

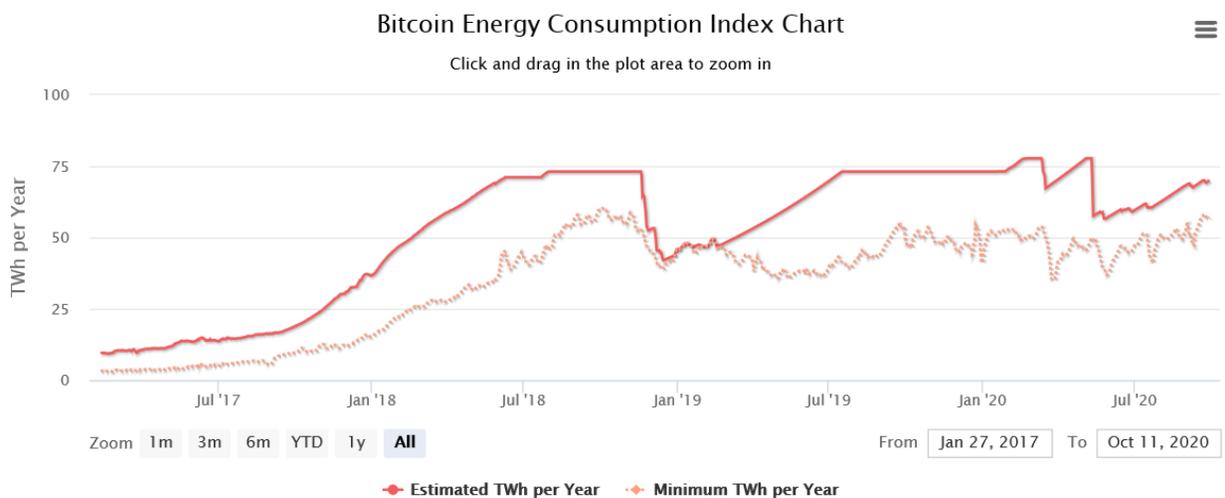
**DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS N° 2 DE LA RÉGIE DE L'ÉNERGIE (LA RÉGIE) RELATIVE À LA
DEMANDE DE FIXATION DES TARIFS ET DES CONDITIONS DE SERVICE POUR L'USAGE
CRYPTOGRAPHIQUE APPLIQUÉ AUX CHAÎNES DE BLOCS**

