



SÉMINAIRE POWER LOGIC USERS GROUP 2023

# Le service Signature d'Hydro-Québec

---

9 NOVEMBRE 2023



---

Ce qui ne peut être mesuré,  
ne peut être maîtrisé.

# En bref

## Un mot sur notre équipe

Équipe de trois ingénieurs affectés au soutien aux entreprises qui ont un abonnement de grande puissance et qui éprouvent des difficultés avec la qualité de l'alimentation.

## Défis avant la création du service Signature

- Difficulté à comprendre les problèmes des entreprises clientes
  - Absence de liste avec des dates et des heures précises
  - Information reçue ne permettant pas toujours de déterminer les causes des problèmes
- Analyse difficile et longue
- Première étape revenant souvent à installer des équipements de mesure
- Idéal recherché : un service de mesure de la qualité de l'onde clé en main

## DESCRIPTION DU SERVICE

# Service Signature

Décrit dans la publication officielle intitulée *Tarifs d'électricité*

Tarifs en vigueur jusqu'en mars 2024

- Service de base :  
**5 811,20 \$** par point de livraison
- Options (harmoniques ou bilan) :  
**5 534,48 \$** par abonnement

À noter : pour des raisons techniques et de disponibilité des ressources, les nouveaux abonnements au service sont limités.



# 2023

## Tarifs d'électricité

En vigueur le 1<sup>er</sup> avril 2023

# Offre



Service clé en main de mesure en continu de la qualité de l'onde



Rapport hebdomadaire présentant à l'aide de graphiques le bilan des événements de la semaine précédente relatifs à la qualité de l'onde



Messages d'alerte en temps réel transmis par courriel pour signaler les pannes et creux de tension qui coïncident avec une perte de charge



Options offertes :

- Suivi en continu des harmoniques
- Bilan annuel consolidé

# Rapport hebdomadaire



## Profil de la qualité de l'onde

Mesures aux 10 minutes

Suivi de la tendance des principaux indicateurs

Niveau de tension

Courant

Distorsion harmonique

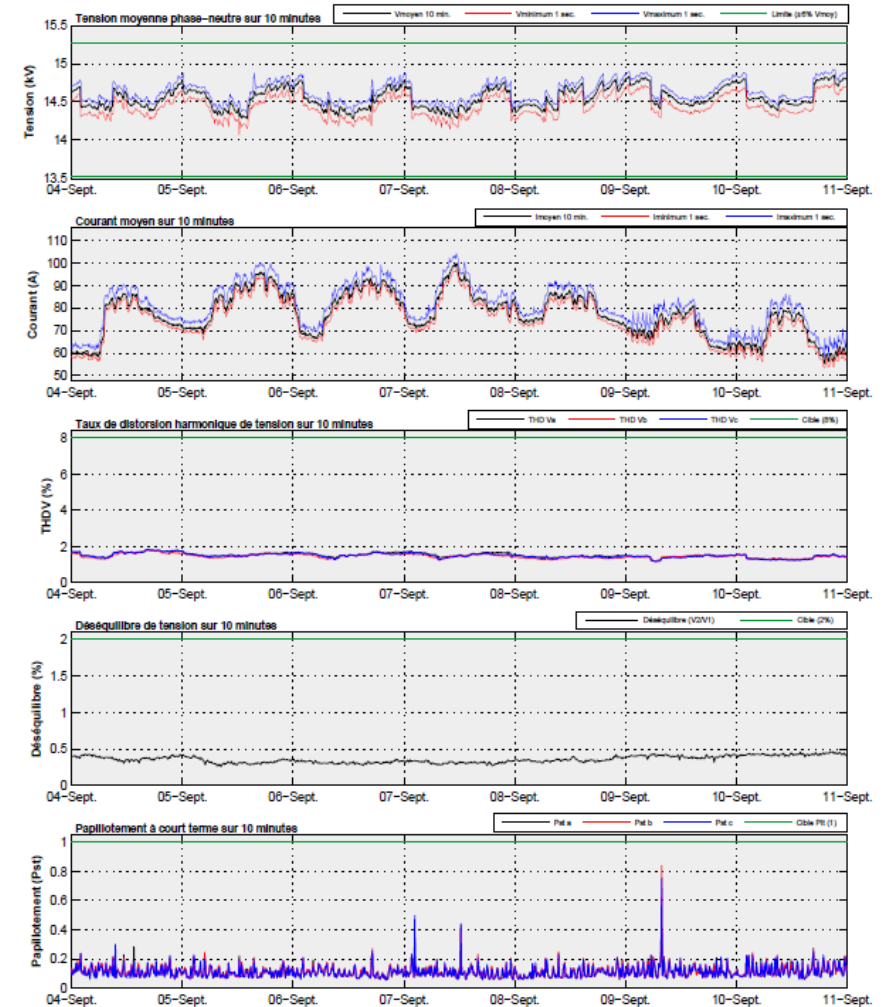
Déséquilibre

Papillotement (PST)



Service Signature

Rapport de qualité de l'électricité  
Période d'analyse du 04-Sept.-2023 au 11-Sept.-2023



