

Version caviardée

**Demande du Transporteur et du Distributeur
relative au remplacement des systèmes de conduite
des réseaux de transport et de distribution
d'électricité – Phase 1**

Table des matières

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Introduction | 5 |
| 2 | Contexte général et situation actuelle | 7 |
| 2.1 | Description générale des systèmes actuels | 8 |
| 2.2 | Importance des systèmes pour l'exploitation du réseau électrique..... | 10 |
| 2.3 | Enjeux à résoudre..... | 11 |
| 2.4 | Objectifs du projet de remplacement des systèmes de conduite du réseau du Transporteur et du Distributeur | 12 |
| 2.5 | Autres solutions envisagées..... | 16 |
| 3 | Description des travaux | 17 |
| 3.1 | Travaux d'analyse préliminaire..... | 17 |
| 3.2 | Phase d'avant-projet..... | 18 |
| 3.3 | Phase projet..... | 20 |
| 4 | Aspects organisationnels | 23 |
| 5 | Estimation des coûts d'avant-projet | 23 |
| 6 | Estimation des coûts de projet | 23 |

Liste des tableaux

| | | |
|-----------|--|----|
| Tableau 1 | Concordance entre la demande conjointe du Transporteur et du Distributeur et le <i>Règlement</i> | 7 |
| Tableau 2 | Coûts prévus d'avant-projet (k\$) | 23 |

Liste des figures

| | | |
|----------|---|----|
| Figure 1 | Représentation des systèmes de conduite du réseau actuels | 14 |
| Figure 2 | Représentation des systèmes de conduite du réseau visés | 15 |
| Figure 3 | Représentation de la ligne du temps globale du projet SCR..... | 17 |
| Figure 4 | Planification de la phase 1 - Avant-projet..... | 20 |
| Figure 5 | Planification de la phase 2 - Projet..... | 22 |

Liste des abréviations et des symboles

| Abréviation / Symbole | Correspondance |
|------------------------------|---|
| CCR | Centre de contrôle du réseau de transport |
| CED | Centre d'exploitation de distribution |
| CT | Centre de téléconduite |
| DMS | « <i>Distribution Management System</i> » ou système de gestion de la distribution |
| DTS | « <i>Distribution Training Simulator</i> » ou module de formation et de simulation distribution |
| EMS | « <i>Energy Management System</i> » ou système de gestion de l'énergie |
| GMS | « <i>Generation Management System</i> » ou système de gestion de la production |
| OMS | « <i>Outage Management System</i> » ou système de gestion des pannes |
| OTS | « <i>Operator Training Simulator</i> » ou module de formation et de simulation transport |
| SCADA | « <i>Supervisory Control and Data Acquisition</i> » ou contrôle et acquisition de données |
| SCR-D | La partie distribution du nouveau système de conduite du réseau de distribution |
| SCR-T | La partie transport du nouveau système de conduite du réseau de transport |
| SCR | Le SCR-D et le SCR-T, dans leur ensemble. |

1 Introduction

1 Hydro-Québec dans ses activités de transport d'électricité (le « Transporteur ») et
2 Hydro-Québec dans ses activités de distribution d'électricité (le « Distributeur ») visent à
3 obtenir l'autorisation de la Régie de l'énergie (la « Régie ») afin de remplacer leurs
4 systèmes de conduite du réseau respectifs et de réaliser divers travaux connexes.

5 La demande conjointe vise à assurer la pérennité des systèmes de conduite du réseau
6 actuels, qui sont désuets. Les analyses préliminaires ont permis de déterminer la solution la
7 plus appropriée pour répondre aux besoins du Transporteur et du Distributeur pour le
8 remplacement des systèmes actuels. Cette solution est donc le produit d'une analyse
9 conjointe et d'une planification intégrée.

10 Aux fins du *Règlement sur les conditions et les cas requérant une autorisation de la Régie*
11 *de l'énergie* (le « *Règlement* »), le volet transport de la demande est présenté comme le
12 « *Projet du Transporteur* », tandis que le volet distribution est présenté comme le « *Projet*
13 *du Distributeur* ».

14 Le *Projet du Transporteur* consiste à remplacer les systèmes de conduite du réseau de
15 transport actuels par un nouveau système de conduite du réseau (ci-après « *SCR-T* »)¹,
16 comme plus amplement décrit à la pièce HQTD-2, Document 1.

17 Le *Projet du Distributeur* consiste à remplacer le système de conduite du réseau de
18 distribution actuel par un nouveau système de conduite du réseau (ci-après « *SCR-D* »),
19 comme plus amplement décrit à la pièce HQTD-3, Document 1.

20 Les analyses préliminaires réalisées à ce jour ont permis de confirmer que le *Projet du*
21 *Transporteur* et le *Projet du Distributeur* sont réalisables tant sur le plan technique que sur
22 celui de l'échéancier. Les exigences techniques pour déterminer le choix du futur
23 fournisseur du SCR (soit le *SCR-T* et le *SCR-D*, ensemble) ont été élaborées conjointement.

24 L'avant-projet décrit plus bas permettra de préciser les travaux, l'échéancier et les coûts. La
25 mise en service des diverses composantes du SCR sera échelonnée entre 2019 et
26 2023 (échéancier préliminaire).

27 L'importance des systèmes de conduite du réseau pour l'exploitation fiable et sécuritaire du
28 réseau électrique et, surtout, leur vétusté amènent un besoin d'agir avec célérité dans la
29 réalisation du projet. En effet, comme indiqué à la section 2.3, des décisions stratégiques
30 doivent être prises à brève échéance, en particulier le choix du fournisseur. Le *Transporteur*

¹ Dans le dossier R-4006-2017, le *Transporteur* demandait la création d'un compte de frais reportés pour les travaux visant les « systèmes de contrôle et d'acquisition de données du réseau de transport », ou « SCADA ». Le terme « SCADA » réfère en fait à l'une des fonctions (ou sous-systèmes) de chacun des trois systèmes de conduite du réseau de transport, qui sont Spectrum, Laser et Gen-4. Dans le présent dossier, le terme « SCADA » utilisé dans le dossier R-4006-2017 est remplacé par les termes « système de conduite du réseau », qui est plus général et qui comprend d'autres fonctions.

1 et le Distributeur proposent donc une démarche en deux phases pour le traitement du
2 présent dossier.

3 Phase 1

4 Dans une première phase (la « Phase 1 »), le Transporteur et le Distributeur demandent à
5 la Régie d'autoriser les travaux d'avant-projet visant leur projet respectif, ainsi que
6 d'autoriser la création d'un compte d'écart et de reports (« CÉR ») pour chacune des
7 deux divisions, pour y comptabiliser tous les coûts ayant un impact sur leurs revenus
8 requis associés au projet qui n'auront pu être reflétés dans les tarifs au moment opportun
9 en considérant le mécanisme de réglementation incitative applicable. Les coûts prévus
10 d'avant-projet et de projet sont présentés aux sections 5 et 6, respectivement.

11 Cette phase fait l'objet de la présente demande.

12 Phase 2

13 Dans une deuxième phase (la « Phase 2 »), le Transporteur et le Distributeur
14 demanderont à la Régie d'autoriser le Projet du Transporteur et le Projet du Distributeur
15 sur la base des coûts finaux qui seront précisés durant l'avant-projet.

