

**Commission économique pour l'Europe**

Comité de l'énergie durable

Groupe d'experts de la gestion des ressources**Onzième session**

Genève, 20-24 avril 2020

Point 9 de l'ordre du jour provisoire

Développement, gestion et application de**la Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources
et du Système de gestion des ressources des Nations Unies****Études de cas centrées sur le rapprochement établi
entre la Classification chinoise des ressources et
réserves de combustibles solides et de produits minéraux
(GB/T 17766-1999) et la Classification-cadre
des Nations Unies pour les ressources (CCNU)****Document établi par le Centre d'évaluation des ressources et
réserves minérales du Ministère des ressources naturelles de
la République populaire de Chine en coopération avec
le Groupe consultatif technique du Groupe d'experts
de la classification des ressources***Résumé*

Les études de cas contenues dans le présent document sont censées servir d'orientation et de référence pour justifier l'application du document-relais entre la Classification chinoise des ressources et réserves de combustibles solides et de produits minéraux (GB/T 17766-1999) et la Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources (CCNU). Les quatre études de cas présentées concernent deux mines d'or, une mine de charbon et une mine de fer. Elles montrent que la correspondance des codes de classification des ressources et réserves minérales entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU peut être établie à l'aide du document-relais.



Table des matières

<i>Chapitre</i>	<i>Page</i>
I. Avant-Propos.....	4
II. Points saillants du document-relais	4
III. Étude de cas de la mine d'or A.....	5
A. Introduction	5
B. Classification des ressources et réserves minérales selon le document GB/T 17766-1999	6
C. Alignement des axes et codes de classification	7
IV. Étude de cas de la mine d'or B.....	8
A. Introduction	8
B. Classification des ressources et réserves minérales selon le document GB/T 17766-1999	8
C. Alignement des axes et codes de classification	9
V. Étude de cas de la mine de charbon C.....	10
A. Introduction	10
B. Classification des ressources et réserves de la mine de charbon selon le document GB/T 17766-1999	10
C. Alignement des axes et codes de classification	13
VI. Étude de cas de la mine de fer D.....	15
A. Introduction	15
B. Classification des ressources et réserves de la mine de fer selon la classification GB/T 17766-1999.....	16
C. Alignement des axes et codes de classification	16
VII. Conclusions	18
 <i>Annexes</i>	
Instructions connexes	20
 <i>Tableaux</i>	
Tableau 1 Correspondance des codes de classification des ressources et réserves minérales de la mine d'or A entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU	8
Tableau 2 Correspondance des codes de classification des ressources et réserves minérales de la mine d'or B entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU	9
Tableau 3 Correspondance des codes de classification des ressources minérales à l'étape de prospection entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU	14
Tableau 4 Correspondance des codes de classification des ressources minérales à l'étape de l'exploration détaillée entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU	14
Tableau 5 Correspondance des codes de classification des ressources minérales à l'étape de la construction et de la production entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU.....	15
Tableau 6 Correspondance des codes de classification des ressources et réserves minérales de magnétite, maghémite et hématite entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU.....	18

Annexes

Tableau 1	Grilles d'exploration donnant un aperçu des ressources minérales indiquées d'un gisement aurifère	22
Tableau 2	Grilles d'exploration donnant un aperçu des ressources minérales indiquées d'un gisement de minerai de fer	22
Tableau 3	Grilles d'exploration donnant un aperçu des ressources minérales indiquées d'un gisement houiller	23

Figures

Figure I	Mise en correspondance des classes et catégories de la classification GB/T 17766-1999 et de la CCNU.....	4
Figure II	Mise en correspondance des axes E et F de la classification GB/T 17766-1999 et de la CCNU	5
Figure III	Répartition et classification des ressources en charbon selon le document GB/T 17766-1999 à l'étape de la prospection	11
Figure IV	Répartition et classification des ressources en charbon selon le document GB/T 17766-1999 à l'étape de l'exploration détaillée	12
Figure V	Répartition et classification des ressources et réserves minérales dans la veine de charbon 4-1 selon le document GB/T 17766-1999 à l'étape de la construction et de la production.....	13
Figure VI	Répartition et classification des ressources et réserves minérales dans le document GB/T 17766-1999	17

I. Avant-Propos

1. Les études de cas contenues dans le présent document ont été réalisées par le Centre d'évaluation des ressources et réserves minérales du Ministère des ressources naturelles de la République populaire de Chine en coopération avec le Groupe consultatif technique du Groupe d'experts de la gestion des ressources de la CEE. Elles ont été préparées par Li Jian, Yang Qiang, Liu Yongqiang, Li Shengxiang, Feng Tao, Xu Yongzhong, Li Linwei, Du Gang, Qiu Xianhai, Wang Yunpeng, Wang Haijun, Wen Qifu et Yang Hua, et revues par Andrew Barrett, Roger Dixon et Brad Van Gosen.
2. Les quatre études de cas présentées concernent deux mines d'or, une mine de charbon et une mine de fer. Nos remerciements vont au Département de protection et de supervision des ressources minérales du Ministère des ressources naturelles de la République populaire de Chine et à la CEE pour leurs conseils et leur soutien dans cette entreprise. Nous adressons également nos remerciements à la China National Gold Group Co., Ltd, au Bureau géologique pour les bassins houillers de la Région autonome de Mongolie intérieure, au Bureau des ressources minérales non ferreuses de la Quatrième brigade géologique de la province du Henan, et à la Wuyang Mining Co. Ltd, du Groupe Henan Angang, pour l'aide et le soutien apportés.
3. Les études de cas contenues dans le présent document sont destinées à servir d'orientation et de référence pour justifier l'application du document-relais entre la Classification chinoise des ressources et réserves de combustibles solides et de produits minéraux (GB/T 17766-1999) et la Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources (CCNU)¹ (ci-après le document-relais).

II. Points saillants du document-relais

4. Le document-relais expose les correspondances entre la Classification chinoise des ressources et réserves de combustibles solides et de produits minéraux (GB/T 17766-1999) et la Classification-cadre des Nations Unies pour les ressources (CCNU).
5. La correspondance entre les classes et les catégories est illustrée dans la figure I (voir aussi la figure 5 du document-relais).

Figure I

Mise en correspondance des classes et catégories de la classification GB/T 17766-1999 et de la CCNU

Classes du document GB/T 17766-1999		Catégories du document GB/T 17766-1999				Classes de la CCNU	Catégories « minimales » de la CCNU		
Rentable	Réserves	(111)				Projets commerciaux	E1	F1	G1, G2
		(121)	(122)						
	Réserves de base	(111b)				Non définies dans la CCNU			
		(121b)	(122b)						
Rentabilité faible		(2M11)				Projets potentiellement commerciaux	E2	F2	G1, G2, G3
		(2M21)	(2M22)						
Rentabilité minimale	Ressources minérales	(2S11)							
		(2S21)	(2S22)						
Rentabilité intrinsèque		(331)	(332)	(333)					

¹ Le document-relais entre la Classification des ressources et réserves de combustibles solides et de produits minéraux (GB/T 17766-1999) et la CCNU a été approuvé par le Comité de l'énergie durable de la CEE à sa vingt-septième session, en septembre 2018 (ECE/ENERGY/119, par. 54).

Classes du document GB/T 17766-1999		Catégories du document GB/T 17766-1999				Classes de la CCNU	Catégories « minimales » de la CCNU		
Intérêt économique indéterminé	Ressources non découvertes				(334) ?	Projets de prospection	E3	F3	G4

6. La correspondance entre les axes E et F est illustrée dans la figure II (voir la figure 6 du document-relais).

Figure II

Mise en correspondance des axes E et F de la classification GB/T 17766-1999 et de la CCNU

	F1.1	F1.2	F1.3	F2.1	F2.2	F2.3	F3	F4
E1.1	1	2	3	4				
E1.2	1	2	3					
E2			4	4	5			
E3.1	10	10	10	10	10	10		
E3.2			6	6	6		9	
E3.3			7	7	7	7		8

			Sous-classes de la CCNU
Rentable	Réserves	1	Production en cours
		2	Réalisation approuvée
		3	Réalisation justifiée
	Réserves de base	Non définies dans la CCNU	
Rentabilité faible	Réserves de base	4	Réalisation en attente
		5	Réalisation en suspens
Rentabilité minimale	Ressources minérales	4	Réalisation en attente
		5	Réalisation en suspens
Rentabilité intrinsèque	Ressources minérales	4	Réalisation en attente
		5	Réalisation en suspens
Non défini dans la classification GB/T 17766-1999.		6	Réalisation hypothétique
		7	Réalisation non viable
		8	Quantités additionnelles en place
Intérêt économique indéterminé	Ressources non découvertes	9	Projets d'exploration
Non défini dans la classification GB/T 17766-1999		10	Quantités prévues à extraire mais non destinées à la vente
Correspondances moins courantes			

III. Étude de cas de la mine d'or A

A. Introduction

7. Sources des données : Rapport de vérification des ressources et réserves minérales de la mine d'or A, Plan de développement et d'utilisation des ressources minérales de la mine d'or A (ci-après dénommé « Plan de développement et d'utilisation de la mine d'or »).