SUJETS DE L'ÉTAPE 3 DE LA PHASE 1

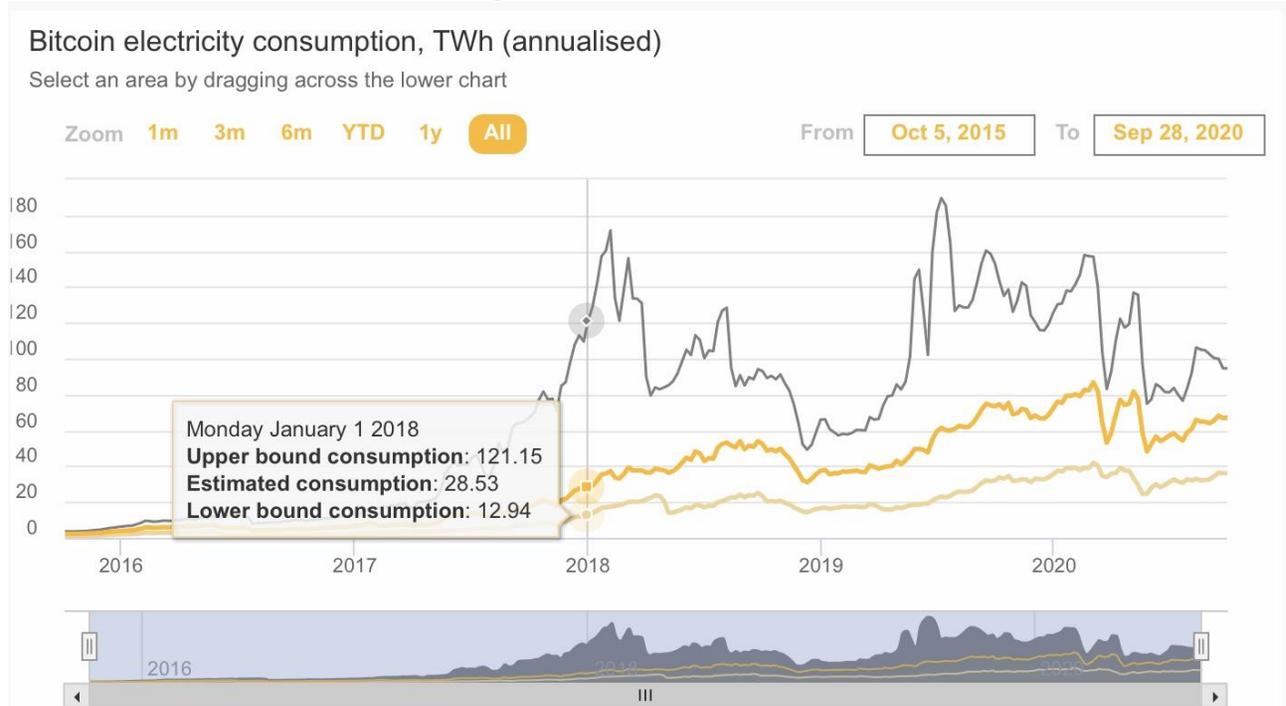
- 1. Références :**
- (i) Pièce [B-0199](#), p. 8;
 - (ii) Site web [Digiconomist.net, Bitcoin Energy Consumption Index](#), consulté de 29 septembre 2020;
 - (iii) Site web [University of Cambridge, Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index](#), consulté le 29 septembre 2020;
 - (iv) Site web [University of Cambridge, Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index-Mining-map](#), consulté le 29 septembre 2020.

Préambule :

- (i) « *Le Distributeur indique qu'il peut par ailleurs difficilement déterminer les impacts que cet usage aurait pu avoir sur la demande d'électricité si le processus réglementaire et les conditions tarifaires n'avaient pas été mis en place. Il en est de même pour déterminer les impacts possibles si cet encadrement était maintenant levé. Toutefois, le Distributeur constate que la demande pour ce secteur d'activité a ralenti de façon significative depuis le début du présent dossier en 2018, confirmant la nature incertaine de la pérennité de ce secteur d'activité. Le Distributeur ne peut pas non plus exclure un nouvel envol du cours du Bitcoin qui pourrait accroître la demande d'électricité et ainsi le remettre dans la situation qui prévalait au début de l'année 2018.* » [nous soulignons]
- (ii) Site web Digiconomist.net :



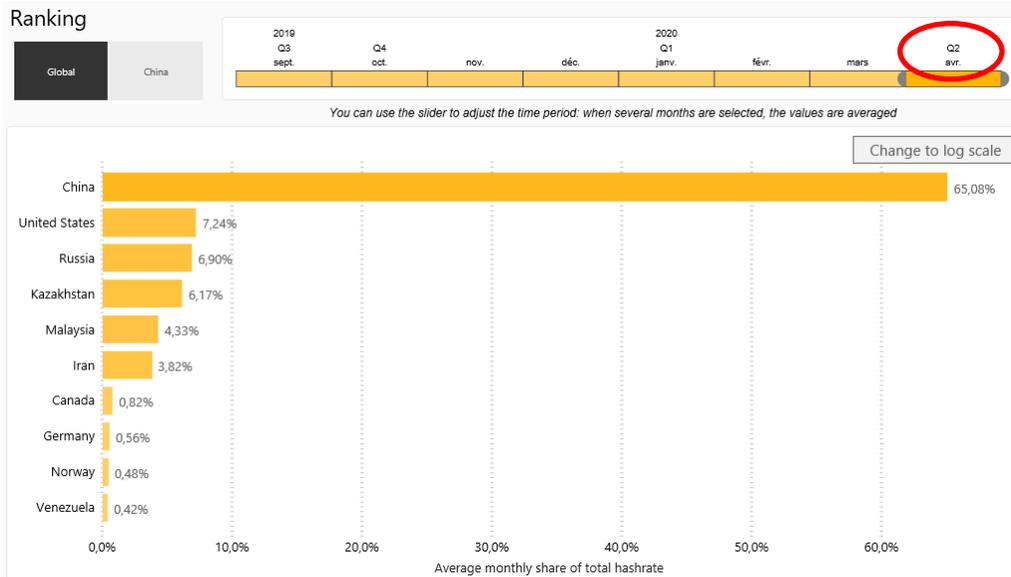
(iii) Site web Université de Cambridge :



