

# **Spécification des exigences d'acquisition de données des clients industriels raccordés au réseau de transport à haute tension**



# Fiche de contenu

| Version | Date       | Auteur       | Commentaire  |
|---------|------------|--------------|--|
| 1.0     | 24/05/2022 | Mario Vandal | Publication officielle du document   |
| 1.1     | 20/09/2022 | Mario Vandal | Ajout des données requises pour la conduite du réseau (annexe B) et précisions sur le raccordement au réseau de transport à haute tension (44 kV à 345 kV) |
| 1.2     | 26/10/2022 | Mario Vandal | Mise en forme du document  |



# À propos de ce document

---

## Portée

Ce document décrit les exigences applicables aux dispositifs de communication des installations de clients industriels, qui sont utilisés pour la transmission des données d'exploitation au système de conduite des centres informatiques de téléconduite (CIT) d'Hydro-Québec.

Ce document s'applique aux installations de clients industriels raccordées au réseau de transport d'Hydro-Québec à haute tension, soit de 44 kV à 345 kV.

---

## Auditoire

Ce document est destiné aux responsables de l'ingénierie des dispositifs de communication des installations des clients industriels ainsi qu'au personnel du groupe – Exploitation et expérience client concernée par la normalisation des stratégies d'acquisition des données d'exploitation.

---

## Abréviations

| Tableau 1 – Abréviations |  |
|--------------------------|--|
| Abréviation              | Description  |
| CCR                      | Centre de conduite du réseau   |
| CIT                      | Centre informatique de téléconduite  |
| CT                       | Centre de téléconduite : regroupement d'un CIT et d'une ou plusieurs PAT   |
| DNP                      | Protocole de communication <i>Distributed Network Protocol</i>   |
| GEN-4                    | Système de contrôle et d'acquisition de données automatisé utilisé dans les centres de téléconduite d'Hydro-Québec |
| GEN-N-510                | Encadrement d'exploitation qui définit les règles de gestion des points d'alarme                                   |
| HQD                      | Hydro-Québec Distribution  |
| HQP                      | Hydro-Québec Production  |
| HQT                      | Hydro-Québec TransÉnergie  |
| ICCP                     | Protocole de communication <i>Inter-Control Center Communications Protocol</i>                                     |
| IED                      | Dispositif électronique intelligent ( <i>Intelligent Electronic Device</i> )                                       |
| PAT                      | Place d'affaires de téléconduite   |
| SOA                      | Service d'ordinateurs d'acquisition  |
| SOP                      | Service d'ordinateurs principaux   |
| ST                       | Station terminale  |

---

## Références

| Tableau 2 – Références           |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Groupe d'utilisateurs DNP</b> |  |
| [DNP-1]                          | <i>DNP 3.0 Subset Definitions</i> , version 2.0, novembre 1995   |
| [DNP-2]                          | <i>Transporting DNP V3.00 over Local and Wide Area Network</i> , version 1.0, décembre 1998                    |
| [DNP-3]                          | <i>DNP3-2001 – IED Certification Procedure Subset Level2</i> , version 2.1, juillet 2001                       |
| <b>SNC-Lavalin</b>               |  |
| [SNC-1]                          | <i>DNP3 Profile Document</i> , ECS-DD-2000064  |
| <b>Hydro-Québec</b>              |  |
| [HQT-1]                          | <a href="#">Fiche BENEX pour les données de clients industriels (BNX-N-CLIENT_IND)</a>                         |
| [HQT-2]                          | <a href="#">Spécification des données d'exploitation : IQ-N-002 – Spécification de données pour la DPCMEER</a> |





