Impacts des changements climatiques sur les ressources et les écosystèmes aquatiques

Dr Anthony Lehmann

Institut des Sciences de l'Environnement de l'Université de Genève
& Programme des Nations Unies pour l'Environnement

www.unige.ch/climate

UNEP GRID Europe

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Et si Chappatte avait déjà tout dit?

Impacts des changements climatiques sur les ressources et les écosystèmes aquatiques

1. **CHANGEMENTS CLIMATIQUES:**
   L'HEURE N'EST PLUS AUX DOUTES!!!

2. **SCÉNARIOS:**
   QUELLE SOCIÉTÉ POUR LES GÉNÉRATIONS FUTURES?

3. **IMPACTS SUR L'EAU:**
   L'EXEMPLE DU LAC BALATON EN HONGRIE

4. **IMPACTS SUR LA FAUNE AQUATIQUE:**
   RIVIÈRES DE SUISSE

5. **IMPACTS SUR LES RÉGIONS DE MONTAGNE:**
   LE PROJET EUROPÉEN ACQWA

6. **IMPACTS SUR LE BASSIN DE LA MER NOIRE:**
   LE PROJET EUROPÉEN ENVIROGRIDS

7. **QUELQUES CONCLUSIONS…**

1. Changements climatiques: l'heure n'est plus aux doutes!

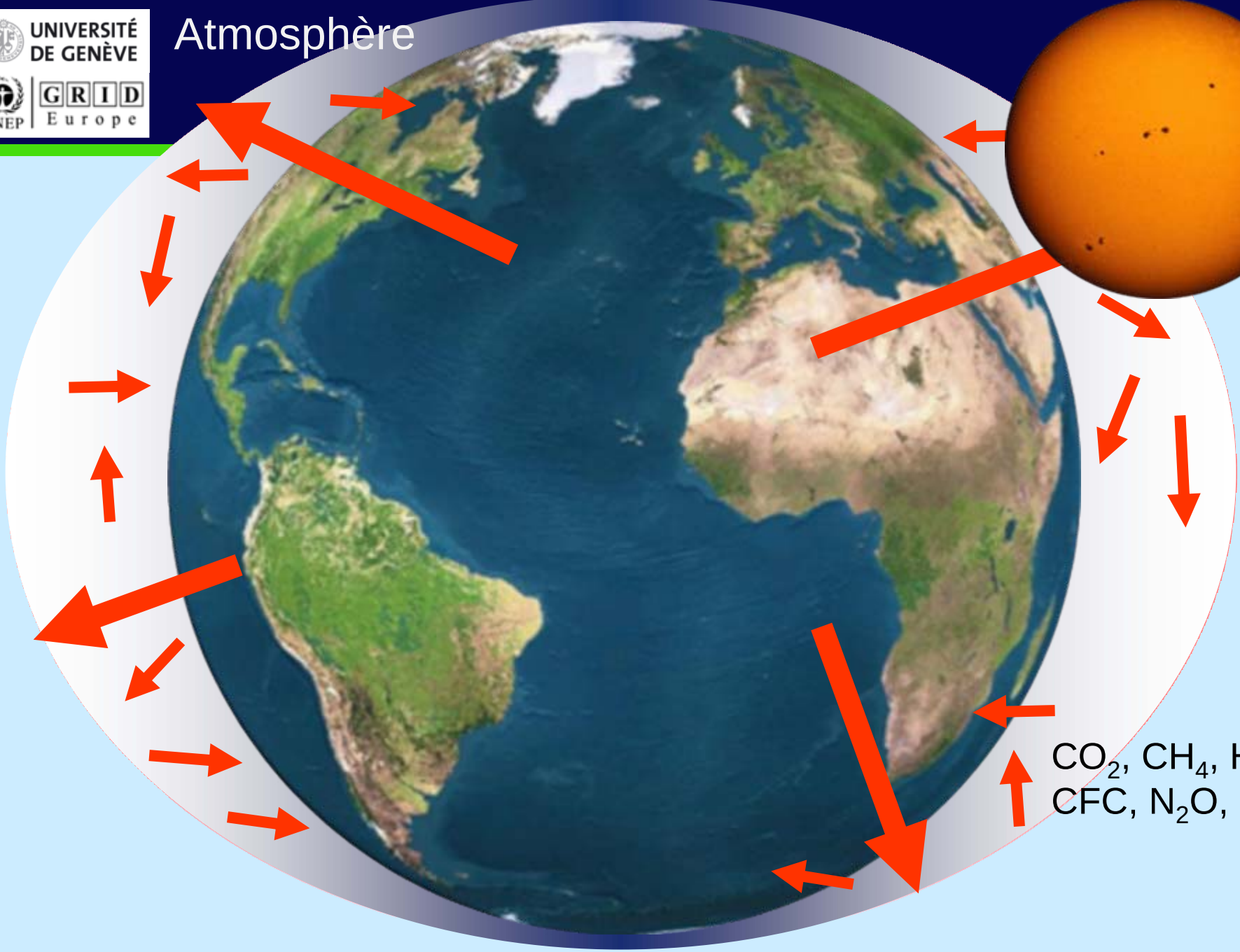
Radiations solaires