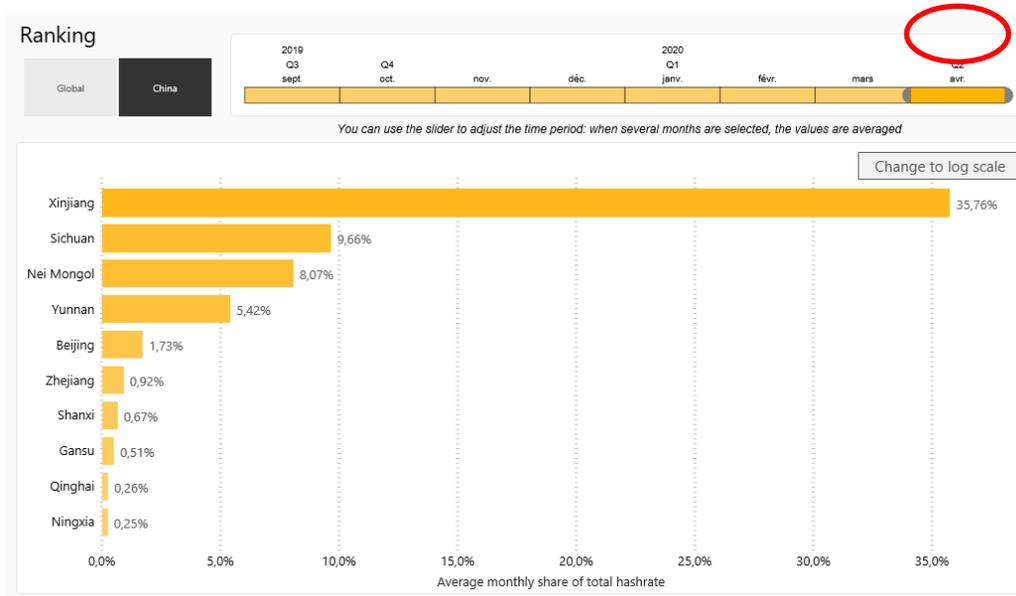
La Régie a préparé le tableau suivant présentant la consommation d'électricité liée au minage de Bitcoins telle qu'estimée par Digiconomist.net et par l'Université de Cambridge à différentes dates entre le début de l'année 2018, au moment des audiences de l'étape #1 et de l'étape #2 du présent dossier, vers la fin de la période d'inscription à l'appel de propositions et tout récemment. Elle constate que bien qu'elles diffèrent quant au rythme et à l'évolution de la croissance estimée, ces deux sources de prévision semblent converger plus récemment quant à leur meilleure estimation de la consommation d'électricité autour de 67 à 70 TWh.