# Abrégé

## Table des matières

|                   |   |           |
|-------------------|---|-----------|
| <b>Chapitre 1</b> | <b>Exigences de communication</b> .....                               | <b>11</b> |
| 1.1               | Exigences de l'interface de communication.....                        | 11        |
| 1.2               | Exigences du protocole de communication .....                         | 13        |
| <b>Chapitre 2</b> | <b>Exigences d'acquisition des données</b> .....                      | <b>15</b> |
| 2.1               | Données d'exploitation du poste électrique (poste de départ).....     | 15        |
| <b>Chapitre 3</b> | <b>Exigences de configuration</b> .....                               | <b>17</b> |
| 3.1               | Paramètres de communication DNP3.....                                 | 17        |
| 3.2               | Liste de points .....   | 17        |
| <b>Chapitre 4</b> | <b>Exigences de certification</b> .....                               | <b>21</b> |
| 4.1               | Certification en laboratoire.....                                     | 21        |
| 4.2               | Essais au chantier.....   | 21        |
| <b>Chapitre 5</b> | <b>Exigences d'exploitation</b> .....                                 | <b>23</b> |
| 5.1               | Travaux planifiés .....   | 23        |
| 5.2               | Défaillance des dispositifs de communication et d'acquisition .....   | 23        |
| 5.3               | Rapport d'événement.....  | 23        |
| <b>Annexe A</b>   | <b>Données requises pour l'exploitation du poste électrique</b> ..... | <b>25</b> |
| A.1               | Données d'exploitation du poste.....                                  | 25        |
| A.1.1             | Signaux d'alarme des protections de lignes et anti-îlotage.....       | 26        |
| A.1.2             | Regroupement d'alarmes des dispositifs de protection.....             | 26        |
| A.1.3             | Alarme de panne d'instruments d'acquisition.....                      | 26        |
| A.1.4             | Condition anormale de la téléprotection .....                         | 26        |
| A.1.5             | Sens des mesures MW et Mvar côté haute tension du poste .....         | 26        |
| <b>Annexe B</b>   | <b>Données requises pour la conduite du réseau électrique</b> .....   | <b>29</b> |
| <b>Annexe C</b>   | <b>Séquence d'initialisation GEN-4</b> .....                          | <b>30</b> |

## Liste des tableaux

|                  |   |           |
|------------------|---|-----------|
| <b>Tableau 1</b> | – Abréviations.....   | <b>6</b>  |
| <b>Tableau 2</b> | – Références.....   | <b>7</b>  |
| <b>Tableau 3</b> | – Utilisation des classes de type événement 1, 2 et 3.....                | <b>15</b> |
| <b>Tableau 4</b> | – Objets et variations DNP3 pour les données de clients industriels ..... | <b>16</b> |

# Liste des figures

Figure 1 – Architecture de communication du système..... 12

# Chapitre 1

# Exigences de communication

Ce chapitre présente les exigences de communication applicables aux dispositifs de communication des installations de type clients industriels raccordés au réseau de transport d'Hydro-Québec à haute tension, soit de 44 kV à 345 kV. Ces exigences sont divisées en deux catégories :

- exigences de l'interface de communication ;
- exigences du protocole de communication.

---

## 1.1 Exigences de l'interface de communication

La figure 1 illustre l'architecture de communication mise en œuvre. Le système de conduite GEN-4 d'un centre informatique de téléconduite (CIT) est chargé de l'acquisition des données. Il effectue la retransmission d'une partie de ces données, selon les besoins et accès autorisés, aux systèmes d'acquisition des utilisateurs externes soit HQD, HQP ainsi que le CCR. La retransmission s'effectue par des liens de communication ICCP.

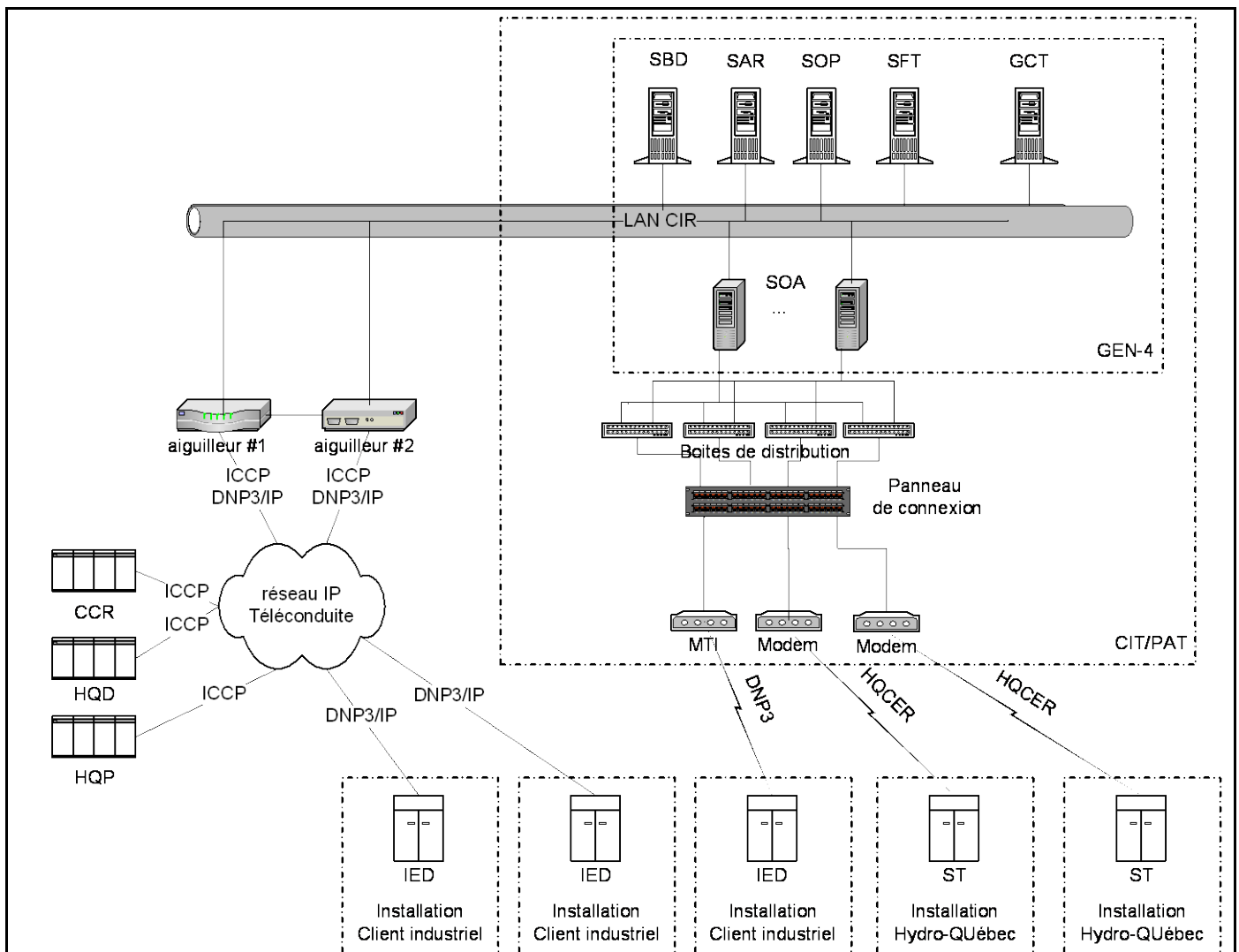
L'échange de données entre le système de conduite GEN-4 et le dispositif de communication d'un client industriel peut s'effectuer de deux façons : soit à l'aide du réseau IP haute sécurité de téléconduite, soit par un lien de télécommunication dédié. Les exigences applicables aux interfaces de communication du dispositif sont les suivantes :

