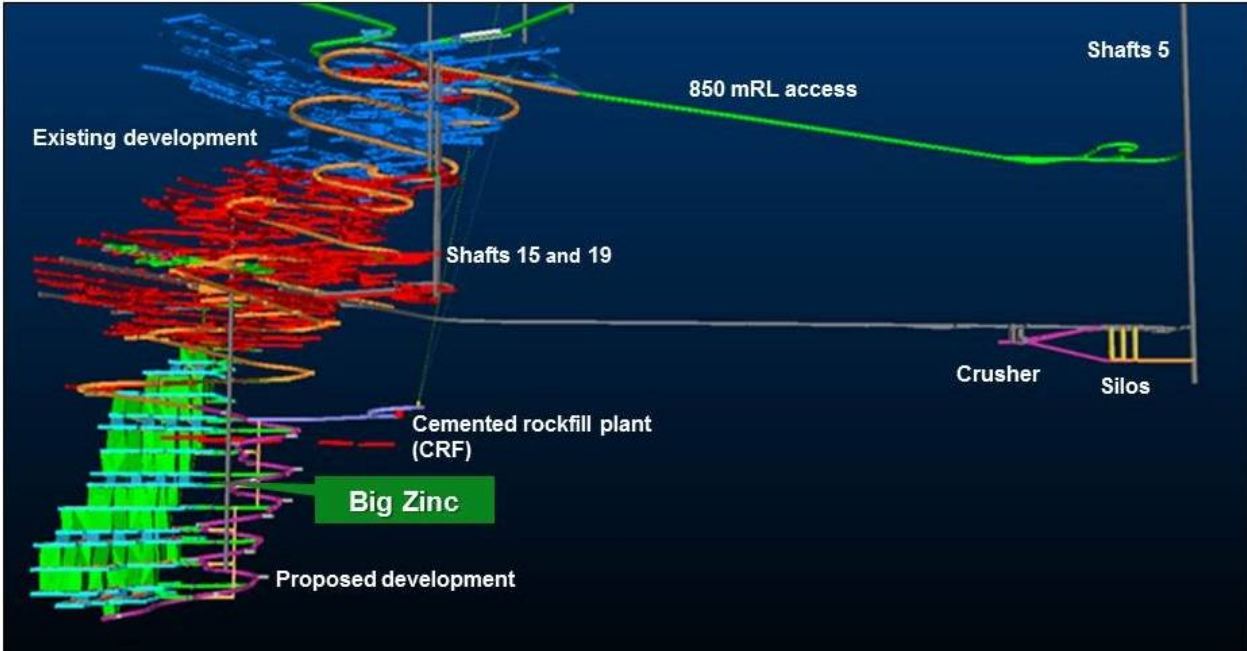
Big Zinc	Zone Big Zinc
Kipushi Fault Copper-Zinc Zone (deepest mining: 1,220 level)	Zone à minéralisation de cuivre-zinc de la Faille Kipushi (zone exploitée la plus profonde : niveau de 1 220 m)
Decline	Descenderie
850— metre level	Niveau de 850 mètres
1,150— metre level	Niveau de 1 150 mètres
1,210— metre level Pump Station	Station de pompage – Niveau 1 210 mètres
Current depth of decline (1,330 m)	Profondeur actuelle de la descenderie (1 330 m)
P5 Shaft	Puits P5
Deepest modeled level (Gécamines)	Niveau modélisé le plus profond (Gécamines)
P1 Tertiary Shaft	Troisième puits P1
Base of historic Measured and Indicated Resource	Socle des ressources mesurées et indiquées historiques
Generalized Schematic Section of Kipushi Copper-Zinc-Germanium-Precious Metals Mine	Coupe schématique générale de la mine de cuivre-zinc-germanium et de métaux précieux Kipushi
Fault Zone Splay	Zone de la Faille divergente
Simplified from historical Gécamines plan (2061/966403/A – 11/04/1996) Not to Scale	Adaptation simplifiée de l'ancien plan de Gécamines (2061/966403/A – 11/04/1996) Pas à l'échelle

Signature d'un protocole d'entente avec l'important entrepreneur minier Byrnecut

Plus tôt ce mois-ci, KICO a signé un protocole d'entente avec Byrnecut Offshore Proprietary Limited (« **Byrnecut** »), de Perth, en Australie. Le protocole d'entente concerne la prestation possible par Byrnecut de services d'exploitation minière souterraine à la mine Kipushi, ce qui comprendrait l'estimation des coûts, la gestion des entrepreneurs, les travaux préparatoires pour l'exploitation et les services d'exploitation.

La principale méthode d'exploitation envisagée pour le gisement Big Zinc dont fait état l'EPF est l'abattage à longs trous de sous-niveaux en chambre vide, avec remblais cimentés. Les piliers de couronne devraient être extraits pour fins d'exploitation après le remblayage des chambres d'abattage adjacentes, au moyen d'une technique de rabattage des piliers. L'accès au gisement Big Zinc devrait se faire au moyen de la descenderie en place et sans nouvel aménagement important. Les principales galeries devraient comprendre des intervalles verticaux de 60 mètres, et des sous-niveaux espacés de 30 mètres.