Radiations infrarouges

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

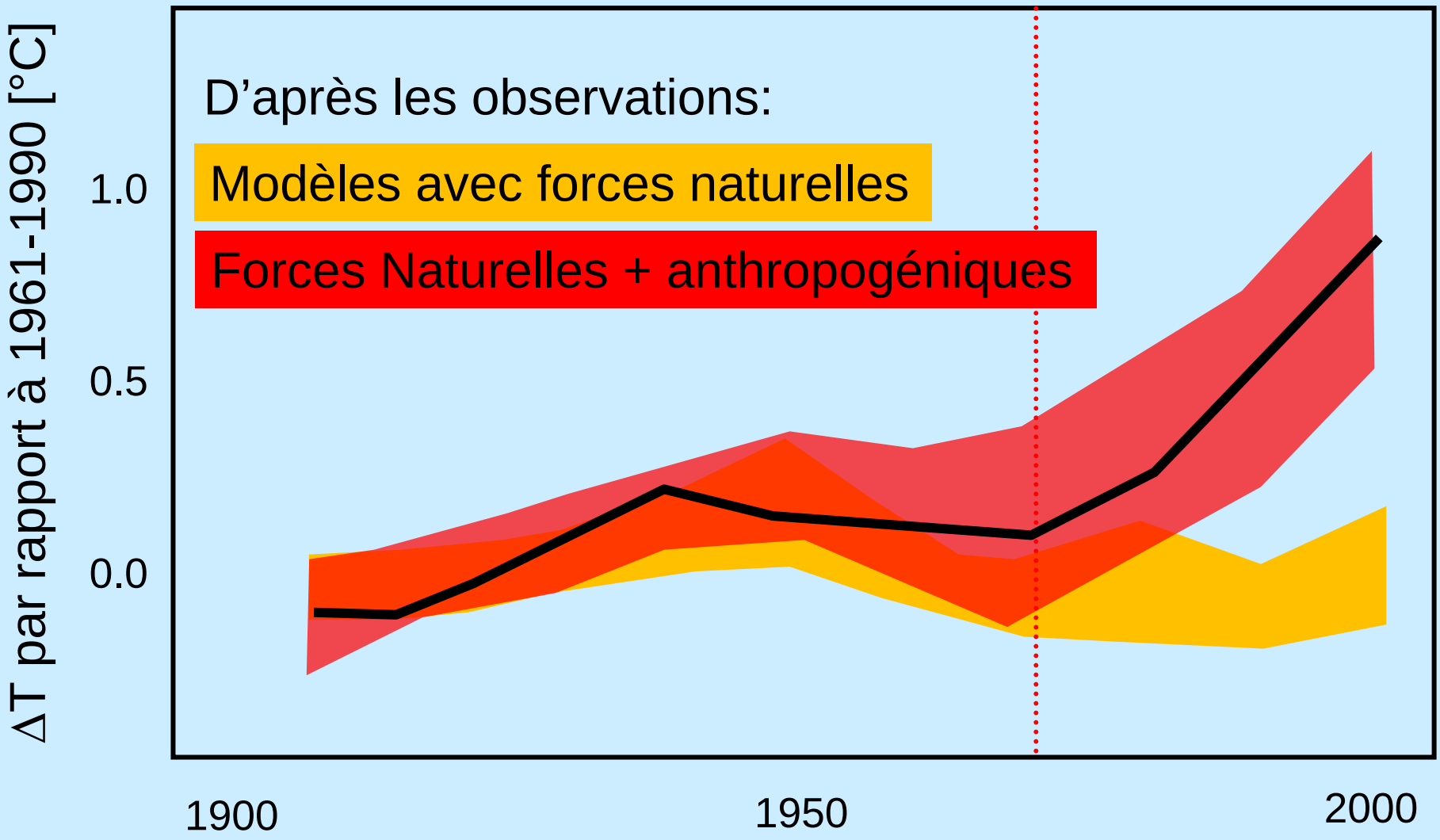
UNEP GRID Europe

Atmosphère

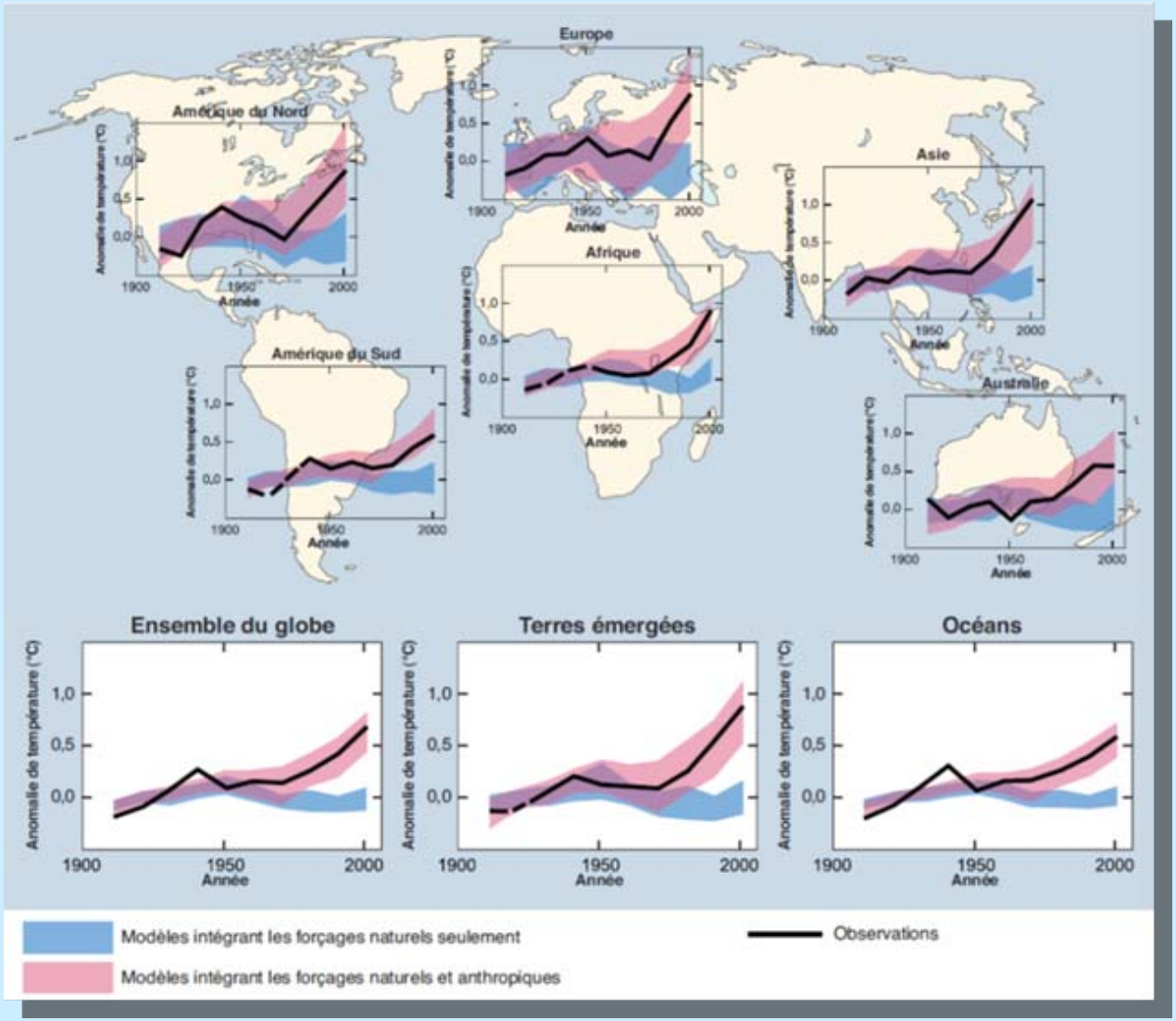


CO_2, CH_4, H_2O
CFC, N_2O, …

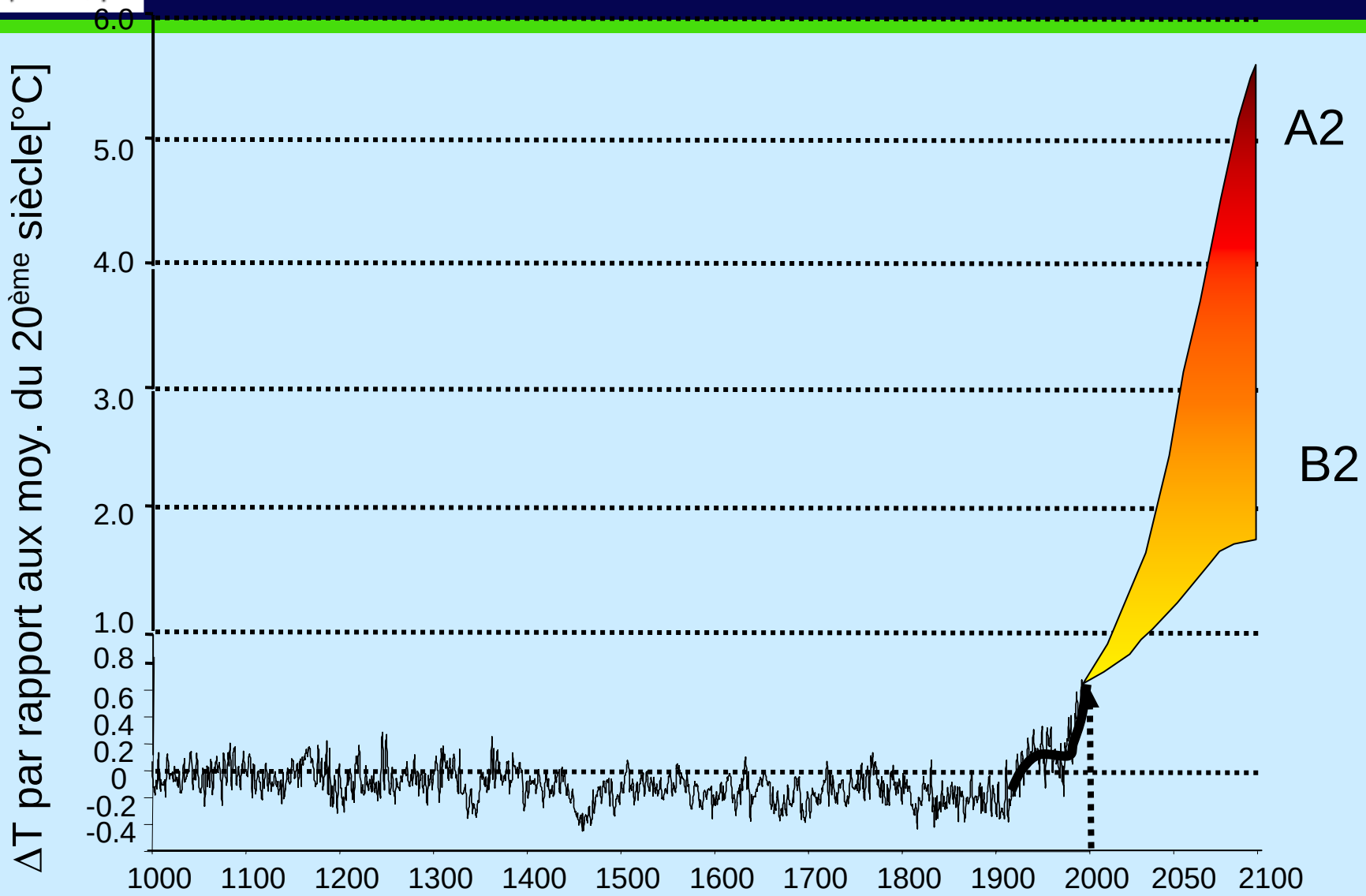
Les activités humaines sont-elles responsables des changements observés?



