

# Une vue sur le nouveau système canadien de référence altimétrique



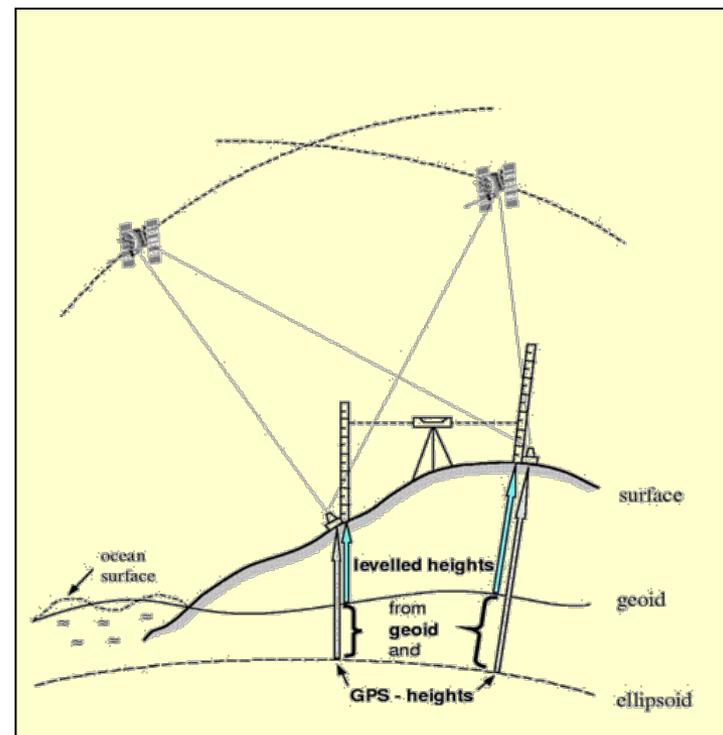
Natural Resources  
Canada

Ressources naturelles  
Canada



# Qu'est-ce que la Modernisation des altitudes?

- C'est le lancement en novembre 2013 d'un nouveau système de référence altimétrique au Canada.
  - ✓ Le Système canadien de référence altimétrique de 2013 (CGVD2013)
- Il remplace le Système canadien de référence altimétrique de 1928 (CGVD28).
  - ✓ Adopté en 1935 par un décret en conseil
- RNCan lancera le nouveau système de référence altimétrique en novembre 2013 basé sur modèle de géoïde
- Le Système de référence altimétrique de 1928 (CGVD28) co-existera durant une période de transition
- Les États-Unis vont aussi utilisé modèle de géoïde (2022)



La détermination d'une altitude orthométrique par deux techniques : le nivellement et la combinaison de mesures GPS et d'un modèle du géoïde.

# Pourquoi la Modernisation des altitudes au Canada?

- CGVD2013 est compatible avec les Systèmes satellitaires de géopositionnement globaux (GNSS) tel que le GPS.
- ✓ Le positionnement par GNSS est maintenant mature et d'utilisation répandue.
- ✓ Moins de dépendance sur les monuments et leurs réseaux
- ✓ C'est une technique rentable dans la détermination d'altitudes précises partout au Canada tandis que Le nivellement est une technique coûteuse et chronophage.
- ✓ Un modèle du géoïde réalise une surface de référence altimétrique précise et homogène partout au Canada (terre, lacs and océans).