- Le dispositif doit être équipé d'une interface Ethernet 10 ou 100 Mbit/s permettant le raccordement au coupe-feu installé dans l'armoire de télécommunications d'Hydro-Québec.
- Le raccordement s'effectue à l'aide d'une interface en cuivre de type 100Base-T (RJ45).
- Pour répondre aux exigences de sécurité informatique de téléconduite, l'interface Ethernet ne doit être raccordée d'aucune façon au réseau de conduite du client industriel. Le dispositif devra être équipé d'une deuxième interface Ethernet pour les besoins d'échange de données avec les équipements de ce réseau. Cette exigence découle des besoins suivants :
  - assurer l'isolement entre le réseau de conduite du client industriel et le réseau IP d'Hydro-Québec ;
  - prévenir le risque d'usurpation d'adresse IP (*spoofing*) par les utilisateurs externes qui ont accès au réseau de conduite du client industriel.

- L'adresse IP de l'interface Ethernet sera assignée par Hydro-Québec.
- La bande passante requise pour les communications IP est estimée à moins de 56 kbit pour chaque client industriel.
- Le dispositif doit être équipé d'une interface de communication de type RS-232 permettant le raccordement à un modem asynchrone pour la transmission des données à l'aide d'un lien de télécommunication dédié.

Cette exigence est applicable uniquement si les infrastructures de télécommunications d'Hydro-Québec ne permettent pas un accès sécurisé au réseau IP haute sécurité de téléconduite. Une liaison asynchrone 19,2 kbit est requise pour ce mode de communication.