# Rapport hebdomadaire



## Profil de la qualité de l'onde

Mesures aux 10 minutes

Suivi de la tendance des principaux indicateurs

Niveau de tension L-L

Courant par phase

Facteur de puissance

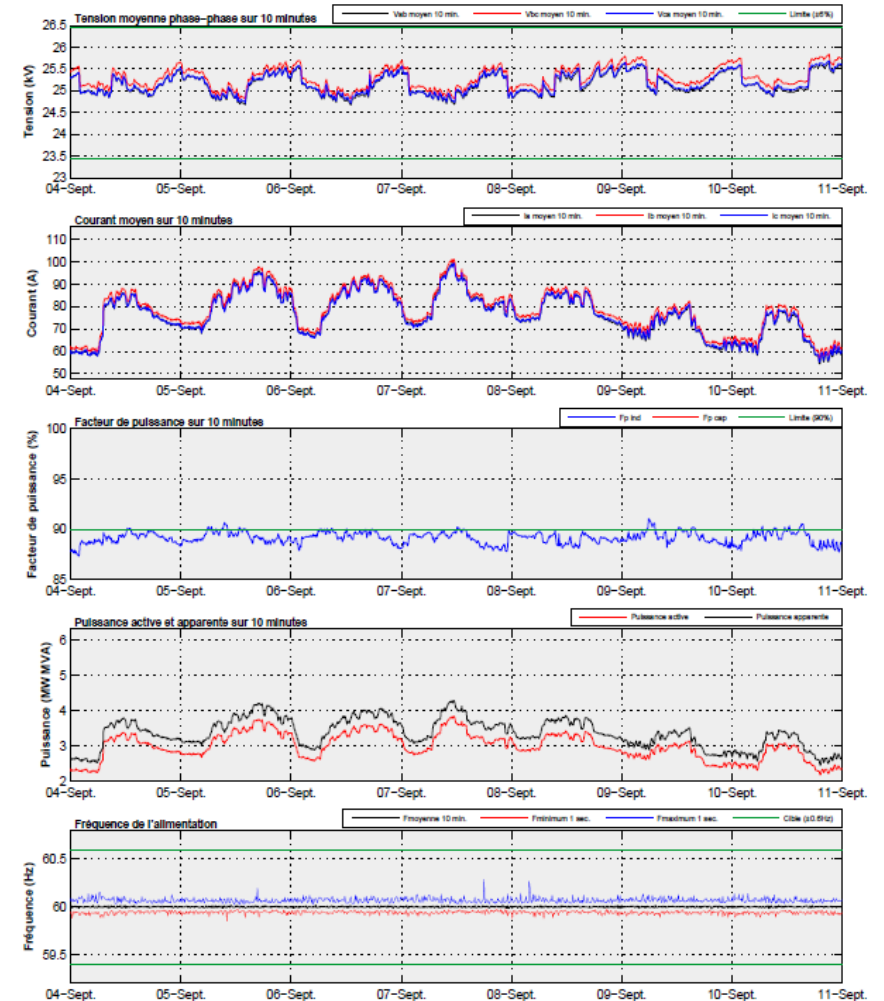
Puissance

Fréquence

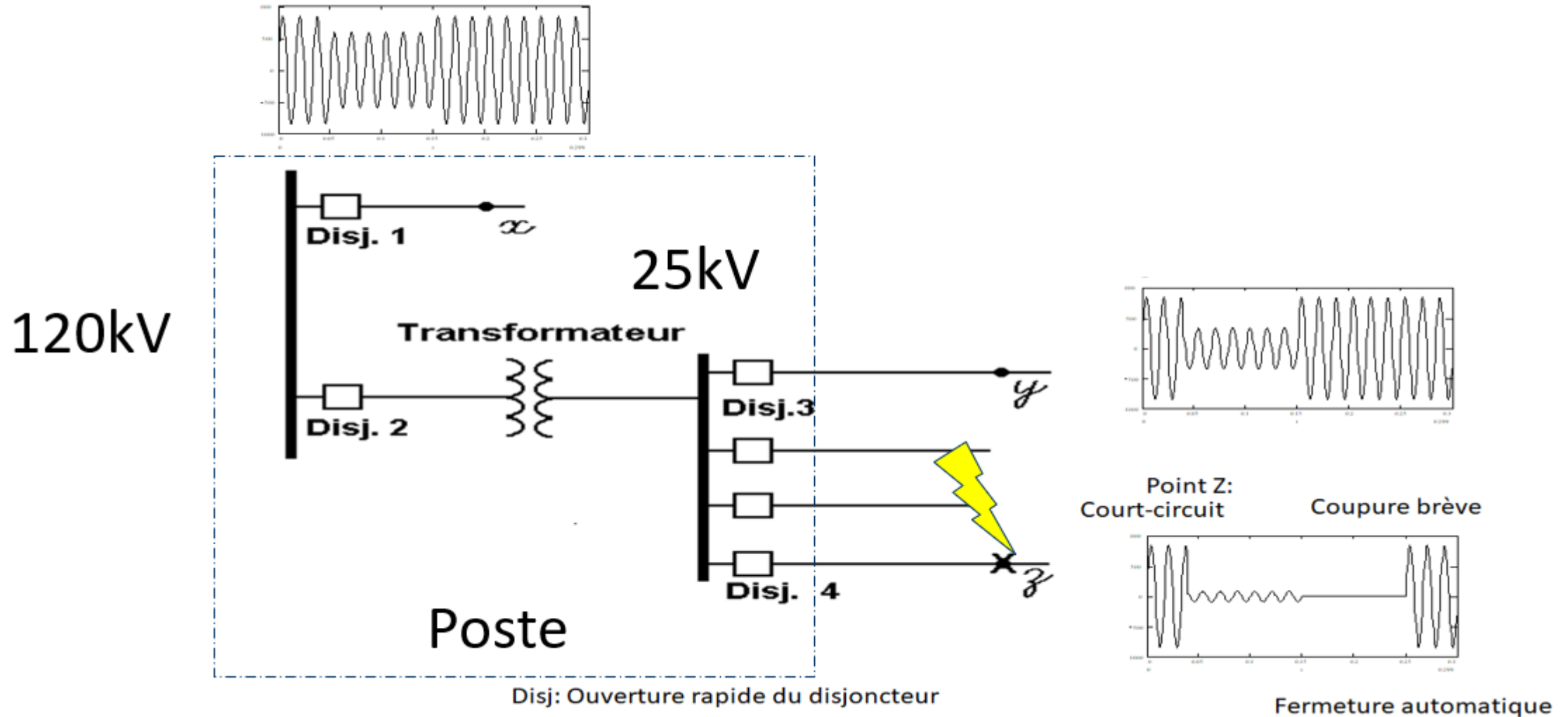


Service Signature

Rapport de qualité de l'électricité  
Période d'analyse du 04-Sept.-2023 au 11-Sept.-2023