8. Principales références : Classification des ressources et réserves de combustibles solides et de produits minéraux (GB/T 17766-1999), Spécification pour l'exploration du minerai d'or (DZ/T0205-2002), CCNU, et Document-relais entre la Classification chinoise des ressources et réserves de combustibles solides et de produits minéraux (GB/T 17766-1999) et la CCNU. Une version anglaise officielle de la Spécification pour l'exploration du minerai d'or (DZ/T0205-2002) n'est pas encore disponible, mais les termes clés utilisés dans ces études de cas sont définis dans l'annexe « Instructions connexes ».

9. La société W détient les droits miniers de la mine d'or A, et a la charge des conditions internes et externes qui lui permettent de fonctionner et de produire.

10. Après plusieurs périodes de reconstruction et d'expansion, la mine d'or a une capacité de traitement de 3 000 tonnes de minerai par jour et produit 1,5 tonne d'or par an. Son développement s'effectue au moyen de systèmes communs de galeries et de puits. Les méthodes appliquées sont celles de l'abattage par mines courtes et chambres-magasins et celle des chambres et piliers. Le minerai est traité par cyanuration du minerai entier – adsorption par le charbon actif. Le produit est du doré aurifère avec un teneur en or de 94 %, une teneur en argent de 5 %, et des quantités mineures de cuivre et d'autres métaux.

B. Classification des ressources et réserves minérales selon le document GB/T 17766-1999

11. L'estimation des ressources et réserves minérales prend appui sur les recommandations et les avis sur les indices industriels de la mine d'or A provenant de la Changchun Gold Design Institute Co. Ltd., approuvés par la société W :

- a) Teneur limite : 1,0g/t ;
- b) Seuil de coupure industriel minimum : 1,8g/t ;
- c) Teneur moyenne du gisement : 2,5g/t ;
- d) Épaisseur minimale d'extraction : 1,0 m ;
- e) Épaisseur minimale des stériles séparables à l'intérieur du gisement : 2,0 m ;
- f) Valeur limite centimètre*gramme/tonne : ≥ 180 cm*g/t.

12. Conformément à la spécification pour l'exploration du minerai d'or, 17 gîtes minéraux de la mine d'or A sont classés en trois types d'exploration en fonction de l'échelle, du niveau de variation morphologique, de la continuité de l'épaisseur, de la complexité de la structure et des dykes, ainsi que de l'uniformité de la distribution des principaux éléments récupérables. En ce qui concerne le type I, les ressources minérales mesurées sont établies par échantillonnage sur une grille à 40 m de haut par rapport au niveau des galeries et avec un espacement des liaisons transversales de 50 m ; les ressources minérales indiquées sont établies par des forages à un espacement de 160 m × 160 m (direction × inclinaison) ou par maillage à 120 m de haut par rapport au niveau des galeries et avec un espacement des liaisons transversales de 100 m ; et les ressources minérales présumées sont établies par des forages de 320 m × 320 m. En ce qui concerne le type II, les ressources minérales mesurées sont établies par échantillonnage sur une grille à 40 m de haut par rapport au niveau des galeries et avec un espacement des liaisons transversales de 15 à 25 m ; les ressources minérales indiquées sont établies par maille d'échantillonnage sur une hauteur de 40 à 60 m et avec un espacement de 25 m entre les liaisons transversales ; et les ressources minérales présumées sont établies sur un schéma de forage de 100 m × 160 m. En ce qui concerne le type III, les ressources minérales indiquées sont établies par une grille d'échantillonnage à 40 m de haut par rapport au niveau des galeries et avec un espacement de 25 m entre les galeries transversales, tandis que les ressources minérales présumées sont établies sur un schéma de forage type de 80 m × 80 m.

13. Les résultats de production à la mine d'or A ont démontré la viabilité économique promise par l'étude de faisabilité. Selon le document GB/T 17766-1999, le plan de développement et d'utilisation des mines d'or a converti les ressources minérales mesurées à rentabilité intrinsèque (331) et les ressources minérales indiquées à rentabilité intrinsèque (332) en réserves de base mesurées rentables (111b) et en réserves de base indiquées

rentables (122b) respectivement, et après prise en compte de la configuration de la mine ainsi que des pratiques de production, ces ressources ont ensuite été transformées en réserves avérées (111) et en réserves probables (122).

C. Alignement des axes et codes de classification

14. Alignement de l'axe E. Conformément à la classification GB/T 17766-1999, les ressources et réserves minérales de la mine d'or A peuvent être classées dans la catégorie de rentabilité « 1 » et la catégorie de rentabilité intrinsèque « 3 » en fonction du degré de viabilité économique (axe E du document GB/T 17766-1999) ; la catégorie « rentable » recouvre les ressources minérales mesurées et indiquées, tandis que la catégorie « rentabilité intrinsèque » recouvre les ressources minérales présumées. Conformément au document-relais, la catégorie de rentabilité « 1 » dans le document GB/T 17766-1999 correspond à E1.1 dans la CCNU. Les ressources minérales présumées sont utilisées dans le Plan de développement et d'utilisation des ressources minérales pour estimer la durée de vie de la mine ; elles correspondent à la catégorie E2 de la CCNU.

15. Alignement de l'axe F. La mine d'or A est en production. Sur la base de l'étude de faisabilité, un plan de développement et d'utilisation des ressources minérales axé sur une étude technique et économique complète a été réalisé afin d'offrir une base plus détaillée en vue d'une décision finale sur le développement du projet. Comme le prescrit le document GB/T 17766-1999, les ressources mesurées sont traduites en réserves avérées (111) sur la base de l'étude de faisabilité, et les ressources indiquées sont traduites en réserves probables (122) sur la base de l'étude de pré-faisabilité. Les ressources présumées s'appuient sur l'étude exploratoire, dont il n'est pas possible de déduire l'existence de réserves. L'étude de faisabilité, l'étude de pré-faisabilité et l'étude exploratoire correspondent respectivement aux catégories « 1 », « 2 » et « 3 » en termes d'évaluation de la faisabilité (axe F de la CCNU). Conformément au document-relais, la catégorie « 1 » de l'étude de faisabilité et la catégorie « 2 » de l'étude de pré-faisabilité dans le document GB/T 17766-1999 correspondent à la catégorie F1.1 de la CCNU, car le projet de développement de la mine d'or A est classé comme projet commercial en cours de production. Sachant que le gisement est actuellement exploité et partant de l'hypothèse selon laquelle des forages intercalaires permettent d'exploiter les ressources minérales présumées de rentabilité intrinsèque (333), 45 % de ces mêmes ressources ont été incorporées dans le plan de développement et d'utilisation, de façon à donner une estimation de la durée de vie de la mine. En conséquence, les catégories de faisabilité « 3 » dans le document GB/T 17766-1999 correspondent à F2.1 dans la CCNU.

16. Alignement de l'axe G. Selon le document GB/T 17766-1999, les ressources minérales de la mine d'or A sont réparties entre ressources mesurées, indiquées ou présumées en termes de certitude géologique, correspondant respectivement à G1, G2 et G3 dans la CCNU.

17. La correspondance des codes de classification entre le document GB/T 1776-1999 et la CCNU est présentée dans le tableau 1.

Tableau 1

Correspondance des codes de classification des ressources et réserves minérales de la mine d'or A entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU

Classes du document GB/T 17766-1999		Catégories du document GB/T 17766-1999				Classes et sous-classes de la CCNU		Catégories minimales de la CCNU
Rentable	Réserves	(111)	1 233,6 kt	3,19 g/t	127 koz	Projets commerciaux	Production en cours	E1.1 F1.1 G1
		(122)	5 147,3 kt	2,80 g/t	463 koz			E1.1 F1.1 G2
	Réserves de base	(111b)	1 370,6 kt	3,51 g/t	154 koz	Non définies dans la CCNU		
		(122b)	5 719,2 kt	3,07 g/t	565 koz			
Rentabilité intrinsèque	Ressources minérales	(333)	12 049,2 kt	3,38 g/t	1 311 koz	Projets potentiellement commerciaux	Réalisation en attente	E2 F2.1 G3

Remarques :

1. koz correspond à l'or métallique contenu, kt au tonnage de minerai et g/t au gramme/tonne.
2. (111b) et (122b) dans le document GB/T 17766-1999 incluent (111) et (122).
3. La date effective d'évaluation des ressources et réserves minérales était le 20 décembre 2019.
4. Le point de référence des réserves minérales était le point d'entrée.
5. On a estimé que le prix de l'or (Au) était de 1 400 USD/oz.