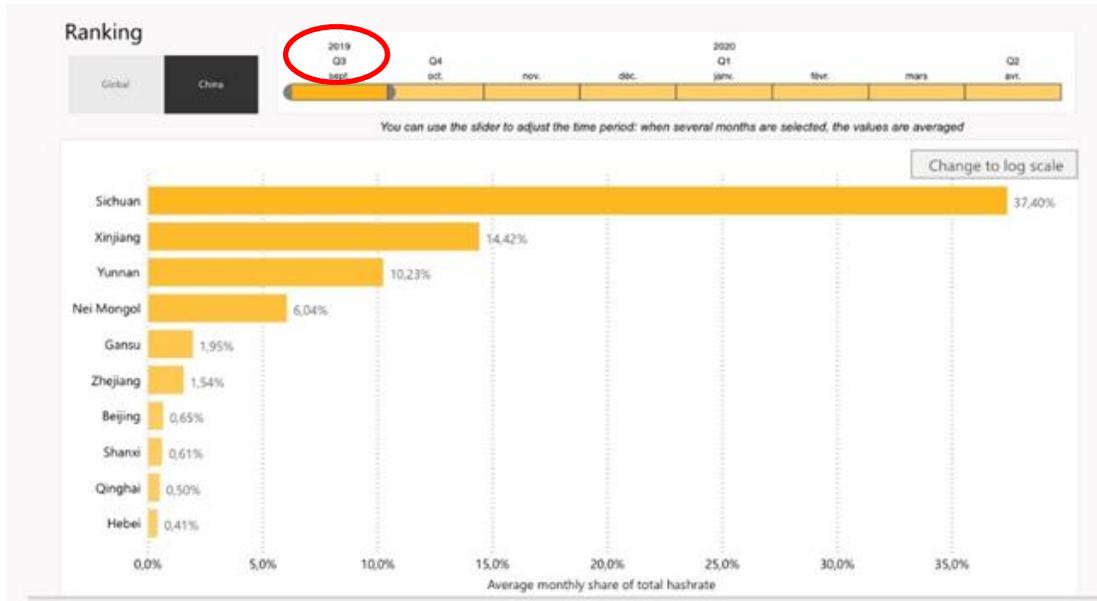
Consommation d'électricité pour minage de Bitcoins (TWh annualisé)	1 ^{er} jan. 2018	1 ^{er} juil. 2018	1 ^{er} nov. 2018	1 ^{er} oct. 2019	27 sept. 2020
<u>Digiconomist.net</u>					
Estimation minimale	16	43	55	49	57
Estimation	37	71	73	73	70
Estimation maximale					
<u>University of Cambridge</u>					
Estimation minimale	13	17	21	32	36
Estimation	29	43	50	73	67
Estimation maximale	121	100	91	153	95

(iv) Site web University of Cambridge :



La Régie constate, sur le site de l'Université de Cambridge, qu'entre septembre 2019 et avril 2020, la part du taux moyen de hachage (*average monthly hashrate*) de la Chine a diminué de 10 points de pourcentage (pdp), passant de 75,6 % à 65,1 %, alors que la part Kazakhstan a augmenté de 4,75 pdp à 6,2 %, celle des États-Unis de 3,2 pdp à 7,2 %, celle de l'Iran de 2,2 pdp à 3,8 % et celle de la Russie de 1 pdp à 6,9 %.





La Régie observe que des variations ou déplacements géographiques se constatent également à l'intérieur de la Chine, selon les données de l'Université de Cambridge. Entre septembre 2019 et avril 2020, la part de la province du Sichuan est passée de 37,40 % à 9,66 %, celle de la province de Xinjiang passait de 14,42 % à 35,76 % et celle du Yunnan de 10,23 % à 5,42 %.