Figure 4 – Travaux d'aménagement en cours et envisagés à la mine Kipushi



Traduction des termes qui figurent dans l'image ci-dessus :

Existing development	Aménagement actuel
850 mRL access	Accès au niveau 850 m (niveau réduit)
Shaft 5	Puits n° 5
Shafts 15 and 19	Puits n°s 15 et 19
Cemented rockfill plant (CRF)	Installation de remblais cimentés
Crusher	Concasseur
Silos	Silos
Proposed development	Aménagement envisagé

Méthode de traitement du zinc optimisée dans l'EPF

À la lumière d'autres essais métallurgiques réalisés et d'études sur les options à envisager, Ivanhoe a révisé le devis conceptuel de l'usine de traitement aux fins de l'EPF. L'usine optimisée fait appel à la méthode de concentration en milieu dense, assortie de circuits de broyage et de récupération du métal par flottation. La concentration en milieu dense est une technique simplifiée de concentration, qui a produit de bons résultats préliminaires en ce qui concerne les matières extraites du gisement Kipushi, dont la masse volumique est suffisamment différenciée entre les stériles (principalement composée de dolomite) et la minéralisation proprement dite (sphalérite). L'ajout d'un circuit de broyage et de récupération par flottation a permis d'obtenir un taux de récupération global de 89,6 %, et de produire de manière constante un concentré à haute teneur (58,9 %) en zinc. La teneur améliorée du concentré se traduit par une diminution des coûts de transport, comparativement à ce dont faisait état l'EEP Kipushi de 2016.

Infrastructure

Le projet Kipushi comprend l'infrastructure d'exploitation minière et de traitement en surface, le concentrateur, des bureaux, des ateliers et un branchement au réseau d'électricité national. L'électricité est fournie par la société nationale d'électricité de la RDC, soit la Société nationale d'électricité (« **SNEL** »), à partir de deux lignes de transport d'électricité au départ de Lubumbashi. Des pylônes ont été installés pour l'aménagement d'une troisième ligne de transport.

L'infrastructure de surface appartient à Gécamines et KICO a négocié une entente d'utilisation des droits de surface pour le projet Kipushi, dans la mesure des besoins de la Société pour son exploitation.

Les activités d'assèchement sous terre vont fournir d'abondants volumes d'eau, en quantités suffisantes pour approvisionner en eau les opérations de traitement et l'exploitation minière.

La figure 5 illustre la disposition globale de la mine envisagée.

Figure 5 – Aménagement proposé de la mine du projet Kipushi



Traduction des termes qui figurent dans l'image ci-dessus :

Shaft P5	Puits P5
ROM Conveyor	Convoyeur du tout-venant
Temporary Waste Stockpile	Pile de stockage temporaire des stériles

ROM Stockpile	Pile de stockage du tout-venant
Shafts P1 to P4	Puits P1 à P4
Plant	Usine
Bagging Plant	Installation d'ensachage
Rail Loadout	Quai de chargement ferroviaire
Tailings Storage Facility	Installation de gestion des résidus
Legend	Légende
Existing Railway Line	Voie ferroviaire existante
Road Edge and Centerline	Bordure de route et ligne médiane
Existing Powerline	Ligne de transport d'électricité existante
Existing Concrete Structure	Structure en béton existante
Title: Project Location and Logistics Routes	Titre : Emplacement et routes de transport du projet
Project: Kipushi Project	Projet : Projet Kipushi
Coordinate System	Système de coordonnées

Exportations de concentré par la nouvelle voie ferrée secondaire remise en état, raccordée au réseau ferroviaire national de la RDC

Le 30 octobre 2017, Ivanhoe Mines et la Société nationale des chemins de fer du Congo (« **SNCC** ») de la RDC ont signé un protocole d'entente relativement à la remise en état de 34 kilomètres de voie ferrée pour raccorder la mine Kipushi au réseau ferroviaire national de la RDC à Munama, au sud de la capitale minière de la région, Lubumbashi.

En vertu du protocole d'entente, Ivanhoe a confié à R&H Rail (Pty) Ltd. la réalisation d'une étude de devis technique pour évaluer l'ampleur et le coût de la remise en état de la ligne secondaire de la mine Kipushi à la principale ligne ferroviaire qui relie Lubumbashi et Sakania, à Munama. L'étude est commencée et la construction de la ligne secondaire Kipushi-Munama pourrait débuter à la fin de 2018. Ivanhoe financera un montant évalué à 32 millions de dollars US (les imprévus en sus), cette somme étant incluse dans les coûts d'immobilisations globaux du projet Kipushi tel qu'ils figurent dans l'EPF de 2017.

La route d'exportation proposée consisterait à utiliser le réseau de la SNCC entre Kipushi et Ndola, puis à emprunter le corridor ferroviaire nord-sud entre Ndola et Durban. Le corridor nord-sud vers Durban qui passe par le Zimbabwe est entièrement opérationnel et offre une capacité excédentaire appréciable.