IV. Étude de cas de la mine d'or B

A. Introduction

18. Sources des données : Rapport d'exploration détaillée de la mine d'or B, certificat d'examen et d'enregistrement du rapport d'exploration détaillée de la mine d'or B.

19. Principales références : Classification des ressources et réserves de combustibles solides et de produits minéraux (GB/T17766-1999), Spécification pour l'exploration du minerai d'or (DZ/T0205-2002), CCNU et document-relais.

20. La société X détient le droit d'exploration de la mine d'or B avec un excellent accès routier, une alimentation en eau et en électricité, et une source de main-d'œuvre.

21. Le traitement du minerai et les tests métallurgiques révèlent que le minerai est broyé librement. Grâce à des explorations et des études détaillées, les conditions hydrogéologiques, géotechniques et environnementales qui peuvent affecter le développement des ressources minérales sont bien appréhendées.

22. L'étude de faisabilité n'a pas été menée à son terme. Seule une étude exploratoire a été réalisée.

B. Classification des ressources et réserves minérales selon le document GB/T 17766-1999

23. Les indices industriels pour l'estimation des ressources et réserves minérales sont recommandés dans la Recommandation d'indices industriels pour l'exploration générale de la mine d'or B, établie par G Engineering Design and Research Co. Ltd et revue par le Bureau d'examen des ressources et réserves minérales de la province K. Les indices industriels sont les suivants :

- a) Teneur limite : 1,00g/t ;
- b) Seuil de coupure industriel minimum : 2,20 g/t ;
- c) Teneur moyenne du gisement : 3,40 g/t ;
- d) Épaisseur minimale d'extraction : 1,2 m ;

- e) Épaisseur minimale des stériles séparables à l'intérieur du gisement : 3,0 m ;
 f) Valeur limite centimètre*gramme/tonne : $\geq 180 \text{ cm} \cdot \text{g/t}$.

24. Au total, 80 gisements ont été relevés dans la zone d'exploration et classés en trois types d'exploration. L'étude de faisabilité du projet n'a pas été menée à son terme ; seule l'étude exploratoire a été réalisée. S'agissant de la viabilité économique, les ressources minérales de la région doivent être classées dans la catégorie de rentabilité intrinsèque. En ce qui concerne le type I, les ressources mesurées de rentabilité intrinsèque (331) ont été circonscrites par un espacement de forage de 40 m à 76 m \times 34 m à 95 m (direction \times inclinaison) et les ressources indiquées de rentabilité intrinsèque (332) par un espacement de forage de 76 m à 150 m \times 78 m à 147 m. Les ressources restantes ont été classées comme ressources présumées de rentabilité intrinsèque (333). En ce qui concerne le type II, les ressources présumées de rentabilité intrinsèque (333) ont été circonscrites au moyen d'un schéma de forage de 80 m à 262 m \times 83 m à 246 m. En ce qui concerne le type III, les ressources ont été classées comme ressources minérales (333).

C. Alignement des axes et codes de classification

25. Alignement de l'axe E. Selon le document GB/T 17766-1999, les ressources minérales de la mine d'or B sont classées dans la catégorie rentabilité intrinsèque « 3 » pour ce qui concerne le niveau de viabilité économique (axe E). Comme le suggère le document-relais, le projet considéré est un projet potentiellement commercial avec des perspectives raisonnables d'extraction et de vente rentables dans un avenir prévisible, ce qui le situe à un niveau correspondant à E2 dans la CCNU.

26. Alignement de l'axe F. Comme le suggère le document-relais, étant donné que l'étude de faisabilité n'a pas été achevée et que seule l'étude exploratoire a été réalisée, le niveau d'évaluation de la faisabilité du projet est classé comme étude exploratoire « 3 » dans le document GB/T 17766-1999, ce qui correspond à la catégorie F2.1 de la CCNU pour ce qui concerne l'état du projet sur le terrain et la faisabilité.

27. Alignement de l'axe G. Conformément au document GB/T 17766-1999, les valeurs mesurées, indiquées et présumées ont été classées pour la mine d'or B selon le critère du degré de certitude géologique, correspondant respectivement à G1, G2 et G3 dans la CCNU, comme le suggère le document-relais.

28. La correspondance des codes de classification entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU est présentée dans le tableau 2.

Tableau 2

Correspondance des codes de classification des ressources et réserves minérales de la mine d'or B entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU

Classes du document GB/T 17766-1999		Catégories du document GB/T 17766-1999				Classes et sous-classes de la CCNU		Catégories de la CCNU
Rentabilité intrinsèque	Ressources minérales	(331)	5 408,2 kt	4,07 g/t	708 koz	Projets potentiellement commerciaux	Réalisation en attente	E2 F2.1 G1
		(332)	23 833,4 kt	3,36 g/t	2 575 koz			E2 F2.1 G2
		(333)	20 781,8 kt	2,93 g/t	1 958 koz			E2 F2.1 G3

Remarques :

- koz correspond à l'or métallique contenu, kt au tonnage de minerai et g/t au gramme/tonne.
- La date effective d'évaluation des ressources et réserves minérales était le 20 décembre 2019.
- On a estimé que le prix de l'or (Au) était de 1 450 USD/oz.

V. Étude de cas de la mine de charbon C

A. Introduction

29. Sources des données : (1) Rapport de prospection des ressources en charbon dans le secteur d'exploration C (ci-après dénommé « rapport de prospection »), (2) Rapport d'exploration détaillée des ressources en charbon dans la mine de charbon C (ci-après dénommé « rapport d'exploration détaillée »), 3) Rapport d'étude de faisabilité de la mine de charbon C et des usines de traitement du charbon, conception de la modification de la mine de charbon C et des usines de traitement du charbon, et 4) Rapport de vérification des ressources et réserves de charbon de la mine de charbon C (ci-après dénommé « rapport de vérification »).

30. Principales références : Classification des ressources et réserves de combustibles solides et de produits minéraux (GB/T17766-1999), Norme pour l'exploration géologique du charbon et de la tourbe (DZ/0215-2002), Code de conception de l'industrie d'extraction du charbon (GB 50215-2015), CCNU, et document-relais.

31. La mine de charbon C est située dans le nord de la Chine. Les droits d'exploration et d'exploitation minière ont été acquis par la société Y. Les conditions de construction internes et externes satisfont aux exigences en matière de production et d'exploitation.

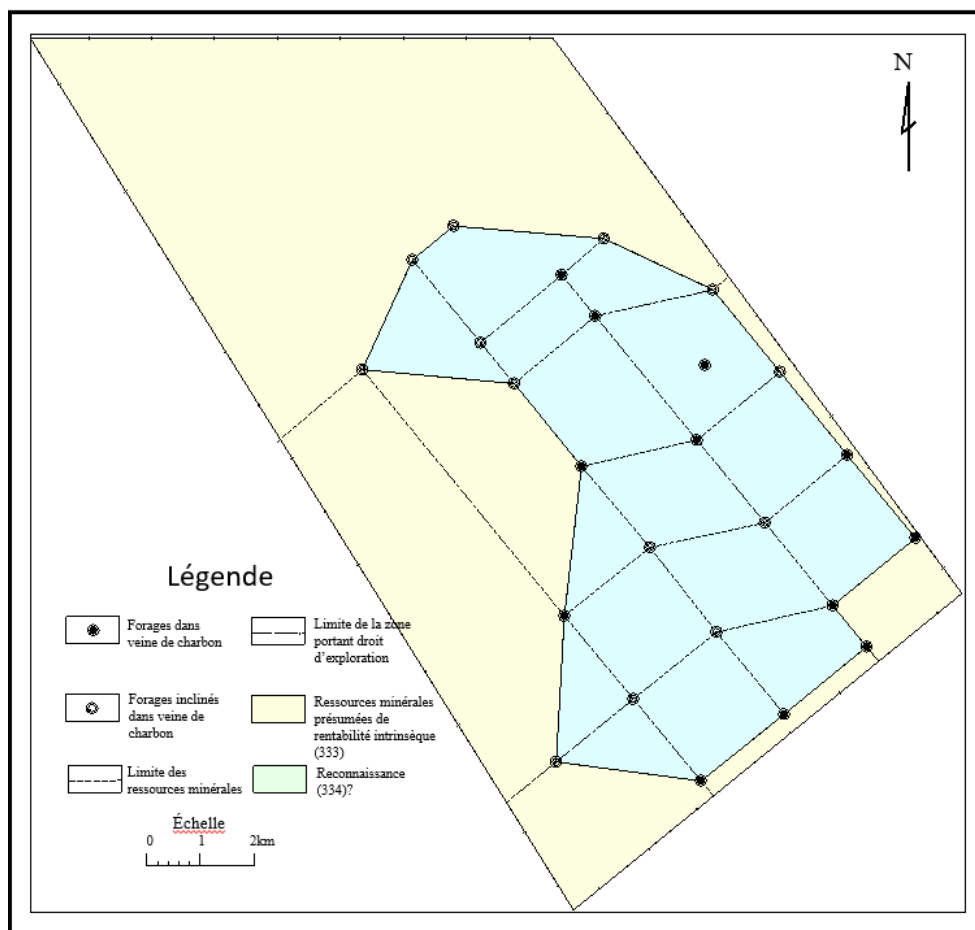
32. La capacité de production de la mine de charbon C est conçue pour produire 15 millions de tonnes par an et la durée de vie de la mine est de plus de 100 ans. La mine possède des puits verticaux et trois galeries d'accès. Sa construction a commencé le 1^{er} avril 2013 et elle est actuellement en phase de production pilote. Une usine de transformation a été construite avec une capacité de traitement de 15 millions de tonnes par an. Les produits comprennent le charbon lavé et les résidus de charbon.

