

***Observations du comportement de  
l'isolation externe des équipements du  
réseau de transport d'Hydro-Québec  
durant la tempête de verglas de  
janvier 1998***

***Jean-François Drapeau***

***Unité Lignes***

***Institut de recherche d'Hydro-Québec***

## **Sommaire**

- **Contexte**
- **Effets du verglas sur l'isolation des composantes**
- **Impacts des contournements**
- **Description des conditions de verglas propices**
- **Conditions climatiques lors de la tempête de janvier 1998**
- **Relevé des déclenchements**
- **Observations**
- **Conclusions**

## Contexte

- Projet de R&D axé sur:
  - > *observation des conditions de verglas*
  - > *relevé des déclenchements sur réseau HQ*
- Phénomènes associés au verglas
  - > *étirements / bris de câbles de garde*
  - > *galop*
  - > ***contournements électriques***
  - > *bris majeurs d'équipements: pylônes, conducteurs, quincaillerie*
- Contournements: quelques événements majeurs
  - > *Arnaud, 1988*
  - > *Boucherville, 1995*

## Effets du verglas sur l'isolation des équipements

- Formation d'un dépôt conducteur à la surface des isolateurs
- Apparition de courants de fuite et arcs partiels



- Développement possible des arcs partiels jusqu'au contournement électrique

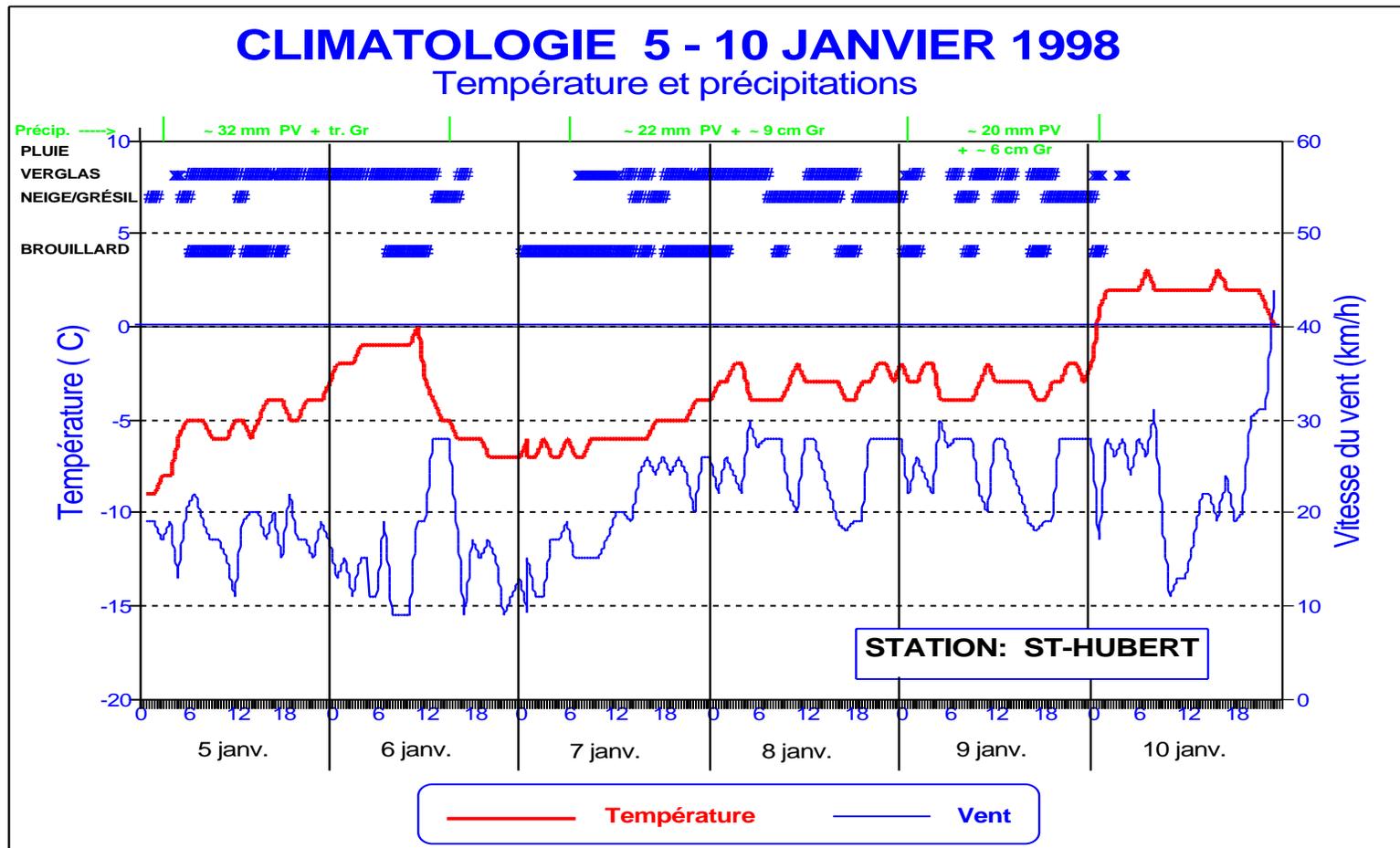
## Impacts des contournements

- Composantes vulnérables sur réseau transport HQ:
  - > *équipements de poste*
  - > *équipements opérant à plus haute tension (735 kV)*
  - > *si contamination, certains autres équipements de postes à 315 kV, 230 kV et 120 kV*
- Pertes d'équipements: caractéristiques opérationnelles
  - > *Échec des réenclenchements*
    - ==> *pertes "prolongées"*
  - > *Plusieurs éléments vulnérables à la fois*
    - ==> *affecte un poste au complet*

## Description des conditions de verglas propices aux contournements

- Quantité de verglas: --> 10 à 15 mm, ou plus
- Taux de précipitation faible: --> concentration de contaminants dans la couche liquide à la surface de la glace
- Précipitations débutant à T° froide: --> meilleure adhésion du dépôt
- Taux de réchauffement lent:
- Présence de brouillard
- Présence de contamination: --> très léger ... ou moins