Figure 1 – Architecture de communication du système



---

## 1.2 Exigences du protocole de communication

- Le protocole de communication DNP3 est exigé pour l'échange de données entre le dispositif de communication du client industriel et le système GEN-4. Le rôle de maître est attribué au système GEN-4 et le rôle d'esclave au dispositif de communication.
- Le niveau d'implantation 2 est requis pour le protocole DNP3. Se reporter au document *DNP 3.00 Subset Definitions* normalisé par le groupe d'utilisateurs DNP à ce sujet [DNP-1].
- L'encapsulation du protocole DNP3 dans une trame TCP/IP doit être prise en charge selon les indications du document *Transporting DNP V3.00 over Local and Wide Area Network* [DNP-2].
- Le dispositif de communication du client industriel doit traiter les demandes de connexion TCP adressées au port 20000. Ces demandes proviennent de quatre dispositifs maîtres associés au système GEN-4. Chaque dispositif maître utilise une adresse IP distincte. Le dispositif de communication doit maintenir une seule connexion TCP active avec un des quatre dispositifs maîtres. Une connexion TCP active doit être libérée sur demande du dispositif maître ou à l'expiration d'un délai de 45 secondes indiquant l'absence de message en provenance du dispositif maître.
- Afin de respecter l'exigence d'âge maximal de 1 seconde pour certaines données, le dispositif de communication du client industriel a l'obligation de transmettre les changements détectés à l'aide du mode de réponse non sollicitée (*unsolicited response*). Le dispositif doit prendre en charge les requêtes d'activation et d'inhibition de ce mode en provenance du système de conduite du CIT.
- Le dispositif doit être en mesure de répondre aux requêtes de lecture d'intégrité transmises par le système de conduite du CIT selon une fréquence configurable. Cette requête est associée à la lecture des quatre classes de données (objet 60, classes 0, 1, 2 et 3) définies dans le protocole DNP3.
- Les règles d'utilisation des trois classes de données de type événement sont les suivantes :
  - classe 1 (haute priorité) : signalisations d'appareils et alarmes transmis sur détection d'un changement (données temps réel) ;
  - classe 2 (moyenne priorité) : mesures transmises sur détection d'un changement (données temps réel) ;
  - classe 3 (basse priorité) : données transmises en fonction d'un cycle de plusieurs minutes. Ne s'applique pas aux clients industriels.

- Le mappage des points dans les trois classes d'événements doit être configurable à partir des outils de maintenance du dispositif. La prise en charge du mode de configuration à partir du système maître sera considérée comme un avantage supplémentaire.
- Le dispositif de communication doit permettre la configuration du mode de confirmation des trames de la couche liaison et des messages de la couche application. Le mode de confirmation des trames de la couche liaison ne devrait pas être utilisé.
- Le dispositif doit prendre en charge la transmission de message de la couche application (ASDU) d'une longueur de 2 kbit.
- Le dispositif doit prendre en charge la séquence d'initialisation transmise par le système de conduite GEN-4 du CIT. Se reporter au document *DNP3 Profile Document* [SNC-1] de SNC-Lavalin et à l'annexe B.

# Chapitre 2

# Exigences d'acquisition des données

Ce chapitre présente les exigences applicables aux données transmises au système de conduite d'un CIT.

## 2.1 Données d'exploitation du poste électrique (poste de départ)

Les exigences applicables aux données du poste électrique sont les suivantes :

- Les données doivent être transmises de deux façons :
  - par le mode de réponse non sollicitée sur détection par le dispositif d'un changement de la valeur ou des indicateurs de qualité d'une donnée. Ce mode de réponse est associé aux classes de données de type événement ;
  - sur demande d'une requête de lecture d'une des classes de données (0, 1, 2 et 3) par le système de conduite du CIT.

Se reporter aux exigences du protocole de communication (section 1.2).

- L'utilisation des classes de données de type événement est précisée au tableau 3. Les données du poste électrique sont de type temps réel.

| Classe | Type de données                                  |
|--------|--|
| 1      | Signalisations d'appareils et alarmes temps réel |
| 2      | Mesures d'appareil (MW, MX, KV, A) temps réel    |
| 3      | S. O.  |

- Lorsque le dispositif de communication amorce la transmission d'une donnée temps réel par le mode de réponse non sollicitée, l'âge maximal de cette donnée doit être de :
  - 1 seconde pour les signalisations d'appareils et alarmes temps réel ;
  - 3 secondes pour les mesures temps réel.

Il est recommandé de disposer d'une réserve de 100 ms allouée au temps de transmission et au temps de traitement de la donnée par les frontaux de communication du système de conduite du CIT. Cette réserve est applicable à une liaison par fibre optique ; elle doit être de 650 ms pour une liaison par satellite.

- Pour chaque donnée, le dispositif de communication doit transmettre une valeur accompagnée d'indicateurs de qualité permettant d'en déterminer la validité. Les objets DNP3 requis pour la transmission de ces données sont précisés au tableau 4. Les compteurs d'énergie y sont présentés à titre de référence, car il n'y a pas de besoin actuellement pour ce type de donnée.
- Tous les points de mesure sont en unités d'ingénierie. La valeur d'une mesure est transmise à l'aide d'un entier 32 bits signé (objets 30 et 32). Cette valeur doit être multipliée par un facteur d'échelle de 100 avant sa transmission afin d'avoir une résolution de deux chiffres pour la partie décimale.
- Pour les signalisations d'appareils, la valeur 1 indique l'état fermé pour un appareil, la présence d'une condition d'alarme pour un point d'alarme ou l'état normal (non bloqué) des sélecteurs d'inhibition des téléprotections.
- Une zone morte (*dead band*) correspondant à un pourcentage de la valeur pleine échelle doit être configurable pour chaque point de mesure à partir des outils de configuration du dispositif. Cette zone morte vise à réduire le nombre d'envois de données sur détection de changement aux points de mesure. La valeur par défaut est de 1 %. Des changements pourront être apportés selon les besoins lors des essais au chantier ou après la mise en exploitation.
- La liste des données requises pour un poste électrique est présentée à l'annexe A. On y trouve également des précisions sur le traitement de ces données.