33. En ce qui concerne l'état du projet, la mine de charbon C est passée par trois étapes : la prospection, l'exploration détaillée, puis la construction et la production. Une étude de cas pour chaque étape est présentée dans les paragraphes qui suivent.

B. Classification des ressources et réserves de la mine de charbon selon le document GB/T 17766-1999

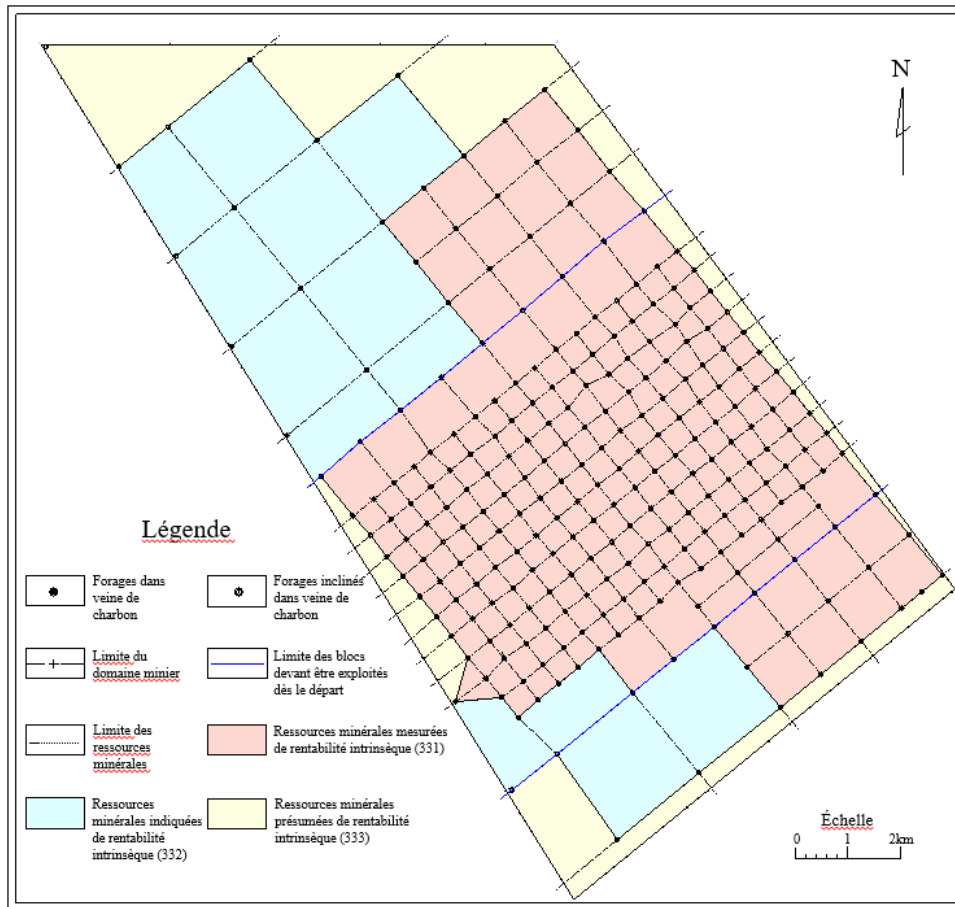
34. La classification des ressources et réserves de la mine de charbon au stade de la prospection, conformément au document GB/T17766-1999, a été effectuée comme suit. Comme l'indique le rapport sur la prospection du charbon (25 trous de forage), la zone de prospection présente des caractéristiques géologiques avec des structures simples et des veines de charbon exploitables stables à proximité de plusieurs mines de production. Selon le document DZ/0215-2002, les ressources en charbon ont été classées dans la catégorie présumée à partir de 25 trous de forage sur une grille de 2 000 m × 2 000 m (direction × inclinaison). La partie restante a été classée dans la catégorie de reconnaissance sur une grille de 2 000 m à 4 000 m × 2 000 m à 4 000 m. L'étude exploratoire a été réalisée dans l'optique d'évaluer la faisabilité du projet de prospection. Le résultat a été que le projet méritait d'être développé. Les ressources présumées (333) ont été estimées à 965,27 millions de tonnes et les ressources de reconnaissance (334) ? à 2 027,19 millions de tonnes. La répartition et la classification des ressources en charbon sont présentées dans la figure III.

Figure III
Répartition et classification des ressources en charbon selon le document GB/T 17766-1999 à l'étape de la prospection



35. La classification des ressources et réserves de charbon à l'étape de l'exploration détaillée, selon le document GB/T17766-1999, a été effectuée comme suit. Comme l'indique le rapport d'exploration détaillée, la présence de grands plis et de roches magmatiques n'a pas encore été révélée dans la région, mais cinq failles dont le déplacement ne dépasse pas 8 m ont été interprétées à partir de données sismiques tridimensionnelles. Cela suggère une structure simple du gisement. Pour les veines de charbon stables, les ressources mesurées sont figurées avec un espacement de forage de 1 000 m × 1 000 m (direction × inclinaison), les ressources indiquées avec un espacement de forage de 2 000 m × 2 000 m, les ressources restantes étant classées dans la catégorie des ressources présumées. Pour les veines de charbon qui sont presque stables, les ressources mesurées sont figurées à des intervalles de forage de 500 m × 500 m, les ressources indiquées par un espacement de forage de 1 000 m × 1 000 m, les ressources restantes étant classées dans la catégorie des ressources présumées. Pour les veines de charbon instables, seules les ressources présumées sont prises en compte. Seule une étude exploratoire a été réalisée au cours de la phase d'exploration détaillée. La conclusion a été que cela valait la peine de mener une étude de faisabilité pour ce projet. Les ressources totales de charbon identifiées sont de 3 219,42 millions de tonnes, ce qui comprend des ressources mesurées (331) de 1 012,50 millions de tonnes, des ressources indiquées (332) de 723,54 millions de tonnes et des ressources présumées (333) de 1 483,38 millions de tonnes. La répartition et la classification des ressources en charbon sont présentées dans la figure IV.

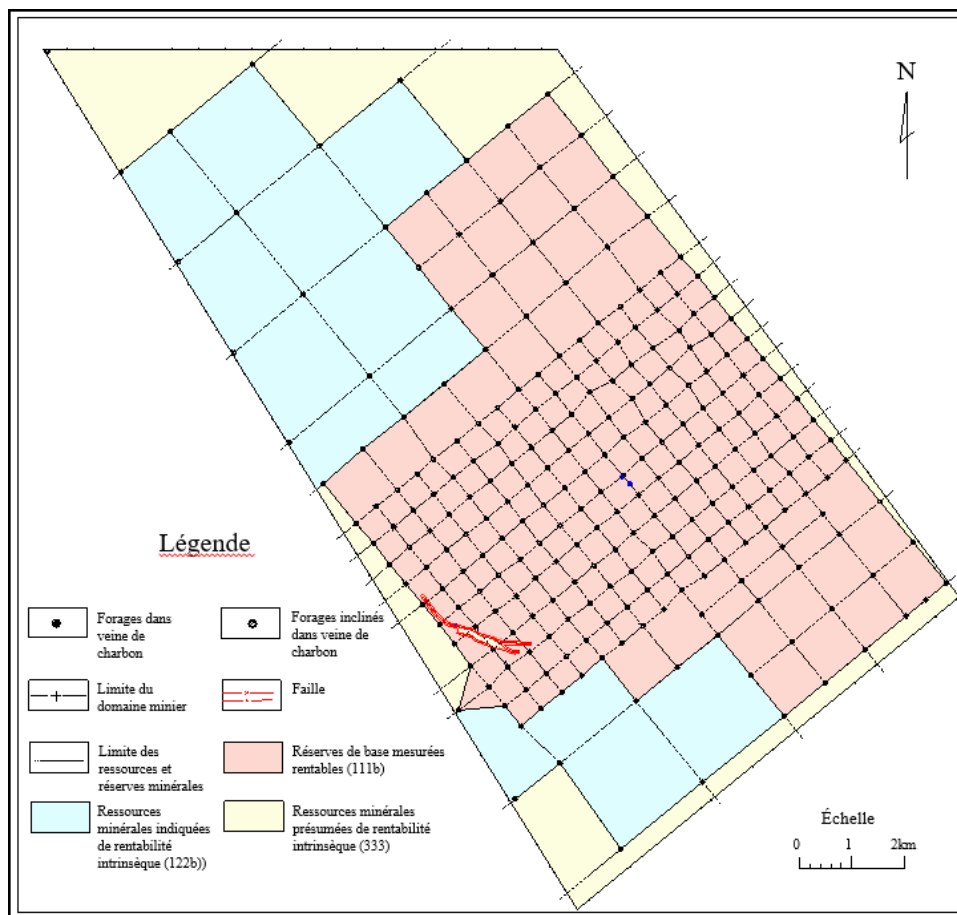
Figure IV
**Répartition et classification des ressources en charbon selon
 le document GB/T 17766-1999 à l'étape de l'exploration détaillée**