# Conditions climatiques lors de la tempête de janvier 1998



## Relevé des déclenchements

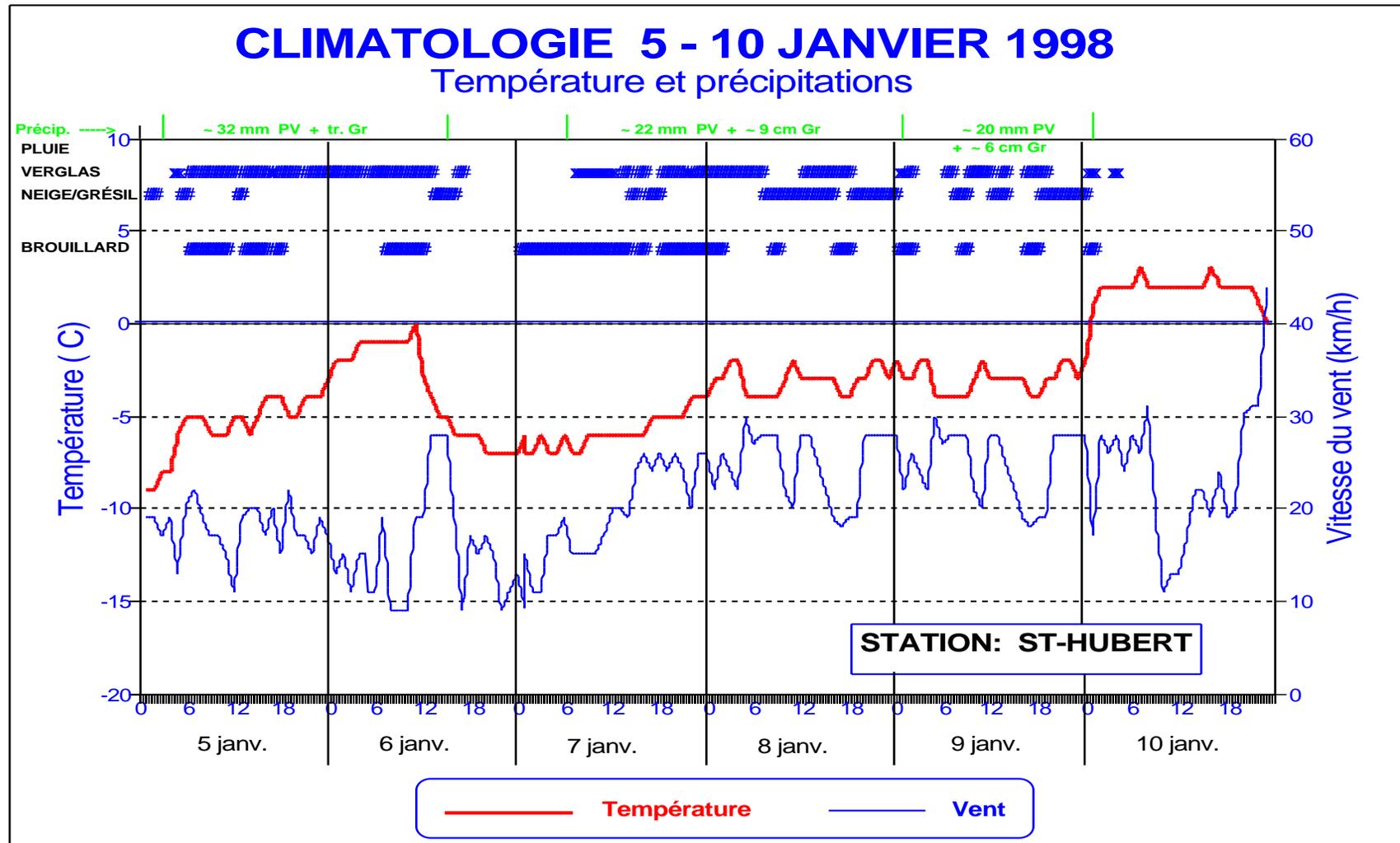
<b>CHRONOLOGIE DES DÉCLENCEMENTS            SUR ISOLATEURS, LE 9 JANVIER 1998            (préliminaire)</b>				
Heure	Poste Boucherville	Poste Hertel	Poste Chénier	Poste Atwater
10:26	T2, B-N, 735 kV			
10:33		T3, A-N, 735 kV		
10:49	T2, A-N, 735 kV			
11:25	T3, C-N, 735 kV			
11:34	T2, B-N, 735 kV			
12:15				T4&T22, 120 kV
14:48			L 3058, C-N, 315 kV	
15:05				T4&T22, 120 kV
15:14			L 3058, A-N, 315 kV	
15:51	T5, C-N, 735 kV			
16:15				T1&T2, 120 kV
17:51				T1&T2, 120 kV
18:50				T1&T2, 120 kV

## Observations

- **3 séries d'observations:**
  - Poste Boucherville: Épisode 1: 5-6 janvier 1998
  - Poste Boucherville: Épisode 2: 7-8 janvier 1998
  - Poste Boucherville: Épisode 3: 9 janvier 1998
  - Poste Duvernay: 9 janvier 1998
  - Poste Chénier: 9 janvier 1998