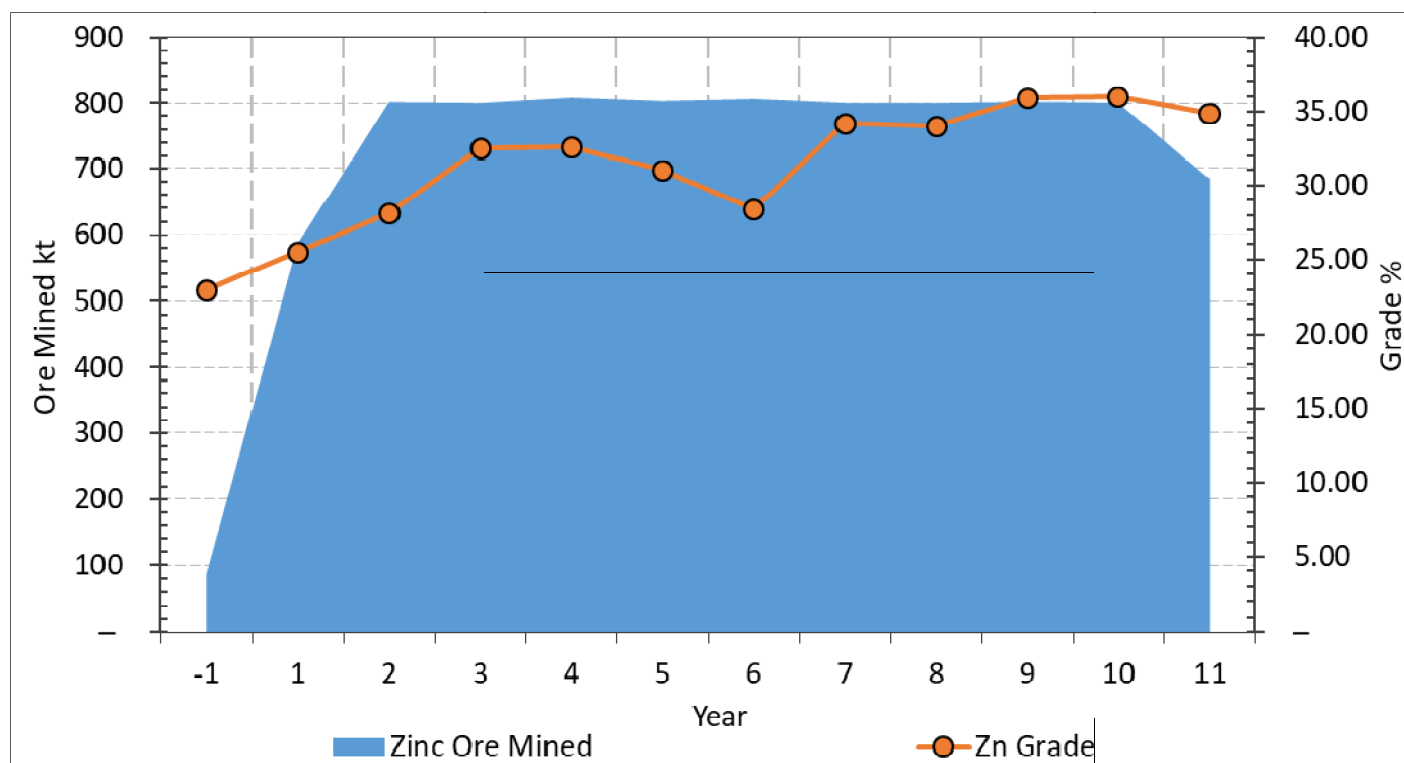
Principales projections dont fait état l'EPF Kipushi de 2017

La future production minière envisagée a été programmée pour optimiser la production de la mine et offrir une capacité annuelle nominale de 800 000 tonnes issues de la concentration en milieu dense et du circuit de broyage et de flottation. Le tableau 4 fait état des prévisions de la production minière. Les chiffres concernant l'exploitation minière, le traitement et la production de concentré apparaissent dans les figures 6 à 8.

Tableau 4 – Statistiques de production minière

Description	Unité de mesure	Production totale pendant la DVM	Moyenne de 5 ans	Moyenne pendant la DVM
Minerai de zinc traité – tonnes traitées				
Quantité de tonnes de zinc traitées	kt	8 581	777	780
Teneur du minerai de zinc traité	%	32,14	30,20	32,14
Taux de récupération du zinc	%	89,61	88,76	89,61
Concentré de zinc produit	kt (tonnes sèches)	4 196	354	381
Teneur en zinc du concentré	%	58,91	58,51	58,91
Zinc contenu dans le concentré	kt	2 472	207	225

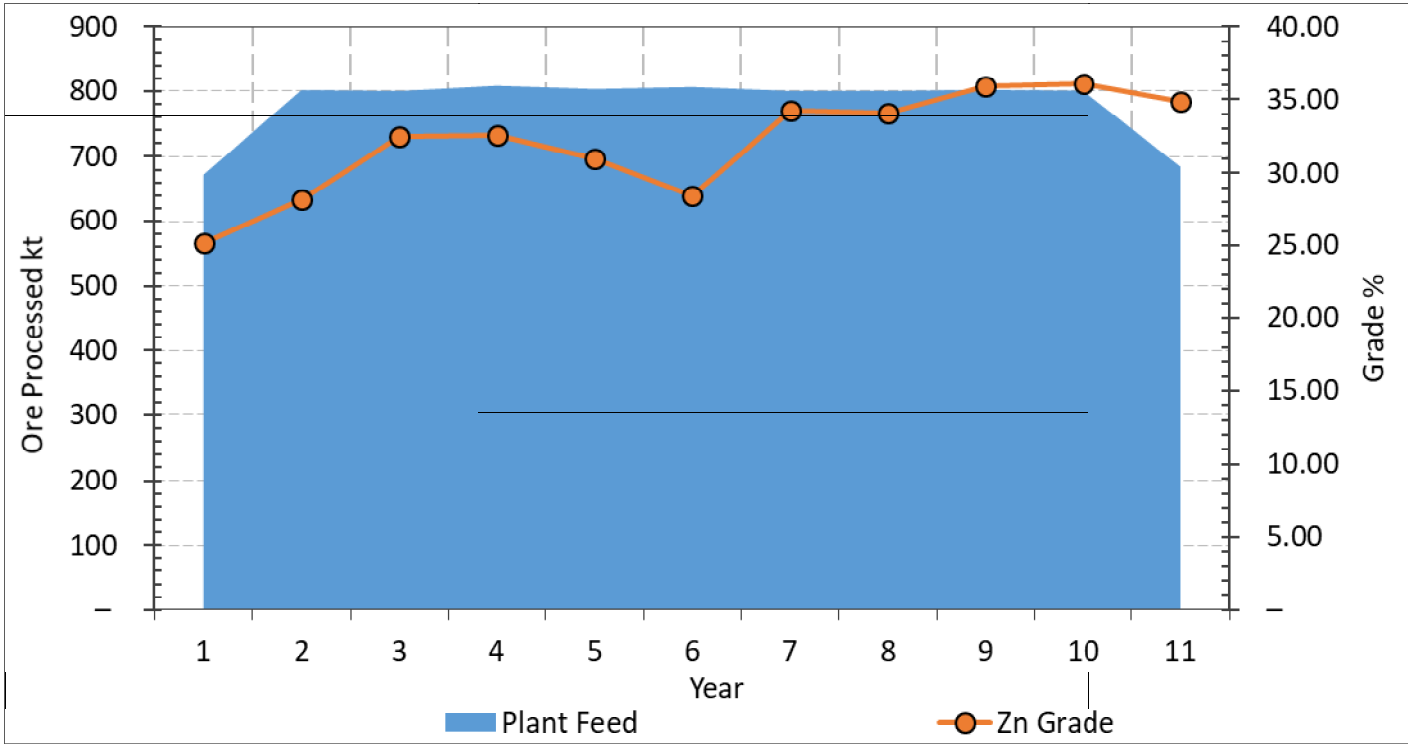
Figure 6 – Tonnage estimatif du minerai extrait et teneur estimée du minerai de zinc traité