# Les pannes et les creux de tension





# Rapport hebdomadaire



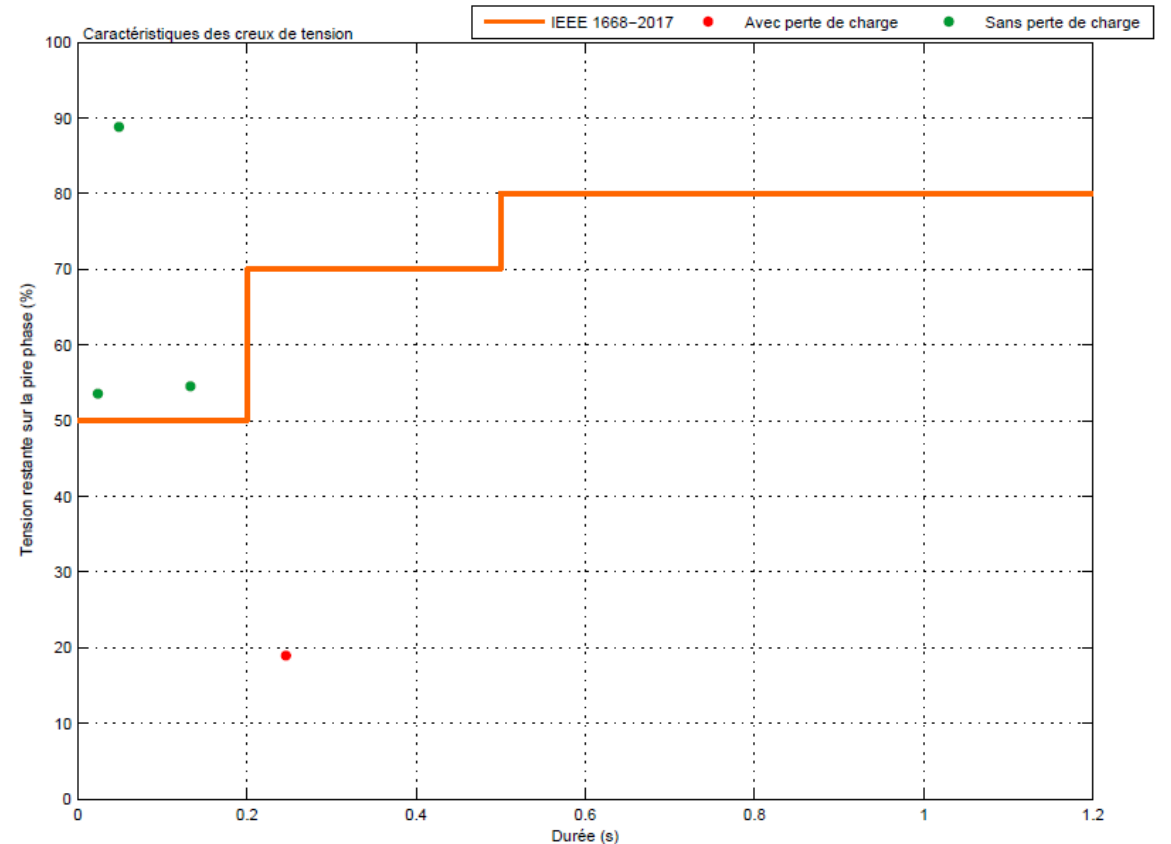
## Bilan des événements

Liste des creux et des pannes par date

Graphique montrant l'importance des creux (tension et durée)

Analyse automatique de la perte de charge

Rapport de qualité de l'électricité  
Période d'analyse du 10-Jul.-2023 au 17-Jul.-2023



No	Date du creux de tension	TENSIONS L-N RESTANTES (V %)						Durée totale(s)	V Min(%)	Charge (kW)	
		Phase AN	Phase BN	Phase CN	Durée(s)	V(%)	Avant			Après	
1	11-Jul-2023 13:42:57	0.133	55	0.128	57	0.096	84	0.133	55	---	---
2	11-Jul-2023 18:04:37	0.023	54	---	---	---	---	0.024	54	---	---
3	13-Jul-2023 15:32:36	---	---	---	---	0.048	89	0.049	89	---	---
4	13-Jul-2023 15:52:09	0.241	23	0.246	19	0.155	22	0.246	19	3423	1649

# Rapport hebdomadaire



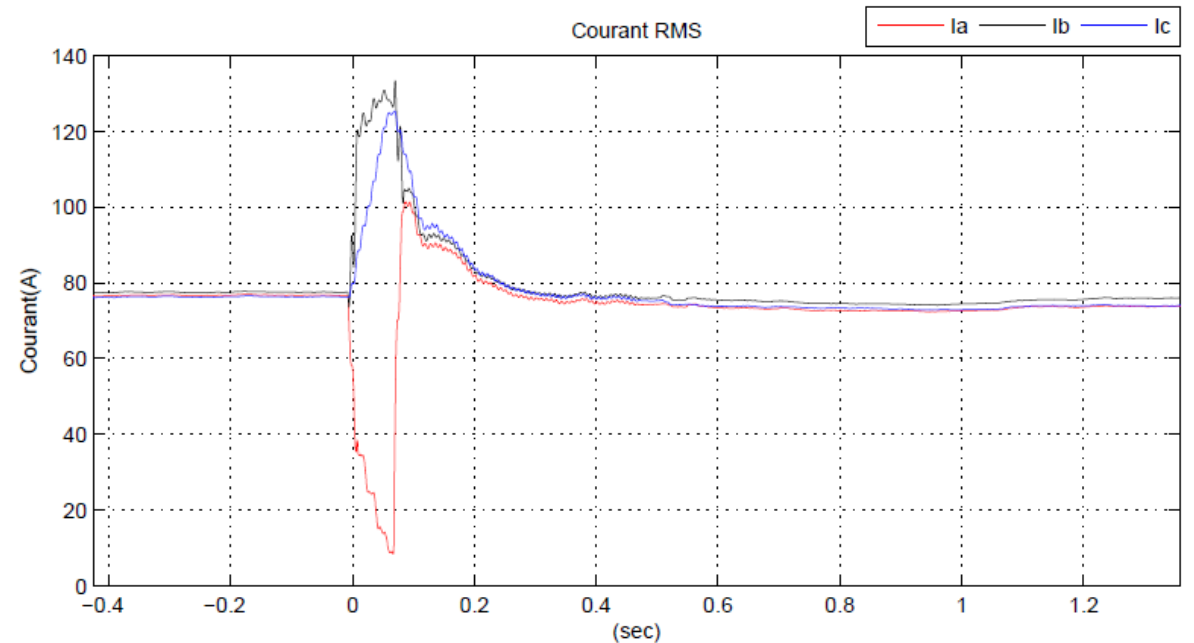
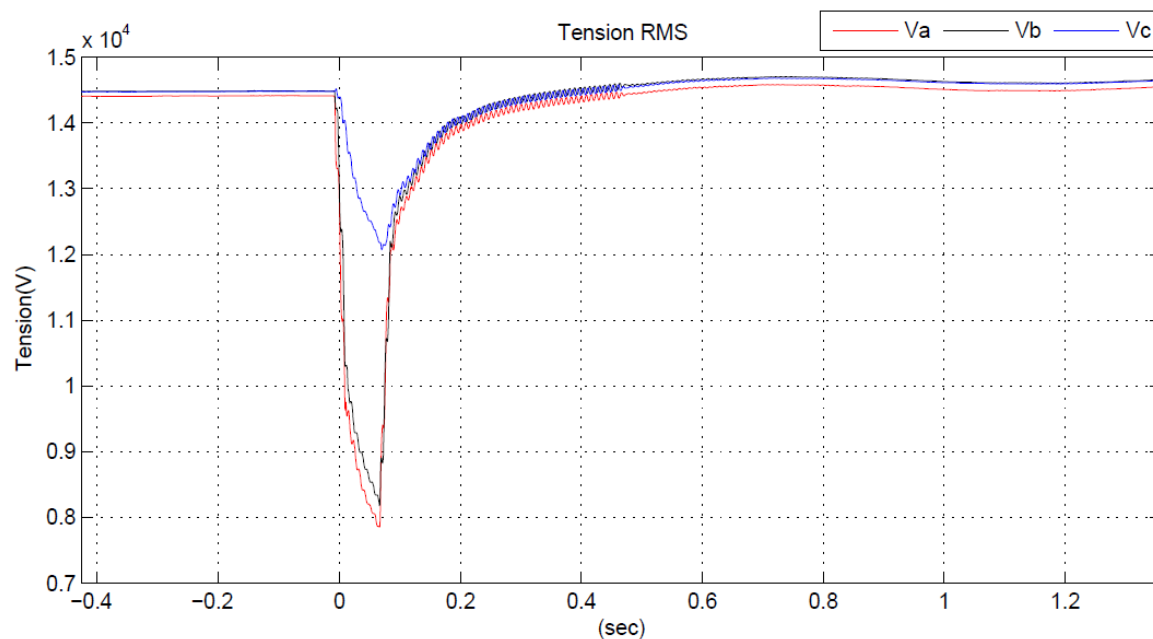
## Formes d'ondes détaillées

La mesure de chaque événement est fournie. L'analyse de la perte de charge est automatique.