36. La classification des ressources et réserves de charbon de la mine à l'étape de la construction et de la production, selon le document GB/T17766-1999, a été effectuée comme suit. Pour demander le permis d'exploitation minière, le titulaire du permis d'exploration a soumis le rapport de vérification, basé sur les mêmes données et informations d'exploration que le rapport d'exploration détaillée. Ces deux rapports classent le type d'exploration de la même façon. Sur la base du rapport d'exploration détaillée, un programme de travail a été mené, comprenant une étude de faisabilité, le travail de conception du chantier d'exploitation, les travaux de construction et la production pilote. Le rapport de vérification a été présenté pour examen au Centre d'évaluation des ressources et des réserves minérales. La quantité de ressources et réserves de charbon retenues était de 3 213,78 millions de tonnes, à savoir les réserves de base mesurées rentables (111b) de 1 001,10 millions de tonnes, les réserves de base indiquées rentables (122b) de 723,54 millions de tonnes, et les ressources présumées (333) de 1 489,14 millions de tonnes. La répartition et la classification des ressources et réserves de charbon sont présentées dans la figure V. Comme indiqué dans l'étude de faisabilité, les ressources en charbon (331) et (332) des veines de charbon (3-1 supérieur, 3-1, 4-1, 4-2 et 6-1) sont converties respectivement en (111b) et (122b), et leurs réserves ont été estimées et classées en (111) et (122). La majorité des ressources minérales (331) et (332) des veines de charbon (5-1, 5-2, 6-2, 6-4) ont été classées respectivement dans les catégories (2M11) et (2M22), une minorité d'entre elles ayant été converties respectivement en (2S11) et (2S22) en tant que blocs isolés.

Figure V

Répartition et classification des ressources et réserves minérales dans la veine de charbon 4-1 selon le document GB/T 17766-1999 à l'étape de la construction et de la production



C. Alignement des axes et codes de classification

37. L'étude exploratoire a été réalisée dans l'optique d'évaluer la faisabilité du projet à l'étape de la prospection. Il en a été déduit que le projet méritait d'être développé. Pour les ressources minérales de rentabilité intrinsèque (333) du projet, il existe des perspectives raisonnables d'extraction et de vente rentables dans un avenir prévisible. Selon le document-relais, la catégorie (333) du document GB/T 17766-1999 correspond aux catégories E2F2.1G3 de la CCNU, et la catégorie (334) aux catégories E3.2F3G4 de la CCNU.

38. La viabilité économique à l'étape d'exploration détaillée, de rentabilité intrinsèque « 3 » dans le document GB/T 17766-1999, correspond à E2 dans la CCNU, comme le suggère le document-relais. Seule une étude exploratoire a été menée à ce stade. S'agissant de l'évaluation de la faisabilité à cette étape, on a la catégorie « 3 » dans le document GB/T 17766-1999, ce qui correspond à F2.1 dans la CCNU comme indiqué dans le document-relais. Conformément au document GB/T 17766-1999, les valeurs mesurées, indiquées et présumées du projet ont été classées selon le critère du degré de certitude géologique, correspondant respectivement à G1, G2 et G3 dans la CCNU, comme le suggère le document-relais.

39. Une étude de faisabilité a été réalisée à l'étape de la construction et de la production. Le projet est en cours de production pilote. L'étude de faisabilité a converti une partie des ressources minérales (331) et (332) en (111b) et (122b) respectivement, et les réserves estimées sont classées en (111) et (122) ; certaines parties des ressources minérales, (331) et (332), ont été réévaluées à (2M11) et (2M22), et certaines sont maintenant affectées à (2S11) et (2S22) comme mentionné dans le paragraphe précédent. Les ressources de la

catégorie (333) ne sont pas ajustées. Dans cette étape, les ressources et réserves minérales ont été classées dans les catégories « 1 », « 2M », « 2S » et « 3 » sur la base du degré de viabilité économique (axe E), et dans les catégories « 1 », « 2 » et « 3 » en accord avec l'évaluation de la faisabilité (axe F), conformément au document GB/T 17766-1999. Selon le document-relais, la catégorie « 1 » de l'axe E dans le document GB/T 17766-1999 correspond à « E1.1 » dans la CCNU, et les catégories « 2M », « 2S » et « 3 » de l'axe E correspondent à E2 dans la CCNU. Les catégories « 1 » et « 2 » de l'axe F relevant de (111) et (122) dans le document GB/T 17766-1999 correspondent à F1.1 dans la CCNU. Les catégories « 1 », « 2 » et « 3 » de l'axe F relevant de (2M11), (2M22) et (333) correspondent à F2.1 dans la CCNU. Les catégories « 1 » et « 2 » de l'axe F relevant de (2S11) et (2S22) correspondent à F2.2 dans la CCNU. Conformément au document GB/T 17766-1999, les valeurs mesurées, indiquées et présumées du projet ont été classées selon le critère du degré de certitude géologique, correspondant respectivement à G1, G2 et G3 dans la CCNU, comme le suggère le document-relais.

40. La correspondance des codes de classification des ressources minérales à l'étape de prospection entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU est présentée dans le tableau 3.

Tableau 3

Correspondance des codes de classification des ressources minérales à l'étape de prospection entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU

Classes du document GB/T 17766-1999		Catégories du document GB/T 17766-1999		Classes et sous-classes de la CCNU		Catégories de la CCNU
Rentabilité intrinsèque	Ressources minérales	(333)	965 270 kt	Projets potentiellement commerciaux	Réalisation en attente	E2F2.1G3
Intérêt économique indéterminé	Ressources non découvertes	(334)?	2 027 190 kt	Projets d'exploration		E3.2F3G4

Remarques :

1. kt = tonnage de charbon brut en kilotonnes.
2. La teneur en cendres sèches du charbon brut varie de 3,5 % à 33,65 %, sa teneur en soufre de 0,18 % à 1,24 %, son pouvoir calorifique de 5 509 à 7 739 kcal/kg.
3. La date effective d'évaluation des ressources en charbon était le 31 mai 2007.
4. On a estimé que le prix du charbon brut était de 40 USD/tonne.

41. La correspondance des codes de classification des ressources minérales à l'étape de l'exploration du projet entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU est présentée dans le tableau 4.

Tableau 4

Correspondance des codes de classification des ressources minérales à l'étape de l'exploration détaillée entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU

Classes du document GB/T 17766-1999		Catégories du document GB/T 17766-1999		Classes et sous-classes de la CCNU		Catégories de la CCNU
Rentabilité intrinsèque	Ressources minérales	(331)	157 670 kt	Projets potentiellement commerciaux	Réalisation en attente	E2F2.1G1
		(332)	1 734 370 kt			E2F2.1G2
		(333)	19 078 070 kt			E2F2.1G3

Remarques :

1. kt = tonnage de charbon brut en kilotonnes.
2. La teneur en cendres sèches du charbon brut varie de 2,6 % à 36,8 %, sa teneur en soufre de 0,13 % à 1,29 %, son pouvoir calorifique de 5 320 à 7 662 kcal/kg.
3. La date effective d'évaluation des ressources en charbon était le 30 septembre 2007.
4. On a estimé que le prix du charbon brut était de 40 USD/tonne.

