Observatório Geodinâmico de Manaus

CONVÊNIO

ESCOLA POLITÉCNICA -UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Responsável: Prof. Denizar Blitzkow

SISTEMA DE PROTEÇÃO DA AMAZONIA-CENSIPAM
Responsável: Marcelo de Carvalho Lopes

GEOFORSCHUNGSZENTRUM - POTSDAM -GFZ
Responsáveis: Dr. Reinhard F. Hüttl e Dr. B. Raiser

- **Do Objeto**
  - Implantação e operação conjunta de um Observatório Geodinâmico e a condução de atividades de pesquisa.

- **Objetivos**
  - Construir um Observatório Geodinâmico
    - um gravímetro supercondutor (SG), um gravímetro geodinâmico, um receptor GPS e um sensor para monitoramento do nível de água do lençol freático;
  - Implantar um programa interdisciplinar de pesquisa no campo das geociências;
  - Facilitar o intercâmbio de dados entre as partes envolvidas no convênio;
  - Fomentar a troca de pesquisadores e de programas de treinamento.

RECURSOS FINANCEIROS

Eventuais despesas serão arcadas por cada uma das partes através de instituições de fomento em cláusulas acordadas entre os partícipes em suas obrigações.

DAS OBRIGAÇÕES

- As obrigações do CENSIPAM são:
  - Fornecer uma sala apropriada em um de seus prédios, necessária à operação do Observatório Geodinâmico, em comum acordo com os partícipes, cuidando para minimizar todo efeito nocivo à operação dos instrumentos.
  - Manter e se responsabilizar pela operação normal e os custos da infra-estrutura básica tais como: energia elétrica, água, telefone e acesso à internet.
  - Encarregar-se da inspeção rotineira e da necessária manutenção diária da operação do Observatório,
  - Responsabilizar-se pela transferência dos dados para o GFZ e para a EPUSP.
  - Permitir o livre acesso do GFZ às instalações do Observatório.

As obrigações do GFZ são:

- Fornecer os equipamentos exigidos e disponibilizar as facilidades de operação ao CENSIPAM.
- Instalar os equipamentos relativos ao Observatório Geodinâmico, constituídos de um gravímetro supercondutor (SG) integrado ao projeto mundial GGP (Global Geodynamics Project), sensores meteorológicos e hidrológicos e de posicionamento e tempo em cooperação com o CENSIPAM e a EPUSP.
- Colocar à disposição da EPUSP e do CENSIPAM todas as observações realizadas para uso dos respectivos pesquisadores no Brasil. A distribuição de dados a terceiros ficará a cargo do GFZ.
- Arcar com os custos de serviços e material para a manutenção.

Obrigações da EPUSP são:

- Conduzir pesquisas com base nos dados do Observatório participando ao GFZ e ao CENSIPAM os resultados que forem obtidos.