### Exemple de creux de tension sans perte de charge

Date et Heure : 2023-07-11 13:42:57

<u>Creux de tension</u>	Durée :	0.133 s
Min Va: 7.851 kV, 54.5 % (Pire Phase)	<u>Puissance</u>	
Min Vb: 8.175 kV, 56.8 %	Début:	2.95 MW
Min Vc: 12.070 kV, 83.8 %	Fin:	2.89 MW



# Rapport hebdomadaire

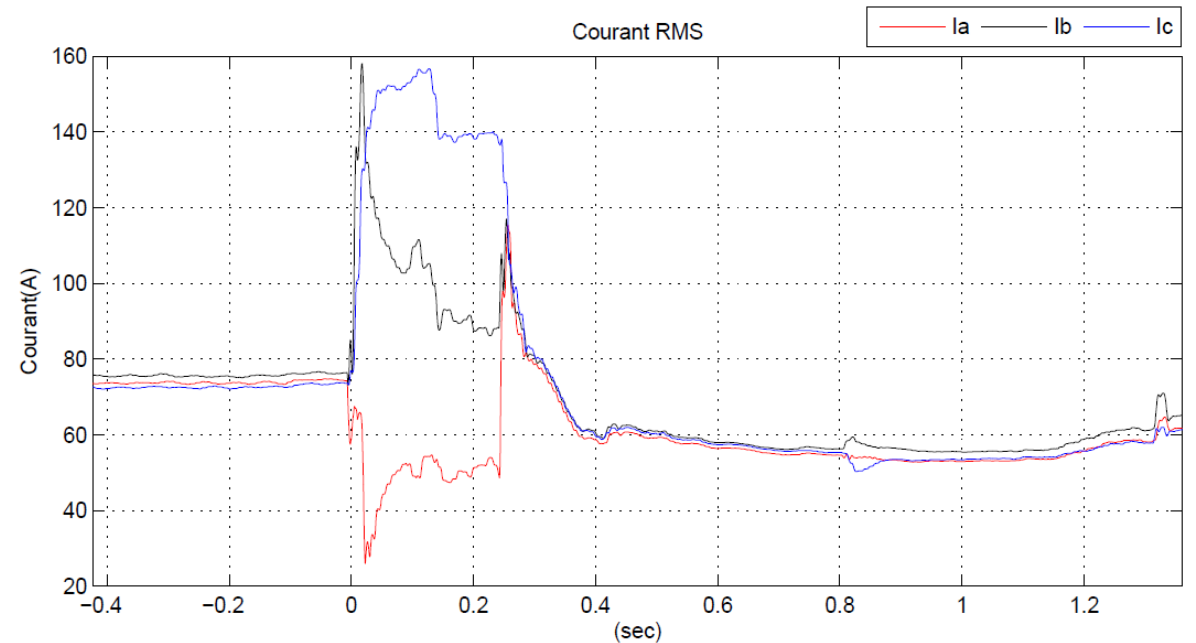
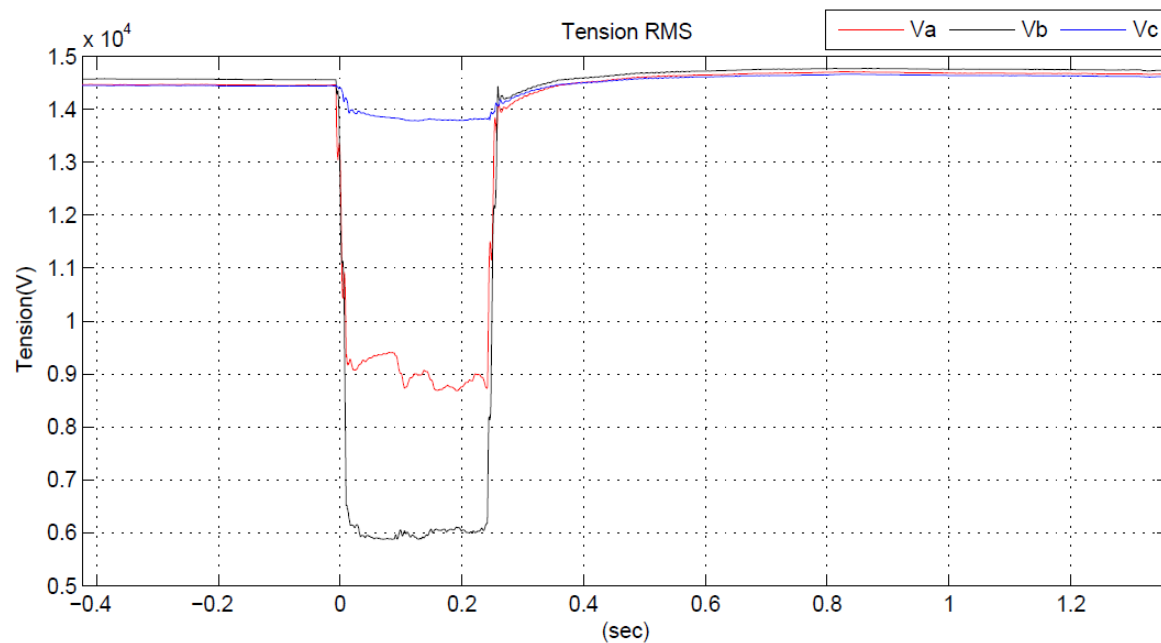


## Formes d'ondes détaillées

La mesure de chaque événement est fournie. L'analyse de la perte de charge est automatique.

### Exemple de creux de tension avec perte de charge

Date et Heure : 2023-04-05 13:01:55	<u>Creux de tension</u>		Durée :	0.257 s
	Min Va:	8.682 kV, 60.3 %	<u>Puissance</u>	
	<b>Min Vb:</b>	<b>5.874 kV, 40.8 % (Pire Phase)</b>	Début:	2.99 MW
	Min Vc:	13.781 kV, 95.7 %	Fin:	2.40 MW