| <b>Tableau 4 – Objets et variations DNP3 pour les données de clients industriels</b> |              |                  |   |
|--|--------------|------------------|---|
| <b>Type de données</b>   | <b>Objet</b> | <b>Variation</b> | <b>Description</b>                              |
| Mesures (analogiques/numériques)   | 30           | 1                | <i>32 bits analog input</i>                     |
|  | 32           | 1                | <i>32 bits analog change event without time</i> |
| Signalisations d'appareils /alarmes  | 1            | 2                | <i>Binary input with status</i>                 |
|  | 2            | 1                | <i>Binary input change without time</i>         |
| Compteurs d'énergie (kWh)  | 20           | 1                | <i>32 Binary Counter</i>                        |
|  | 22           | 1                | <i>32 Binary Counter without time</i>           |



# Chapitre 3

# Exigences de configuration

Ce chapitre présente les exigences applicables à la configuration du dispositif de communication du client industriel. Ces exigences sont divisées en deux catégories :

- paramètres de communication DNP3 ;
- liste des points.

---

## 3.1 Paramètres de communication DNP3

- Le client industriel doit fournir la configuration des paramètres de communication DNP3 sous forme d'un document électronique. Le modèle de document à utiliser est celui intitulé « Device Profile Document Format » à l'annexe A du document *DNP V3.00 Subset Definitions* [DNP-1].
- Le document devra être livré aux responsables de la normalisation du système GEN-4 préalablement aux essais en laboratoire le cas échéant, ou pour les essais au chantier.
- Le client industriel devra préciser dans un document l'utilisation et l'interprétation des statuts de qualité définis dans la norme DNP3 pour les différents objets utilisés.
- Le client industriel devra préciser dans un document l'utilisation et l'interprétation des statuts du mot d'état (IIN) qui sont définis dans la norme DNP3 pour un dispositif esclave.

---

## 3.2 Liste de points

- Le client industriel doit fournir la liste des points dont les valeurs seront transmises au système de conduite du CIT.
- La liste doit être livrée sous forme d'un fichier Microsoft Excel (.xls) comportant trois feuilles de calcul : En-tête, Liste des points de signalisation et Liste des points de mesure.
- La feuille de calcul En-tête précisera les informations suivantes :
  - le nom de l'installation ;
  - la date de mise en production de la liste de points ;
  - le numéro de version du logiciel ;
  - le numéro de version de la base de données (BDD) ;
  - le nom des responsables chez le client industriel et à Hydro-Québec avec qui communiquer pour les besoins de maintenance ;

- l'adresse DNP3 des dispositifs maître et esclave. L'adresse 0 est utilisée pour le système GEN-4 (maître). Une adresse esclave distincte doit être attribuée à chaque installation de type client industriel en tenant compte des adresses esclaves déjà attribuées aux autres dispositifs qui communiquent à l'aide du protocole DNP3 (parcs éoliens, centrales photovoltaïques, etc.) ;
- un historique des différents changements, en ordre chronologique décroissant, indiquant la date, le responsable et un descriptif sommaire du changement.
- Les feuilles de calcul Liste des points de signalisation et Liste des points de mesure fourniront l'information détaillée pour chacun des points transmis par le dispositif de communication. Les paramètres suivants seront requis pour chaque point :
  - le type de point : mesure, mesure statistique, état, alarme, compteur d'énergie ;
  - l'adresse DNP3 en fonction du type de point ;
  - le nom du point tel que défini dans l'installation du client industriel ;
  - le nom du point tel que défini dans le système de conduite du CIT (paramètre d'Hydro-Québec) ;
  - la description du point telle que définie dans l'installation du client industriel ;
  - l'interprétation de l'état 1 pour les points de signalisation ;
  - l'unité pour les points de mesure ;
  - le facteur d'échelle appliqué dans le dispositif du client industriel ;
  - la zone morte (*dead band*) appliquée (%) ;
  - la plage des valeurs (valeurs maximales négative et positive) ;
  - l'objet DNP3 et la variation utilisés dans la réponse à une requête de lecture des classes de données 1, 2 et 3 ;
  - l'objet DNP3 et la variation utilisés dans la réponse à une requête de lecture de la classe de données 0 si le format de la valeur diffère de celui utilisé pour les classes 1, 2 et 3 ;
  - les statuts de qualité DNP3 applicables en fonction du ou des dispositifs sources (appareils de mesure) ;
  - le nom du ou des dispositifs sources à partir desquels la valeur du point est acquise ;
  - le code de point d'alarme, tel que défini dans la fiche BENEX applicable aux clients industriels [HQT-01] et la norme GEN-N-510 (paramètre d'Hydro-Québec) ;
  - la description du point d'alarme, tel que défini dans la fiche BENEX applicable aux clients industriels [HQT-01] et la fiche BDD-510 de la direction – Exploitation du réseau (paramètre d'Hydro-Québec) ;
  - un champ Commentaire.