Coordenação do Convênio

Coordenação Técnica e Administrativa

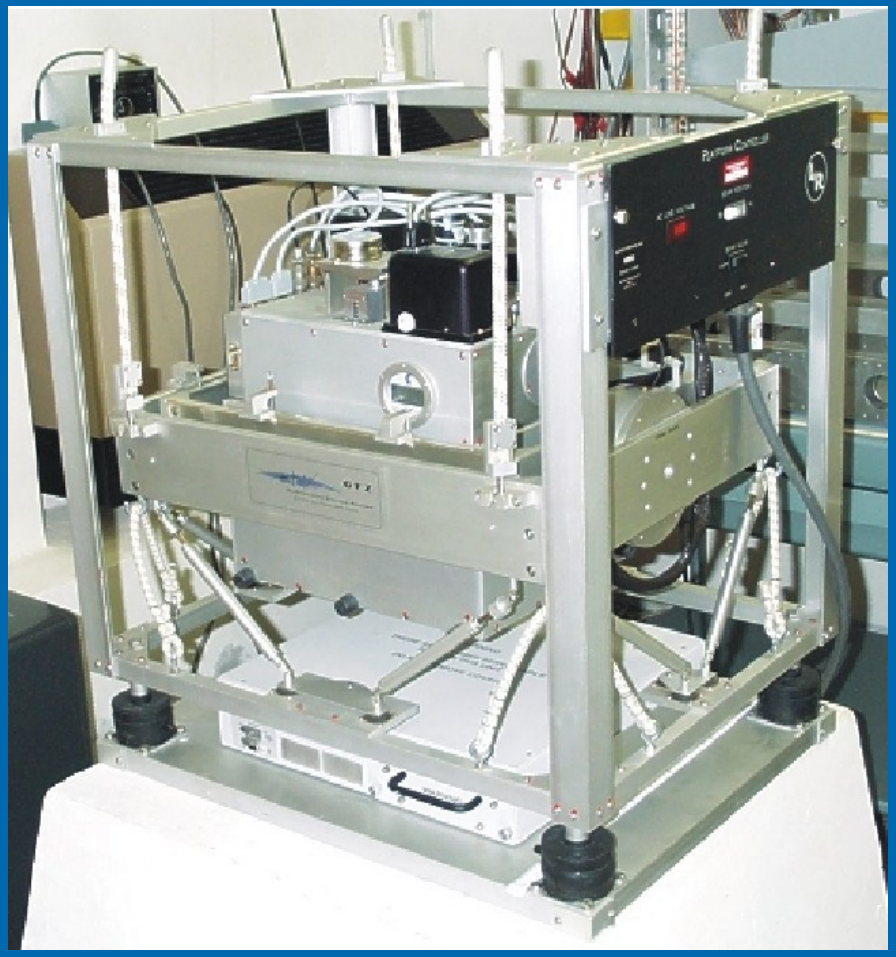
EPUSP - Prof. Dr. Denizar Blitzkow

CENSIPAM, Sr. Marcelo de Carvalho Lopes e o Sr. Bruno da Gama Monteiro e pelo

GFZ - Diretor de Divisão I e o Chefe do Departamento I.3.