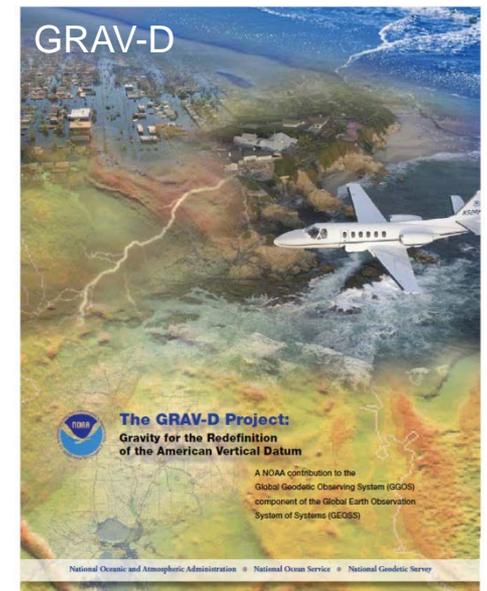
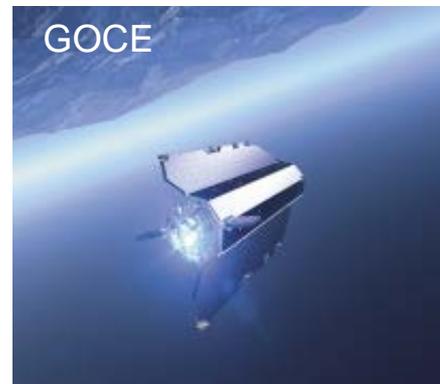
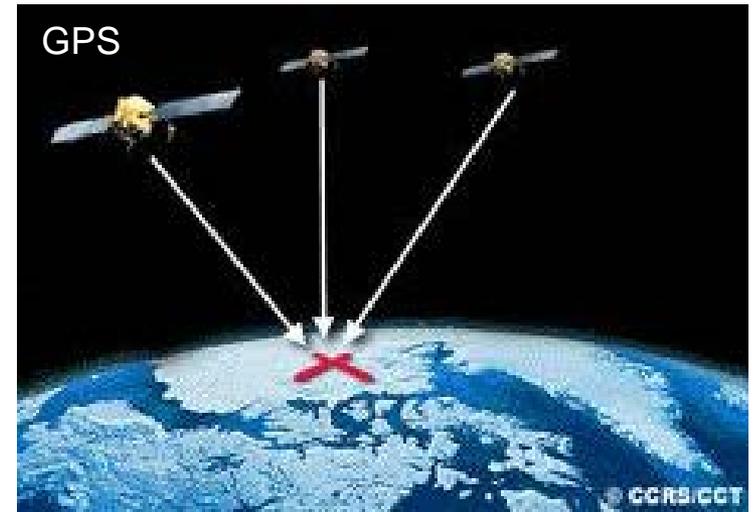
Réseau pour nivellement



Modèle du géoïde

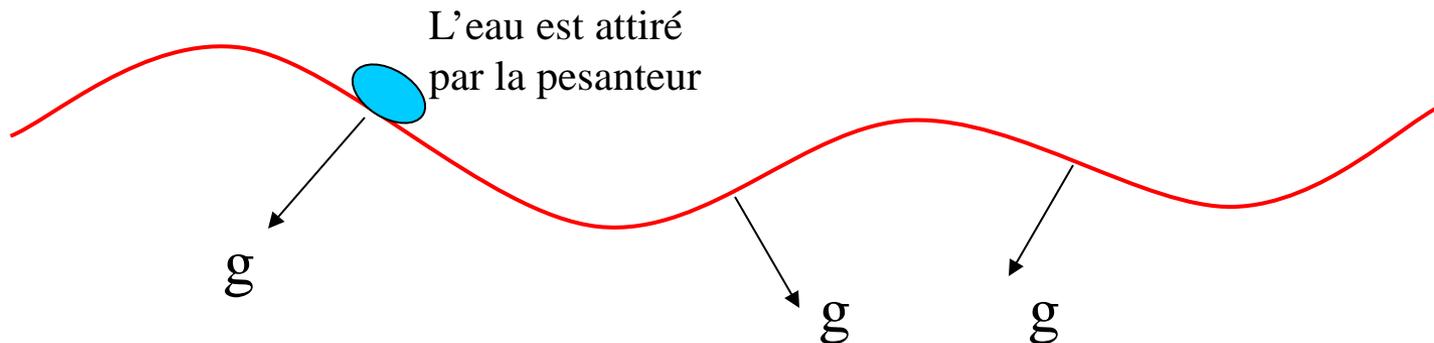
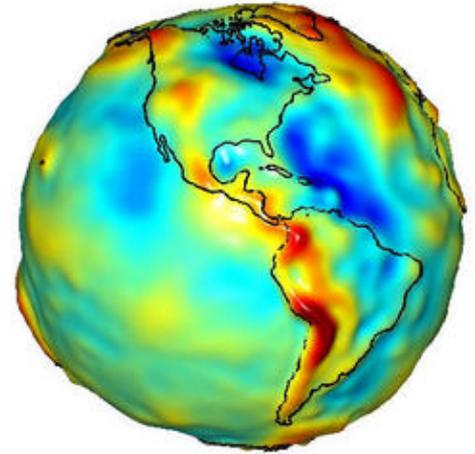
# Pourquoi la Modernisation des altitudes au Canada?