Demandes :

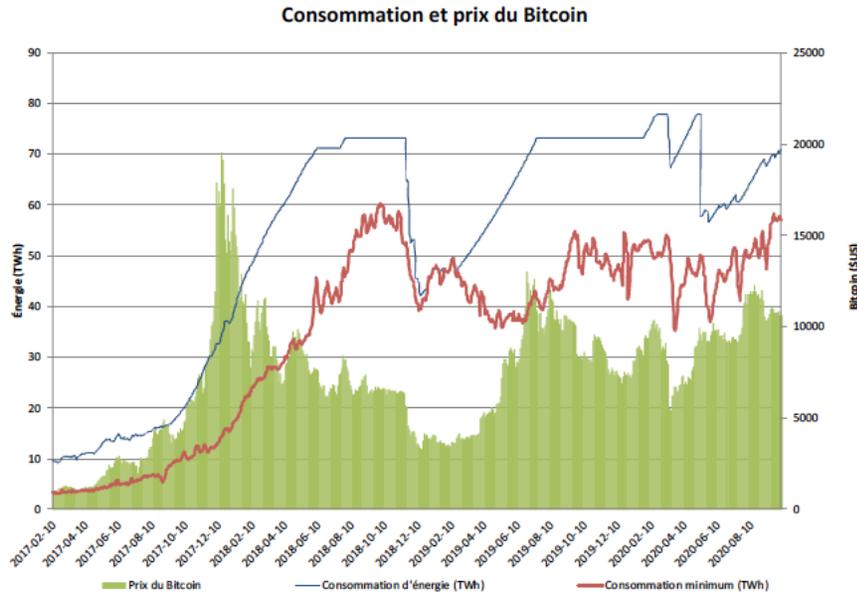
- 1.1 Veuillez élaborer sur l'évolution de la consommation mondiale d'électricité liée au minage de Bitcoins au cours des 3 dernières années, selon la compréhension de Bitfarms, considérant les références (ii) et (iii).

R-1.1

Comme on peut le voir en consultant le Graphique 1 du mémoire de Bitfarms daté du 8 octobre 2020¹, reproduit ci-dessous, nous constatons effectivement une augmentation de la consommation en électricité pour la production du Bitcoin depuis le début de l'année 2018. Nous constatons également qu'il n'y a pas une parfaite corrélation entre le prix du Bitcoin et la consommation d'énergie de ce secteur.

¹ Pièce C-Bitfarms-0088, page 10

Graphique 1



Contrairement à l'affirmation du Distributeur à la référence i), l'évolution de la consommation d'électricité ne dépend pas uniquement de la valeur du Bitcoin. Une hausse de la valeur du Bitcoin n'engendrera pas nécessaire à une flambée de la consommation d'électricité. Selon Bitfarms, il existe au moins 4 facteurs principaux qui dictent l'évolution de consommation d'électricité pour le minage du Bitcoin :

- Le prix du Bitcoin
- L'efficacité des machines servant au minage du Bitcoin
- Le prix de l'électricité
- La structure de détermination de la valeur du Bitcoin (protocole Bitcoin du taux de rétribution (halving))

Le prix du Bitcoin

Les cryptomonnaies connaissent un engouement certain depuis leur création. Comme rapporté dans une étude faite par le University of Cambridge Judge Business School récemment publiée², le nombre d'utilisateurs de cryptomonnaies est passé de 25 millions en 2018 à plus de 101 millions en 2020. Selon cette étude qui consistait, entre autres, à un sondage auprès de 280 organisations (mineurs de cryptomonnaie, institutions financières, fabricants de machines utilisées pour le minage de cryptomonnaies, etc.) dans 59 pays, le Bitcoin représente 89% du minage

² 3rd Global Cryptoasset Benchmarking Study (<https://www.jbs.cam.ac.uk/faculty-research/centres/alternative-finance/publications/3rd-global-cryptoasset-benchmarking-study/>)