GFZ POTSDAM

LaCoste & Romberg S124 - Gravity Meter

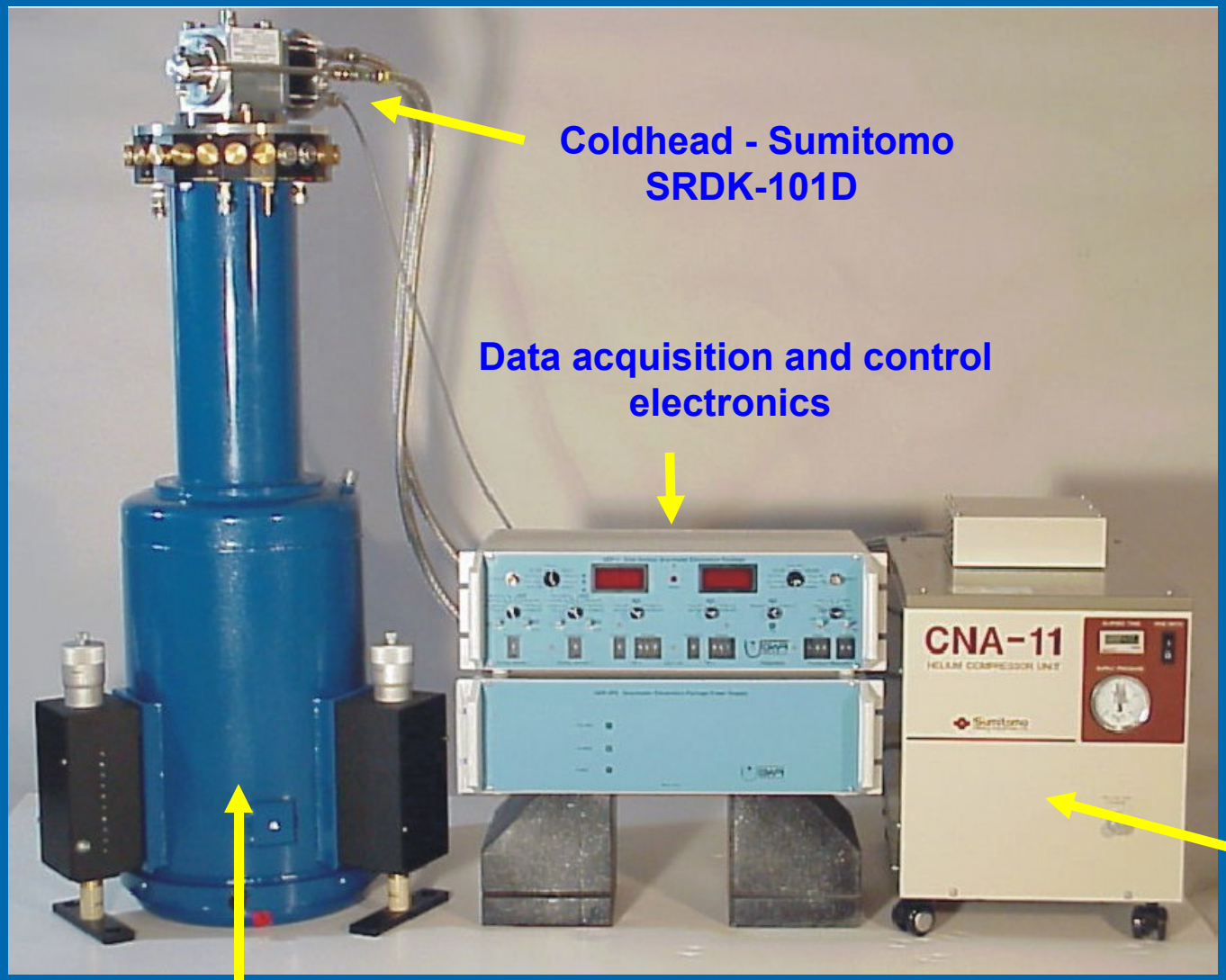


Sensor with
Gyros & Accelerometers

Size: 55 x 70 x 65 [cm]
Full Weight: 80 [kg]
Range: 12000 [mGal]
max. Drift: 3 [mGal/month]

max. Accuracy: 1 [mGal]
Depending on Flight Conditions