16 Le Transporteur et le Distributeur demandent respectueusement à la Régie de rendre une
17 décision à l'égard de la Phase 1 au plus tard en octobre 2018, de façon à pouvoir compléter
18 l'avant-projet à l'été 2019. Le Transporteur et le Distributeur déposeront, vers la fin des
19 travaux d'avant-projet, les coûts finaux associés à leur projet respectif.

20 Le tableau 1 indique la concordance entre les sections des pièces HQTD-1, Document 1,
21 HQTD-2, Document 1 et HQTD-3, Document 1 de la demande conjointe du Transporteur et
22 du Distributeur et les renseignements requis par le *Règlement*.

Tableau 1
Concordance entre la demande conjointe du Transporteur et
du Distributeur et le Règlement

| Règlement | | | | Demande | | |
|-----------|--------|----------------|---|-----------|----------------------|-----------------------|
| Article | Alinéa | Paragr. | Renseignements requis | Entité(s) | Pièce | Section(s) |
| 2 | 1 | 1 ^o | Les objectifs visés par le projet | HQT-HQD | HQTD-1, Doc. 1 | 2.4 |
| 2 | 1 | 2 ^o | La description du projet | HQT-HQD | HQTD-1, Doc. 1 | 3 |
| | | | | HQT | HQTD-2, Doc. 1 | 2 |
| | | | | HQD | HQTD-3, Doc. 1 | 4 |
| 2 | 1 | 3 ^o | La justification du projet en relation avec les objectifs visés | HQT | HQTD-2, Doc. 1 | 2 |
| | | | | HQD | HQTD-3, Doc. 1 | 3 |
| 2 | 1 | 4 ^o | Les coûts associés au projet | HQT-HQD | HQTD-1, Doc. 1 | 5 et 6 ⁽¹⁾ |
| 2 | 1 | 5 ^o | L'étude de faisabilité économique du projet | HQT-HQD | s. o. ⁽²⁾ | |
| 2 | 1 | 6 ^o | La liste des autorisations exigées en vertu d'autres lois | HQT-HQD | s. o. | |
| 2 | 1 | 7 ^o | L'impact sur les tarifs incluant une analyse de sensibilité | HQT | À venir en phase 2 | |
| | | | | HQD | À venir en phase 2 | |
| 2 | 1 | 8 ^o | L'impact sur la fiabilité du réseau et sur la qualité de service | HQT | HQTD-2, Doc. 1 | 5 |
| | | | | HQD | HQTD-3, Doc. 1 | 7 |
| 2 | 1 | 9 ^o | Le cas échéant, les autres solutions envisagées | HQT-HQD | HQTD-1, Doc. 1 | 2.5 |
| 3 | 1 | 1 ^o | La liste des principales normes techniques | HQT-HQD | (3) | |
| 3 | 1 | 3 ^o | Le cas échéant, les engagements contractuels et leurs contributions financières | HQT-HQD | s. o. | |

Notes :

(1) Les coûts de projet seront précisés en phase 2.

(2) En raison de l'absence de solution alternative.

(3) L'appel de propositions prévoit la conformité avec plusieurs normes internationales, principalement pour les modèles de données et les protocoles de communications (ex. : HQ-CER série synchrone, CEI-60870-5 et normes *Common Information Model* (CIM) de la CEI).

2 Contexte général et situation actuelle

- 1 Les systèmes de conduite du réseau sont des systèmes informatiques qui communiquent
- 2 avec les différents équipements des réseaux du Transporteur et du Distributeur pour obtenir
- 3 de l'information sur l'état du réseau (mesures, statuts et alarmes) et télécommander des

1 équipements. Ils agissent comme des systèmes de surveillance du réseau électrique et
2 d'aide à la décision pour les exploitants et les intervenants sur le terrain.

3 Ces systèmes sont indispensables à l'exploitation fiable et sécuritaire de tout réseau
4 électrique, et particulièrement d'un réseau électrique de la taille et de la complexité de celui
5 du Québec, lequel comprend près de 34 500 km de lignes de transport d'électricité,
6 533 postes de transport, plus de 224 000 km de lignes de distribution (dont 116 800 km en
7 moyenne tension) desservant plus de 4 millions d'abonnements, et plus de 150 centrales de
8 production d'électricité raccordées tant en transport qu'en distribution. Les centrales de
9 production appartenant à Hydro-Québec Production sont télécommandées et exploitées
10 directement par le Transporteur par l'intermédiaire de ses systèmes de conduite du réseau
11 (particulièrement le système Gen-4).

2.1 Description générale des systèmes actuels

12 Le Transporteur utilise trois systèmes de conduite du réseau, soit Spectrum, Laser et
13 Gen-4. De son côté, le Distributeur utilise son propre système de conduite du réseau, le
14 Logiciel CED. La présente section fait une description succincte des quatre systèmes. Les
15 pièces HQTD-2, Document 1 et HQT-3, Document 1 en présentent une description plus
16 détaillée.

17 Spectrum, Laser et Gen-4

18 Les trois systèmes du Transporteur ont été mis en service au début des années 2000. Ils
19 jouent un rôle central et essentiel dans l'exploitation fiable et sécuritaire du réseau. Les
20 systèmes assurent la surveillance et le contrôle du réseau de transport en temps réel et
21 l'exploitation des installations de transport et de production télécommandées. Ces systèmes
22 sont indispensables pour répondre adéquatement aux normes de fiabilité en vigueur².

23 Spectrum comprend un SCADA, un EMS (système de gestion de l'énergie, utilisé de
24 manière limitée), un GMS (système de gestion de la production), et un historien
25 (« *Information Storage & Retrieval* »). Spectrum permet de suivre en temps réel les
26 mouvements d'énergie sur le réseau de transport et le comportement de celui-ci. Développé
27 à la fin des années 1990 et mis en service en 2001, Spectrum comprend plusieurs
28 applications spécifiques, dont le réglage fréquence-puissance, la répartition optimale de la
29 production et la disponibilité des réserves d'exploitation, qui sont essentielles à la réalisation
30 des diverses fonctions de fiabilité au sein du Transporteur³. Spectrum a été fortement
31 personnalisé au fil des années, notamment par l'ajout d'une application de gestion des
32 retraits (maintenances planifiées et indisponibilités d'équipements sur le réseau). Il est
33 utilisé au Centre de contrôle du réseau de transport (« CCR ») uniquement.

² Voir, notamment, HQT-2, Document 1, section 5.

³ Soit les fonctions « *Reliability Coordinator* » (« RC »), « *Balancing Authority* » (« BA ») et « *Transmission Operator* » (« TOP »).

1 Laser (« logiciel d'analyse de **s**écurité du réseau ») comprend un SCADA et un EMS.
2 Développé au début des années 2000 et mis en service en 2005, il permet au personnel du
3 CCR de surveiller, contrôler et planifier l'exploitation du réseau de transport principal afin
4 d'en assurer la fiabilité. Laser contient notamment un estimateur d'état qui joue un rôle
5 essentiel dans l'exploitation du réseau et qui est requis en vertu des normes de fiabilité. Il
6 est basé sur la même plateforme que le système Gen-4 et alimenté par les données
7 d'acquisition provenant de Spectrum. Laser est utilisé au CCR uniquement.