- Technologie moderne en positionnement
  - ✓ Le positionnement par GNSS est maintenant mature et d'utilisation répandue.
  - ✓ C'est une technique rentable dans la détermination d'altitudes précises partout au Canada.
  - ✓ Les missions gravimétriques par satellite offrent une précision sans précédent dans la détermination des composantes des longues et moyennes longueurs d'onde du géoïde.
  - ✓ Un modèle du géoïde réalise une surface de référence altimétrique précise et homogène partout au Canada (terre, lacs and océans).



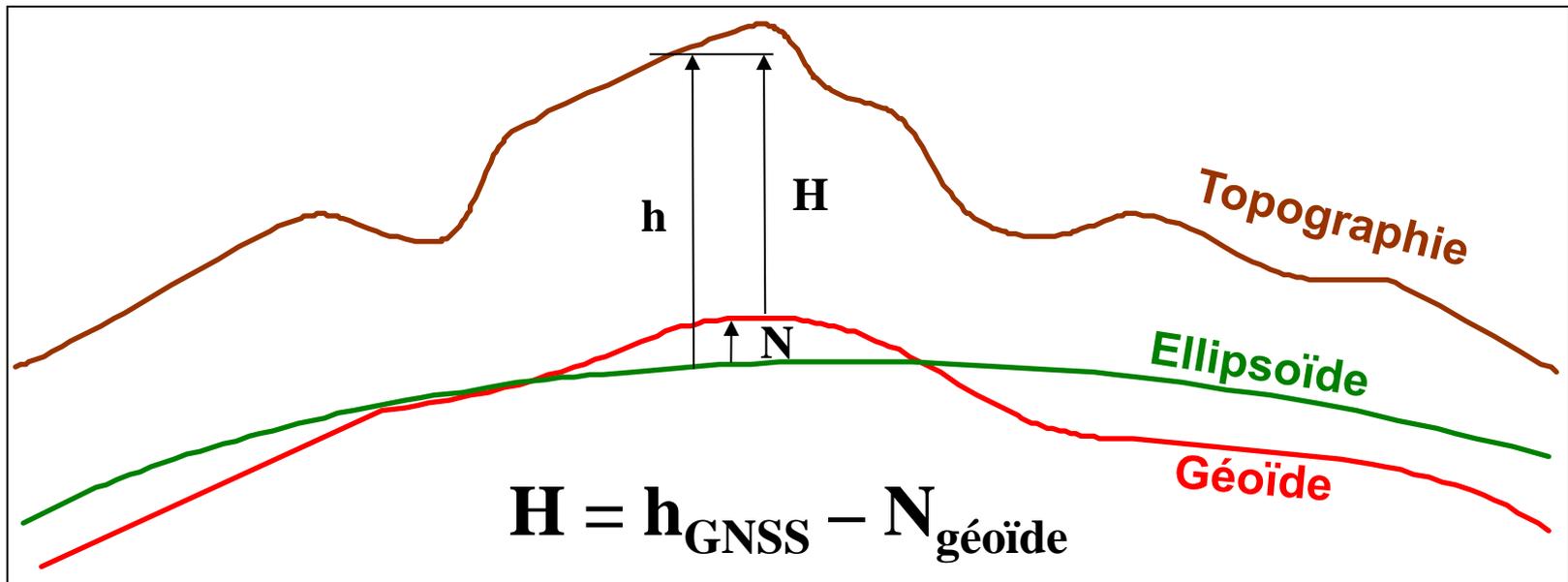
# Qu'est-ce que le géoïde?