min. Wavelength: 5 [km] at 30 [kts]
Depending on Flight Conditions

Superconducting Gravimeter



Coldhead - Sumitomo SRDK-101D

Data acquisition and control electronics

Compressor Sumitomo CAN-11C

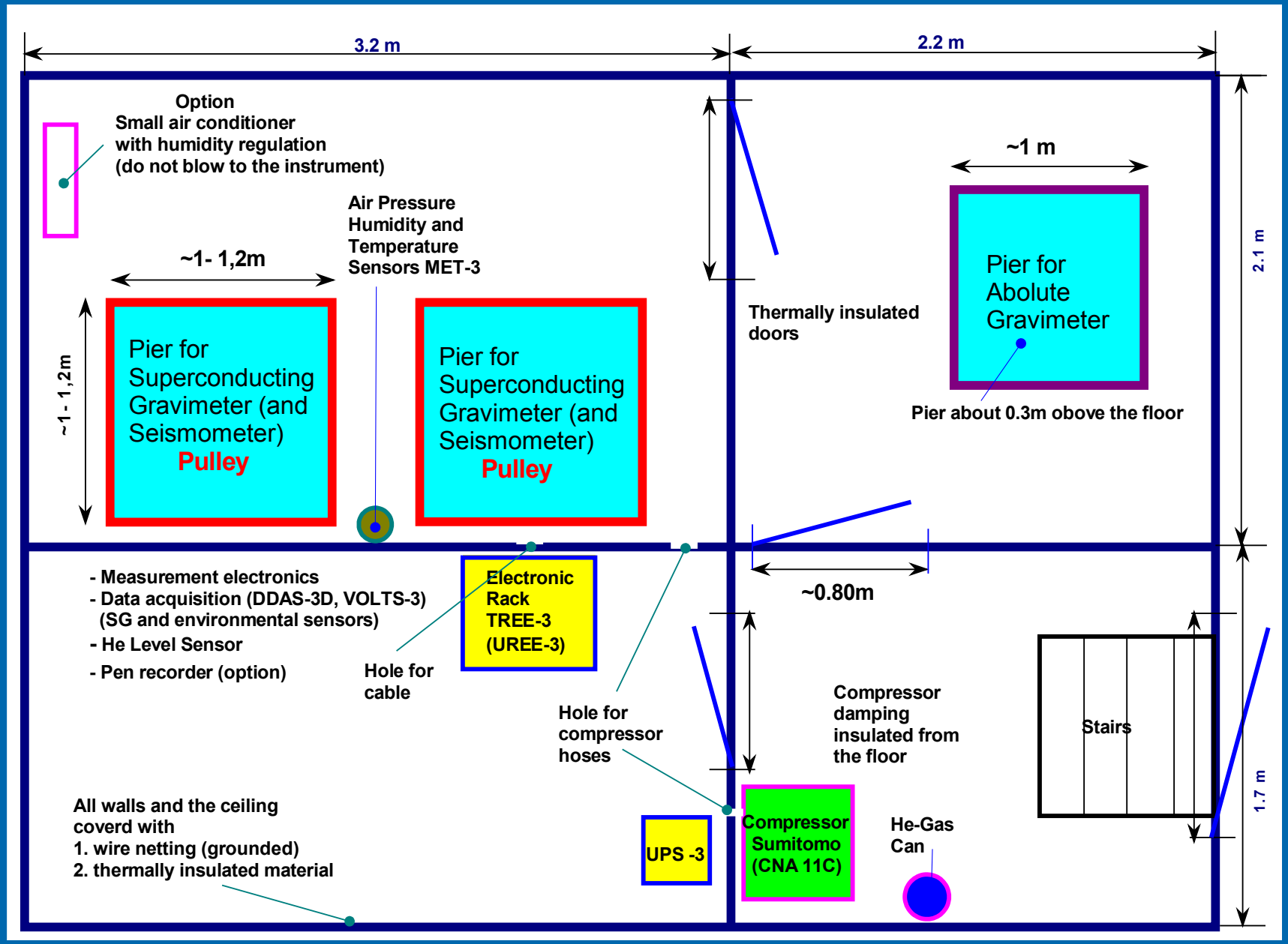
Liquid He filled Dewar with Single sphere Niobium based Gravity Sensor