8 Gen-4 comprend un SCADA pour l'ensemble du réseau principal et des réseaux régionaux,
9 un GMS à partir duquel les opérations de télécommande du réseau de transport et des
10 centrales de production sont effectuées par chacun des CT dans leur territoire respectif⁴, un
11 historien et un module de formation avec des fonctionnalités limitées (OTS). Une application
12 a été également développée pour la gestion des retraits. Toutes les manœuvres requises
13 sur le réseau de transport, dont celles pour isoler l'équipement pour réaliser l'entretien, sont
14 réalisées par le biais de Gen-4. Celui-ci est également utilisé par les CT pour la délivrance
15 des régimes de travail⁵ afin d'assurer la sécurité du personnel et du public.

16 Ce système a été développé au début des années 2000 et mis en service en 2004. Gen-4
17 est utilisé dans les CT.

18 Logiciel CED

19 Le Logiciel CED a été développé spécifiquement pour les besoins du Distributeur. Il est
20 fortement intégré au système Gen-4 du Transporteur par le biais d'interfaces qui ont été
21 développées pour les besoins propres du Distributeur. Il est le principal système pour
22 l'exploitation et la surveillance du réseau de distribution. Il soutient le travail de l'exploitant,
23 assure la qualité et la continuité du service, et veille à la sécurité du public et des équipes
24 sur le terrain. Il comprend un SCADA, un DMS (système de gestion de la distribution), un
25 OMS (système de gestion des interruptions) et un historien.

26 Le SCADA assure la supervision, l'acquisition et le traitement de données pour l'ensemble
27 du réseau de distribution. Il comprend notamment des fonctions avancées pour la
28 visualisation du réseau, la gestion des travaux et l'assignation des tâches aux équipes sur le
29 terrain. Il supporte la coordination des travaux et intègre également la gestion et la
30 délivrance des régimes de travail aux équipes pour assurer leur sécurité.

31 Le DMS assure la surveillance et l'optimisation du réseau de distribution en temps réel. Ce
32 système comprend des modules spécialisés pour la distribution, tels l'analyse de la
33 topologie, l'allocation de charge, la répartition de la puissance, l'analyse de courant de

⁴ Le Transporteur compte trois CT répartis en sept places d'affaires à travers le territoire.

⁵ Les régimes de travail sont les types de travaux pouvant être effectués sur les installations de production, de transport et de distribution en vertu du Code de sécurité des travaux d'Hydro-Québec.

1 court-circuit, la validation des critères d'exploitation et le contrôle de la tension et de la
2 puissance réactive.

3 Quant à l'OMS, il assure le traitement des interruptions et des suivis de service, tant en
4 situation normale d'exploitation qu'en situation d'urgence. Notamment, le traitement des
5 informations en provenance des compteurs et de la clientèle permet de cerner la zone
6 interrompue. Lors d'une interruption planifiée, l'OMS assure la gestion des avis à la
7 clientèle, tandis que lors de pannes, il assure la gestion du rétablissement du service. Ce
8 système fournit également l'information essentielle à l'application Info-pannes.

9 Le Logiciel CED s'interface à plusieurs systèmes importants de l'entreprise comme Gen-4 et
10 SAP, en plus de fournir des données essentielles à plusieurs applications du Distributeur.

2.2 Importance des systèmes pour l'exploitation du réseau électrique

11 Les systèmes de conduite du réseau sont indispensables pour l'exploitation fiable et
12 sécuritaire du réseau électrique. Ces systèmes permettent au Transporteur et au
13 Distributeur d'avoir une vue précise et complète du réseau électrique et de l'état des
14 équipements, et assurent la sécurité d'approvisionnement de la clientèle québécoise ainsi
15 que la sécurité du personnel d'Hydro-Québec et du public. Dans le cas du Logiciel CED ou
16 de Gen-4, une défaillance a un impact direct sur les travaux sous tension du Distributeur,
17 car les équipes doivent alors arrêter leurs travaux et s'éloigner des lignes sous tension.
18 Pour le Transporteur, une défaillance dans l'un ou l'autre de ses systèmes, autant sur le
19 plan du matériel que du logiciel, peut avoir un impact très important chez sa clientèle en
20 causant une perte de visibilité du réseau de transport, de l'état des équipements et des
21 mesures. Ceci peut amener le Transporteur à imposer l'arrêt des travaux de maintenance et
22 des travaux sous tension sur les installations de transport et de distribution et à imposer des
23 restrictions importantes sur les limites de transit, et ce, afin de ne pas endommager les
24 équipements et de ne pas mettre à risque la sécurité d'approvisionnement de la clientèle
25 québécoise. Dans les cas les plus sévères, le Transporteur pourrait devoir interrompre des
26 échanges aux interconnexions et recourir à des délestages de charges au Québec.

27 Pour le Distributeur, cela empêcherait d'assurer la surveillance du réseau et de coordonner
28 les opérations lors de situations d'urgence (incendies, fuites de gaz), de crises (inondations)
29 ou de sinistres majeurs (verglas en 1998). Dans de telles situations, la sécurité du public et
30 des premiers intervenants ainsi que les activités de rétablissement de service se verraient
31 grandement compromises. De plus, le Logiciel CED a un impact direct sur la clientèle
32 puisqu'il est un outil essentiel pour assurer la continuité de service et le traitement des
33 informations en lien avec les interruptions de service. Il est aussi essentiel pour la
34 supervision de la charge des équipements, ce qui permet de réduire l'incidence des pannes
35 et de prévenir la détérioration des équipements du Transporteur, du Distributeur ou des
36 clients.

1 Comme on peut le constater, les systèmes de conduite du réseau du Transporteur et du
2 Distributeur jouent un rôle central et essentiel dans l'exploitation fiable et sécuritaire du
3 réseau électrique. Le personnel exploitant du Transporteur et du Distributeur s'appuie sur
4 ces systèmes pour réaliser sa mission de surveillance et de contrôle du réseau électrique.

2.3 Enjeux à résoudre

5 La désuétude des systèmes de conduite du réseau est une préoccupation importante pour
6 le Transporteur et le Distributeur. Avec l'amélioration et le développement constants des
7 produits disponibles sur le marché, le Transporteur envisage depuis plusieurs années la
8 consolidation de ses systèmes. En 2016, le Transporteur a amorcé une démarche pour
9 remplacer ses systèmes de conduite du réseau et les faire évoluer vers une plateforme
10 unique afin de remédier à leur désuétude. En parallèle et à la suite de travaux d'analyse, le
11 Distributeur a pris en 2013 la décision de remplacer son système de conduite du réseau à
12 l'horizon 2023.

13 Les résultats d'un exercice de balisage réalisé en 2017 ont amené les deux divisions à
14 adopter une approche de remplacement intégrée pour leurs systèmes respectifs, étant
15 donné les avantages de procéder ainsi (notamment, un appel de propositions commun, une
16 plateforme logicielle unique et intégrée, des développements harmonisés entre les deux
17 divisions et un modèle commun de réseau électrique).

18 Cette démarche de remplacement s'inscrit dans un contexte où les systèmes actuels ont
19 atteint la fin de leur durée de vie utile. De plus, certains de ces systèmes ont été
20 abandonnés par leur fournisseur (Gen-4 et Laser). Dans d'autres cas, leur mise à niveau
21 vers une nouvelle version n'est plus possible ou se révèle hautement complexe en raison
22 des nombreux développements personnalisés dont ils ont fait l'objet au cours des années
23 (Spectrum et Logiciel CED). La désuétude des applications logicielles et du matériel dans
24 les quatre systèmes (Spectrum, Laser, Gen-4 et Logiciel CED), de même que la difficulté de
25 trouver des pièces compatibles avec des applications obsolètes, exposent l'entreprise à des
26 risques de défaillances.