- La surface équipotentielle représentant le mieux, par moindres-carrés, le niveau moyen de la mer (NMM) à l'échelle du globe
  - ✓ Le géoïde est la forme réelle de la Terre.
  - ✓ Le géoïde est la surface de référence mondiale des altitudes.
  - ✓ Caractéristiques :
    - La pesanteur (gravité) est perpendiculaire (verticale) au géoïde.
    - Le géoïde est une surface de niveau (l'eau demeure au repos sur le géoïde)
    - Le niveau moyen de la mer (NMM) ne coïncide pas avec le géoïde parce que la surface des océans a une topographie permanente ( $\pm 2\text{m}$ ) causée par la circulation des océans, la température, la salinité, etc.



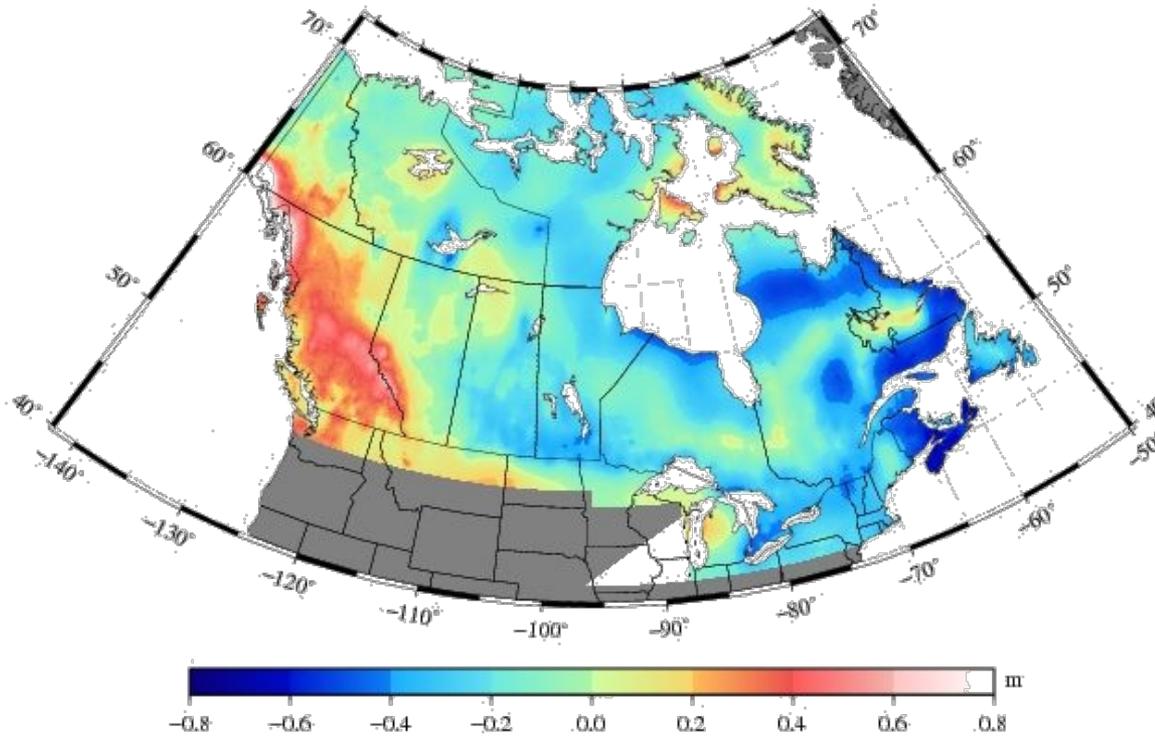
# Système canadien de référence altimétrique de 2013 (CGVD2013)

<b>Nom :</b>	Système canadien de référence altimétrique de 2013
<b>Abréviation :</b>	CGVD2013
<b>Type de datum :</b>	Gravimétrique (géoïde)
<b>Datum vertical :</b>	$W_0 = 62,636,856.0 \text{ m}^2\text{s}^{-2}$
<b>Réalisation :</b>	Modèle du géoïde CGG2013 (NAD83(CSRS) et ITRF2005)
<b>Type d'altitude :</b>	Orthométrique