Les activités humaines sont-elles responsables des changements observés?



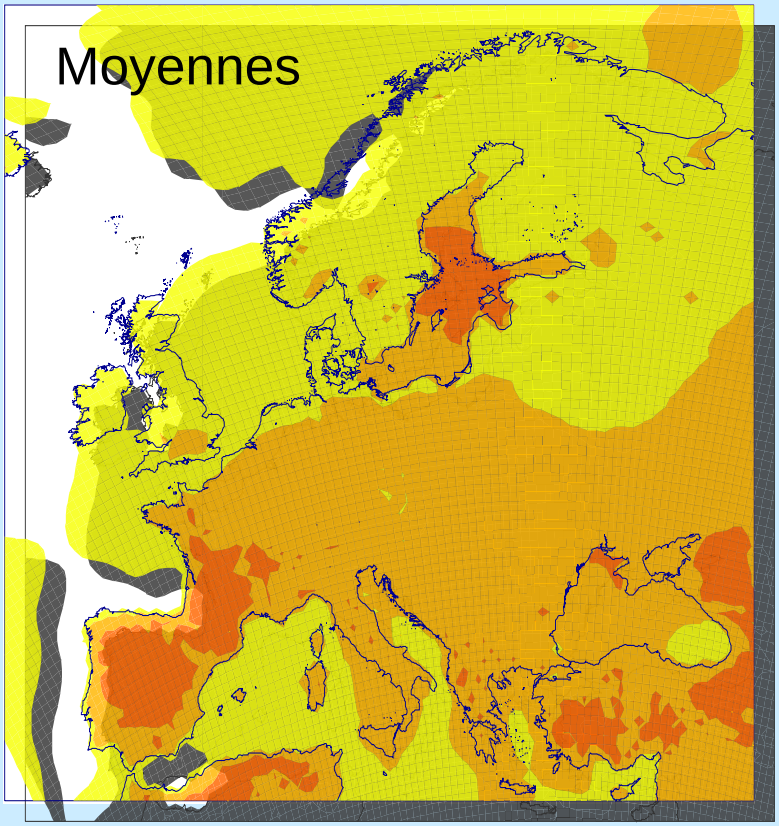
Réchauffement global prédit pour le futur…