# Option complémentaire



## Suivi en continu des harmoniques (frais additionnels)

Mesures des harmoniques jusqu'au 50<sup>e</sup> rang

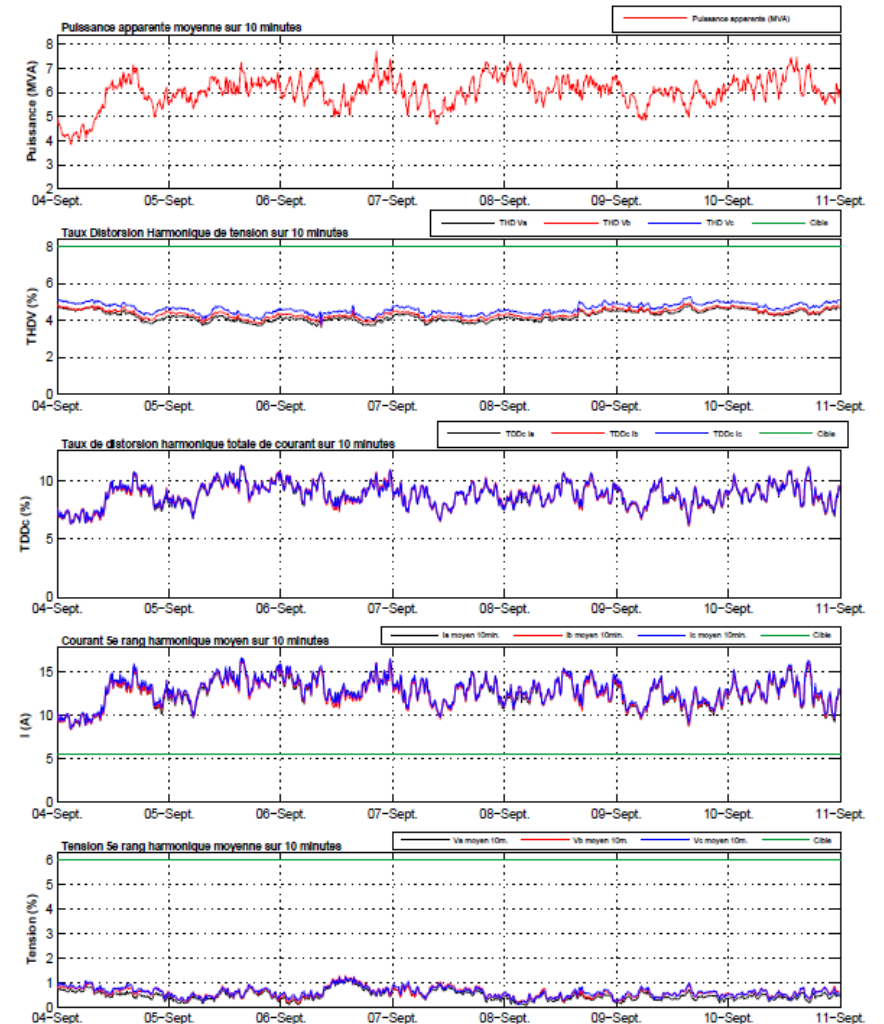
Présentées sous forme de tableau sommaire et de graphique avec ligne de temps

Courants harmoniques, analyse quotidienne  
Période d'analyse du 04-Sept. au 11-Sept.

Limites atteintes: entre 100% et 200% au-delà de 200%

Rang	Phase A (A)		Phase B (A)		Phase C (A)		I <sub>r</sub> = 93A Limite (A)
	95%	99%	95%	99%	95%	99%	
1	101.98	104.23	103.20	105.71	100.32	102.45	
2	0.24	0.28	0.25	0.28	0.27	0.29	1.83
3	2.37	2.59	2.32	2.50	0.98	1.03	1.22
4	0.09	0.13	0.12	0.14	0.11	0.13	0.99
5	11.85	12.19	11.93	12.32	12.19	12.58	2.92
6	0.04	0.05	0.07	0.07	0.05	0.05	0.68
7	3.57	3.73	3.88	4.05	3.79	3.94	1.50
8	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.52
9	0.44	0.47	0.32	0.35	0.17	0.18	1.07
10	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	0.43
11	2.22	2.29	2.02	2.16	2.10	2.19	1.93
12	0.03	0.03	0.03	0.04	0.02	0.03	0.37
13	0.53	0.55	0.69	0.74	0.67	0.72	1.29
14	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.32
15	0.09	0.10	0.08	0.09	0.09	0.10	0.80
16	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.29
17	0.45	0.53	0.40	0.45	0.42	0.50	0.61
18	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.26
19	0.23	0.25	0.23	0.25	0.24	0.27	0.32
20	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.24
21	0.08	0.08	0.07	0.08	0.05	0.06	0.47
22	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.22
23	0.25	0.27	0.18	0.20	0.21	0.23	0.39
24	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.20
25	0.10	0.11	0.14	0.16	0.14	0.15	0.36
26	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.19
27	0.05	0.05	0.07	0.07	0.04	0.04	0.34
28	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.18
29	0.17	0.18	0.13	0.14	0.14	0.15	0.25
30	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.17

Profils du 5e rang harmonique  
Période d'analyse du 04-Sept.-2023 au 11-Sept.-2023



# Messages d'alerte



Courriels d'alerte automatisés pour signaler les creux de tension avec perte de charge et les pannes

Messages reçus généralement dans les dix secondes suivant l'événement

Pour les pannes longues, envoi de deux courriels (coupure et rétablissement du service)

De : [Signature@hydro.qc.ca](mailto:Signature@hydro.qc.ca)  
Envoyé : 19 novembre 2018 12:21:38 (UTC-05:00) Est (É.-U. et Canada)  
À : >DGE Projet Signature6  
Objet : [metermail] ALERT At:

Message:Perte de Charge - Puissance avant (moy 1 min) : 3253.14kW - Puissance Apres (1 sec) : 1682.39kW - Heure : 12h21m  
Time:19/11/2018 17:21:35 UTC  
Priority:128  
Owner:Hydro-Quebec  
Tag1:8650A9S 5M 1.04  
Tag2:M4SE-G000206

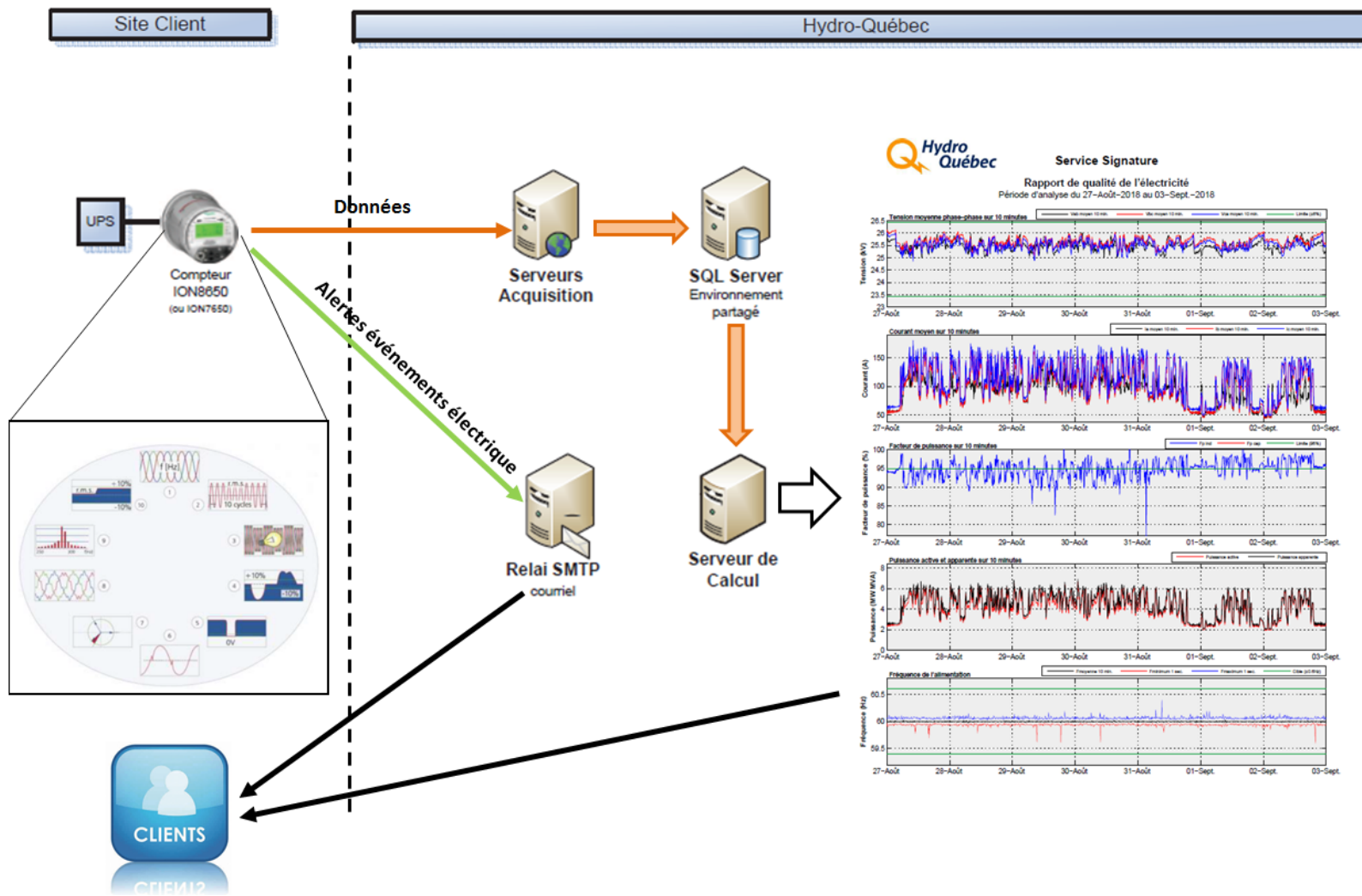
De : [Signature@hydro.qc.ca](mailto:Signature@hydro.qc.ca)  
Envoyé : 5 novembre 2018 11:02:08 (UTC-05:00) Est (É.-U. et Canada)  
À : >DGE Projet Signature6  
Objet : [metermail] ALERT At:

Message:Coupure breve de l'alimentation - Duree de la coupure : 1.008s - Fin de la coupure : 11h2m4s  
Time:05/11/2018 16:02:04 U  
Priority:128  
Owner:Hydro-Quebec  
Tag1:8650A9S 5M 1.04  
Tag2:M4SE-G000206

---

# Architecture de la solution

# Du compteur aux rapports



# Compteur utilisé

ION 8650 avec programmation pour la mesure de la qualité de l'onde

Homologation pour la facturation, un seul compteur pour la facturation et le suivi de la qualité de l'onde

Alimentation sans coupure (UPS) permettant l'enregistrement des pannes

Modem cellulaire pour la communication





# Type de mesures enregistrées

## Événements

- Creux de tension et pannes (Sag/swell, interruption) – 32 pts par cycle
- Enregistreur de pertes de charge
- Mesures HS (environ 2 pts par cycle pour 30 secondes)
- Enregistreur de transitoires (Transient) – 256 points par cycle
- VRT

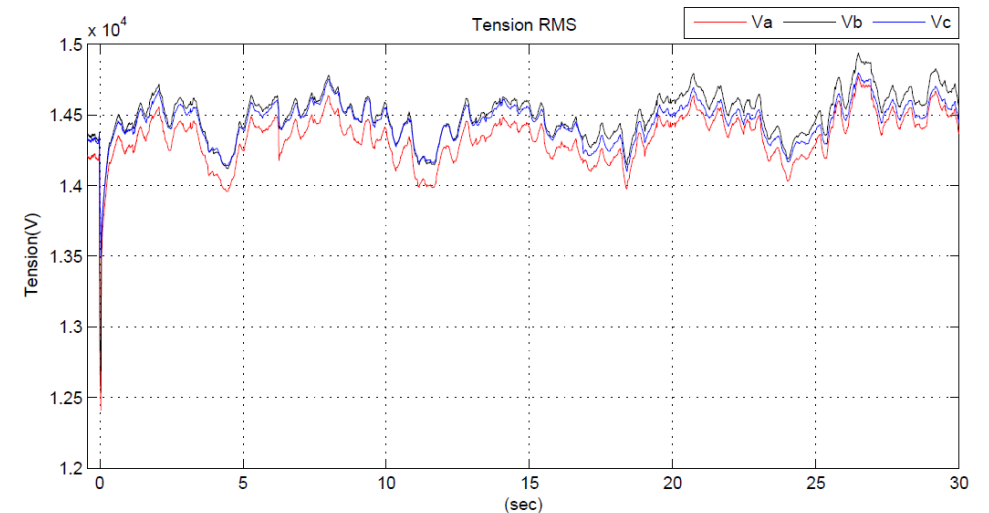
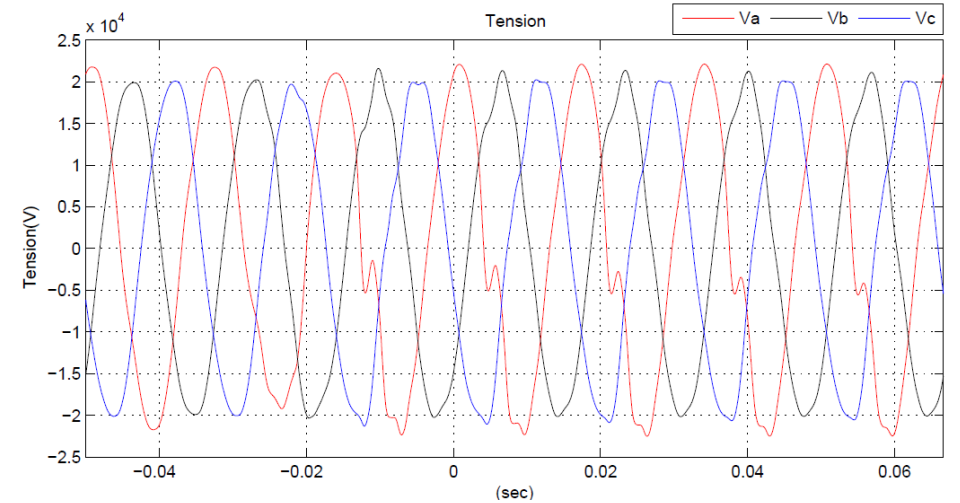
## Profils

- Environ 60 données de profils aux 10 minutes

## Courriel d'alerte

- En cas de panne et de creux de tension.  
Plusieurs autres alertes disponibles.

**Dans la dernière année, environ 1 To de données ont été enregistrées**



# Programmation du compteur

## Enregistreurs

- Plusieurs enregistreurs ont été programmés pour la collecte des différentes données.
- Normes IEC : 61000-4-30, 61000-4-7, 61000-4-15
- Une fiche de paramétrisation a été créée pour permettre de déployer une programmation unique pour tous les compteurs.