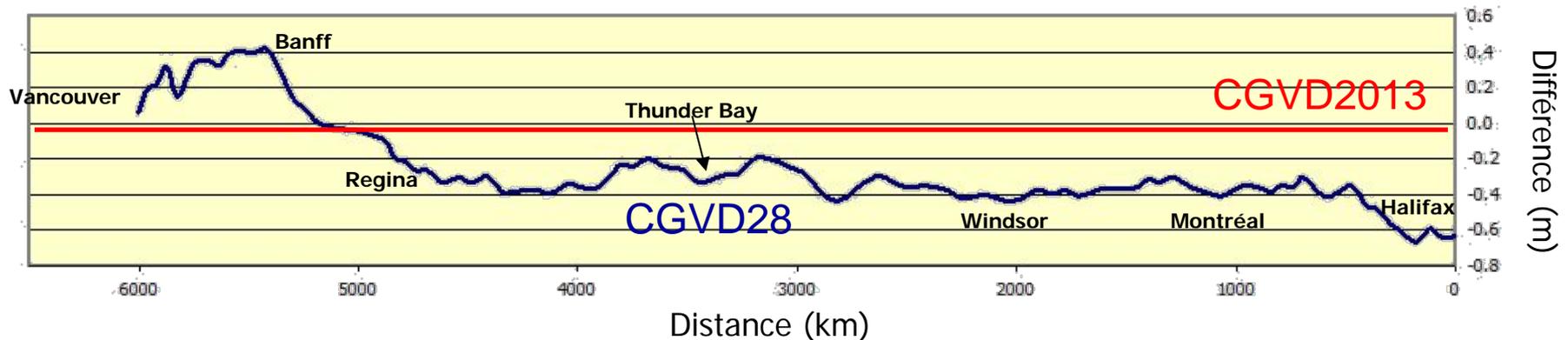
# CGVD2013: Qu'elle est la différence avec le CGVD28?

CGVD28(HTv2.0) – CGVD2013(CGCG2010)



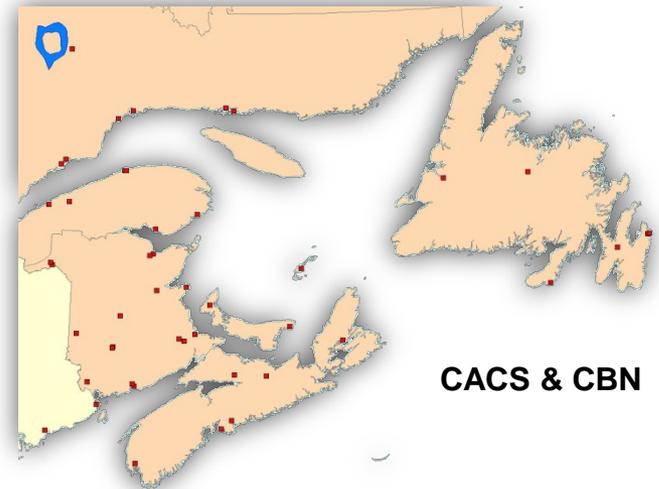
Valeurs préliminaires  
 $H_{CGVD2013} - H_{CGVD28}$

St John's	-37 cm
Halifax	-64 cm
Charlottetown	-32 cm
Fredericton	-54 cm
Montréal	-36 cm
Toronto	-42 cm
Winnipeg	-37 cm
Regina	-38 cm
Edmonton	-04 cm
Banff	+55 cm
Vancouver	+15 cm
Whitehorse	+34 cm
Yellowknife	-26 cm
Tuktoyaktuk	-32 cm