27 Par ailleurs, les interventions de maintenance ou de mise à niveau sur les systèmes sont de
28 plus en plus fréquentes et de plus en plus complexes. Notamment, il importe de mentionner
29 que lors de leur acquisition, les systèmes Gen-4 et Logiciel CED ont été installés
30 respectivement dans les CT et dans les centres d'exploitation de distribution (« CED ») de
31 manière séparée. Ainsi, le Transporteur utilise trois copies (ou « instances ») du système
32 Gen-4 (une dans chacun des trois CT) et le Distributeur utilise une instance du Logiciel CED
33 dans chacun de ses six CED, chaque copie ou instance couvrant le territoire du CT ou du
34 CED visé. Une telle multiplication d'instances n'est plus souhaitable car chaque intervention
35 de maintenance doit être répétée à plusieurs reprises pour assurer la concordance et la
36 cohérence entre les systèmes. Par exemple, pour se conformer à la version 5 des normes
37 CIP, le Transporteur a dû procéder à d'importantes mises à niveau de chacun de ses

1 systèmes et revoir bon nombre de processus d'affaires et d'encadrements internes, une
2 charge de travail imposante échelonnée sur toute une année.

3 En outre, les nouveaux équipements et technologies disponibles sur le marché sont souvent
4 incompatibles avec les logiciels en place installés au début des années 2000. Ainsi, dans
5 les dernières années, le remplacement de matériel a souvent été réalisé à la pièce, selon
6 les limites technologiques inhérentes à l'infrastructure existante.

7 Pour toutes ces raisons, les systèmes de conduite du réseau actuels doivent être remplacés
8 pour répondre adéquatement aux besoins et aux exigences de fiabilité et de sécurité. Dans
9 le présent dossier, le Transporteur et le Distributeur proposent le remplacement de onze
10 « copies » ou « instances » des systèmes actuels (Spectrum, Laser, trois instances Gen-4
11 et six instances Logiciels CED) par une plateforme logicielle unique et intégrée, chaque
12 division faisant l'acquisition des applications et modules spécifiques répondant à ses
13 besoins d'exploitation particuliers. Cette plateforme logicielle sera installée dans des
14 environnements redondants pour maintenir une disponibilité élevée correspondant au
15 standard du marché.

16 À ce stade de la préparation du projet, le Transporteur et le Distributeur s'adressent à la
17 Régie afin d'autoriser l'avant-projet décrit plus bas et la création d'un CÉR pour chacune
18 des deux divisions. Des décisions stratégiques pour le projet doivent être prises à brève
19 échéance. En particulier, selon la planification actuelle, le Transporteur et le Distributeur
20 visent à sélectionner le fournisseur du SCR d'ici la fin de l'année 2018. Le choix du
21 fournisseur sera déterminant, car chaque produit de base offert par les fournisseurs a ses
22 caractéristiques techniques propres, dont il faut tenir compte pour la suite du projet. La
23 plupart des activités d'avant-projet, notamment l'examen des affichages, l'architecture
24 préliminaire et, de manière générale, tout l'énoncé des travaux, seront affectées par le choix
25 du fournisseur et de son produit.

2.4 Objectifs du projet de remplacement des systèmes de conduite du réseau du Transporteur et du Distributeur

26 Le Projet du Transporteur et le Projet du Distributeur visent à :

- 27 • assurer la pérennité des systèmes de conduite du réseau de transport et de
28 distribution en remplaçant des systèmes désuets et en fin de vie utile par une
29 plateforme unique et intégrée, reflétant les technologies actuelles ;
- 30 • assurer une exploitation fiable et sécuritaire des réseaux de transport et de
31 distribution ;
- 32 • favoriser une exploitation optimisée de ces réseaux grâce à un allègement des
33 activités de mise à niveau et une évolution en continu du SCR ;
- 34 • réduire la quantité de développements personnalisés des systèmes en misant sur
35 l'intégration des besoins du Transporteur et du Distributeur à même les fonctions
36 de base des solutions disponibles sur le marché.

- 1 Les figures 1 et 2 ci-dessous présentent les systèmes actuels et le SCR actuellement visé à
- 2 la fin du projet.