Traduction des termes qui figurent dans l'image ci-dessus :

Ore Mined kt	Minerai extrait (milliers de tonnes — kt)
Grade %	Teneur en %
Year	Année
Zinc Ore Mined	Minerai de zinc extrait
Zn Grade	Teneur en zinc

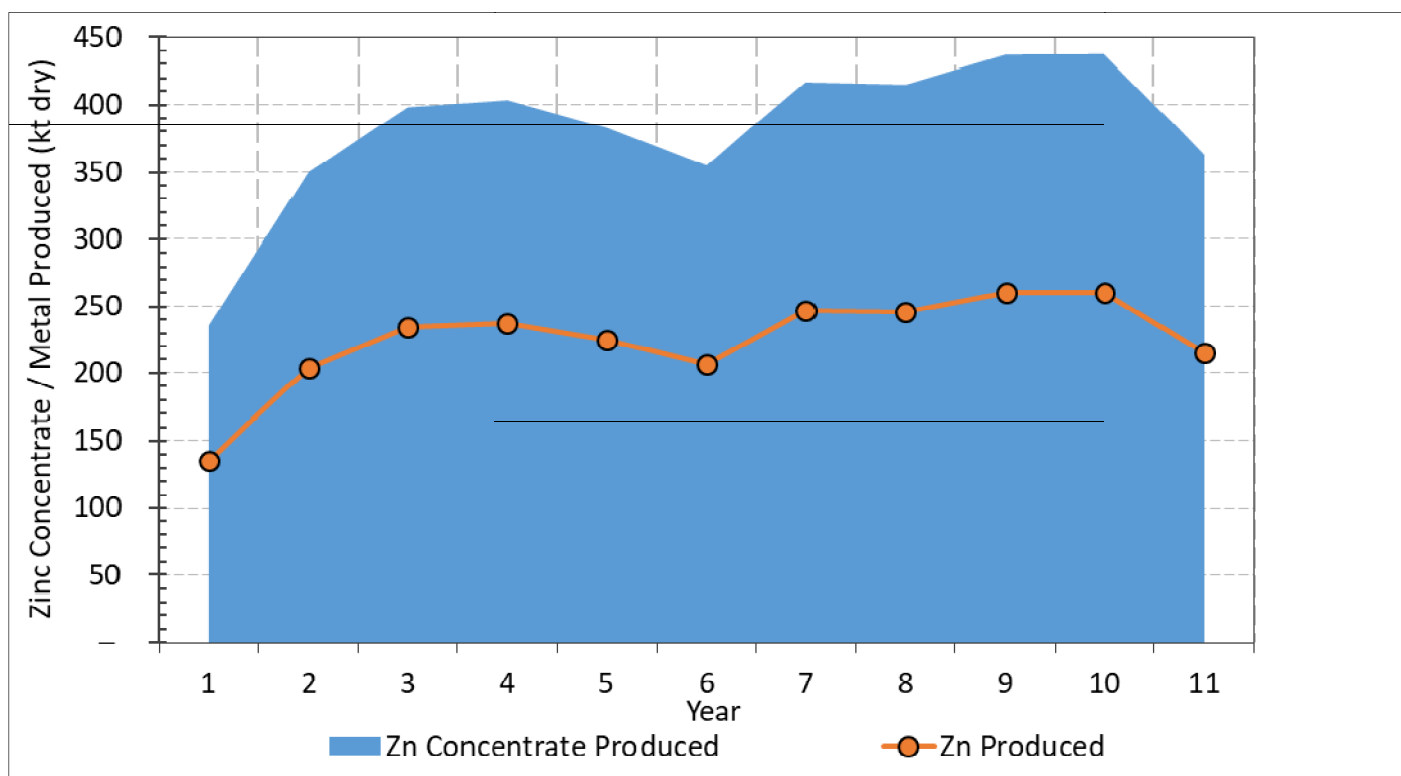
Figure 7 — Tonnage traité estimatif et teneur estimée du minerai de zinc traité



Traduction des termes qui figurent dans l'image ci-dessus :

Ore Processed kt	Minerai traité (kt)
Grade %	Teneur en %
Year	Année
Plant Feed	Minerai traité en usine
Zn Grade	Teneur en zinc

Figure 8 – Production de concentré et de métal



Traduction des termes qui figurent dans l'image ci-dessus :

Zinc Concentrate/Metal Produced (kt dry)	Concentré/métal de zinc produit (kt — tonnes sèches)
Year	Année
Zn Concentrate Produced	Concentré de zinc produit
Zn Produced	Zinc produit

Analyse économique

L'estimation des flux de trésorerie a été réalisée selon des données réelles au 1^{er} janvier 2018, un taux d'actualisation à la mi-temps de l'année ayant été retenu pour calculer la VAN.

