

PREUVE COMPLÉMENTAIRE

1 Lors de l'audience du 10 juin 2019 et dans sa correspondance du 11 juin 2019 (pièce A-0032),
2 la Régie a indiqué s'interroger sur l'opportunité de maintenir comme caractéristique du service
3 d'intégration éolienne (SIÉ) l'exigence selon laquelle un fournisseur doit être assujetti à une
4 consigne intrahoraire (à la minute) du centre de contrôle du réseau de transport plutôt que sur
5 une base horaire.

6 La présente pièce vise à répondre à cette interrogation de la Régie.

1. RAPPEL DE LA NATURE DU RFP

7 L'automatisme de réglage fréquence-puissance (RFP) permet d'ajuster (maintenir) l'équilibre
8 entre la demande en électricité et la production, et ce, en tout temps. Afin d'assurer cet
9 équilibre, des groupes¹ sont assujettis (contrôlés) par l'automatisme de RFP. Si l'automatisme
10 détecte un déficit de production, dû par exemple à une croissance de la demande, il accroît la
11 production des groupes de façon à rétablir l'équilibre. À l'inverse, en cas d'excès de production,
12 il réduit la production des groupes.

13 Un déséquilibre peut être causé par une variation de la production, par exemple en raison de
14 la présence d'une source variable comme l'éolien. Dans ce cas, le RFP doit ajuster à la hausse
15 ou à la baisse la production des groupes assujettis de façon à pallier la variation de la
16 production issue des éoliennes.

17 Le RFP couvre l'ensemble des fluctuations sur le réseau électrique, sans distinction. Ce type
18 d'automatisme se retrouve sur tous les réseaux électriques et est essentiel à leur bon
19 fonctionnement.

2. ALTERNATIVE AU RFP

20 Pour offrir le SIÉ, un fournisseur autre que le Producteur pourrait difficilement assujettir ses
21 équipements à l'automatisme de RFP. En effet, comme indiqué précédemment, cet
22 automatisme assure l'équilibrage entre la charge et la production sur le réseau de façon
23 globale, sans distinction selon l'origine des variations. En assujettissant ses équipements au
24 RFP, un autre fournisseur équilibrerait non seulement les variations attribuables à la
25 production des parcs éoliens, mais également à l'ensemble de la charge, sans être compensé
26 pour ce service.

27 Afin de permettre à cet autre fournisseur d'offrir le SIÉ, le Transporteur peut lui transmettre
28 une consigne à la minute afin qu'il ajuste la production de ses équipements pour compenser
29 les fluctuations de la production des éoliennes. Ce pas de temps n'a pas été fixé
30 arbitrairement. Il correspond à la fréquence d'envoi des consignes de RFP au Producteur.
31 Cette consigne à la minute constitue donc l'alternative à l'assujettissement des équipements
32 de ce fournisseur au RFP et en assure la compatibilité technique.

¹ Ensemble comprenant un alternateur entraîné par une turbine.

1 Le Distributeur souligne que ces ajustements de production sont gérés automatiquement. En
2 d'autres termes, les systèmes du fournisseur doivent ajuster automatiquement la production
3 en fonction des consignes reçues du Transporteur.

3. IMPACT D'UNE CONSIGNE HORAIRE

4 Afin de bien comprendre l'importance de l'exigence d'une consigne à la minute du
5 Transporteur, on doit examiner quel serait l'impact d'une consigne horaire. L'exemple qui suit
6 permet de démontrer qu'une consigne horaire serait non seulement inutile, mais même
7 nuisible au maintien de l'équilibre sur le réseau.

8 Dans cet exemple fictif, le SIÉ est assuré en partie par un fournisseur assujéti à une consigne
9 horaire. En vertu de l'entente, ce fournisseur doit assurer des retours d'énergie équivalant à
10 500 MW².

11 À chaque heure, un signal est envoyé par le Transporteur au fournisseur afin qu'il ajuste sa
12 production de façon à respecter les retours prévus de 500 MW. Ce signal vise à combler l'écart
13 entre ce 500 MW et la production réellement fournie par les éoliennes. Ainsi, si cette dernière
14 est inférieure à 500 MW, le fournisseur reçoit un signal afin de produire la puissance
15 nécessaire pour compenser le déficit de production des éoliennes. À l'inverse, si elle est
16 supérieure à 500 MW, le fournisseur doit absorber la production excédentaire.