42. La correspondance des codes de classification des ressources minérales à l'étape de la construction et de la production entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU est présentée dans le tableau 5.

Tableau 5

Correspondance des codes de classification des ressources minérales à l'étape de la construction et de la production entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU

Classes du document GB/T 17766-1999		Catégories du document GB/T 17766-1999		Classes et sous-classes de la CCNU		Catégories de la CCNU
Rentable	Réserves	(111)	691 698 kt	Projets commerciaux	Production en cours	E1.1F1.1G1
		(122)	466 181 kt			E1.1F1.1G2
	Réserves de base	(111b)	1 001 100 kt	Non définies dans la CCNU		
		(122b)	723 540 kt			
Rentabilité faible		(2M11)	73 120 kt	Projets potentiellement commerciaux	Réalisation en attente	E2F2.1G1
		(2M22)	79 530 kt			E2F2.1G2
Rentabilité minimale	Ressources minérales	(2S11)	3 610 kt		Réalisation en suspens	E2F2.2G1
		(2S22)	1 800 kt			E2F2.2G2
Rentabilité intrinsèque		(333)	1 489 140 kt		Réalisation en attente	E2F2.1G3

Remarques :

1. kt = tonnage de charbon brut en kilotonnes.
2. (111b) et (122b) dans le document GB/T 17766-1999 incluent (111) et (122).
3. La date effective d'évaluation des ressources et réserves minérales était le 20 décembre 2019.
4. Le point de référence des réserves était le point d'entrée.
5. On a estimé que le prix du charbon brut était de 45 USD/tonne.
6. La teneur en cendres sèches du charbon brut varie de 1,9 % à 37,5 %, sa teneur en soufre est variable, de 0,12 % à 1,57 %, son pouvoir calorifique varie de 5 435 à 7 658 kcal/kg.

VI. Étude de cas de la mine de fer D

A. Introduction

43. Sources des données : Rapport de vérification des ressources et réserves de la mine de fer D (ci-après dénommé « rapport de vérification ») et Plan de développement et d'utilisation des ressources minérales dans la zone minière D (ci-après dénommé « plan de développement et d'utilisation »).

44. Principales références : Classification des ressources et réserves de combustibles solides et de produits minéraux (GB/T17766-1999), Spécification pour l'exploration du minerai de fer, de manganèse et de chrome (DZ/0200-2002), Code de conception des mines métallifères (GB 50830-2013), CCNU et document-relais.

45. La mine de fer D présente les conditions internes et externes qui satisfont aux exigences de production et d'exploitation d'une mine de fer. La société Z détient le droit d'exploitation minière. Le projet qui sera développé par la mine de fer D est reconnu comme étant de type métamorphique sédimentaire. 91 forages au diamant ont été effectués pour un total de 37 954 m. Neuf gisements de fer ont été circonscrits. Les minerais sont classés en magnétite, maghémite et hématite selon les méthodes de traitement.

46. Le gisement de minerai de fer a été découvert en 1956, puis a été exploité selon une méthode de traitement conventionnelle approuvée par les autorités locales en 1958. La mine a été construite officiellement en 1970 et mise en production en 1989 selon la méthode d'exploitation à ciel ouvert. Actuellement, l'autorité qui exploite la mine recourt pour l'essentiel à une méthode d'extraction souterraine et à un traitement magnétique. Selon sa conception, cette mine a une durée de vie de 60 ans ; elle devrait donc encore être en

exploitation pendant 36,7 ans. Selon ce qui est prévu, elle devrait produire 2,15 millions de tonnes par an. Elle en produit actuellement environ 2,0 millions. Comme le suggère le plan de développement et d'utilisation et les pratiques de production, la magnétite est la principale cible d'exploitation actuelle et future ; le développement de la maghémite a été interrompu en raison de son coût élevé ; et l'hématite est exclue des objectifs de production parce qu'il s'agit d'un minerai réfractaire présentant des caractéristiques complexes telles qu'une granulométrie fine, un enchâssement complexe, des exigences de traitement différentes de celles des minerais de magnétite et des coûts de traitement élevés. Le produit est un concentré de fer avec une teneur moyenne de 66,5 % de fer (Fe). Une enquête sur le site a révélé que l'usine de traitement de l'hématite avait été démantelée.

47. En ce qui concerne l'état du projet, le gisement de fer D est divisé en trois projets qui sont des projets d'extraction de magnétite, de maghémite et d'hématite répondant aux types de minerais industriels évoqués et s'accordant avec les pratiques de conception et de production en la matière.

B. Classification des ressources et réserves de la mine de fer selon la classification GB/T 17766-1999

48. Selon le rapport de vérification de la mine de fer et le plan de développement et d'utilisation, les principaux gîtes minéraux présentent les caractéristiques suivantes : grande échelle, géométrie et structures géologiques simples, stabilité de l'épaisseur, de l'occurrence et de la qualité du minerai, et absence d'incidence évidente des veines ou des dykes magmatiques sur les gîtes minéraux. Les types d'exploration des principaux gîtes minéraux sont définis comme étant de type I. En ce qui concerne celui-ci, les ressources mesurées sont figurées à l'aide d'une grille de forage de 200 m × 200 m (direction × inclinaison), les ressources indiquées d'une grille de forage de 200 m à 400 m × 200 m à 400 m, et les ressources présumées d'une grille de forage de 400 m à 800 m × 400 m à 800 m, ou de la partie extrapolée des ressources mesurées ou indiquées. Les ressources et réserves de magnétite sont classées en (111b), (122b) et (333), et les réserves pertinentes (111) et (122) ont été évaluées dans le plan de développement et d'utilisation. Les ressources en maghémite et en hématite sont classées en (331), (332) et (333). La répartition et la classification des ressources et réserves minérales sont présentées dans la figure VI.

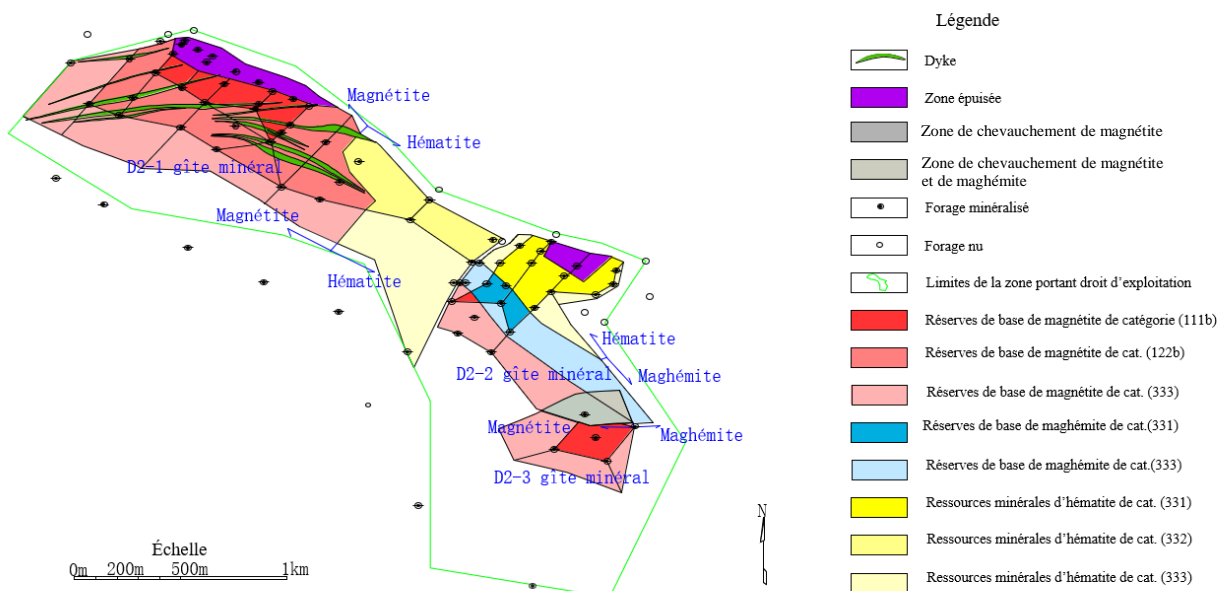
C. Alignement des axes et codes de classification

49. La catégorisation du projet relativement aux ressources en magnétite est décrite ici. Le plan de développement et d'utilisation de la mine de fer démontre que l'exploitation de la magnétite est économiquement viable. La catégorie économique « 1 » dans le document GB/T17766-1999 correspond à E1.1 dans la CCNU. Les catégories « 1 » et « 2 » relatives à l'évaluation de faisabilité dans le document GB/T 17766-1999 correspondent à la catégorie FI.1 de la CCNU. Compte tenu du fait que le gisement est en production et que les ressources minérales présumées de rentabilité intrinsèque (333) peuvent être exploitées par la technique du forage intercalaire, le plan de développement et d'utilisation de la mine a tablé sur un pourcentage de 51 % de ressources minérales présumées de rentabilité intrinsèque (333) pour donner une idée de la durée de vie de la mine. Par conséquent, les catégories de faisabilité « 3 » dans le document GB/T 17766-1999 correspondent à F2.1 dans la CCNU. Sur la base du degré de certitude géologique, les ressources sont classées comme mesurées, indiquées ou présumées dans le document GB/T 17766-1999, ce qui correspond respectivement aux catégories G1, G2 et G3 de la CCNU.