Le tableau 5 rend compte des résultats financiers prévus relatifs aux flux de trésorerie actualisés et non actualisés, selon divers scénarios de taux d'actualisation, de TRI et de périodes de récupération des coûts. Les principales hypothèses économiques concernant les analyses de flux de trésorerie actualisés apparaissent au tableau 6. Le tableau 7 fait état des résultats d'une analyse de sensibilité de la VAN à un éventail de prix du zinc et de frais de traitement du zinc. Le tableau 8 contient une comparaison des résultats principaux de l'EPF Kipushi de 2017 et des résultats de l'EEP Kipushi de 2016. La figure 9 contient un diagramme du flux de trésorerie cumulatif.

Tableau 5 — Résultats financiers

Description	Taux d'actualisation	Avant impôt	Après impôt
Valeur actualisée nette (M \$ US)	Non actualisé	1 944	1 435
	5,0 %	1 239	900
	8,0 %	953	683
	10,0 %	743	517
	12,0 %	628	431
Taux de rendement interne	—	41,7 %	35,3 %
Période de récupération des coûts du projet (années)	—	1,9	2,2

Tableau 6 – Prix du zinc et frais de traitement selon l'EPF Kipushi de 2017

Paramètre	Unité de mesure	Hypothèse d'analyse économique
Prix du zinc	\$ US/lb	1,10
Frais de traitement du zinc	\$ US/t de concentré	170

Tableau 7 – Sensibilité de la VAN après impôt actualisée à 8 % et du TRI aux prix du zinc et aux frais de traitement

Frais de traitement du zinc (\$ US/t)	Prix du zinc (\$ US/lb)							
	0,90	1,00	1,10	1,20	1,40	1,50	1,70	2,00
50	524 29,8 %	698 35,8 %	870 41,3 %	1 043 46,5 %	1 385 56,0 %	1 557 60,5 %	1 899 69,0 %	2 412 80,5 %
100	444 26,9 %	619 33,2 %	792 38,8 %	965 44,2 %	1 308 53,9 %	1 479 58,4 %	1 822 67,2 %	2 334 78,8 %
150	364 23,8 %	540 30,4 %	714 36,3 %	886 41,8 %	1 230 51,7 %	1 401 56,4 %	1 744 65,2 %	2 257 77,1 %
170	331 22,5 %	508 29,2 %	683 35,3 %	855 40,8 %	1 199 50,9 %	1 370 55,5 %	1 713 64,4 %	2 226 76,4 %
200	282 20,5 %	461 27,4 %	635 33,7 %	808 39,3 %	1 152 49,6 %	1 324 54,3 %	1 666 63,2 %	2 179 75,4 %
250	200 17,0 %	380 24,4 %	556 30,9 %	730 36,8 %	1 074 47,3 %	1 246 52,1 %	1 589 61,2 %	2 102 73,6 %

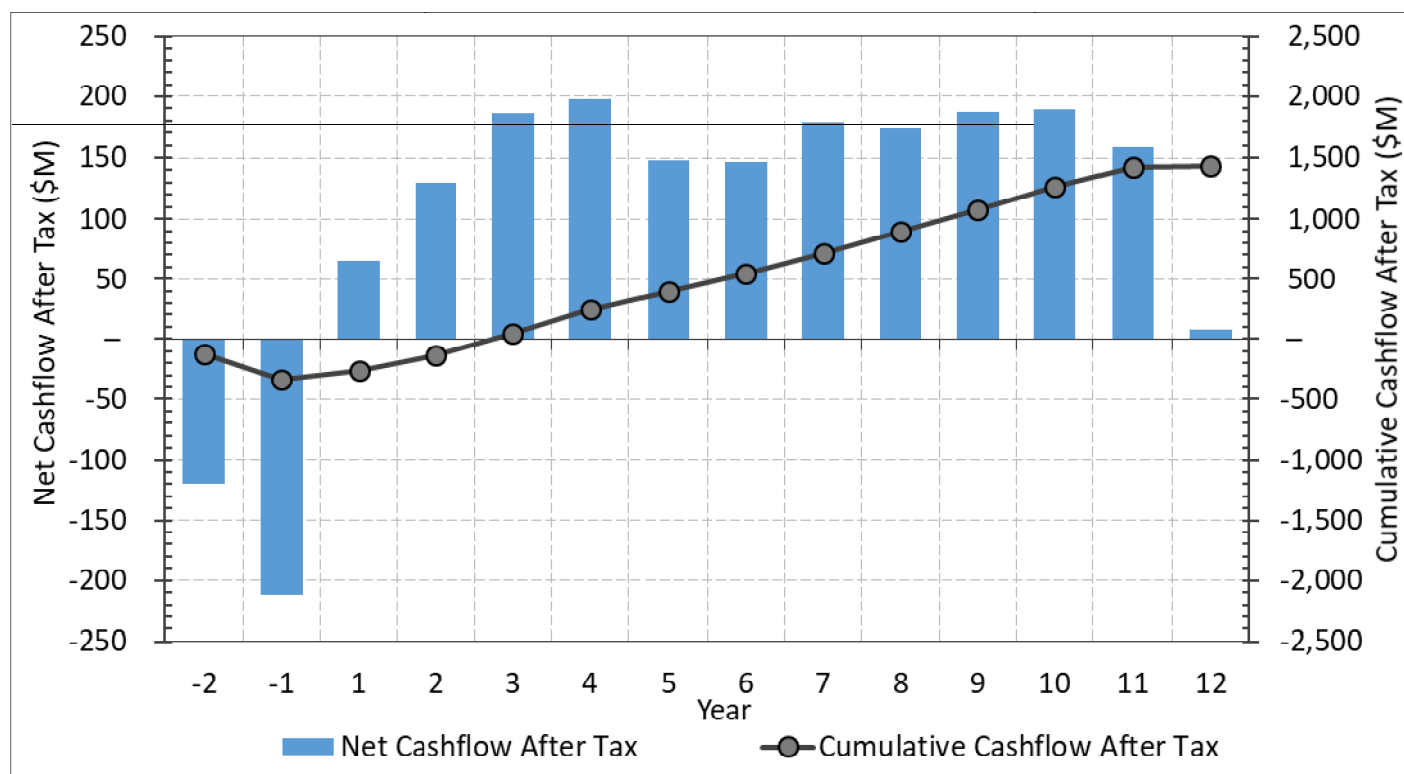
Table 8 – Résultats comparatifs, ÉPF Kipushi de 2017 et EEP Kipushi de 2016