17 Puisque le signal n'est envoyé que sur une base horaire, les variations de production
18 intrahoraires sont donc automatiquement compensées par le RFP³, puisque ce dernier
19 s'assure de maintenir l'équilibre sur le réseau en ajustant la production des groupes assujéti
20 à l'automatisme.

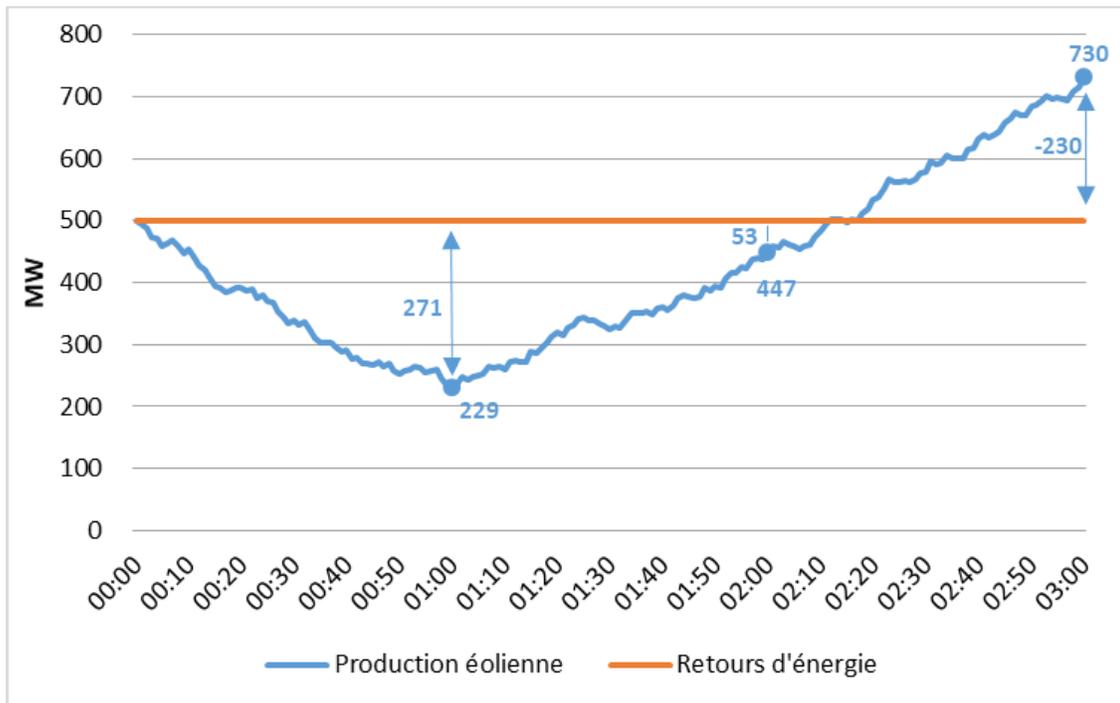
Déroulement en temps réel

21 La figure 1 présente, pour une plage allant de 00:00 à 03:00, la production des éoliennes, en
22 comparaison des retours d'énergie prévus.

² Le Distributeur souligne que les conclusions seraient exactement les mêmes si cet autre fournisseur assurait l'ensemble du SIÉ.

³ Aux fins de l'exemple, les mouvements du RFP ne représentent que les ajustements attribuables à la variation de la production éolienne.