# Qu'elle est l'impact du nouveau datum vertical?

- Au Nouveau-Brunswick, une nouvelle altitude sera établie pour les stations de contrôle actif (ACS) et les repères du Réseau Grande Précision (RGP)
- RNCan arrête les levés de nivellement pour l'entretien du datum vertical.
- NRCan n'entretient plus les repères altimétriques par technique de nivellement ou GNSS
  - ✓ Cependant, les réseaux de nivellement seront réajustés en conformité avec le CGVD2013 en utilisant les données existantes.
  - ✓ NRCan publiera des altitudes en CGVD28 et CGVD2013 aux repères altimétriques.
  - ✓ NRCan ne pourra pas confirmer la vraie altitude des repères altimétriques étant donné que l'ajustement se fera à partir de données existantes.
- Les stations du Système canadien de contrôle actif (CACs) et du Réseau de base canadien (CBN) constituent l'infrastructure fédérale en positionnement.
- Des techniques modernes de positionnement d'altitudes existent :
  - ✓ Positionnement Ponctuel Précis (PPP) de RNCan
  - ✓ GNSS différentiel
  - ✓ La cinématique temps réel (RTK) public et privé
- Le nivellement demeure une méthode rentable pour les projets s'étalant sur de courtes distances.



# CGVD2013: Impact sur les données altimétriques

- Mes altitudes CGVD28 ont une précision absolue de quelques mètres et sont arrondies au mètre (p.ex., MNE)
  - ✓ La différence entre le CGVD28 et le CGVD2013 peut être négligée.
- Mes altitudes CGVD28 sont précises (< 10 cm) et couvre un long corridor (p.ex., un levé LiDAR)
  - ✓ La différence entre le CGVD28 et le CGVD2013 doit être considérée.
- Mes altitudes CGVD28 sont précises (< 2 cm) et couvre une petite région (p.ex., un jeu de données municipal)
  - ✓ La différence entre le CGVD28 et le CGVD2013 doit être considérée, mais généralement un simple biais pour l'ensemble des données est suffisant.

# Étiquetage des altitudes

- Type d'altitude : Orthométrique (H), dynamique (H<sup>d</sup>), normal (H<sup>n</sup>), géodésique (h), géoïde (N)
- Système de référence altimétrique : NAD83, ITRF, CGVD28, CGVD2013, NAVD 88
- Cadre de référence altimétrique : SCRS v., modèle du géoïde
- Précision (p.ex.  $\pm 0.05$  m)
- Époque (p.ex. 2012.75)

**N**

**O**

Ondulaton du géoïde: -10.354 m  
Précision:  $\pm 0.015$  m  
Époque : Statique  
Modèle : CGG2013  
Cadre : NAD83(CSRs)

$N = -10.354 \pm 0.015$  m CGG2013,  
NAD83(SCRS)

Altitude : 101.61 m  
Précision :  $\pm 0.01$  m  
Époque : 2013.2  
Type d'altitude : Orthométrique  
Système : CGVD2013  
Cadre : CGG2013

$H = 23.126 \pm 0.007$  m CGVD2013(CG2013) Époque 2013.2

**O**

**H**

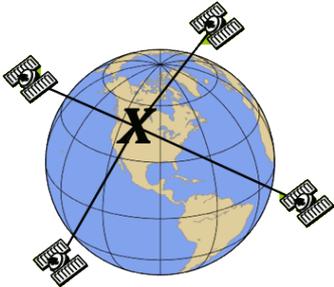
Altitude : 91.256 m  
Précision :  $\pm 0.007$  m  
Époque : 2013.2  
Type of d'altitude : Géodésique  
Système : NAD83  
Cadre : SCRS (version si disponible)

$h = 23.126 \pm 0.007$  m NAD83(SCRS) Époque 2013.2

**O**

**h**

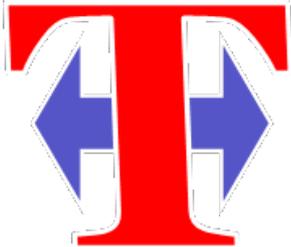
# Logiciels en-lignes disponible à RNCCan



**Positionnement Ponctuel Précis (PPP):** Traite les fichiers GPS RINEX pour fournir les coordonnées suivantes : latitude, longitude, altitude géodésique et altitude orthométrique.