SG Sensor performance parameters

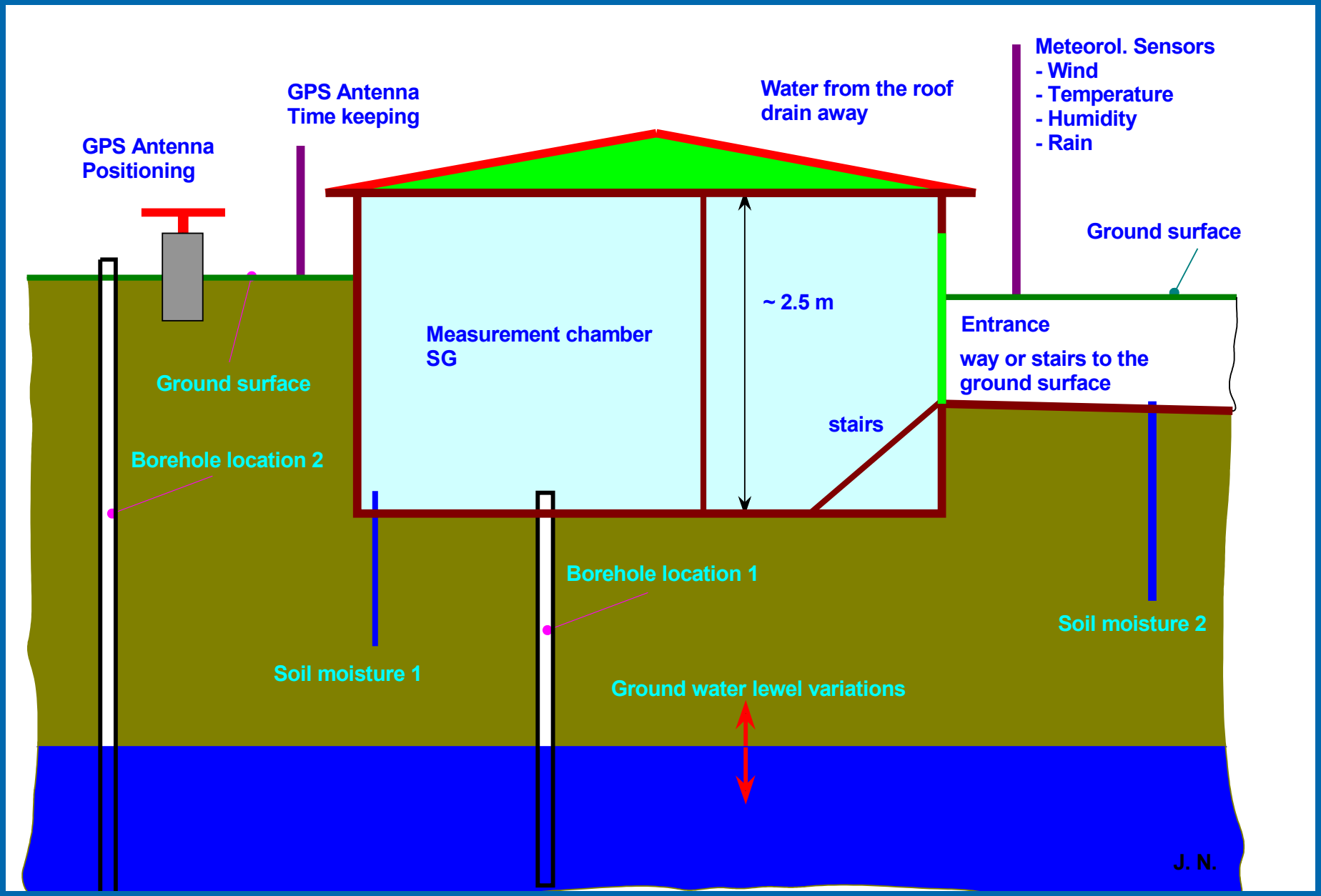
Resolution ADC (24 bit) (standard)	10^{-12} ms^{-2}
Resolution gravity	< 10^{-11} ms^{-2} (1ngal)
Period range	10 s – many years
Measurement range (linear transfer function)	1ngal – 1mgal
Accuracy calibration factor	0.2% ~0.05µgal/Volt
Gravity phase shift (standard)	8.6 s (0.035 deg/cpd)
Drift rate	~3 µgal/year
Gravity filter corner frequency (standard)	61.5 mHz