**FIGURE 1 :
PRODUCTION ÉOLIENNE ET RETOURS D'ÉNERGIE PRÉVUS**

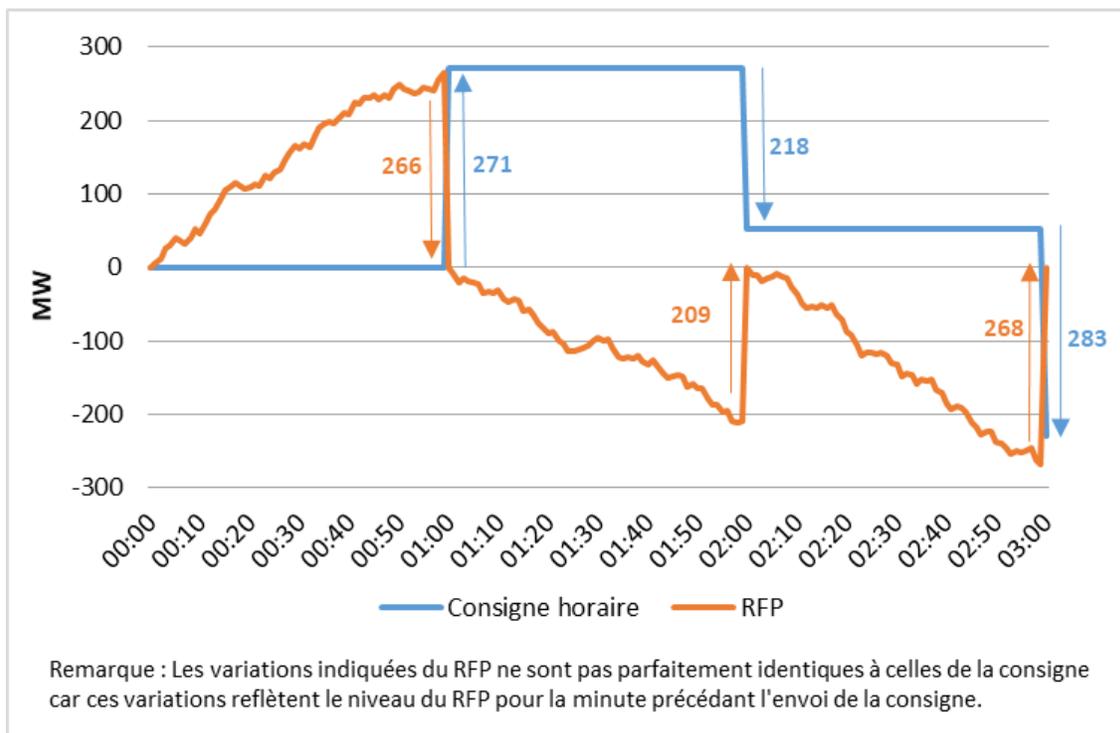


- 00:00 À minuit, la production éolienne est de 500 MW. Donc, la consigne envoyée au fournisseur est de 0 MW, puisque la production est équivalente aux retours d'énergie prévus.
- 00:01 à 00:59 Au cours de l'heure qui suit, les vents tombent graduellement et la production éolienne est réduite. Toutefois, le fournisseur n'apporte aucun ajustement à sa production puisque la consigne est envoyée sur une base horaire. Ainsi, l'écart qui se creuse entre la production éolienne réelle et les retours prévus de 500 MW est comblé par le RFP, qui s'assure de maintenir l'équilibre sur le réseau.
- 01:00 Une nouvelle consigne horaire est envoyée au fournisseur. À ce moment, la production éolienne est de 229 MW. La consigne envoyée sera donc de 271 MW. Au même moment, le RFP doit réduire la puissance fournie par les groupes assujettis puisque le réseau est débalancé par l'arrivée de ces 271 MW provenant du fournisseur.
- 01:01 à 01:59 Au cours de cette heure, les vents reprennent graduellement et la production éolienne croît. La production du fournisseur se maintient à 271 MW, faute de nouvelle consigne. Le réseau est donc à présent en surplus de production et le RFP réduit graduellement la puissance fournie par les groupes assujettis pour compenser.

- 02:00 Une nouvelle consigne est envoyée au fournisseur. À ce moment, la production éolienne est de 447 MW. Le déficit à combler par le fournisseur n'est plus que de 53 MW. Il doit donc réduire de façon importante sa production. La disparition subite de cette production crée un déséquilibre sur le réseau et le RFP doit accroître la production des groupes assujettis pour compenser.
- 02:01 à 02:59 Au cours de cette heure, les vents continuent à s'accroître et la production éolienne dépasse les retours d'énergie garantis. La production du fournisseur se maintient à 53 MW, faute d'une nouvelle consigne. Le réseau est à nouveau en surplus de production et le RFP réduit encore graduellement la puissance fournie par les groupes assujettis pour compenser.
- 03:00 Une nouvelle consigne est envoyée au fournisseur. À ce moment, la production éolienne dépasse de 230 MW les retours garantis. Le fournisseur doit donc absorber cette puissance excédentaire. À nouveau, le RFP doit accroître la production des groupes assujettis pour compenser.