Figure 1
Représentation des systèmes de conduite du réseau actuels

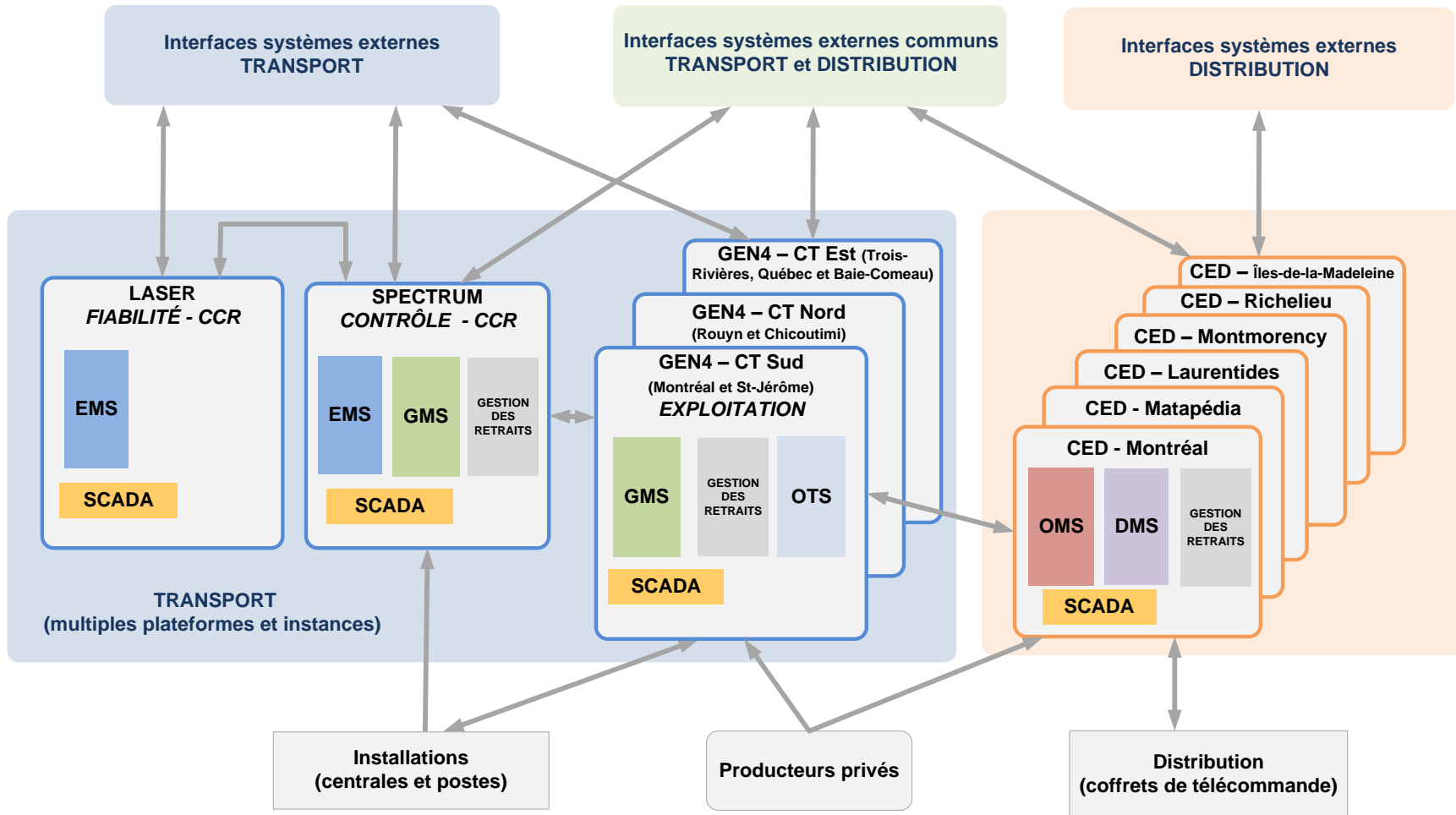
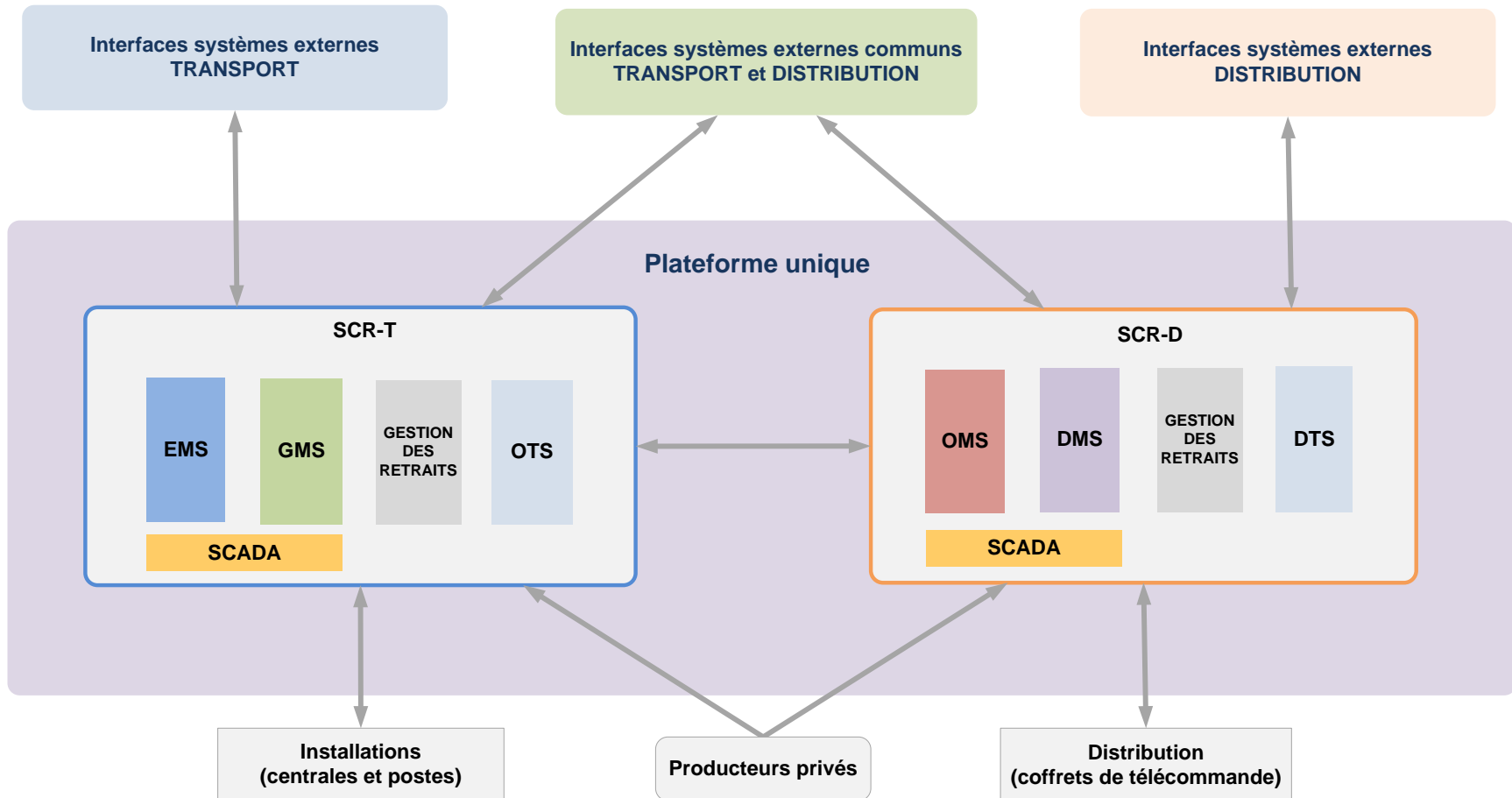


Figure 2
Représentation des systèmes de conduite du réseau visés



2.5 Autres solutions envisagées

1 Comme plus amplement décrit aux pièces HQTD-2, Document 1 et HQTD-3, Document 1,
2 les systèmes de conduite du réseau actuels du Transporteur et du Distributeur sont
3 désormais désuets et doivent être remplacés. Le Transporteur et le Distributeur
4 entreprennent un projet conjoint et non des projets séparés en raison des avantages de
5 procéder ainsi, comme mentionné à la section 2.3.

6 En ce qui concerne le SCR-T, aucune autre solution n'a été envisagée par le Transporteur.
7 Comme expliqué plus haut, la migration des systèmes actuels à une version plus récente
8 est impossible en raison soit de leur abandon par leur fournisseur (Gen-4 et Laser) soit par
9 la grande complexité de passer à une version plus récente (Spectrum). Par ailleurs, étant
10 donné l'existence de plusieurs solutions logicielles complètes disponibles sur le marché
11 répondant aux besoins actuels et futurs du Transporteur, celui-ci est d'avis qu'il n'est pas
12 opportun de développer à l'interne le SCR-T.

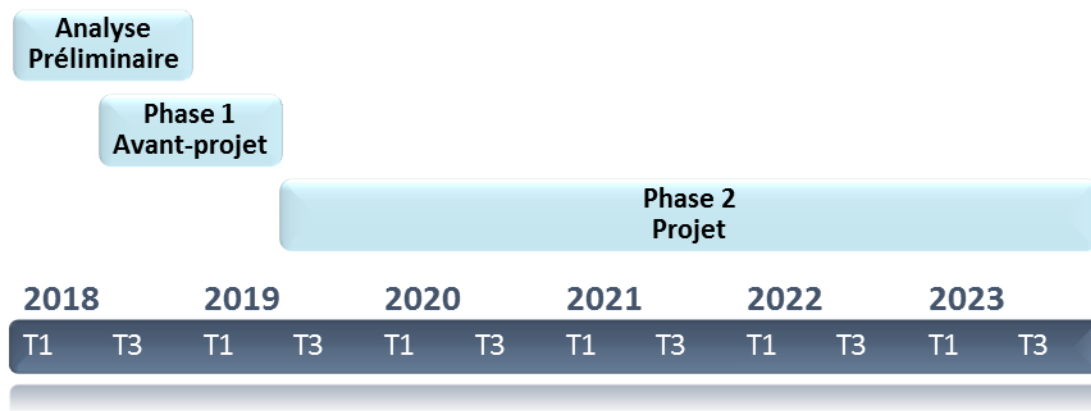
13 En ce qui concerne le SCR-D, en raison de la forte intégration entre le système Gen-4 et le
14 Logiciel CED, le maintien à moyen terme de ce dernier obligerait le développement
15 d'interfaces complexes afin d'assurer le transfert d'informations avec le SCR-T. Il obligerait
16 également le Distributeur à investir les sommes nécessaires pour tenter de maintenir
17 fonctionnel le système actuel. Le Distributeur souligne que ces investissements ne feraient
18 que retarder de quelques années l'éventuel remplacement du Logiciel CED, qui devient
19 incontournable dès 2023. Par ailleurs, pour les raisons invoquées à la pièce HQTD-3,
20 Document 1, le développement à l'interne d'un SCR-D n'est pas une solution concevable
21 pour le Distributeur.