mondial de cryptomonnaies. Donc, malgré une hausse marquée du nombre d'utilisateurs, la valeur du Bitcoin n'a pas atteint les niveaux observés à la fin de 2017, mais s'est plutôt stabilisée à une valeur oscillant autour des 10 000 \$ américains. Comme mentionné dans notre preuve, cette valeur s'est maintenue et a même progressé depuis le début de la crise sanitaire liée à la pandémie de la Covid-19. Cette stabilisation de la valeur du Bitcoin est le reflet d'une maturation de cette industrie qui est maintenant reconnue par les institutions financières mondiales. À titre d'exemple, il existe maintenant des instruments financiers pour aider les participants de ce marché à mieux gérer leur risque. Selon l'étude du Cambridge University, entre 12% et 14% des mineurs de cryptomonnaie sondés dans l'étude utilisent ces instruments financiers pour gérer leur risque. La croissance de l'utilisation de ces instruments financiers est typique d'une industrie qui s'institutionnalise. Ce type de développement favorise les joueurs de plus grande envergure vu les coûts de gestion qui s'y rattachent. Avec l'utilisation de produits dérivés, la corrélation entre la valeur du Bitcoin et la consommation de l'électricité tend à diminuer. Comme nous allons en traiter plus bas, il existe d'autres facteurs qui expliquent la baisse de cette corrélation.

L'efficacité des machines servant au minage du Bitcoin

Comme c'est le cas pour les autres industries consommatrices d'électricité, l'efficacité des moyens de production influence également le niveau de consommation d'électricité. Pour la production du Bitcoin, l'efficacité des machines utilisées pour le minage a une grande influence sur la consommation mondiale d'électricité de cette industrie. En effet, plus une machine est efficace, moins elle consomme d'énergie pour un rendement égal (nombre de calcul par unité de temps). Les entreprises qui possèdent les machines les plus performantes sont plus compétitives et peuvent continuer à être rentables même quand le prix du Bitcoin baisse ou que le prix de l'électricité augmente. Dans de telles circonstances, les entreprises ayant les machines les moins efficaces doivent cesser leurs opérations. De plus, l'achat et l'accès à ces machines nécessitent des ressources financières importantes. Comme l'étude du Cambridge University le rapporte, depuis 2018, la taille des entreprises qui procèdent au minage des cryptomonnaies a crû significativement. Il est effectivement plus facile pour les plus grandes organisations d'obtenir les ressources financières pour maintenir leur flotte de machines compétitives. Ces grandes organisations ont également plus de facilité à sécuriser leur approvisionnement de machines auprès des principaux fournisseurs vu le plus grand nombre de machines achetées.

Le prix de l'électricité

Un autre facteur primordial de cette industrie est de sécuriser des approvisionnements en électricité à faible coût. En effet, les mineurs qui ont su accéder à de l'électricité à faible coût peuvent continuer à être compétitifs malgré des machines moins performantes. Comme nous l'avons mentionné dans notre preuve, la position concurrentielle de l'électricité au Québec s'est détériorée par rapport à de nombreuses autres régions au cours des dernières années. Cette détérioration explique en partie pourquoi la croissance de la consommation d'électricité de cette industrie a stagné au Québec versus une croissance stable, mais non démesurée, ailleurs dans le monde. Pour demeurer compétitifs au Québec, les mineurs doivent donc avoir accès à des machines plus performantes. Comme mentionné plus haut, cet accès nécessite des ressources financières importantes, ce qui limite le risque de flambée de la demande en électricité en cas de hausse de la valeur du Bitcoin.

La structure de détermination de la valeur du Bitcoin (protocole Bitcoin du taux de rétribution (halving))

La structure de la détermination de la valeur du Bitcoin stipule que le protocole du taux de rétribution (halving) impose un doublement de l'effort en calcul pour le minage du Bitcoin tous les 4 ans. Cet effort supplémentaire fait en sorte d'inciter les joueurs de cette industrie à augmenter l'efficacité des machines et/ou à trouver des ressources en électricité moins dispendieuses. Toute chose étant égale par ailleurs, ces efforts supplémentaires font en sorte de réduire le taux de rendement de cette industrie. Comme pour les autres industries, uniquement les entreprises les plus performantes, profitant entre autres d'économie d'échelle, pourront demeurer actives dans cette industrie.