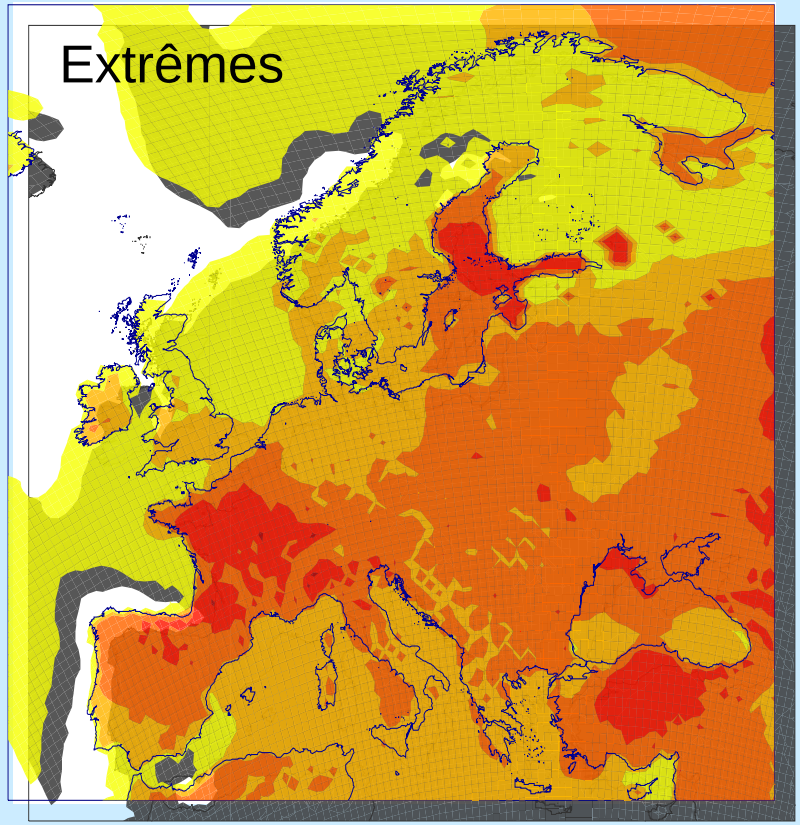


Températures (juin-juillet-août)

(*Différences entre 2071-2100 et 1961-1990*)

(Modèle Climatique Régional HIRHAM, A2 Scénario)

