

# Combinaison des charges de vent et verglas pour les analyses de fiabilité des réseaux de distribution et de transmission

# Plan de la présentation

- Problématique
- Normes actuelles
- Difficultés
- Méthodologie proposée
- Données
- Résultats
- Conclusions et travaux en cours

# Problématique

- Le vent combiné au verglas est la cause principale des effondrements de lignes de transmission d'électricité

# Normes

- SN 40.1
- CSA (lignes, télécommunications)
- Ontario Hydro
- ASCE
  - (1974)
  - (1999)
- CEI 826

# Norme Sn 40.1

Conditions	Zone de charges			
	1		2	
Niveau de fiabilité				
Vent horaire à 10 m et – 10°C (km/h)	110	120	90	110
Pression de référence (Pa)	570	680	380	570
Verglas (mm) à 0 °C	45	55	35	45
Charge combinée				
Verglas (mm)	20	25	10	20
Vent (km/h)	80	85	70	80
Pression de référence (Pa)	300	340	230	300
Tmep. Min,	-30		-45	
Vent d'une heure (km/h)	75		65	

Lignes 230 kV et 115 kV

Conditions	CSA (Catégorie 1, zone sévère)	Hydro Ontario
Verglas	12.7 mm	
Vent et verglas	12,7 mm et 385 Pa	12,7 mm et 385 Pa
Vent seul	770 Pa	770 Pa

Lignes 500kV

Conditions	CSA (Catégorie 1, zone sévère)	Hydro Ontario
Verglas	12.7 mm	50 mm
Vent et verglas	12,7 mm et 385 Pa	19 mm et 480 Pa
Vent seul	770 Pa	1149 Pa

# CSA/ACNOR S37-94

## (Télécommunications - Montréal)

- Verglas: 40 mm (minimum, ponctuel) (T = 40 ans)
- Pression de référence, pour le vent moyen avec une période de retour de 30 ans (600 Pa à 10 m)
- Ajustement pour l'élévation

$$C_e = \left[ \frac{H_x}{10} \right]^{0.2}$$

# CSA S37-94 (suite)

- Facteur de bourrasque (2 ou 2.5)
- Facteur de traînée
- Vent et verglas
  - verglas de conception (40 mm) et 50% de la charge de vent (50% de 600 Pa)



# ASCE / CSA S37

- (1974)
  - vent seul : 70 m/h (T = 50 ans)
  - Verglas et vent: 2.2 pouces (56 mm) et 28 m/h (40% du vent seul)
- (1999) (régional)
  - Verglas et vent: 40 mm et 74 km/h

# CEI 826

- Trois variables à considérer
  - vent
  - verglas
  - forme du verglas (coefficient de traînée)
- Quelques cas de combinaisons seulement

# Constatations

- Plusieurs méthodes pour la combinaison des charges ou scénarios
- Impact est important pour les charges

Avantage à développer une méthode plus objective pour la combinaison des

Bénéfique pour d'autres types d'études (e.g.

# Problème

- Nécessite la distribution conjointe des variables environnementales

La probabilité conditionnelle de défaillance de la structure pour toutes les combinaisons possibles des variables environnementales

# Besoins de l'ingénieur en structures

- Nécessaire de vérifier la conception que pour un nombre limité de combinaisons

Fonction du niveau de fiabilité et du type de

# Problèmes (suite)

- Combinaison des charges critiques est dépendante du comportement de la structure
  - Tour de télécommunication
  - Poteau de fin de course (distribution)  
Poteau intermédiaire (distribution)