50. La catégorisation du projet relativement aux ressources en maghémite est décrite ici. Comme indiqué dans le plan de développement et d'utilisation de la mine de fer, l'exploitation de la maghémite est en suspens mais devrait reprendre dans un avenir prévisible. Sa catégorie de rentabilité « 3 » dans le document GB/T17766-1999 correspond à E2 dans la CCNU. Sa catégorie de faisabilité « 3 » dans le document GB/T17766-1999 correspond à F2.2 dans la CCNU. Sur la base du degré de certitude géologique, les ressources sont classées comme mesurées, indiquées ou présumées dans le document

GB/T 17766-1999, ce qui correspond respectivement aux catégories G1, G2 et G3 de la CCNU.

Figure VI
Répartition et classification des ressources et réserves minérales dans le document GB/T 17766-1999



51. La catégorisation du projet relativement aux ressources en hématite est décrite ici. Les minerais d'hématite ont été déterminés comme des ressources minérales de rentabilité intrinsèque au moment de l'élaboration du rapport de vérification de la mine de fer, mais ont été exclus des ressources exploitables dans le plan de développement et d'utilisation de la mine. Comme l'usine de traitement de l'hématite a été démantelée, sans qu'il soit prévu de construire une nouvelle installation, il est évident qu'il n'y a pas de perspectives raisonnables d'extraction rentable de l'hématite dans un avenir prévisible. Par conséquent, la catégorie de rentabilité intrinsèque « 3 » définie dans le rapport de vérification de la mine de fer correspond à E3.3 dans la CCNU ; la catégorie « 3 » de l'étude exploratoire correspond à F3 dans la CCNU ; sur la base du degré de certitude géologique, les ressources sont classées comme mesurées, indiquées ou présumées dans le document GB/T 17766-1999, ce qui correspond respectivement aux catégories G1, G2 et G3 de la CCNU.

52. La correspondance des codes de classification des ressources et réserves minérales de magnétite, maghémite et hématite entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU est présentée dans le tableau 6.

Tableau 6

Correspondance des codes de classification des ressources et réserves minérales de magnétite, maghémite et hématite entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU

Types de minerais industriels	Classes du document GB/T 17766-1999			Classes de la CCNU		Catégories de la CCNU
	Catégories	Quantité de minerai (kt)	TFe (%)			Catégories
Magnétite	(111)	21 346,1	27,39	Projets commerciaux	Production en cours	E1.1F1.1G1
	(122)	25 047,2	26,78			E1.1F1.1G2
	(111b)	26 642,2	28,18	Non définies dans la CCNU		
	(122b)	31 321,5	27,56			
	(333)	89 193,0	28,40	Projets potentiellement commerciaux	Réalisation en attente	E2F2.1G3
Maghémite	(331)	4 725,2	28,70		Réalisation en suspens	E2F2.2G1
	(333)	20 965,2	28,52		E2F2.2G3	
Hématite	(331)	17 173,6	29,73	Projets non commerciaux	Réalisation non viable	E3.3F2.3G1
	(332)	2 939,2	29,61			E3.3F2.3G2
	(333)	43 173,2	30,55			E3.3F2.3G3

Remarques :

1. kt = tonnage de charbon brut en kilotonnes.
2. (111b) et (122b) dans le document GB/T 17766-1999 incluent (111) et (122).
3. La date effective d'évaluation des ressources et réserves minérales était le 20 décembre 2019.
4. Le point de référence des réserves était le point d'entrée.
5. On a estimé que le prix du concentré de fer était de 95 USD/tonne.

VII. Conclusions

53. Les études de cas indiquent que la correspondance des codes de classification des ressources et réserves minérales entre le document GB/T 17766-1999 et la CCNU peut être établie à l'aide du document-relais.

54. Comme le montrent une grande quantité de recherches comparatives entre l'exploration et la production minérales, il est justifié d'appliquer la classification GB/T 17766-1999 et les normes techniques qui la sous-tendent dans le domaine de l'exploration et de l'évaluation minérales. Les études de cas indiquent également que la CCNU peut satisfaire aux exigences de l'exploration, de l'exploitation et de l'évaluation connexe des minéraux, car elle a pour principe clef l'application du statut du projet et la faisabilité de la classification des ressources et réserves minérales.

55. Lorsque les réserves dans le document GB/T 17766-1999 correspondent à la catégorie « Projets commerciaux » de la CCNU, une étude de faisabilité ou une étude équivalente doit être réalisée pour faciliter l'estimation de la perte aux niveaux de la conception et de l'extraction, et à partir de cette étude, les réserves économiques de base pourront être converties en réserves.

56. La dilution minière n'est pas prise en compte dans l'estimation des réserves dans le document GB/T 17766-1999, de sorte qu'au moment de rapprocher les réserves du document GB/T 17766-1999 et la classe « Projets commerciaux » de la CCNU, les valeurs des réserves rapportées dans le document GB/T 17766-1999 doivent être ajustées en appliquant les paramètres de dilution de l'étude de faisabilité.

57. Lorsque la viabilité économique d'un projet a été démontrée par une étude de faisabilité, pour le projet en phase de construction ou de production, sa catégorie de réserves (122) (réserves indiquées) dans le document GB/T 17766-1999 devrait correspondre à E1F1G2 (projet commercial) dans la CCNU.

58. Une comparaison avec la classification directe dans la CCNU, avec éléments probants à l'appui, n'a pas encore été effectuée. Cela serait utile pour permettre la validation du relais établi entre les deux classifications.

Annexe

Instructions connexes

Teneur limite : Teneur minimale d'un élément ou d'un produit cible utilisée pour distinguer entre corps minéralisés et stériles. C'est le paramètre clef servant à circonscrire les gîtes minéraux en vue de l'estimation des ressources. Dans une certaine mesure, il est similaire à la valeur limite que les géologues utilisent pour circonscrire les domaines en vue de l'estimation des ressources minérales.

Seuil de coupure industriel minimal : Teneur minimale d'un élément ou d'un produit cible calculée pour atteindre le seuil d'équilibre, en accordant une place raisonnable aux variables d'ordre technologique et économique.

Seuil en centimètres * gramme/tonne : Pour les intersections de forage à haute teneur plus étroites que l'épaisseur minimale d'extraction, ce seuil peut être appliqué pour circonscrire les corps minéralisés en vue de l'estimation des ressources. Toutefois, on ne s'appuiera pas sur l'armature ou la limite aux fins d'extrapolation lorsqu'une telle valeur est appliquée.

Gisement : Lorsqu'il est utilisé dans le contexte de l'estimation des ressources et réserves minérales, ce terme renvoie à l'armature – représentée ou matérialisée – qui a été modélisée par la prise en compte systématique des facteurs géologiques, de la teneur-limite, de l'épaisseur, etc. Ce terme est dans une certaine mesure comparable à celui de domaine de minéralisation qu'emploient les géologues dans l'estimation des ressources et réserves minérales.

Valeur mesurée : L'une des appréciations de la certitude géologique définie dans la Classification chinoise des ressources et réserves de combustibles solides et de produits minéraux (GB/T 17766-1999). Elle indique que les caractéristiques géologiques d'un gisement, sa forme, l'occurrence, la taille, la qualité et la teneur du minerai, les conditions hydrologiques, géotechniques et environnementales de l'exploitation minière et la continuité du gisement ont été établies en détail, conformément aux prescriptions de l'exploration détaillée. L'estimation des quantités de combustibles solides et de ressources minérales de cette catégorie est basée sur une gamme complète de données détaillées autorisant un niveau de confiance élevé.

Valeur indiquée : L'une des appréciations de la certitude géologique définie dans la Classification chinoise des ressources et réserves de combustibles solides et de produits minéraux (GB/T 17766-1999). Elle indique que les principales caractéristiques géologiques d'un gisement, sa forme, l'occurrence, la taille, la qualité et la teneur du minerai, les conditions hydrologiques, géotechniques et environnementales de l'exploitation minière et la continuité du gisement ont surtout été établies dans un périmètre donné de la zone d'exploration, conformément aux exigences de l'exploration générale. L'estimation des quantités de combustibles solides et de ressources minérales de cette catégorie est basée sur des données relativement détaillées, autorisant un niveau de confiance relativement élevé.