SG Site Selection *depending on the scientific goals*

1. Noise · Industrial noise (town, industry, railway..) · Micro seismic noise · Environmental noise (wind, trees...) · Earthquakes · Ocean noise	*Seismic study (BB seismometer STS1)* *Power Spectral Density,* *Comparison with Low Noise Model*
2. Ocean · Ocean noise · Ocean loading Shallow tides	*Estimate oceanic gravity effects from* *Ocean Models and* *Tide Gauge measurements*
3. Hydrology • Groundwater table variations • Soil moisture • Rainfall	*Study hydrol. structure (map)* *Estimate hydrol. gravity effect from Hydrology Models and groundwater table measurements*
4. Coupling to ground (bed rock)	*Study geological structure (map)* *Adapt Pier construction*
6. Distance to tectonic active areas	*Estimate gravity effect*
5. Infrastructure	*Electricity*

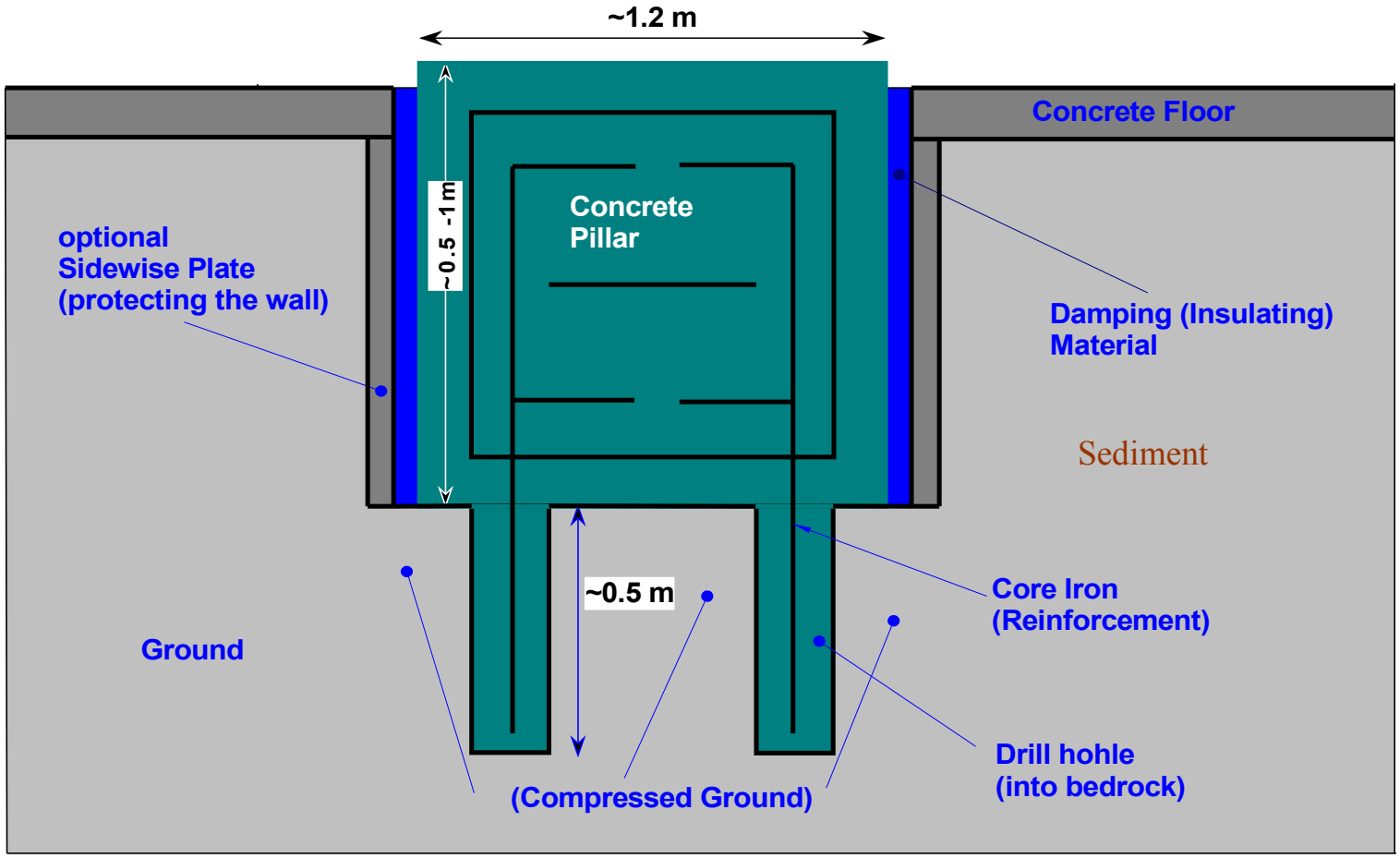