Cette restriction structurelle de l'industrie fait en sorte de grandement réduire le risque de croissance excessive de la demande d'électricité au Québec dans l'éventualité où le prix du Bitcoin connaîtrait une hausse importante. En effet, avec la hausse des barrières à l'entrée de cette industrie, uniquement les firmes établies d'une certaine taille, comme Bitfarms, auront les ressources pour demeurer rentables. D'ailleurs, Bitfarms est d'avis que la croissance de la demande pour le Bitcoin se maintiendra dans le futur et que cette industrie continuera à croître à l'échelle mondiale à un taux de croissance stable.

Compte tenu de ce qui précède, les conditions de marchés actuelles font en sorte que cette industrie s'autorégule d'elle-même. Il n'y a donc pas de raison de maintenir un tarif particulier pour cet usage. Au contraire, l'application de tarif particulier imposant un service non ferme aux abonnements existants ferait en sorte de réduire davantage leur rentabilité, ce qui pourrait les inciter à diminuer leurs activités au Québec et à développer leur entreprise dans d'autres juridictions.

1.1.1. Dans l'éventualité où l'évolution de la consommation mondiale d'électricité liée au minage de Bitcoins, selon la compréhension de Bitfarms, diverge sensiblement des estimations des références (ii) et (iii), veuillez expliquer et fournir les sources, les références et les données différentes dont il dispose.

Bitfarms partage les constats de la Régie sur l'évolution de la consommation mondiale de l'électricité liée au minage de Bitcoins. D'ailleurs, Bitfarms a utilisé les mêmes sources d'information que celles citées en référence pour l'élaboration de sa preuve.

1.2 Veuillez commenter les constats de la Régie tirés des données de l'Université de Cambridge à propos des variations ou déplacements géographiques observés à la référence (iv), en précisant s'il les considère significatifs ou non. Veuillez expliquer.

Les variations géographiques de consommations observées entre différentes régions de la Chine soulevées par la Régie en préambule peuvent s'expliquer par différents facteurs. Comme mentionné en réponse à la question 1, il existe plusieurs facteurs qui peuvent expliquer le fonctionnement de cette industrie. Premièrement, rien n'indique que ces changements de niveau de consommation régional résultent de déplacements géographiques d'équipement ou de mineur de Bitcoins. En effet, en peu de temps, la structure industrielle de ce secteur a grandement évolué. Il se peut très bien que la baisse de consommation dans la région du Sichuan s'explique par la fermeture permanente de centre de calcul de petite taille utilisant des machines peu performantes. De plus, le niveau de difficulté pour miner le Bitcoin étant maintenant plus important, il se pourrait que le prix de l'électricité de la province du Sichuan soit maintenant trop élevé pour assurer la rentabilité de cette activité industrielle. La présence d'importantes ressources hydroélectriques de la province du Yunnan et la présence de surplus énergétique pourraient expliquer la plus grande demande d'électricité pour le minage du Bitcoin. Comme mentionné à la réponse précédente, le prix de l'électricité est l'un des facteurs qui dictent l'évolution de cette industrie.

Enfin, il faut également considérer que les normes applicables à l'industrie (ex. : exigence environnementale, construction, etc.) peuvent être moins exigeantes en Chine par rapport à celles applicables ici au Québec. Cela pourrait faciliter la mise en place de nouveaux centres de calculs dans la province du Yunnan.

2. **Références :**
- (i) Pièce [B-0207](#), p. 18;
 - (ii) Pièce B-0213, fichier Excel;
 - (iii) Les Échos, [Le Bitcoin cherche un nouveau catalyseur](#), article publié le 6 mai 2020, site web consulté le 2 octobre 2020.