1 La figure 2 illustre ces mouvements des consignes et de la puissance fournie par le RFP.

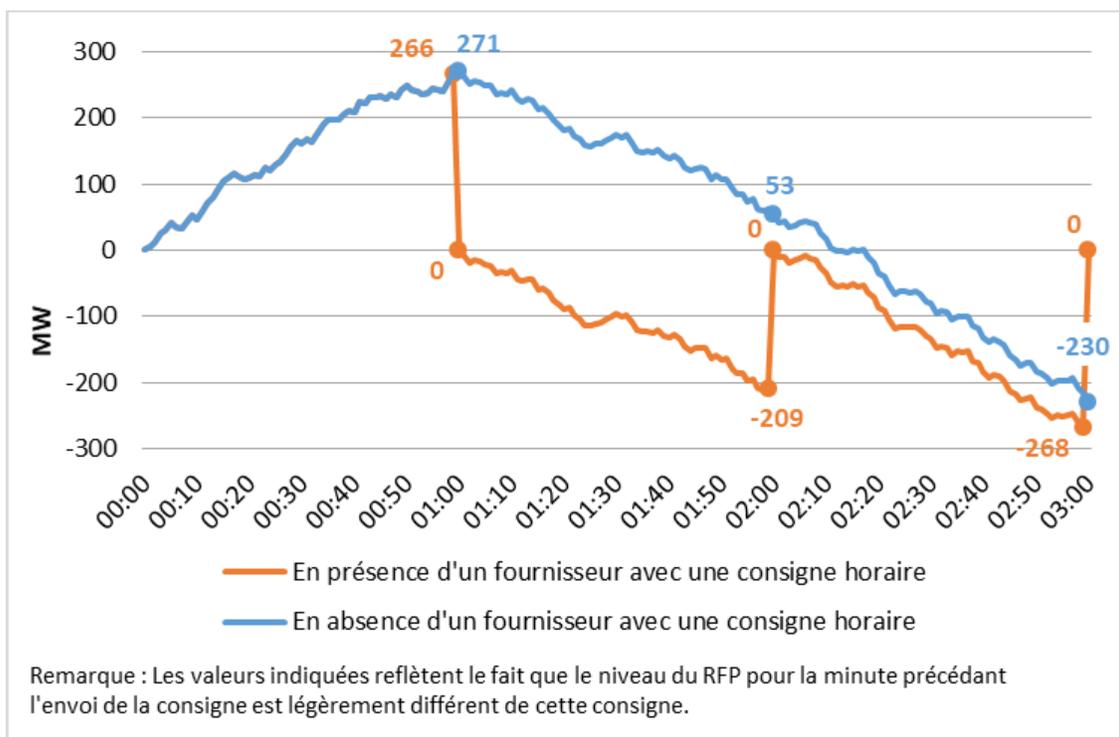
**FIGURE 2 :
CONSIGNE HORAIRE DU FOURNISSEUR ET RFP**



- 2 La figure 2 permet de constater deux éléments essentiels.
- 3 Premièrement, toutes les variations intrahoraires sont assumées par le RFP, puisque le
- 4 fournisseur n'est en mesure de s'ajuster que sur une base horaire. Ainsi, la présence de ce

- 1 fournisseur ne réduit en aucune façon l'ampleur du service que doit être en mesure de rendre
- 2 le RFP.
- 3 Deuxièmement, le RFP doit pallier, à toutes les heures, les variations brusques de l'équilibre
- 4 du réseau en raison des ajustements apportés par le fournisseur lors de la réception de sa
- 5 consigne horaire.
- 6 La figure 3 illustre les fluctuations du RFP en l'absence et en présence d'un fournisseur
- 7 recevant une consigne horaire.

**FIGURE 3 :
RFP EN ABSENCE ET EN PRÉSENCE D'UN FOURNISSEUR AVEC UNE CONSIGNE HORAIRE**



- 8 On constate que le profil (les variations) du RFP est absolument identique en présence ou en
- 9 absence d'un fournisseur recevant une consigne horaire, à l'exception des ajustements
- 10 horaires.
- 11 Cet exemple démontre clairement qu'un fournisseur qui recevrait une consigne horaire
- 12 n'apporte aucun avantage en ce qui a trait au maintien de la fréquence du réseau. Il constitue
- 13 même un désavantage puisqu'il oblige le RFP à absorber des ajustements brusques à toutes
- 14 les heures, au moment de l'envoi de la consigne au fournisseur. À la figure 2, on constate que,
- 15 dans cette situation, le RFP doit être en mesure d'absorber des variations à la minute d'une
- 16 amplitude oscillant entre -266 et +268 MW. En absence d'un fournisseur recevant une
- 17 consigne horaire, les variations ne dépassent pas quelques MW, comme le montre la figure 3.