- La valeur des paramètres d'Hydro-Québec sera transmise au client industriel par les responsables de l'exploitation du réseau.
- Les champs Type de point et Adresse DNP3 constituent les clés primaire et secondaire pour le tri des données.
- Un exemple du modèle de document Microsoft Excel est disponible pour consultation.



# Chapitre 4

# Exigences de certification

Ce chapitre présente les exigences applicables à la certification du dispositif de communication d'un client industriel. Ces exigences sont divisées en deux catégories :

- certification en laboratoire ;
- essais au chantier.

---

## 4.1 Certification en laboratoire

- Le client industriel a l'obligation de fournir un dispositif pour des essais en laboratoire qui seront réalisés sur le site d'essais d'Hydro-Québec. Le système GEN-4 de préproduction réservé aux essais sera utilisé à cette fin.
- Le dispositif doit être équipé d'une console permettant de modifier la valeur des points de mesure et de signalisation et, si possible, des statuts de qualité des points et des statuts IIN.
- Le client industriel doit fournir les documents attestant la compatibilité du dispositif au niveau 2 de la norme DNP3. Se reporter au document *IED Certification Procedure Subset Level 2 [DNP-3]* à ce sujet.
- Le dispositif doit être livré avec la configuration de chantier. Se reporter aux exigences de configuration (chapitre 3).

L'exigence de vérification en laboratoire est applicable à tout nouveau modèle d'appareil utilisé par le client industriel, ou à toute mise à jour importante du logiciel. Si un appareil du même modèle est déjà en service dans une installation de client industriel raccordée à un CIT, la certification en laboratoire n'est pas requise.

---

## 4.2 Essais au chantier

Des essais au chantier sont requis avant la mise en exploitation de l'installation du client industriel. La liste des essais requis est la suivante :

- confirmation verbale de la valeur locale pour chaque point transmis par le dispositif et de la valeur reçue par le système de conduite du CIT ;
- essais de remise sous tension du dispositif de communication et des dispositifs d'acquisition des données (initialisation du système) ;
- essais de panne du lien de télécommunications.

La réussite de ces essais est une des étapes conditionnelles à l'acceptation du raccordement au réseau d'Hydro-Québec de l'installation du client industriel.

# Chapitre 5

# Exigences d'exploitation

Ce chapitre présente les exigences applicables au dispositif de communication du client industriel en mode exploitation. Ces exigences sont divisées en trois catégories :

- travaux planifiés ;
- défaillance des dispositifs de communication et d'acquisition ;
- rapport d'événement.

---

## 5.1 Travaux planifiés

Le client industriel est tenu d'informer Hydro-Québec de tout travail ayant un impact sur la transmission des données en provenance de son installation. L'objectif de cet avis est de réduire au minimum les conséquences de la réalisation des travaux dans une installation et d'assurer, autant que possible, la continuité de la transmission des données requises par Hydro-Québec.

Ainsi, tout travail de maintenance susceptible de compromettre la transmission des données, toute mise à niveau de la configuration touchant la liste des points transmis ou toute mise à niveau du logiciel doit être planifié et précédé d'un avis au personnel d'Hydro-Québec (agents – Planification des retraits) dix jours avant le début des travaux. Afin d'uniformiser les façons de faire, le processus de communication requis est semblable à celui décrit au chapitre Demande de retrait dans l'instruction commune d'exploitation en vigueur pour chaque installation de type client industriel.

---

## 5.2 Défaillance des dispositifs de communication et d'acquisition

La défaillance des dispositifs de communication et d'acquisition étant un événement fortuit, le client industriel est tenu d'informer le répartiteur du centre de téléconduite (CT) dans les meilleurs délais.

---

## 5.3 Rapport d'événement

Pour tout événement non planifié ou pour tout travail planifié susceptible de compromettre la transmission des données à Hydro-Québec, le client industriel doit remplir le formulaire Rapport d'événement – Clients industriels et le transmettre selon les modalités indiquées dans l'instruction commune d'exploitation.