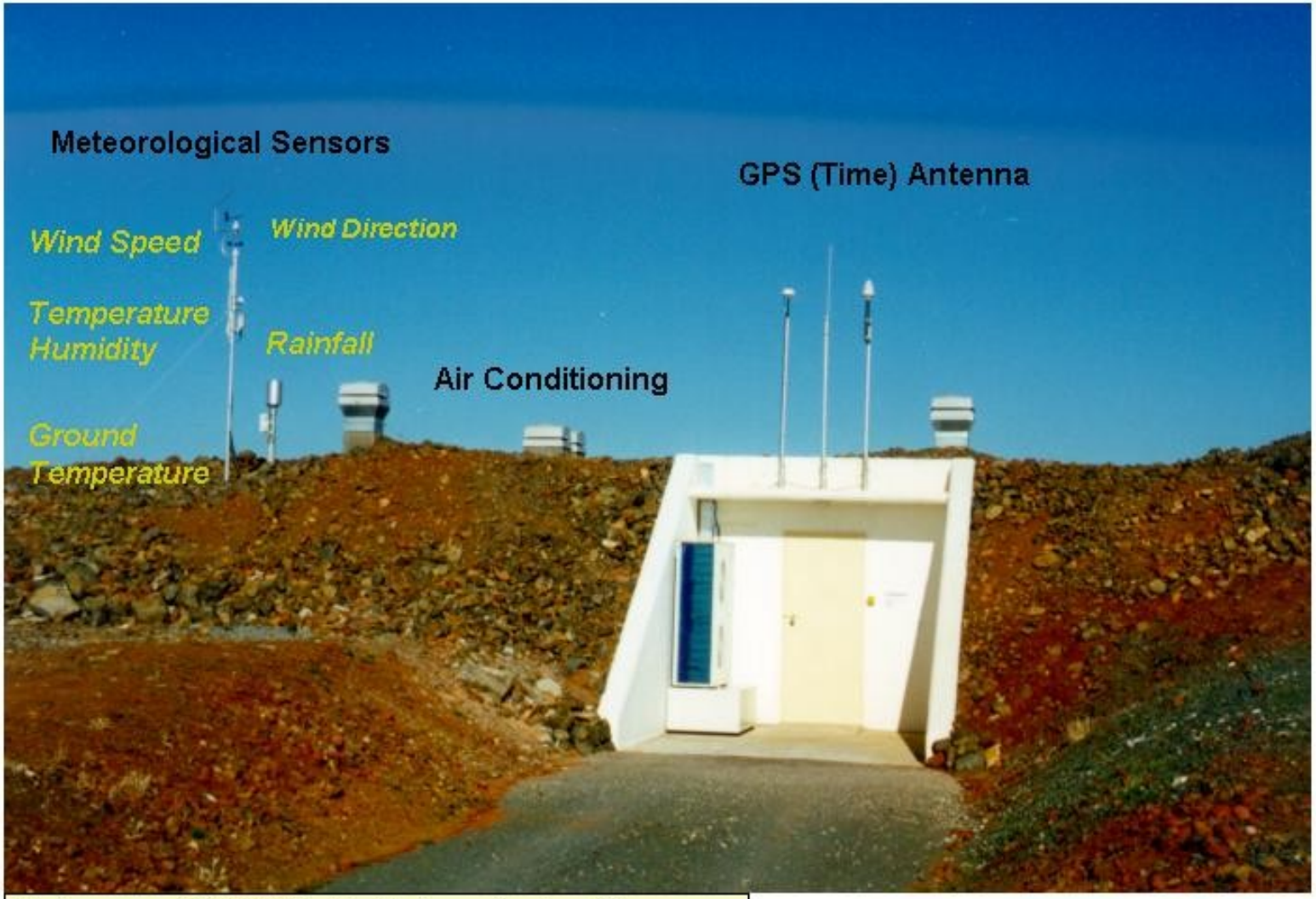
SG Observatory design Korea



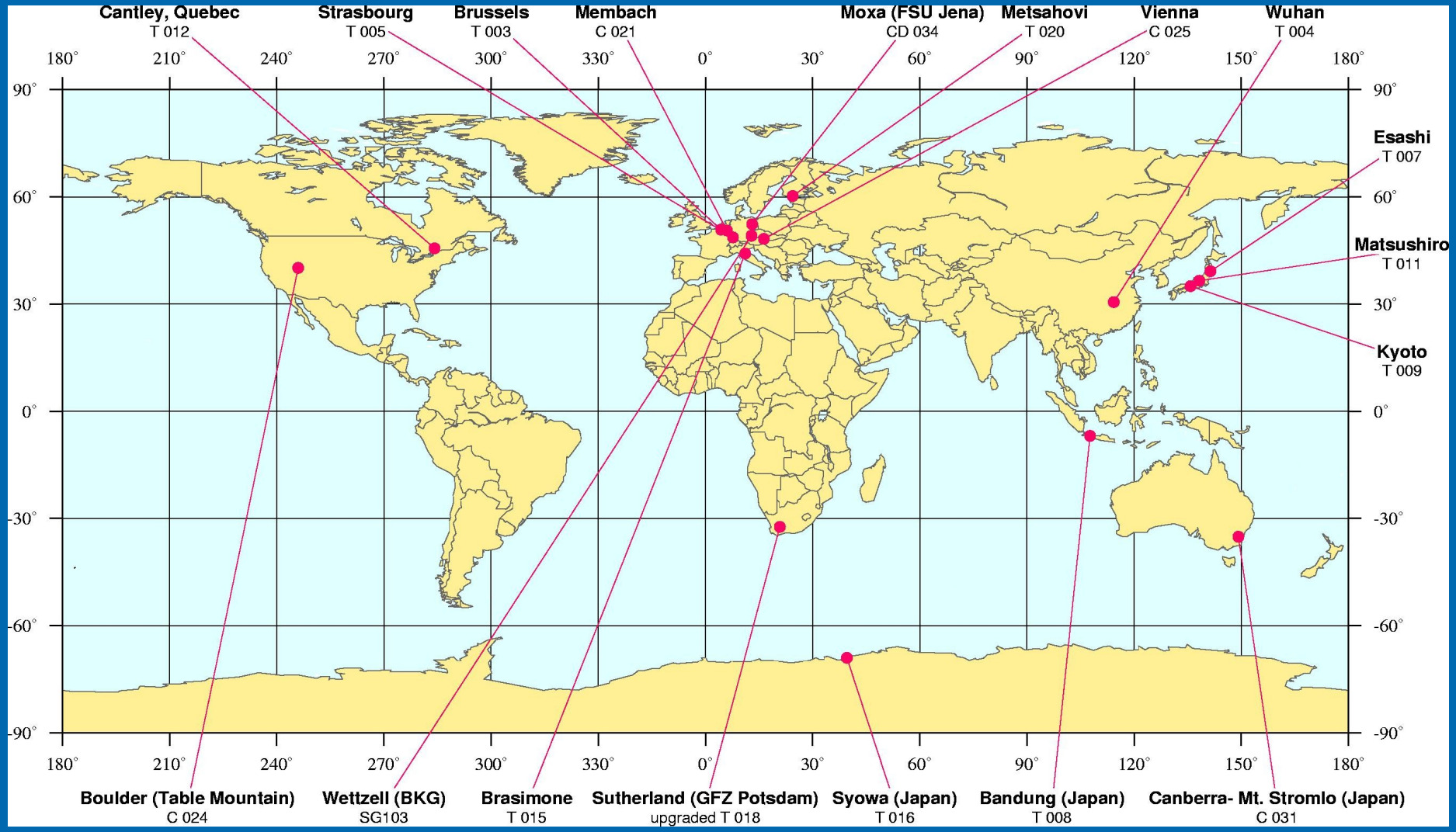
SG Observatory design Korea

Section of the Measurement Pillar





Entrance of SAGOS with Meteorological Sensors



Superconducting Gravimeter Network

Future applications

Vulcano observation a combination of SG and GPS measurements for detecting mass transport (mass redistribution) and through this caused ground deformation.
By combination of both measurements a separation of mass transport (SG) and deformation (SG and GPS) is possible.
The combined signal (SG and GPS) compared with seismic, electromagnetic, chemical measurements etc. can yield new information.

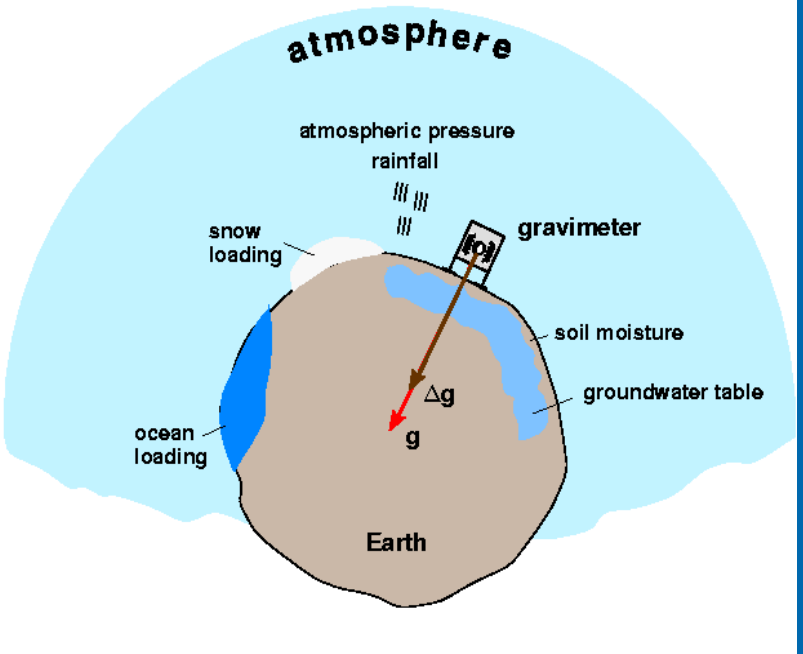
Measuring of local **hydrology signals** for solving interesting hydrologic questions like area-averaged water storage, storage change, infiltration time, aquifer heterogeneity etc.
The project of the University of Austin will measure the hydrological signal with a transportable SG at different places at the Edwards Aquifer of Central Texas.

Detection of **silent earthquakes** by a combination of SG, GPS and seismic measurements.
For instance in the Cascadian Subduction Zone, where displacements in cm range have been observed

Mass transport and crustal deformation in **tectonic active zones**

etc.

Conclusions



Environmental effects in gravity data

The present measuring and modelling precision of the different global and local gravity effects with Superconducting Gravimeters is sufficient for detecting of mass transport in tectonic active areas, secular gravity variations from postglacial rebounds, post seismic deformations, hydrological signals etc.

Thank you for your attention