22 Pour toutes ces raisons, le Transporteur et le Distributeur soutiennent que le remplacement
23 complet des systèmes Spectrum, Laser, Gen-4 et du Logiciel CED est la seule solution
24 envisageable.

3 Description des travaux

1 Le projet SCR est constitué d'une analyse préliminaire et d'un projet en deux phases (avant-
 2 projet et projet). L'analyse préliminaire a pour but de sélectionner le fournisseur du SCR et
 3 de planifier la réalisation du projet. L'avant-projet permettra de revoir avec le fournisseur
 4 certaines activités de l'analyse préliminaire et de préparer la réalisation du projet. La
 5 planification du projet présenté en 3.3 sera donc revue avec le fournisseur sélectionné lors
 6 de la phase avant-projet.

Figure 3
Représentation de la ligne du temps globale du projet SCR



3.1 Travaux d'analyse préliminaire

7 De manière générale, les travaux d'analyse préliminaire réalisés jusqu'à présent ont eu pour
 8 finalité de documenter les exigences techniques et d'élaborer l'appel de propositions visant
 9 à sélectionner une nouvelle plateforme pour remplacer les systèmes de conduite du réseau.
 10 Avec l'aide de la firme d'experts-conseils ESTA International, LLC, une analyse de marché
 11 a été effectuée auprès de plusieurs entreprises d'électricité, principalement en Amérique du
 12 Nord, et auprès d'éditeurs de logiciels.

13 En prévision de l'appel de propositions, un appel de candidatures a été lancé afin de pré-
 14 qualifier des fournisseurs. Afin de permettre aux fournisseurs qualifiés de se préparer à
 15 l'appel de propositions, un avis préalable et une mise en contexte ont été publiés en
 16 décembre 2017, portant sur les besoins respectifs du Transporteur et du Distributeur. De
 17 plus, tous les fournisseurs qualifiés ont été rencontrés pour échanger avec eux et pour qu'ils
 18 puissent faire la démonstration de leurs produits.

19 Avec l'aide de leurs experts-conseils, le Transporteur et le Distributeur ont identifié et
 20 documenté de manière précise l'ensemble de leurs besoins d'affaires ainsi que toutes les
 21 exigences techniques que les soumissionnaires devront respecter, lesquelles couvrent à la
 22 fois la gestion du réseau de transport, la gestion du réseau de distribution, la gestion de la

1 production, l'architecture du système et la cybersécurité. Le Transporteur et le Distributeur
2 ont également fait une planification minutieuse des phases avant-projet et projet, qui
3 permettra aux soumissionnaires de bien comprendre l'ensemble de la démarche de
4 remplacement des systèmes actuels. Le document d'appel de propositions qui résulte de
5 cette préparation détaillée inclut également les annexes techniques, les conditions
6 commerciales et les besoins de formation.

7 L'appel de propositions a été lancé le 18 mai 2018. L'analyse des propositions reçues, leur
8 validation par des démonstrations et des preuves de concept, la négociation avec les
9 finalistes et la sélection du finaliste se feront dans la deuxième moitié de 2018, selon
10 l'échéancier actuel. L'autorisation de la phase 1 par la Régie est un préalable à la signature
11 du contrat avec le fournisseur. Il est important de noter que tous les soumissionnaires
12 devront garantir leur prix durant 12 mois suivant le dépôt de leur soumission, ce qui
13 permettra au Transporteur et au Distributeur de sélectionner un autre finaliste en cas
14 d'impossibilité de s'entendre avec le premier fournisseur sélectionné.

3.2 Phase d'avant-projet

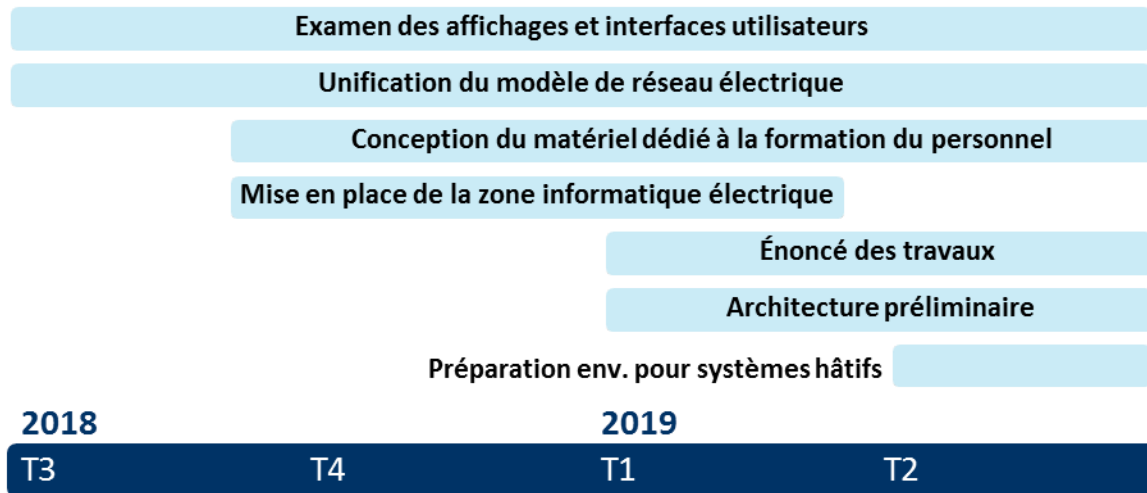
15 La phase d'avant-projet comprend les principaux regroupements d'activités suivants :

- 16 1) **Énoncé des travaux (« Statement of Work »)** : Cette partie cruciale de l'avant-
17 projet consistera à planifier de manière précise le déroulement des travaux de la
18 phase projet et à s'entendre avec le fournisseur sur la répartition des tâches et des
19 responsabilités pour chacune des activités à être réalisées.
- 20 2) **Architecture préliminaire** : Les travaux d'architecture visent à faire converger les
21 besoins respectifs du Transporteur et du Distributeur et la version de base de la
22 plateforme offerte par le fournisseur, vers une solution logicielle techniquement
23 faisable et acceptable pour tous, appelée « solution-cible ». Cette phase
24 d'architecture est hautement itérative et une collaboration étroite est essentielle entre
25 l'équipe projet et le fournisseur. Notamment, c'est lors de la phase d'architecture que
26 seront évalués les enjeux d'intégration avec tous les systèmes affectés.
27 L'architecture détaillée sera effectuée lors de la phase projet.
- 28 3) **Préparation des environnements pour les systèmes hâtifs (« base systems »)** :
29 Peu après la sélection du fournisseur, la version commerciale de base du produit
30 offert par le fournisseur sera installée afin de familiariser le personnel avec le produit
31 de base et les affichages qu'il contient, d'identifier des enjeux technologiques et
32 fonctionnels à aborder ou à résoudre durant la phase projet et de soutenir
33 l'élaboration de la stratégie de formation du personnel. C'est aux systèmes hâtifs
34 que se grefferont, durant la phase projet, les nouveaux affichages, les interfaces
35 utilisateurs, les interfaces avec les autres systèmes de l'entreprise qui seront
36 affectés (une soixantaine de systèmes, dont SAP, OASIS et les systèmes de