Tableau 1 - Liste des données – HQ V 10M

Nom canal	Description [Unité]
HQ Va min 1s	Tension Van amplitude minimale – 1s. [V] <sup>1</sup>
HQ Vb min 1s	Tension Vbn amplitude minimale – 1s. [V] <sup>1</sup>
HQ Vc min 1s	Tension Vcn amplitude minimale – 1s. [V] <sup>1</sup>
HQ Va moy 10m	Tension Van amplitude moyenne 10 minutes. [V] <sup>1</sup>
HQ Vb moy 10m	Tension Vbn amplitude moyenne 10 minutes. [V] <sup>1</sup>
HQ Vc moy 10m	Tension Vcn amplitude moyenne 10 minutes. [V] <sup>1</sup>
HQ Va max 1s	Tension Van amplitude maximale – 1s. [V] <sup>1</sup>
HQ Vb max 1s	Tension Vbn amplitude maximale – 1s. [V] <sup>1</sup>
HQ Vc max 1s	Tension Vcn amplitude maximale – 1s. [V] <sup>1</sup>
HQ Vunbal 10m	Composantes symétriques V2/V1 moyenne 10 minutes. [%] <sup>2</sup>
HQ THD Va 10m	Taux de distorsion harmonique total (THD) Van moyenne 10 minutes. [%] <sup>3</sup>
HQ THD Vb 10m	Taux de distorsion harmonique total (THD) Vbn moyenne 10 minutes. [%] <sup>3</sup>
HQ THD Vc 10m	Taux de distorsion harmonique total (THD) Vcn moyenne 10 minutes. [%] <sup>3</sup>
HQ Freq min 1s	Fréquence minimale – 1s. [Hz]
HQ Freq moy 10m	Fréquence moyenne 10 minutes. [Hz]
HQ Freq max 1s	Fréquence maximale – 1s. [Hz]

# Détection automatique des pertes de charge

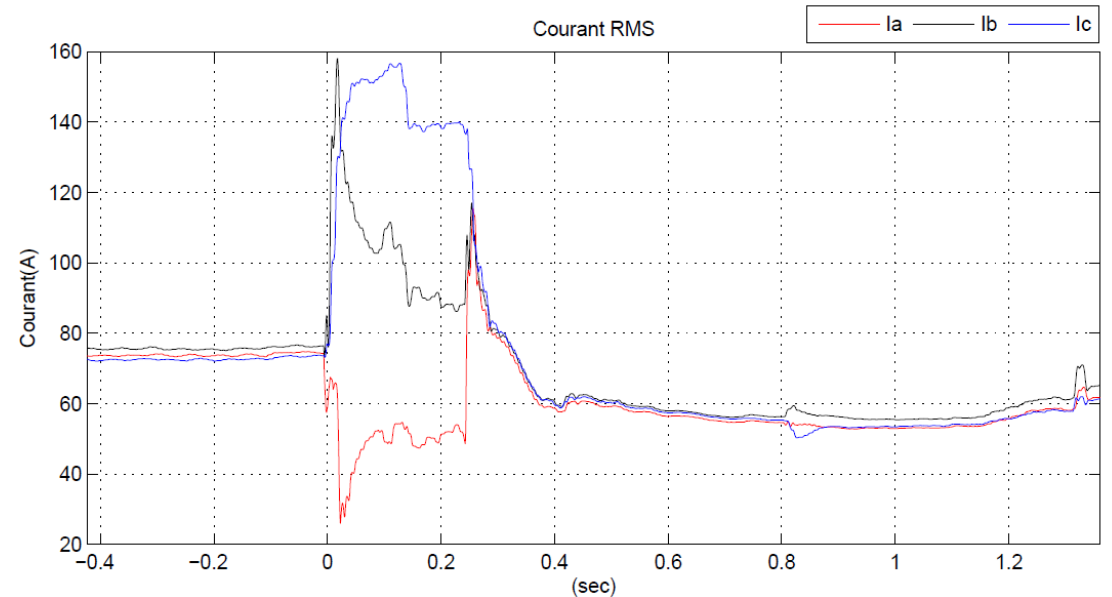
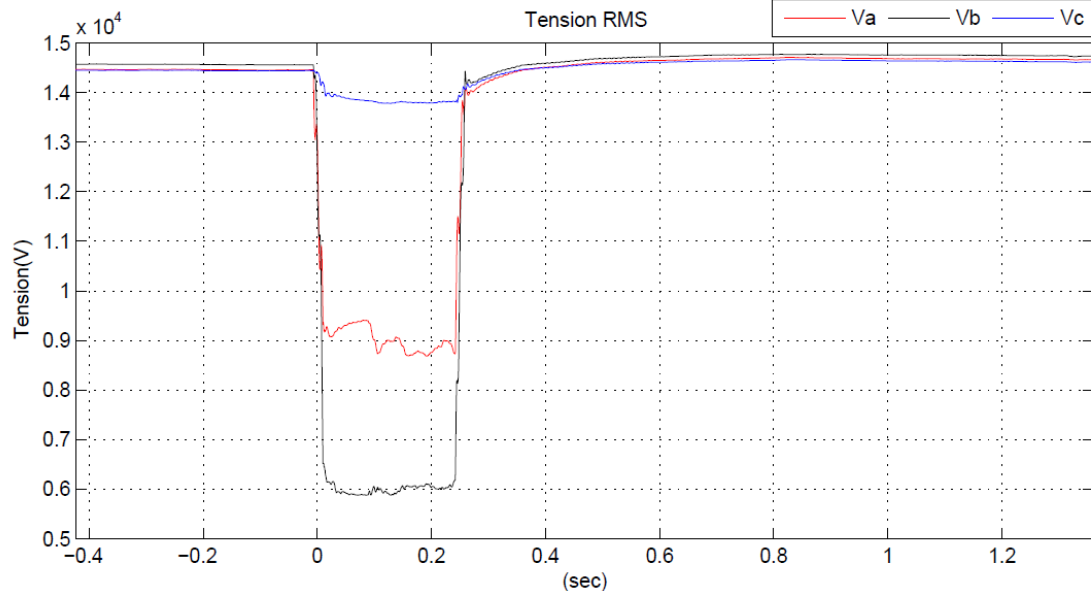
Grand atout pour les interventions auprès de la clientèle : la détection automatique des pertes de charge permet d'accélérer la prise en charge et de se concentrer sur les événements importants.

Pour les alertes, calcul immédiat par le compteur.