1 Le Distributeur souligne que ces conclusions seraient les mêmes avec une consigne dont le
2 pas de temps serait plus court, par exemple de cinq minutes. Dans un tel cas, il est plausible
3 que l'amplitude des variations soit moins grande compte tenu du fait que le pas de temps est
4 plus court. Toutefois, le RFP devrait s'ajuster à des déséquilibres résultants de l'envoi de la
5 consigne au fournisseur beaucoup plus fréquemment, soit 12 fois par heure. En outre, le RFP
6 continuerait à assurer l'équilibrage intrahoraire.

4. EXAMEN DANS LE CADRE DU DOSSIER R-3848-2013

7 La question de l'équilibrage horaire et intrahoraire a été abondamment examinée dans le cadre
8 du dossier R-3848-2013. Le Distributeur croit utile, à des fins de compréhension, de rappeler
9 les principaux éléments énoncés à ce dossier par le Distributeur, les experts et la Régie.

4.1. Position du Distributeur

10 En réponse à la question 12.2 de la demande de renseignements n° 1 de la Régie⁴, le
11 Distributeur énonçait ce qui suit :

12 En théorie, la prestation distincte de services complémentaires impliquerait un dédoublement des
13 services, soit la prestation d'un service permettant de réaliser l'équilibrage horaire et un autre qui
14 rendrait un service d'équilibrage intrahoraire. Il serait donc inévitable que le service intrahoraire
15 couvre l'ensemble des impacts de la production éolienne non couverts par le service horaire.

16 Le Distributeur se trouverait dans ce cas à payer à la fois pour un service horaire et pour un
17 service intrahoraire, services dont les effets combinés pourraient s'annuler. En effet, le prestataire
18 du service horaire devrait s'engager à fournir un certain niveau de production basé sur une
19 consigne mise à jour à chaque heure, alors que les variations de la production éolienne à
20 l'intérieur de l'heure devraient être absorbées par le prestataire du service intrahoraire.

21 La prestation intégrée de ces services, tout en étant conforme aux dispositions des
22 Règlements^[note omise], évite ce type de situation qui n'offre aucun avantage, ni pour la clientèle du
23 Distributeur en matière de coût, ni pour le Distributeur sur le plan de l'opérationnalisation du
24 service.

25 (nos soulignés)

26 En réponse aux questions 12.1 et 12.3 de la demande de renseignements n° 2 de la Régie⁵,
27 le Distributeur donnait davantage d'explications sur le fonctionnement combiné d'un service
28 horaire et intrahoraire. Dans ces réponses, le Distributeur décrit la situation illustrée à la
29 section 3 de la présente pièce.

30 Le service horaire qui avait été mentionné de façon théorique à la référence (ii)⁶ nécessiterait
31 l'émission d'une consigne de programmation qui serait émise à chaque heure, suivant la prévision
32 de la production éolienne. Cette consigne viserait la fourniture des retours d'énergie demandés,

⁴ Pièce HQD-2, document 1 (B-0016) du dossier R-3848-2013.

⁵ Pièce HQD-2, document 1.2 (B-0036) du dossier R-3848-2013.

⁶ Réponse à la question 12.2 de la demande de renseignements n° 1 de la Régie, citée plus haut.

1 soit 35 %⁷ de la puissance éolienne installée. Cependant, en raison des caractéristiques de la
2 production éolienne, laquelle peut varier à tout moment, la mise à jour à chaque heure de la
3 consigne de programmation serait insuffisante pour assurer le niveau des retours d'énergie
4 demandés.

5 Pour cette raison, un service intrahoraire devrait nécessairement être mis en place afin de
6 compenser, en tout temps, la variabilité de la production éolienne. Le service intrahoraire viserait
7 à combler les écarts entre la production éolienne réelle et la prestation du service d'équilibrage
8 horaire, ceci afin de maintenir en tout temps la livraison des retours d'énergie prévus, soit 35 %
9 de la puissance éolienne installée. Ainsi, le scindement en un service horaire et un service
10 intrahoraire constituerait un dédoublement de services, ce qui serait inefficace d'un point de vue
11 opérationnel et aucunement avantageux pour la clientèle du Distributeur.