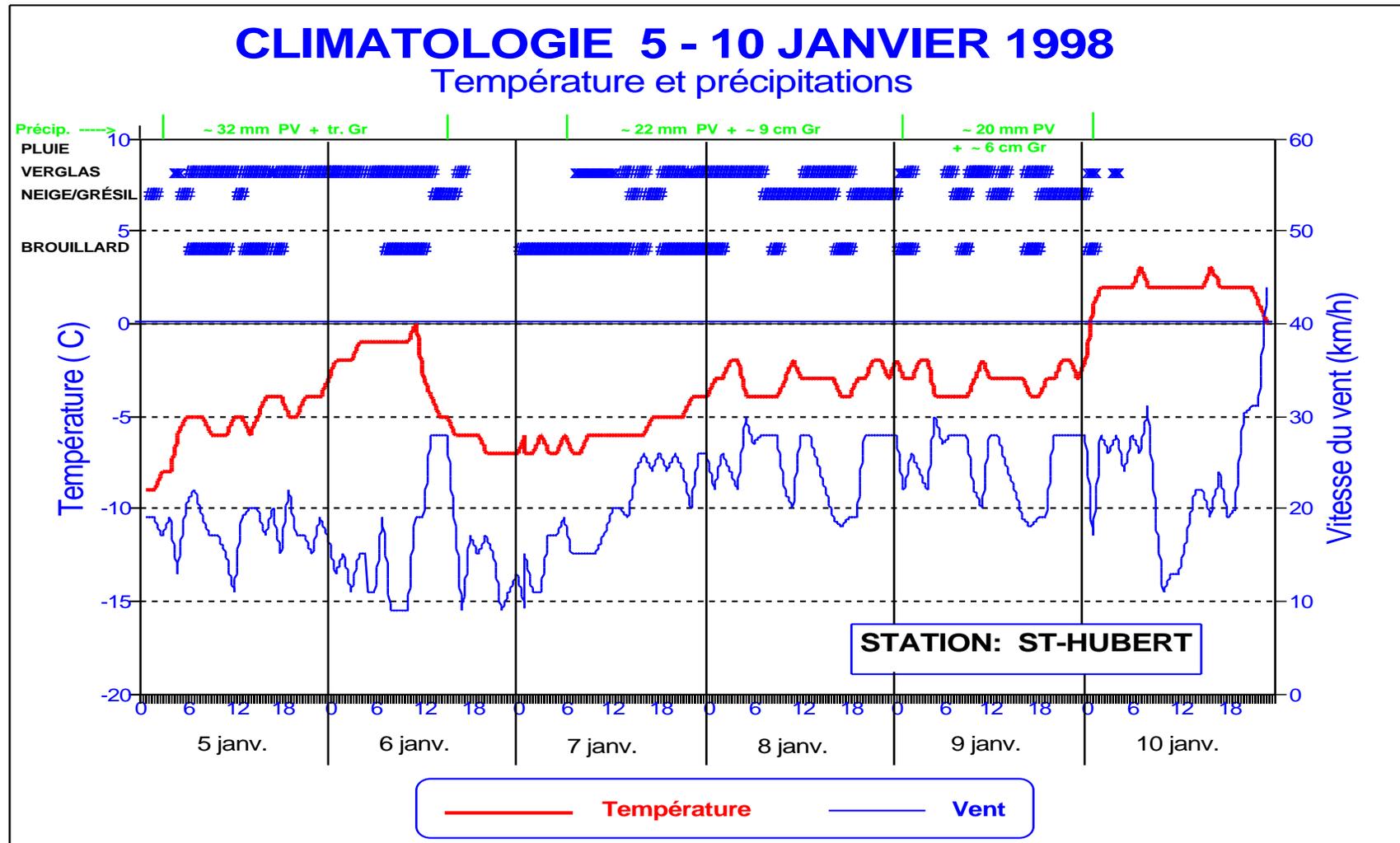
## Observations

- **POSTE BOUCHERVILLE:** Épisode 1: 5-6 janvier 1998
  - Approx. 30 mm de verglas
  - Dépôts plutôt "secs" (~ capots de glace)
  - ==> pratiquement pas de "ponts" de glaçons  
(excepté sur les équipements qui dégagent de la chaleur)
  - Pas de courants de fuites significatifs