Préambule :

- (i) *« Le Distributeur précise que, depuis la publication du tableau présenté en réponse à la question 1.4 de l’AHQ-ARQ à la pièce HQD-5, document 2 (B-0041) du dossier R-4110-2019, la liste des Abonnements Existants a été mise à jour. Cette mise à jour a entraîné une variation marginale de la puissance appelée.*

Par ailleurs, le Distributeur a enregistré une baisse importante de la puissance appelée, soit d’environ 23 MW ou 28 %, dans un court laps de temps, soit entre les mois de mai 2020 et de juin 2020, mettant en relief la volatilité du secteur. »
 [nous soulignons]

- (ii)

ANNÉE	MOIS	Chaînes de blocs HQD	
		Énergie [GWh]	Puissance [MW]
2018	1	19,5593	27,8862
2018	2	20,5176	34,2272
2018	3	26,6518	37,7615
2018	4	32,4029	48,4526
2018	5	38,4979	56,4679
2018	6	47,8742	79,1127
2018	7	57,6767	86,7725
2018	8	63,8296	91,7859
2018	9	63,2313	93,1546
2018	10	67,3341	96,3981
2018	11	62,2226	94,3331
2018	12	64,1081	91,0562
2019	1	64,4855	90,9445
2019	2	56,7960	90,5984
2019	3	62,3138	90,0061
2019	4	58,5645	89,4054
2019	5	62,3565	89,3495
2019	6	60,6461	88,3099
2019	7	63,4383	89,0892
2019	8	61,5556	86,5657
2019	9	56,5814	82,8396
2019	10	52,4654	76,8071
2019	11	51,0660	73,9544
2019	12	52,3370	74,3526
2020	1	54,6665	77,0093
2020	2	52,5814	78,4360
2020	3	51,8317	78,5615
2020	4	53,4163	77,7082
2020	5	55,2810	83,9160
2020	6	38,5185	60,7370

- (iii) *« Le bitcoin cherche un nouveau catalyseur en pleine crise mondiale du coronavirus, qui lui permettrait de repasser les 10.000 dollars. La troisième réduction du rythme d’émission, qui interviendra entre le 11 et 14 mai, pourrait redonner des espoirs aux investisseurs. Le nombre de bitcoins attribués aux sociétés de minage (qui assurent le bon fonctionnement du réseau) est divisé par deux tous les 210.000 blocs (qui regroupent un nombre de transactions), qui*

contiennent les transactions et forment la blockchain. La rémunération en bitcoins des sociétés de minage est divisée par deux à peu près tous les quatre ans (2012, 2016, 2020) : c'est le « halving ». [nous soulignons]

Demandes :

- 2.1 Veuillez élaborer sur la possible incidence de la réduction, planifiée dans le protocole Bitcoin, du taux de rétribution (*halving*) survenue au mois de mai (référence (iii)), sur la baisse de la puissance appelée par les clients existants, mentionnée à la référence (i), selon la compréhension de Bitfarms.

R-2.1

Comme mentionné à la réponse R-1.1., la réduction, planifiée dans le protocole Bitcoin du taux de rétribution (*halving*) incite les mineurs comme Bitfarms à opter pour l'utilisation de machines plus performantes. L'acquisition de ces machines requiert des ressources financières importantes qui peuvent prendre un certain temps à obtenir. De plus, il existe également des délais de livraison pour la réception des nouvelles machines. Ces facteurs peuvent expliquer pourquoi les mineurs québécois, dont Bitfarms, ont réduit leur consommation à la suite du "halving" du printemps dernier. Ceci dit, une fois les nouvelles machines en fonction, la consommation d'électricité augmentera au même niveau qu'avant le "halving".

Enfin, il est intéressant de noter, sur le graphique reproduit à la réponse R-1.1., que la consommation mondiale d'énergie a augmenté à la suite du "halving", ce qui est cohérent avec la hausse du niveau de difficulté découlant du "halving". Cette augmentation provient fort probablement de régions où le prix de l'électricité est très bas.

- 2.1.1. Veuillez élaborer sur la possible incidence de la réduction planifiée dans le protocole Bitcoin du taux de rétribution (*halving*), divisé par deux à peu près tous les quatre ans (référence (iii)), sur la pérennité de la demande d'électricité de la catégorie de consommateurs pour un usage cryptographique appliqué aux chaînes de blocs.

R-2.1.1

Voir la réponse R-1.1.