# Annexe A

# Données requises pour l'exploitation du poste électrique

Cette annexe présente la liste des données d'une installation de type client industriel acquises par le système de conduite du CIT. On y trouve également des précisions sur la définition et le traitement de ces données.

La liste des données est établie à partir de la fiche BENEX qui normalise les besoins pour l'exploitation des installations de type clients industriels [HQT-01]. Cette fiche est produite par la direction – Exploitation du réseau d'Hydro-Québec.

## A.1 Données d'exploitation du poste

| Données  | Fréquence d'échantillonnage | Unité | Accès en temps réel |
|--|-----------------------------|-------|---------------------|
| <b>Signaux d'alarme – protections de lignes (A et B) (si requis)</b>                   | Voir la section 2.1         |       |                     |
| Opération de la protection de ligne (si requis)  |                             | –     | Oui                 |
| Condition anormale de la protection de ligne   |                             | –     | Oui                 |
| <b>Signaux d'alarme – protections anti-ilotage (si requis)</b>                         |                             |       |                     |
| Opération de la protection anti-ilotage  |                             | –     | Oui                 |
| Condition anormale de la protection anti-ilotage                                       |                             | –     | Oui                 |
| <b>Signaux d'alarme – protection de secours du disjoncteur haute tension (C)</b>       |                             |       |                     |
| Opération de la protection « C » de défaillance du disjoncteur                         |                             | –     | Oui                 |
| Condition anormale de la protection « C » de défaillance du disjoncteur                |                             | –     | Oui                 |
| <b>Signaux d'alarme – téléprotection (si requis)</b>                                   |                             |       |                     |
| Réception d'un télédéclenchement par la protection C de l'installation d'Hydro-Québec  |                             | –     | Oui                 |
| Émission par la protection C d'un télédéclenchement vers l'installation d'Hydro-Québec |                             | –     | Oui                 |
| Condition anormale de la téléprotection réservée à l'installation d'Hydro-Québec       |                             | –     | Oui                 |
| <b>Signaux d'alarme – divers</b>   |                             |       |                     |
| Condition anormale du disjoncteur haute tension  |                             | –     | Oui                 |
| Panne d'instruments d'acquisition  |                             | –     | Oui                 |
|  |                             |       |                     |
| <b>Signaux d'état</b>  |                             |       |                     |
| État du ou des disjoncteurs côté haute tension du poste de raccordement                |                             | –     | Oui                 |
| État du ou des sectionneurs côté haute tension du poste de raccordement                | –                           | Oui   |                     |
|  |                             |       |                     |
| <b>Mesures électriques</b>   |                             |       |                     |
| Puissance active aux points de raccordement du poste                                   |                             | MW    | Oui                 |
| Puissance réactive aux points de raccordement du poste                                 |                             | Mvar  | Oui                 |
| Tension aux points de raccordement du poste (phase-phase A-B)                          |                             | kV    | Oui                 |
| Courant aux points de raccordement du poste (phase A)                                  |                             | A     | Oui                 |

---

### **A.1.1 Signaux d'alarme des protections de lignes et anti-îlotage**

Les signaux d'alarme, des protections de lignes du poste et de la protection anti-îlotage sont requis selon la mise en œuvre de ces protections pour les besoins du raccordement. Se reporter aux rapports de protection produits par Hydro-Québec.

---

### **A.1.2 Regroupement d'alarmes des dispositifs de protection**

Un appareil de protection peut indiquer la ou les phases en défaut en transmettant au client industriel un point d'alarme distinct pour chaque phase. Ce degré de précision n'est pas requis pour Hydro-Québec. En conséquence, ces trois points d'alarme doivent être regroupés en un nouveau point qui doit être transmis à Hydro-Québec.

Si la qualité du point d'alarme d'un des appareils de protection est jugée douteuse par le dispositif de communication de l'installation du client industriel, le statut de qualité douteux doit être transmis à Hydro-Québec pour le point d'alarmes regroupées.

---

### **A.1.3 Alarme de panne d'instruments d'acquisition**

La donnée *Panne d'instruments d'acquisition* est définie comme suit :

Tout mauvais fonctionnement d'un des dispositifs d'acquisition de l'installation du client industriel qui compromet l'intégrité des données acquises par Hydro-Québec.

Cette condition doit être transmise à Hydro-Québec à l'aide d'un point d'alarme.

---

### **A.1.4 Condition anormale de la téléprotection**

La donnée *Condition anormale de la téléprotection* indique la présence d'une des conditions suivantes :

- défaillance ou perte d'alimentation de la téléprotection ;
- défaillance du lien de télécommunication ;
- état « hors » du sélecteur d'inhibition de la téléprotection.