- 1 prévision de la demande) et les fonctions spécialisées. L'installation des systèmes
2 hâtifs sera finalisée au début de la phase projet (voir section 3.3 plus bas).
- 3 4) **Conception du matériel dédié à la formation du personnel** : Le personnel
4 exploitant du Transporteur et du Distributeur comptent près de 850 employés
5 répartis sur quinze sites distincts (le CCR et les sept places d'affaires des CT du
6 Transporteur, et le Centre de contrôle du réseau de distribution et six CED pour le
7 Distributeur). Il est essentiel pour la réussite du projet de bien définir les besoins, de
8 concevoir de manière préliminaire le matériel dédié à la formation et de planifier les
9 activités de formation qui se dérouleront durant la phase projet.
- 10 5) **Mise en place de la zone informatique électrique** : Cette partie de l'avant-projet
11 consiste à planifier et délimiter un espace informatique et physique sécurisé requis
12 pour le SCR-T, à l'intérieur duquel seront déployées les applications logicielles
13 jugées critiques pour l'exploitation du réseau électrique. Cette zone doit, de plus, se
14 conformer aux normes de fiabilité CIP. De manière plus spécifique, cette partie de
15 l'avant-projet peut être subdivisée en trois grandes activités :
- 16 a. la mise en place d'une infrastructure informatique dédiée et sécurisée prête à
17 accueillir le SCR-T ;
- 18 b. la mise en place d'une zone informatique de préproduction, qui permettra de
19 valider l'ensemble des fonctionnalités du futur SCR-T, des futures mises à
20 jour et des futures évolutions et de faire des tests de relève et de
21 confinement, et ce, sans influencer sur la disponibilité du SCR-T ;
- 22 c. la mise en place d'une zone informatique d'échange sécurisée, pour maintenir
23 une liaison avec les partenaires externes (dont le fournisseur qui sera
24 sélectionné).
- 25 6) **Examen des affichages et interfaces utilisateurs** : Le Transporteur et le
26 Distributeur doivent examiner l'ensemble des affichages et des interfaces utilisateurs
27 (soit les diverses pages d'informations qu'utilisent les exploitants) pour vérifier si ces
28 affichages sont encore pertinents et s'ils peuvent être intégrés au produit du
29 fournisseur. À titre informatif, le Transporteur compte aujourd'hui plus de
30 8 400 affichages distincts et le Distributeur plus de 400 affichages, servant au
31 personnel exploitant, dont plusieurs sont obsolètes et pourraient être abandonnés.
32 Un examen parallèle aura lieu à l'égard de l'ergonomie des postes de travail des

- 1 exploitants du CCR, des CT et des CED, et de la nouvelle murale électronique du
2 CCR⁶, car ils devront être compatibles avec les affichages du SCR.
- 3 7) **Unification du modèle de réseau électrique** : Le Transporteur et le Distributeur
4 utilisent présentement des modèles de réseau électrique différents, chacun en
5 fonction de ses besoins respectifs. En adoptant une plateforme logicielle unique et
6 intégrée, il est essentiel de convenir d'un modèle de réseau électrique commun qui
7 pourra s'adapter au produit offert par le fournisseur.

Figure 4
Planification de la phase 1 - Avant-projet



3.3 Phase projet

8 Selon la planification actuelle des travaux, et sous réserve de changements à la suite de la
9 finalisation de l'avant-projet, il est prévu que la réalisation du projet se déroulera sur cinq
10 ans, entre 2019 et 2023 (échancier préliminaire). La phase projet comprend les principaux
11 regroupements d'activités suivants :

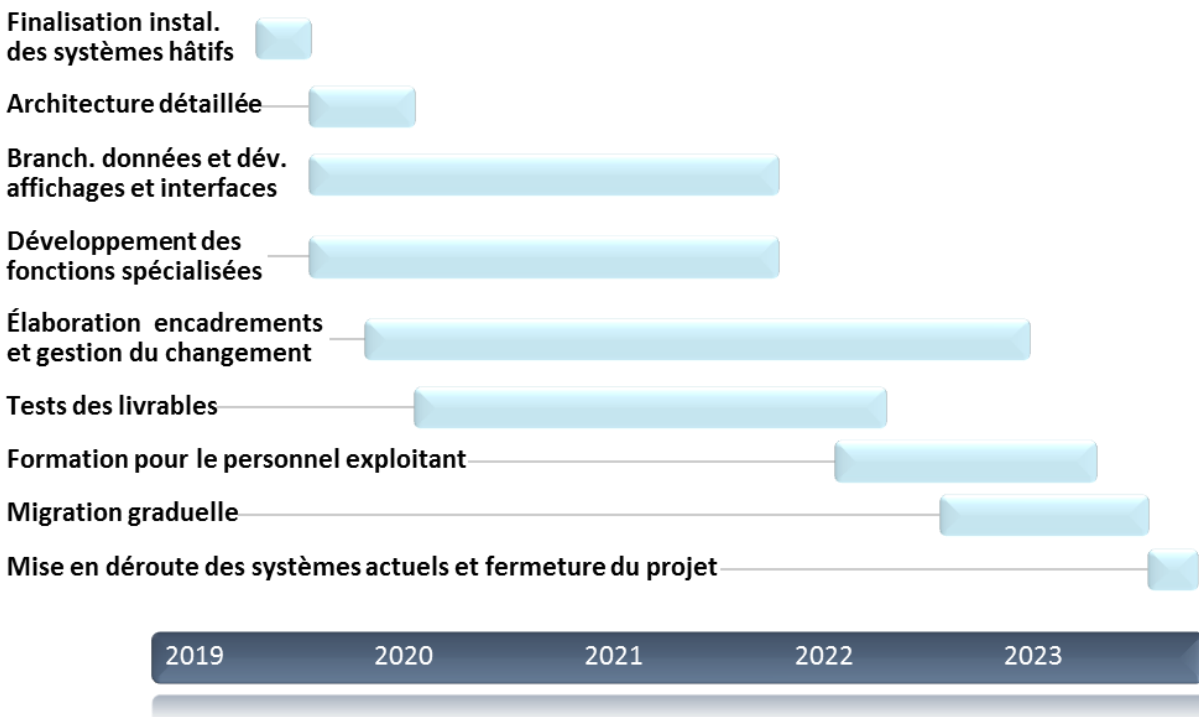
- 12 1) **Finalisation de l'installation des systèmes hâtifs.**
- 13 2) **Architecture détaillée** : L'architecture détaillée fait suite à l'architecture préliminaire
14 complétée dans la phase avant-projet. Au final, les travaux d'architecture résulteront

⁶ La nouvelle murale électronique remplacera l'actuelle murale du centre de contrôle, appelée « mosaïque », qui est une représentation schématique du réseau de transport, mise à jour en temps réel à partir des données d'acquisition de Spectrum. Elle a été installée au début des années 2000. La mosaïque est constituée de milliers de petits cubes de plastique pouvant être déplacés lorsque le réseau de transport est modifié, par exemple par l'ajout d'une ligne de transport. La mosaïque fonctionne sur une plateforme Windows désuète et sur de l'infrastructure informatique obsolète et incompatible avec le SCR-T. Comme il est essentiel pour les exploitants du CCR d'avoir une vue complète du réseau en temps réel à partir des données d'acquisition, le remplacement de la mosaïque fait partie intégrante du projet SCR-T.