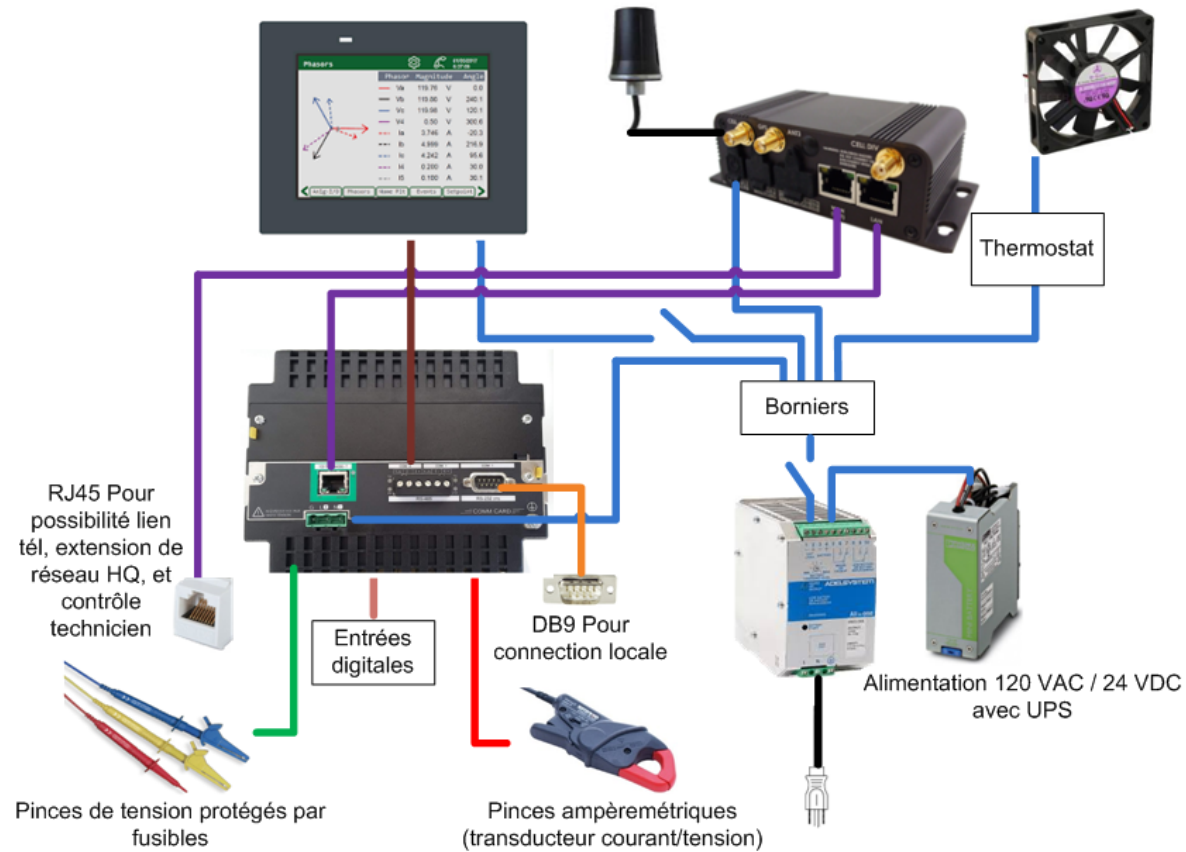
Pour les rapports, calcul après coup, lors du traitement des données.

Date et Heure : 2023-04-05 13:01:55

<u>Creux de tension</u>	Durée :	0.257 s
Min Va: 8.682 kV, 60.3 %	<u>Puissance</u>	
Min Vb: 5.874 kV, 40.8 % (Pire Phase)	Début:	2.99 MW
Min Vc: 13.781 kV, 95.7 %	Fin:	2.40 MW



# Projet Signature portatif



---

# Avantages du service Signature

# Pour les entreprises

## Avantages concrets

- Messages d'alerte signalant les événements relatifs à la **qualité de l'onde** et permettant d'**agir rapidement**, au besoin. Dans certains cas, les alertes sont transmises par texto.
- Heure juste sur les **pannes** et sur les **creux de tension**.
- Possibilité de constater les **anomalies** qui proviennent des installations du client.
- Graphique montrant l'importance des creux de tension et aidant à **déceler les vulnérabilités des équipements**.
- **Suivi des harmoniques** des plus utiles en cas de problème connu.



# Pour Hydro-Québec

## Avantages concrets

- Réduction considérable du délai de prise en charge des plaintes relatives à la qualité de l'alimentation.
- Meilleure compréhension des problèmes sur le réseau.
- Possibilité d'utiliser les mesures pour déterminer l'emplacement des anomalies.
- Moyennant un déploiement généralisé, vue d'ensemble de la qualité de l'alimentation pour la clientèle de grande puissance.

Num	Date et Heure	Phase A		Phase B		Phase C		Charge(kW)			Type d'événement	
		Durée	V(%)	Durée	V(%)	Durée	V(%)	Durée Tot	Vmin(% Avant	Après		
31	2023-06-23 05:34:48.798	0,021	71,4					0,022	71,4		Creux de tension sans perte de charge	
32	2023-06-23 14:24:23.121	0,026	89,5					0,027	89,5		Creux de tension sans perte de charge	
33	2023-06-24 02:14:01.265	158,979	0,1	158,979	0,1	158,979	0,0	158,979	0,0	1601,9	0,0	Interruption
34	2023-06-27 05:11:17.152			0,026	45,1			0,026	45,1			Creux de tension sans perte de charge
35	2023-06-27 06:51:21.206	0,016	79,0					0,017	79,0			Creux de tension sans perte de charge
36	2023-07-01 12:32:17.713	0,058	85,2	0,054	83,5	0,074	69,9	0,074	69,9			Creux de tension sans perte de charge
37	2023-07-01 13:50:27.611			0,042	87,8			0,043	87,8			Creux de tension sans perte de charge
38	2023-07-05 18:34:00.616					0,018	75,5	0,018	75,5			Creux de tension sans perte de charge
39	2023-07-06 14:35:12.528	0,107	81,9	0,118	78,9	0,145	65,9	0,146	65,9	2907,2	1991,7	Creux de tension avec perte de charge
40	2023-07-07 09:56:06.275	0,088	68,4			0,072	84,6	0,088	68,4			Creux de tension sans perte de charge
41	2023-07-08 12:12:53.415	0,045	89,3					0,046	89,3			Creux de tension sans perte de charge
42	2023-07-09 00:56:31.439	0,058	86,0			0,058	85,1	0,064	85,1			Creux de tension sans perte de charge
43	2023-07-13 05:09:28.118			0,018	65,7			0,019	65,7			Creux de tension sans perte de charge
44	2023-07-13 14:17:40.637	2140,862	0,2	2140,862	0,0	2140,862	0,0	2140,862	0,0	2821,8	0,0	Interruption
45	2023-07-21 16:41:36.837	0,1	13,4	0,1	13,9	0,108	13,9	0,110	13,4	2547,7	14,1	Creux de tension avec perte de charge
46	2023-07-21 16:41:43.776	0,1	83,0					0,067	83,0			Creux de tension sans perte de charge
47	2023-07-21 17:55:25.397	0,0	87,3	0,0	88,8			0,042	87,3			Creux de tension sans perte de charge
48	2023-07-21 19:19:22.114			0,0	86,7			0,010	86,7			Creux de tension sans perte de charge
49	2023-07-24 14:22:14.194	0,0	79,8	0,0	89,6	0,0	89,7	0,049	79,8			Creux de tension sans perte de charge

---

# Perspectives d'avenir



# Discussion

## Victime du succès du service Signature

Nous travaillons présentement à définir les besoins à long terme et à mettre à jour l'infrastructure.

## Nous aimerions vous entendre !

Nous sommes toujours à l'affût des suggestions d'amélioration. Si vous avez créé des outils similaires ou avez des suggestions, n'hésitez pas à communiquer avec nous pour nous en faire part.

**[DGCQualitedeelectricite@hydro.qc.ca](mailto:DGCQualitedeelectricite@hydro.qc.ca)**





**Merci !**