Élément	Unité de mesure	EEP de 2016 ⁽¹⁾	EPF de 2017 ⁽²⁾
Volume moyen de minerai de zinc traité pendant la DVM			
Minerai de zinc extrait	kt	939	780
Teneur de tête du minerai de zinc	%	32,15	32,14
Taux de récupération du concentré de zinc	%	92,94	89,61
Concentré de zinc produit	kt (tonnes sèches)	530	381
Teneur en zinc du concentré	%	53,00	58,91
Quantité moyenne de métal produite pendant la DVM			
Zinc produit	Mlb	619	495
Zinc produit	kt	281	225
Principaux résultats financiers			
Immobilisations avant la mise en production	M \$ US	409	337
Charges décaissées à la mine	Zn payable \$ US/lb	0,12	0,14
Réalisation	Zn payable \$ US/lb	0,44	0,35
Total des charges décaissées après les crédits	Zn payable \$ US/lb	0,54	0,48
Charges d'exploitation à la mine	\$ US/t traitée	74,77	87,77
VAN après impôt actualisée à 8 %	M \$ US	533	683
TRI après impôt	%	30,9	35,3
Période de récupération des coûts du projet	ans	2,18	2,24

1. Selon un prix à long terme du zinc de 1,01 \$ US/lb et des frais de traitement du zinc de 190 \$ US/t de concentré.

2. Selon un prix à long terme du zinc de 1,10 \$ US/lb et des frais de traitement du zinc de 170 \$ US/t de concentré.

Figure 9 – Flux de trésorerie cumulatif



Traduction des termes qui figurent dans l'image ci-dessus :

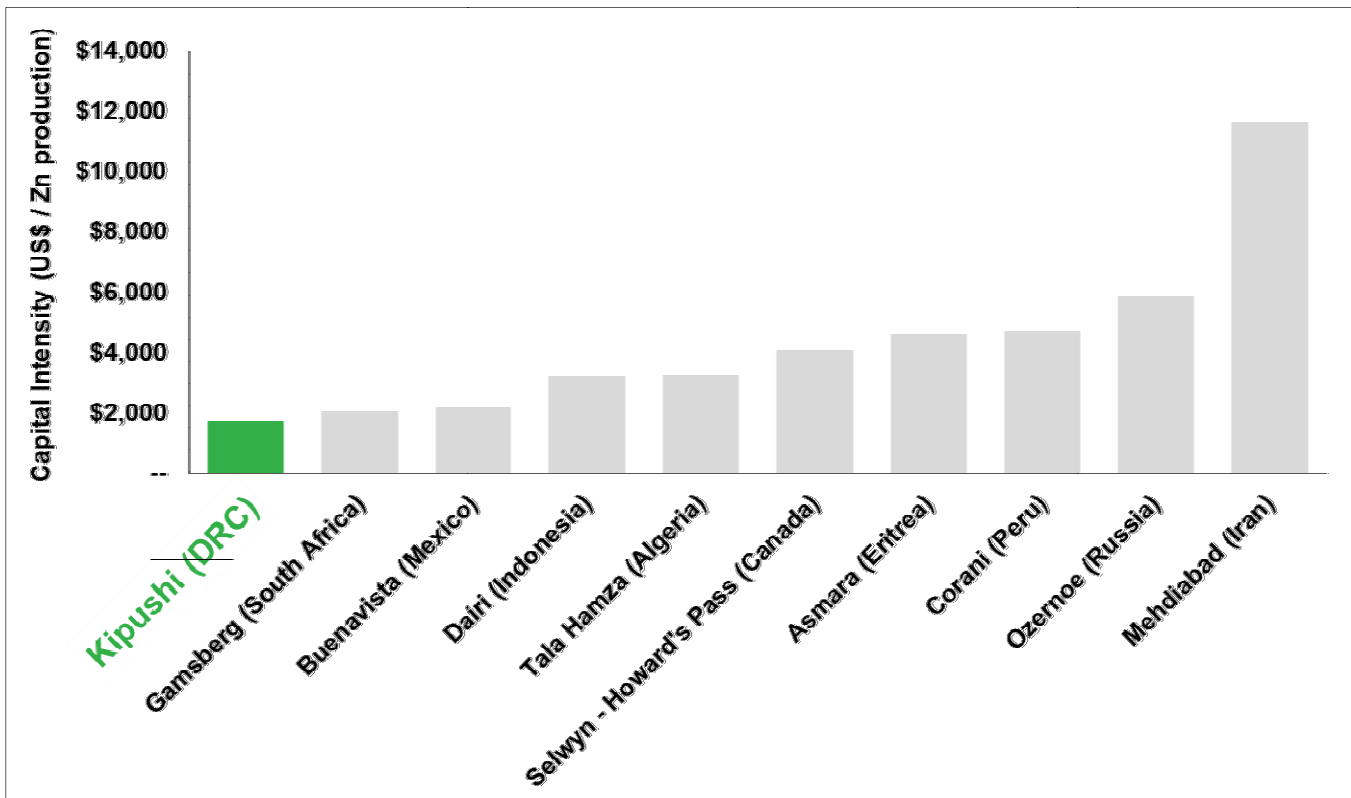
Net Cashflow After Tax (\$M)	Flux de trésorerie net après impôt (M \$)
Cumulatif Cashflow After Tax (\$M)	Flux de trésorerie cumulatif après impôt (M \$)
Net Cashflow After Tax	Flux de trésorerie net après impôt
Cumulative Cashflow After Tax	Flux de trésorerie cumulatif après impôt