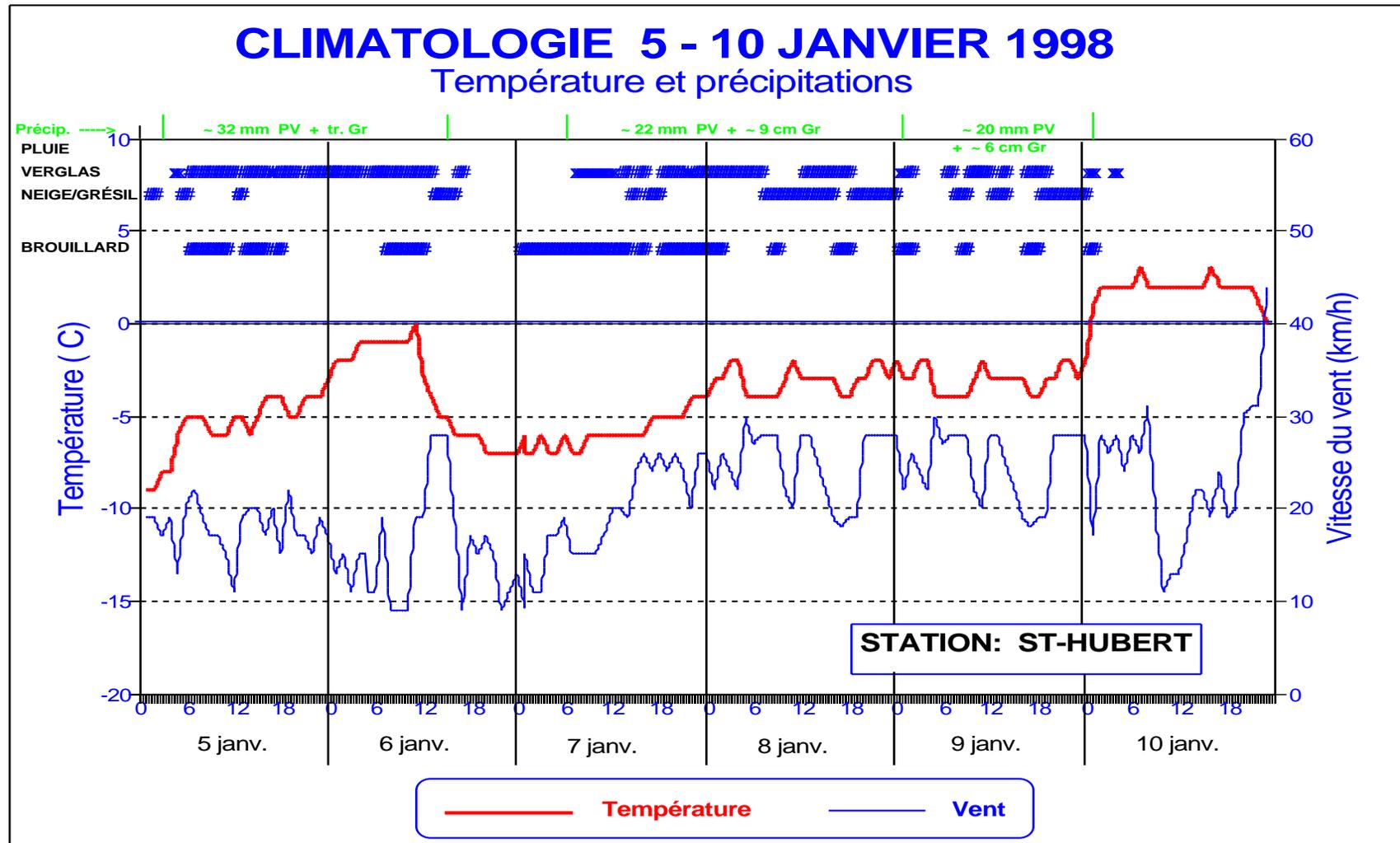
## Observations

- **POSTE BOUCHERVILLE:** Épisode 2: 7-8 janvier 1998
  - Approx. 55 mm de verglas
  - Conditions humides et températures à la hausse (court épisode)
  - Jupes court-circuitées à 100% par les glaçons
  - Décharges très visibles sur les isolateurs (98-01-08, 02:30)



## Observations

- **POSTE BOUCHERVILLE:** Épisode 3: 9 janvier 1998
  - Approx. 70 mm de verglas
  - Conditions humides (**pluie forte**) et hausse de température
  - Jupes court-circuitées à 100% par les glaçons, avec un dépôt épais
  - Premiers contournements à 10:26
  - ... malgré que seulement quelques lignes étaient encore sous tension.



## Observations

- **POSTE DUVERNAY (735 kV):** 9 janvier 1998
  - Approx. 20 à 25 mm de verglas
  - Dépôts plutôt "secs" (~ capots de glace)
  - ==> pratiquement aucune jupe court-circuitée par des glaçons
  - Pas de courants de fuite significatifs

## Observations

- **POSTE CHÉNIER (735 kV):** 9 janvier 1998
  - Approx. 30 à 35 mm de verglas
  - Dépôts pas si "secs"
  - ==> jupes partiellement à complètement court-circuitées par des glaçons
  - Courants de fuite visibles, mais pas très élevés, bien moindres que ceux observés au poste Boucherville

## **Conclusions**

- Projet de R&D "Suivi des conditions de verglas" a permis d'identifier quelques agencements de conditions propices aux contournements
- Épisode sévère de courants de fuite au poste Boucherville (avant que les lignes se mettent à tomber)
- Les observations de janvier 1998 confirment les hypothèses relatives aux "conditions propices"