12 [...]

13 Dans une situation où la production éolienne au début d'une heure était inférieure aux retours
14 d'énergie demandés, le prestataire du service horaire devrait compenser la production éolienne
15 manquante avec une production additionnelle qu'il maintiendrait tout au long de l'heure. Si, au
16 cours de la même heure, la production éolienne augmentait, le prestataire du service intrahoraire
17 devrait absorber la production additionnelle non prévue.

18 Le Distributeur se trouverait donc à payer pour deux services dont les effets combinés s'annulent.
19 Ainsi, dans l'exemple qui précède, le Distributeur paie un premier prestataire de service (service
20 horaire) pour fournir une production additionnelle et paie simultanément un second prestataire
21 (service intrahoraire) pour absorber en tout ou en partie la production additionnelle fournie par le
22 premier.

23 (nos soulignés)

24 Enfin, en réponse à la question 12.4 de cette même demande de renseignements, le
25 Distributeur soulignait qu'au-delà des enjeux opérationnels liés à l'action combinée de services
26 horaires et intrahoraires, cette approche devait être rejetée en raison de son inutilité.

27 Le Distributeur soutient que la faisabilité opérationnelle de scinder le service d'équilibrage en
28 services horaire et intrahoraire n'est pas une considération dans l'élaboration du service
29 d'intégration. En effet, l'inutilité d'une telle approche à elle seule justifie le rejet de cette option qui
30 demeure théorique.

31 (nos soulignés)

4.2. Position des experts

32 Les débats au dossier R-3848-2013 ont bénéficié de l'éclairage de deux experts, soit M. Philip
33 Q. Hanser, dont le rapport a été déposé par le Distributeur⁸, et M. William K. Marshall, dont le
34 rapport a été déposé par Énergie Brookfield Marketing⁹.

35 Le rapport de l'expert Hanser apporte notamment un éclairage sur l'approche d'intégration
36 éolienne dans les différentes juridictions américaines examinées. Il indique notamment :

⁷ À l'époque, le Distributeur proposait d'établir les retours d'énergie de façon uniforme à 35 % sur toute l'année.

⁸ Pièce HQD-1, document 2 (B-0005) du dossier R-3848-2013.

⁹ Pièce C-EBM-0015 du dossier R-3848-2013.

1 Wind integration services span different timeframes: intra-hourly, hours to days, and longer-term.
2 In all jurisdictions researched, wind integration services as defined in tariffs only cover intra-hour
3 services (usually to assess intra-hourly wind integration costs incurred by wind power exports to
4 the wind power off-takers, which take care of the remaining, longer-term issues).

5 [...]

6 The overarching objective of power system operations is to reliably meet demand in real time,
7 moment by moment.[...] As a result, variations in demand or generation need to be covered by
8 appropriately changing the output of the controllable resources capable of doing so automatically,
9 in real-time.

10 [...]

11 To date “integration services” include all of the services (and associated costs) necessary to
12 compensate for the intra-hour variability and uncertainty associated with variable energy
13 resources. It is important to note that variable energy resources are not typically made firm beyond
14 an hour with these integration services, unless the wind plant owner or a third-party aggregator
15 controls a pool of resources including dispatchable resources, and sells the firm output, the wind
16 power off-taker bears the burden of dealing with the wind plant variability and uncertainty beyond
17 the hour.

18 (nos soulignés)

19 (pages 2, 3 et 14)

20 L'expert Marshall soulignait lui aussi l'importance que revêt l'équilibrage intrahoraire pour
21 l'intégration éolienne :

22 As additional supply resources are added to the HQD supply portfolio it is expected that additional
23 ancillary services will be required. This is especially true for large increases in wind generation
24 that add to overall system generation and load variability that must be reliably accounted for by
25 HQT.

26 (nos soulignés)

27 (page 14)

4.3. Position de la Régie

28 Dans sa décision D-2015-014 relative au dossier R-3848-2013, la Régie résumait en ces
29 termes sa compréhension et sa position quant à la cohabitation d'un service de modulation
30 horaire et le RFP (intra-horaire) :

31 [195] Par ailleurs, la Régie partage l'avis du Distributeur à l'effet qu'un service de modulation
32 horaire devrait inévitablement être compensé en temps réel par un service intra-horaire et que, de
33 ce fait, le Distributeur se trouverait à payer pour deux services.