Le total des immobilisations estimées pour le projet Kipushi apparaît dans le tableau 9. Les faibles immobilisations estimatives du projet Kipushi, comparativement à d'autres projets de zinc « probables » et présentant un scénario de référence « comparable » recensés par Wood Mackenzie sont illustrées dans la figure 10.

Tableau 9 – Coûts d'immobilisation estimatifs

Description	Avant la mise en production (M \$ US)	Investissement de maintien (M \$ US)	Total (M \$ US)
Exploitation minière			
Remise en état de la mine souterraine	17	–	17
Exploitation sous terre	57	128	185
Charges d'exploitation capitalisées	37	–	37
Total partiel	112	128	239
Traitement et infrastructure			
Traitement et infrastructure	78	7	84
Voie ferrée	32	–	32
Charges d'exploitation capitalisées	7	–	7
Total partiel	116	7	123
Fermeture			
Fermeture	–	20	20
Total partiel	–	20	20
Coûts indirects			
IAC	12	–	12
Frais généraux et administratifs capitalisés	11	–	11
Total partiel	22	–	22
Autres frais			
Coût des propriétaires	49	24	73
Immobilisations avant les imprévus	300	178	478
Imprévus	37	–	37
Immobilisations après les imprévus	337	178	515

Figure 10 – Intensité des immobilisations pour les projets de zinc



Source : Wood Mackenzie, décembre 2017.

Traduction des termes qui figurent dans l'image ci-dessus :

Capital Intensity (US \$/Zn production)	Intensité des immobilisations (production de zinc en \$ US)
Kipushi (DRC)	Kipushi (RDC)
Gamsberg (South Africa)	Gamsberg (Afrique du Sud)
Buenavista (Mexico)	Buenavista (Mexique)
Dairi (Indonesia)	Dairi (Indonésie)
Tala Hamza (Algeria)	Tala Hamza (Algérie)
Selwyn – Howard's Pass (Canada)	Selwyn – Howard's Pass (Canada)
Asmara (Eritrea)	Asmara (Érythrée)
Corani (Peru)	Corani (Pérou)
Ozernoe (Russia)	Ozernoe (Russie)
Mehdiabad (Iran)	Mehdiabad (Iran)

Note. Tous les projets « probables » et présentant un scénario de référence « comparable » ont été recensés par Wood Mackenzie. Source : Wood Mackenzie (selon l'information rendue publique et les renseignements recueillis au cours des recherches usuelles). Wood Mackenzie n'a pas examiné l'EPF Kipushi de 2017.

Le tableau 10 fait état des revenus et des charges d'exploitation estimatifs du projet Kipushi, et des bénéfices nets attribuables à chaque principale période d'activité. Le tableau 11 rend compte des charges décaissées estimatives du projet Kipushi. Selon les données de Wood Mackenzie, les charges décaissées moyennes pendant la durée de vie de la mine de 0,48 \$ US/lb de zinc devraient permettre de classer en 2020 le projet Kipushi, après la mise en production, dans le dernier quartile de la courbe des charges décaissées des producteurs mondiaux de zinc (voir la figure 11).

Tableau 10 – Charges d'exploitation et revenus estimatifs

Description	Total (M \$ US)	Moyenne de 5 ans	Moyenne pendant la DVM
		(\$ US/t traitée)	
Revenu			
Chiffre d'affaires brut	5 095	550	594
Moins : coûts de réalisation			
Frais de transport	972	103	113
Frais de traitement et d'affinage	713	77	83
Redevances	197	21	23
Total des coûts de réalisation	1 883	202	219
Bénéfices nets	3 212	348	374
Moins : charges d'exploitation à la mine			
Exploitation minière	415	52	48
Traitement et IGR	194	23	23
Frais généraux et administratifs	144	17	17
Total	753	93	88
Marge d'exploitation	2 459	255	287
Marge d'exploitation (%)	48,3	46,4	48,3

Tableau 11 — Charges décaissées estimatives

Description	Moyenne de 5 ans	Moyenne pendant la DVM
	(Zinc payable en \$ US/lb)	
Charges décaissées à la mine	0,16	0,14
Réalisation	0,34	0,35
Total des charges décaissées	0,50	0,48

Figure 11 – Charges décaissées C1 au pro rata de 2020



Source : Wood Mackenzie, décembre 2017. Source : Wood Mackenzie (selon l'information rendue publique et les renseignements recueillis au cours des recherches usuelles). Wood Mackenzie n'a pas examiné l'EPF Kipushi de 2017.