Valeur présumée : L'une des appréciations de la certitude géologique définie dans la Classification chinoise des ressources et réserves de combustibles solides et de produits minéraux (GB/T 17766-1999). Elle indique que les caractéristiques géologiques des minéraux et la distribution, la teneur, la qualité du gisement (site) ont été établies de manière approximative pour les zones de prospection, conformément aux prescriptions en la matière, de même que les parties extrapolées à partir de la réserve ou de la ressource de base, avec un niveau de certitude géologique relativement élevé. Toutefois, en raison des informations limitées à disposition et d'un certain nombre d'incertitudes, la continuité des gisements est extrapolée. L'estimation des ressources de cette catégorie s'appuie sur des données limitées, ne pouvant justifier qu'un niveau de confiance relativement bas.

Stabilité de la veine de charbon : Cette donnée est utilisée pour définir le degré de continuité d'une veine de charbon donnée dans la Spécification pour l'exploration du charbon et de la tourbe (DZ/T 0215-2002), l'une des normes chinoises en matière de géologie et d'industrie minière. En fonction de la variabilité de l'épaisseur et de la qualité de la veine de charbon en question, et aussi de la quantité des stapes entre veines, la

stabilité de la veine de charbon est classée selon quatre types : stable, presque stable, instable et très instable.

Spécification pour l'exploration du charbon et de la tourbe (DZ/T 0215-2002) : L'une des normes chinoises pour la géologie et l'industrie minière, publiée par l'ancien Ministère du domaine foncier et des ressources de la République populaire de Chine en 2002. Cette norme précise les objectifs et les tâches, les différentes phases de l'exploration, les exigences de niveau d'étude que pose chaque étape d'exploration, les principes des méthodes d'exploration géologique du charbon et de la tourbe, les conditions de classification et les principes d'estimation des ressources et réserves de charbon et de tourbe. Elle est applicable à l'exploration géologique et à l'estimation des ressources et réserves de charbon et de tourbe, ainsi qu'à l'acceptation et à l'examen des rapports sur les ressources et réserves de ces matières.

Spécification pour l'exploration du minerai d'or (DZ/T 0205-2002) : Norme professionnelle publiée par l'ancien Ministère du domaine foncier et des ressources de la République populaire de Chine en 2002. Cette norme précise les objectifs et les tâches, les exigences de niveau d'étude, de qualité du programme d'exploration, de niveau des travaux d'exploration et d'étude de faisabilité de développement des ressources en or, ainsi que l'estimation et la classification des ressources et réserves minérales s'agissant des gisements d'or. Elle est applicable à l'exploration géologique et à l'estimation des ressources et réserves d'or, ainsi qu'à l'acceptation et à l'examen des rapports sur les ressources et réserves de ce minerai.

Spécification pour l'exploration du minerai de fer, de manganèse et de chrome (DZ/T 0200-2002) : Norme professionnelle publiée par l'ancien Ministère du domaine foncier et des ressources de la République populaire de Chine en 2002. Cette norme précise les objectifs et les tâches, les exigences relatives au niveau des travaux d'exploration, de contrôle de la qualité, d'étude de faisabilité pour l'exploration géologique des gisements de fer, de manganèse et de chrome, ainsi que les conditions de classification et les principes d'estimation des ressources/réserves minérales des gisements. Elle est applicable à l'exploration géologique et à l'estimation des ressources et réserves minérales des gisements de fer, de manganèse et de chrome, ainsi qu'à l'acceptation et à l'examen des rapports sur les ressources et réserves des gisements de ces trois minerais.

Rapport de vérification : Un type de rapport technique soumis au département chinois compétent ou mis à la disposition du marché des capitaux afin que l'estimation des ressources et des réserves minérales puisse être actualisée. Il donne généralement lieu à un projet de production ou de développement lorsque des changements interviennent sur les plans technique et économique. Le rapport de vérification est généralement établi en l'absence de nouvelles informations sur l'échantillonnage et se base principalement sur le programme d'échantillonnage précédent pour la mise à jour des ressources et réserves minérales. Un rapport de vérification du charbon est un rapport de vérification dans lequel figure une mise à jour des ressources et réserves de charbon.

Code de conception de l'industrie d'extraction du charbon (GB 50215-2015) : La norme nationale de la République populaire de Chine, publiée conjointement par l'ancien Ministère du logement et du développement urbain et rural de la République populaire de Chine et l'Administration générale de la supervision de la qualité, de l'inspection et de la quarantaine de la République populaire de Chine en 2015. Le code est applicable à l'étude préliminaire de faisabilité, à l'étude de faisabilité et à la conception de nouvelles constructions, etc.

Code de conception des mines métallifères (GB 50830-2013) : La norme nationale de la République populaire de Chine, publiée conjointement par l'ancien Ministère du logement et du développement urbain et rural et l'Administration générale de la supervision de la qualité, de l'inspection et de la quarantaine en 2013. Cette norme est devenue le « Code de conception des mines métallifères », applicable à l'étude préliminaire de faisabilité, à l'étude de faisabilité et à la conception des constructions nouvelles, à la remise en état et à l'expansion des mines de minerais métallifères existantes.

Conditions de construction internes et externes : Les conditions de construction internes se rapportent à la forme, à l'épaisseur, à la teneur, à la composition et à la profondeur du gisement, de même qu'au traitement du minerai et à la métallurgie, et aux conditions hydrologiques et géotechniques. Les conditions extérieures concernent le transport,

l'approvisionnement en eau, l'alimentation électrique et énergétique, la commercialisation, la main-d'œuvre, etc.

Type d'exploration : Pour choisir des méthodes et des programmes d'exploration appropriés et déterminer des grilles d'exploration raisonnables, et pour pouvoir circonscrire efficacement les gisements, il s'agit de les classer dans l'un des trois types d'exploration établis en fonction de leurs principales caractéristiques géologiques, à savoir : le type simple (type I), le type modéré (type II) ou le type complexe (type III). En raison de la complexité des facteurs géologiques, des types de transition sont également autorisés, par exemple les types I-II ou II-III. Les principales caractéristiques géologiques mentionnées ci-dessus comprennent, sans s'y limiter, la taille du gisement, la complexité géométrique, la complexité de la texture, l'homogénéité de distribution des facteurs de rentabilité, la complexité structurelle et d'autres caractéristiques clefs du gisement ou du gîte minéral.

Pour un projet d'exploitation du charbon, il est nécessaire d'analyser la complexité structurelle et la stabilité des veines de charbon d'un gîte ou d'une zone d'exploration spécifique afin de déterminer son type d'exploration et de sélectionner des grilles d'exploration raisonnables.

Les tableaux 1, 2 et 3 montrent les grilles d'exploration de référence, correspondant aux ressources minérales indiquées dans les gisements d'or, de fer et de charbon, selon différents types d'exploration. En pratique, l'autorité qui procède à l'estimation choisit un espacement rationnel des forages en fonction des caractéristiques du gisement concerné. De manière générale, l'espacement des forages pour les ressources minérales mesurées est inférieur de moitié à celui utilisé pour les ressources minérales indiquées. L'espacement de forage pour les ressources minérales présumées est double ou triple de celui utilisé pour les ressources minérales indiquées, y compris les parties extrapolées à partir des ressources minérales mesurées ou indiquées.

Tableau 1

Grilles d'exploration donnant un aperçu des ressources minérales indiquées d'un gisement aurifère

<i>Type d'exploration</i>	<i>Percements</i>		<i>Forages</i>	
	<i>Niveaux</i>	<i>Percements transversaux (m)</i>	<i>Direction (m)</i>	<i>Inclinaison (m)</i>
Type I	2	40 ~ 80	80 ~ 160	80 ~ 160
Type II	1 et 2	20 ~ 40	40 ~ 80	40 ~ 80
Type III			20 ~ 40	20 ~ 40

Tableau 2

Grilles d'exploration donnant un aperçu des ressources minérales indiquées d'un gisement de minerai de fer

<i>Type d'exploration</i>	<i>Direction (m)</i>	<i>Inclinaison (m)</i>
Type I	400	200 ~ 400
Type II	200	100 ~ 200
Type III	100	50 ~ 100

Tableau 3
**Grilles d'exploration donnant un aperçu des ressources minérales indiquées
d'un gisement houiller**

<i>Type d'exploration</i>	<i>Direction (m) ou inclinaison (m)</i>
Type I	1 000 ~ 2 000
Type II	500 ~ 1 000
Type III	250 ~ 500
Type IV	Pour les types extrêmement complexes, la seule méthode appropriée consiste à mener l'exploration en parallèle avec les activités minières. Il n'y a alors pas de prescription spécifique en matière d'espacement.