- 1 en un plan détaillé de la solution-cible ainsi que d'une vue détaillée de l'infrastructure
2 physique nécessaire pour la supporter.
- 3 3) **Branchement des données, développement des affichages, des interfaces**
4 **utilisateurs et des interfaces avec les autres systèmes de l'entreprise** : Le
5 branchement des données consiste à migrer les modèles de réseau électrique des
6 systèmes patrimoniaux (Logiciel CED, Spectrum, Laser et Gen-4) vers le nouveau
7 SCR. Le développement des affichages permet quant à lui d'élaborer des affichages
8 propres au nouveau système. Pour sa part, l'interface utilisateur doit permettre aux
9 utilisateurs de développer et de maintenir en temps réel un haut niveau de
10 conscience à l'égard de l'état du réseau électrique et de se concentrer sur la
11 conduite de celui-ci. De plus, le SCR doit comporter des services d'interopérabilité
12 alignés sur le domaine électrique d'Hydro-Québec pour permettre la mise en œuvre
13 d'échanges bidirectionnels de données gérables, sécurisés et vérifiables sur les
14 réseaux entre le SCR et d'autres systèmes externes.
- 15 4) **Développement des fonctions spécialisées** : Selon le balisage des produits
16 disponibles sur le marché effectué en 2017, certaines fonctions spécialisées
17 actuellement utilisées par le Transporteur et le Distributeur ne font pas partie des
18 produits de base offerts par les fournisseurs préqualifiés. Durant l'élaboration de
19 l'énoncé des travaux (durant la phase avant-projet), le Transporteur et le Distributeur
20 évalueront avec le fournisseur sélectionné la possible intégration de certaines de ces
21 fonctions dans son produit de base. Dans cette partie des travaux de la phase projet,
22 le Transporteur et le Distributeur devront développer les fonctions spécialisées qui
23 ne seront pas prises en charge par le fournisseur dans son produit de base.
- 24 5) **Tests des livrables** : Des tests auront lieu sur les livrables du fournisseur au fur et à
25 mesure que les fonctionnalités seront livrées. Parmi les tests effectués, une phase
26 d'opération en parallèle des systèmes actuels et du SCR permettra de valider de
27 façon graduelle l'intégration des affichages, des interfaces utilisateurs, des interfaces
28 avec les systèmes externes et des fonctions spécialisées au fur et à mesure de leur
29 réalisation, et ce, afin de s'assurer que tout fonctionne comme prévu et de faire les
30 ajustements requis.
- 31 6) **Élaboration des nouveaux encadrements et gestion du changement** : L'arrivée
32 du nouveau système engendra une réécriture complète de tous les encadrements,
33 normes, guides et aides à la tâche qui permettent aujourd'hui une gestion efficace et
34 sécuritaire du réseau. Une excellente gestion du changement permettra à l'ensemble
35 du personnel d'exploitation de s'adapter sans heurts aux changements de
36 l'organisation et à l'évolution de l'environnement technologique pour ainsi l'intégrer
37 graduellement à leur processus de travail.

- 1 7) **Mise en œuvre de la stratégie de formation pour le personnel exploitant** : En
 2 résumé, la mise en œuvre de la stratégie de formation permettra d’appliquer des
 3 actions pédagogiques diversifiées (par exemple, des capsules d’autoformation ou
 4 des cours magistraux) et spécifiques aux besoins de chaque groupe d’utilisateurs
 5 pour atteindre les objectifs finaux de transfert de connaissances le plus
 6 harmonieusement possible.
- 7 8) **Migration graduelle** : La migration graduelle permettra le passage du système
 8 existant vers le système cible tout en maintenant la continuité de service aux clients.
 9 La stratégie de migration envisagée devrait permettre en premier lieu le transfert des
 10 CT et des CED et, en dernier lieu, le CCR.
- 11 9) **Mise en dérouté des systèmes actuels et fermeture et démobilisation du
 12 projet** : Retrait planifié de toutes les applications et tous les équipements remplacés
 13 dans le cadre du projet. La fermeture du projet correspond à l’achèvement de
 14 l’ensemble des activités, ce qui mettra fin à l’entente contractuelle en relation avec la
 15 phase de réalisation du projet. La clôture du projet comprend, entre autres, la
 16 fermeture des dossiers relatifs au projet et à la démobilisation du personnel.

Figure 5
Planification de la phase 2 - Projet



4 Aspects organisationnels

1 L'entreprise a mandaté le Transporteur afin d'être le maître d'œuvre de l'ensemble du
 2 projet, en s'appuyant sur les équipes respectives du Transporteur, du Distributeur et de la
 3 vice-présidence Technologies de l'information et des communications pour sa planification
 4 et sa réalisation. Une structure décisionnelle commune permet d'assurer la prise de
 5 décision en impliquant toutes les parties prenantes concernées. Chaque division assumera
 6 sa juste part des coûts du projet.

5 Estimation des coûts d'avant-projet

7 Les coûts estimés de l'avant-projet à inclure aux CÉR sont présentés au Tableau 2. Pour le
 8 Transporteur, les coûts prévus de l'avant-projet sont de 19,3 M\$. Pour le Distributeur, les
 9 coûts prévus de l'avant-projet sont de 9,9 M\$.

Tableau 2
Coûts prévus d'avant-projet (k\$)

| | 2018 | | | 2019 | | | Total |
|-----|----------------------|-----------------|-----------------|---------|-----------------|-----------------|--------|
| | Charges | Investissements | Sous-total 2018 | Charges | Investissements | Sous-total 2019 | |
| HQT | 1 038 ⁽¹⁾ | 9 374 | 10 412 | 364 | 8 494 | 8 858 | 19 270 |
| HQD | 1 032 | 1 803 | 2 835 | 364 | 6 724 | 7 088 | 9 923 |

(1) Ces charges visent l'avant-projet, à l'exclusion de toute charge pour les travaux d'analyse préliminaire autorisée à titre de budget spécifique par la décision D-2018-021.

10 Les investissements prévus en 2018 comprennent essentiellement l'infrastructure, le
 11 matériel et les logiciels requis pour accueillir les systèmes hâtifs. Pour le Transporteur, ceci
 12 inclut la mise en place de la zone informatique électrique. Dans son dossier tarifaire 2018,
 13 ces investissements du Transporteur pour 2018 étaient évalués à environ 15 M\$⁷.

6 Estimation des coûts de projet

14 Comme indiqué précédemment, le choix du fournisseur sera déterminant dans l'évaluation
 15 des coûts de projet. Néanmoins, une évaluation préliminaire des coûts a été faite selon le
 16 niveau de détail disponible à ce jour sur les différents produits logiciels disponibles
 17 commercialement et à partir d'hypothèses raisonnables. Le coût du Projet du Transporteur
 18 est présentement estimé à environ ██████\$ et celui du Distributeur à environ ██████\$. Les
 19 projets SCR-T et SCR-D s'inscrivent dans la catégorie d'investissement « maintien des
 20 actifs ». Le Transporteur et le Distributeur déposeront les coûts finaux associés à leur projet
 21 respectif à la fin de l'avant-projet.

⁷ R-4012-2017, HQT-9, Document 1, p. 27, tableau 7. Voir également les notes sténographiques du 27 novembre 2017, p. 223.