---

### **A.1.5 Sens des mesures MW et du Mvar côté haute tension du poste**

Le sens des mesures MW et de Mvar côté haute tension du poste s'établit comme suit :

- positif lorsque les MW et les Mvar sont injectés dans le réseau de transport d'Hydro-Québec ;
- négatif lorsque les MW et les Mvar sont reçus du réseau de transport d'Hydro-Québec.



# Annexe B

# Données requises pour la conduite du réseau électrique

Cette annexe présente la liste des données d'une installation de type client industriel qui sont requises par la direction principale – Contrôle des mouvements d'énergie pour les besoins de conduite du réseau électrique d'Hydro-Québec. Ces données sont transmises au centre de conduite du réseau (CCR) par le système GEN-4 du CIT.

Les données demandées correspondent à un sous-ensemble des données requises pour les besoins d'exploitation du poste électrique (annexe A). Aucun point supplémentaire n'est requis quant à l'installation du client industriel.

Ces données sont requises si la consommation d'un client industriel est de 5 MW ou plus (grand client) et qu'en conséquence, cette consommation pourrait avoir un impact sur les réserves d'exploitation et la limite du transit des réseaux interconnectés. Se reporter au document [HQT-2] à ce sujet.

| <b>Données pour la conduite du réseau</b>                               |
|---|
| <b>Données d'exploitation du poste électrique (annexe A.1)</b>          |
| Puissance active aux points de raccordement du poste                    |
| Puissance réactive aux points de raccordement du poste                  |
| Tension aux points de raccordement du poste (phase-phase A-B)           |
| Courant aux points de raccordement du poste (phase A)                   |
| État du ou des disjoncteurs côté haute tension du poste de raccordement |

# Annexe C

# Séquence d'initialisation GEN-4

Cette annexe décrit sous forme de tableau la séquence des échanges entre le système GEN-4 et un poste esclave pour le rétablissement d'une connexion DNP3 en mode de réponse non sollicitée.

Une trace des trames DNP3 associées à cette séquence est disponible sur demande.

| Seq. # | Master  | Slave (RTU)   | Comments  |
|--------|---|---|---|
| 1      |   | <i>Sends Null Unsolicited Response indicating pending events and asks for confirmation at the Application Level</i>   | <i>The FRTU is in unsolicited events report mode</i>  |
| 2      | <i>Sends the Reset Link</i>                         |   | <i>Optional step (for back compatibility with serial devices)</i>   |
| 3      |   | <i>Acknowledges the Reset Link</i>  | <i>Optional step (for back compatibility with serial devices)</i>   |
| 4      |   | <i>Retries Null Unsolicited Message</i>   | <i>This can happen at this point in time or later, depending on the RTU settings</i>  |
| 5      | <i>Confirms Null Response</i>                       |   |   |
| 6      | <i>Object 60, variations 2,3,4, function 2 1</i>    |   | <i>Sends the Disable Unsolicited message for classes 1, 2, 3 events (DNP Level 3)</i>   |
| 7      |   | <i>Response</i>   |   |
| 8      | <i>Object 60, variations 2, 3, 4, 1, function 1</i> |   | <i>Read request for class 1, 2, 3, 0 -all event and static data (BI, AI and Counters)</i>   |
| 9      |   | <i>Object 2, variation 1</i><br><i>Object 2, variation 2</i><br><i>Object 32, variation 2</i><br><i>Object 32, variation 1</i> <i>Object 23, variation 1</i><br><br><i>Object 1, variation 1</i><br><i>Object 30, variation 4</i><br><i>Object 30, variation 3</i><br><i>Object 20, variation 5</i> | <i>If there are events in any class, report the event first, then report all the static data.</i><br><br><i>BI Event – Without Time</i><br><i>BI Event – With Time</i><br><i>16 Bit AI Event- Without Time</i><br><i>32 Bit AI Event- Without Time</i><br><i>32 Bit Frozen Counter Event- Without Time</i><br><br><i>Binary Input – No Status</i><br><i>16 Bit Analog Input – No Flag</i><br><i>32 Bit Analog Input – No Flag</i><br><i>32 Bit Binary Counter– No Flag</i><br><br><i>If response contains events, then asks for and expects confirmation.</i> |
| 10     | <i>Confirmation</i>                                 |   | <i>Sent by Application Layer</i>  |
| 11     | <i>Object 60, variations 2,3,4, function 20</i>     |   | <i>Sends the Enable Unsolicited message for class 1,2,3 events. (DNP Level 3)</i>   |
| 12     |   | <i>Response.</i>  | <i>If more events were stored from last response, the response will be with those events and expects confirmation on the events.</i>  |