**GPS-H:** Convertie les altitudes géodésiques en altitudes orthométrique. GPS-H fait usage de tous les modèles du géoïde, fonctionne avec différents systèmes de coordonnées (géographiques, UTM, MTM et cartésiennes), et avec différents cadres de référence géométrique (NAD83(SCRS) et ITRF)



**TRX:** Transforme les coordonnées entre différents cadres de référence géométrique, époques et systèmes de coordonnées.

# Sommaire

- **RNCan lancera un nouveau système de référence altimétrique en novembre 2013**
  - ✓ Le Système canadien de référence altimétrique de 2013 (CGVD2013)
  - ✓ Matérialisé par un modèle du géoïde CGG2013 ( $W_0 = 62,636,856.0 \text{ m}^2/\text{s}^2$ )
  - ✓ Compatible avec le positionnement GNSS
  - ✓ Les réseaux de nivellement seront réajusté en conformité avec le CGVD2013 en utilisant les données de nivellement existantes
  
- **Pourquoi un nouveau datum vertical?**
  - ✓ Coût des levés de nivellement à l'échelle nationale
  - ✓ Pour permettre l'accès au datum vertical partout au Canada
  - ✓ Nouvelles technologies spatiales en positionnement (GNSS)
  
- **Le Système de référence altimétrique de 1928 (CGVD28) co-existera durant une période de transition**
  - ✓ RNCan ne performera plus de levés de nivellement ni l'entretien des repères altimétriques
  - ✓ Par contre les autres agences gouvernementales et le secteur privé peuvent certainement continuer avec des levés de nivellement
  
- **La différence entre le CGVD2013 et le CGVD28**
  - ✓ La séparation variera entre -65 cm et 55 cm à l'échelle nationale.

# Plan tentatif pour le Nouveau-Brunswick

- Septembre 2013 – Envoie d'un communiqué aux utilisateurs: (AAGNB, AIGNB, AANB, Municipalités, Association des constructeurs de routes, Forestiers Agréés (AFANB) et le groupe Géotechnique de GNB)
- Septembre 2013 – Ajout d'informations sur le nouveau système de référence altimétrique
- Septembre 2013 – Présentation de SNB à l'assemblée annuel de l' AAGNB
- Septembre 2013 – Présentation de UNB/ RNCan a la conférence Geomatics Atlantic
- Décembre 2013 – Publication de nouvelle altitudes pour les ACS, les repères RGP et les données du MNT
- Printemps 2014 –Sessions d'information

## **Note importante sur la responsabilité des utilisateurs:**

**Les réseaux de distribution privés tel LEICA, CANSEL et TOPCON vont adopter la nouveau système de référence altimétrique. Ils vont ainsi intégrer ce datum (CGVD2013) à leur stations de base GPS et distribuer les données altimétriques selon CGVD2013. Les utilisateurs doivent contacter leur distributeurs privés pour savoir quand les changements seront effectifs. Les utilisateurs doivent aussi s'informer sur les format de données ainsi que les outils disponibles lors de la période de transition vers le nouveau datum.**

# QUESTIONS?

- Contacts pour SNB :
  - Daniel Ouellette ([daniel.ouellette@snb.ca](mailto:daniel.ouellette@snb.ca))
  - Edgar Quinton ([edgar.quinton@snb.ca](mailto:edgar.quinton@snb.ca))
- Information générale:
  - Internet :  
<http://webapp.geod.nrcan.gc.ca/geod/>
  - Courriel : [information@geod.nrcan.gc.ca](mailto:information@geod.nrcan.gc.ca)
  - Téléphone : 1-613-995-4410
  - Télécopieur : 1-613-995-3215

 Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada



## Height Modernization

*Did you know* you can now determine heights relative to mean sea level anywhere in Canada using GPS and a geoid model?

## Modernisation des altitudes

*Saviez-vous* que vous pouvez maintenant déterminer l'altitude par rapport au niveau moyen de la mer n'importe où au Canada à l'aide du GPS et d'un modèle du géoïde?



312,2 mètres  
above sea level  
312,2 mètres  
au-dessus de  
la mer