34 [196] De plus, elle constate que si la prévision de la production éolienne présentait une erreur
35 importante, les effets combinés d'un service de modulation horaire de la production éolienne et
36 d'un service intra-horaire fourni par le RFP pourraient s'annuler.

1 [197] Par conséquent, la Régie est d'avis qu'étant donnée l'imprécision, à ce jour, des prévisions
2 de la production éolienne, l'acquisition d'un service de modulation horaire qui serait complété
3 séparément par l'action des services complémentaires ne serait pas optimale.

4 [198] Pour ces motifs, la Régie conclut que la proposition du Distributeur d'exiger, aux fins du
5 SIÉ, des retours d'énergie garantis et des services complémentaires est conforme aux Décrets.

6 [199] Par ailleurs, la Régie juge utile de formuler un commentaire relatif à la proposition de
7 certains intervenants selon laquelle l'ESC¹⁰ puisse être prise en considération aux fins de la
8 détermination des services complémentaires requis pour l'intégration de la production éolienne.

9 [200] La Régie comprend que ce sont les mêmes équipements de production du Producteur qui
10 fournissent les services complémentaires inclus dans l'EIÉ et ceux associés à l'électricité
11 patrimoniale en vertu de l'ESC.

12 [201] Cependant, la Régie partage l'avis du Distributeur à l'effet que la responsabilité du
13 Producteur à l'égard de l'ESC se limite à ce qui est requis pour l'électricité patrimoniale^[note omise]
14 et que le Distributeur ne peut exiger de lui qu'il rende disponibles les quantités inutilisées de l'ESC
15 à d'autres fins.

16 [202] La Régie est d'avis que, pour autant qu'il remplisse ses obligations à l'égard du Distributeur
17 en assurant la sécurité et la fiabilité de l'approvisionnement patrimonial, le Producteur est libre
18 d'utiliser à d'autres fins ses équipements et les réserves disponibles.

19 (nos soulignés)

5. CONCLUSION

20 Il appert de l'exemple donné à la section 3 que la présence d'un fournisseur qui offrirait un
21 service d'équilibrage avec une consigne horaire n'offrirait aucun avantage puisque le RFP
22 devrait non seulement absorber l'entièreté des variations intrahoraires attribuables à la
23 production éolienne, mais également les variations brusques ponctuelles découlant de l'envoi
24 des consignes horaires à ce fournisseur, lesquelles affectent également la stabilité et la fiabilité
25 du réseau.

26 Pour cette raison, l'exigence d'une consigne à la minute stipulée par le Transporteur est
27 justifiée et nécessaire sur le plan de la compatibilité technique.

28 Le Distributeur souligne à nouveau que cette exigence ne constitue pas une barrière à l'entrée
29 pour des fournisseurs potentiels. Un fournisseur qui souhaiterait offrir le SIÉ doit
30 nécessairement posséder les automatismes de gestion de ses groupes pour pouvoir ajuster
31 leur production à une consigne, et ce, quel que soit le pas de temps de cette consigne.

32 Comme le Distributeur l'a souligné à l'audience du 10 juin 2019¹¹ et en réponse à une question
33 de la Régie¹², les principales barrières à l'entrée sont la nécessité d'une très grande flexibilité

¹⁰ Entente concernant les services nécessaires et généralement reconnus pour assurer la sécurité et la fiabilité de l'approvisionnement patrimonial.

¹¹ Pièce A-0030, pages 189 et 190.

¹² Réponse à la question 5.3 de la demande de renseignements n° 1 de la Régie à la pièce HQD-2, document 1.1 (B-0035).

- 1 d'opération, la sollicitation d'équipements permettant de fournir une production suffisante pour
- 2 pallier la production éolienne et le fait de disposer d'une charge permettant d'absorber la
- 3 production éolienne excédentaire, au besoin.
- 4 En d'autres termes, l'exigence d'une consigne à la minute ne constituant pas une barrière à
- 5 l'entrée, l'introduction d'une consigne horaire ne saurait représenter une solution au problème
- 6 perçu par la Régie de l'intérêt mitigé à offrir le service de la part d'autres fournisseurs que le
- 7 fournisseur actuel.