Traduction des termes qui figurent dans l'image ci-dessus :

Zinc Mine Pro-Rata C1 Cash Costs (\$/lb Zinc)	Charges décaissées C1 de la mine de zinc au prorata (\$/lb Zinc)
Kipushi: \$ 0.48/lb	Kipushi : 0,48 \$/lb
Paid Zinc Production (%)	Production de zinc payé (%)

Note. Correspond aux charges décaissées C1, qui rendent compte des charges décaissées directes pour la production du métal payé, ce qui comprend les coûts de l'exploitation minière, de traitement et de réalisation à l'extérieur, compte tenu des flux de revenu pertinents des produits dérivés.

Personnes qualifiées, contrôle et assurance de la qualité

Les entreprises que voici ont réalisé des travaux pour préparer l'EPF Kipushi de 2017 :

1. OreWin – Travail général de préparation du rapport, d'estimation des coûts de l'exploitation minière, des réserves minérales et d'analyse économique.
2. MSA Group – Ressources et géologie.
3. SRK Consulting – Recommandations géotechniques pour la mine.
4. MDM Engineering – Usine et infrastructure en surface.
5. Murray & Roberts – Infrastructure d'exploitation minière sous terre.
6. Golder Associates – Environnement et hydrogéologie.
7. Grindrod Rail Consultancy Services – Voie ferrée et logistique.

Les personnes qualifiées indépendantes responsables de la préparation de l'EPF Kipushi de 2017, qui servira à la rédaction du rapport technique sont : Bernard Peters (OreWin); William Joughin (SRK Consulting); John Edwards (MDM Engineering); Michael Robertson et Jeremy Witley (MSA Group). Chacune des personnes qualifiées a examiné et approuvé l'information que contient cette déclaration de changement important et qui se rapporte aux parties de l'EPF Kipushi de 2017 à l'égard desquelles ils étaient responsables.

Stephen Torr, géologue, vice-président, Géologie et évaluation de projets d'Ivanhoe Mines, est une personne qualifiée en vertu de la NC 43-101, a examiné et approuvé les autres renseignements scientifiques et techniques de cette déclaration de changement important. M. Torr n'est pas indépendant d'Ivanhoe Mines. M. Torr a vérifié les données techniques communiquées dans cette déclaration de changement important qui ne se rapportent pas à l'estimation des ressources et des réserves minérales dont traite ce document.

Ivanhoe Mines a en place un programme exhaustif de chaîne de possession et d'AQ/CQ, en ce qui concerne les titrages provenant de son projet Kipushi. Les moitiés de carottes sciées ont été traitées au laboratoire de préparation de Kamoia, en RDC, ou au laboratoire de préparation des échantillons d'exploration de Kolwezi, en RDC. Les échantillons préparés ont ensuite été envoyés à l'extérieur pour des essais de titrage aux laboratoires de Bureau Veritas Minerals (« **BVM** ») en Australie. Avant l'envoi des lots d'échantillons à BVM, la Société a inséré des matériaux de référence certifiés et des échantillons à blancs dans les lots d'échantillons. Le programme d'assurance et de contrôle de la qualité d'Ivanhoe Mines a été mis sur pied en consultation avec la firme MSA Group (Pty.) Ltd., de Johannesburg.

Ivanhoe a déposé précédemment un rapport technique indépendant conforme à la NC 43-101 qui porte sur le projet Kipushi, intitulé « Kipushi Zn-Cu Project, Kipushi 2016 Preliminary Economic Assessment » (Évaluation économique préliminaire, projet de Zn-Cu Kipushi, 2016), de mai 2016. Il est possible de consulter ce document sous le profil de la Société sur le site Web de SEDAR, à l'adresse www.sedar.com, ainsi que sur le site Web de la Société, à l'adresse www.ivanhoemines.com. Ce rapport technique contient de l'information pertinente sur les dates de prise d'effet, les hypothèses, les paramètres et les méthodes retenus pour l'estimation des ressources minérales de 2016 du projet Kipushi qui est mentionnée à cette déclaration de changement important. Il contient aussi des renseignements sur la vérification des données, les méthodes d'exploration, la préparation, l'analyse et la sécurité des échantillons.

Ivanhoe Mines déposera dans les 45 jours de la publication du communiqué du 13 décembre 2017 un nouveau rapport technique selon la NC 43-101, relatif à l'EPF Kipushi de 2017 communiquée dans ce document.

Wood Mackenzie a communiqué des données d'après l'information rendue publique sur des projets comparables, aux fins de la compilation de certains chiffres qui apparaissent dans cette déclaration de changement important. Wood Mackenzie n'a toutefois pas examiné l'EPF Kipushi de 2017.

Rubrique 6 Dépendance à l'égard du paragraphe 7.1 (2) de la Norme canadienne 51-102

Sans objet.

Rubrique 7 Information omise.

Aucune information confidentielle n'a été omise dans la présente déclaration de changement important.

Rubrique 8 Dirigeant

Pour de plus amples renseignements, prière de communiquer avec Mary Vincelli, vice-présidente, Conformité et secrétaire générale de la Société, au +1 604 331 9882.

Rubrique 9 Date de la déclaration

Le 22 décembre 2017