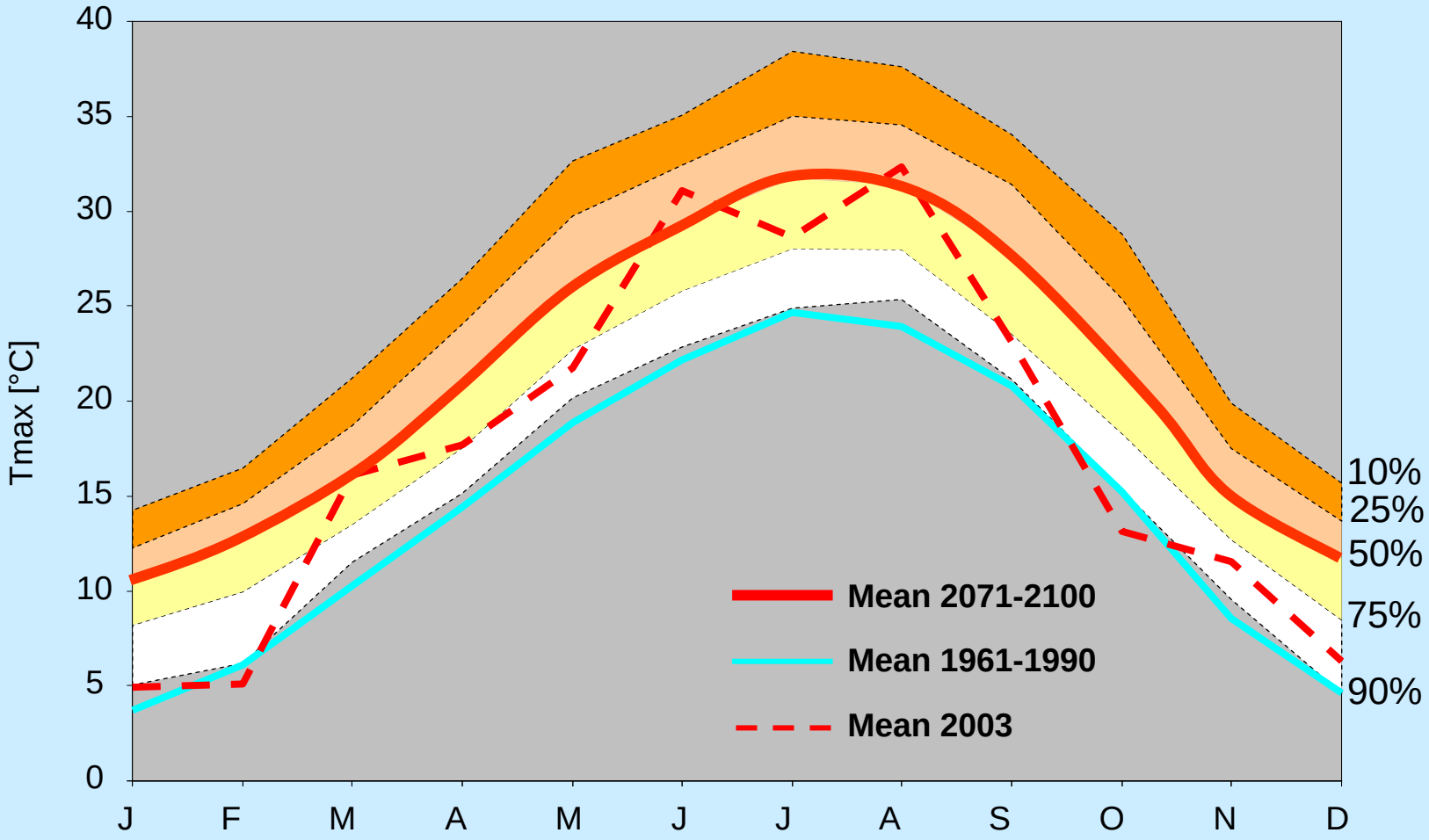




+2 +4 +6 +8 +10 +12°C

Beniston, 2004: Geophysical Research Letters

Températures maximales à Genève: Scénario A2, contrôle, et année 2003

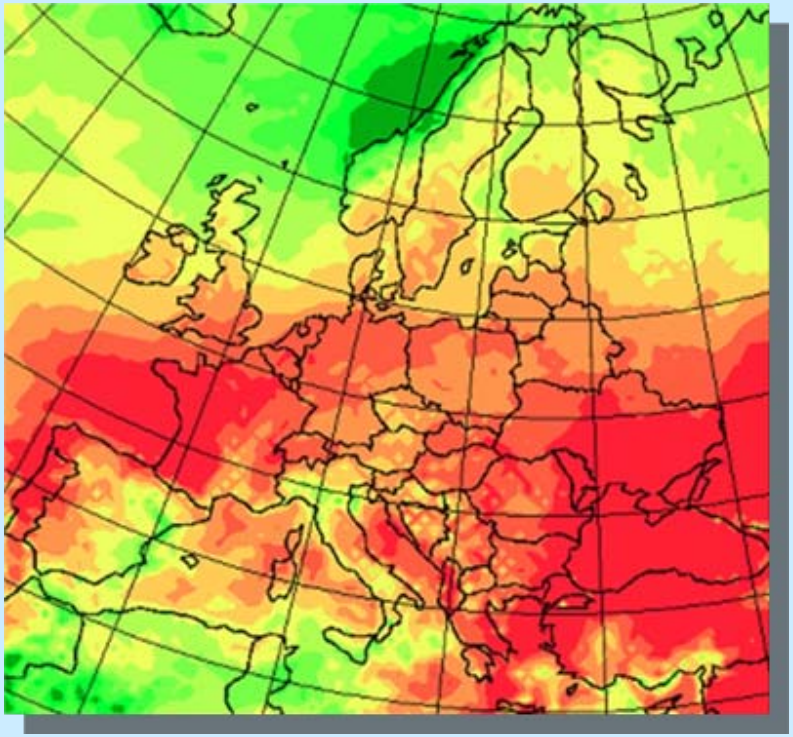


Précipitations (juin-juillet-août)

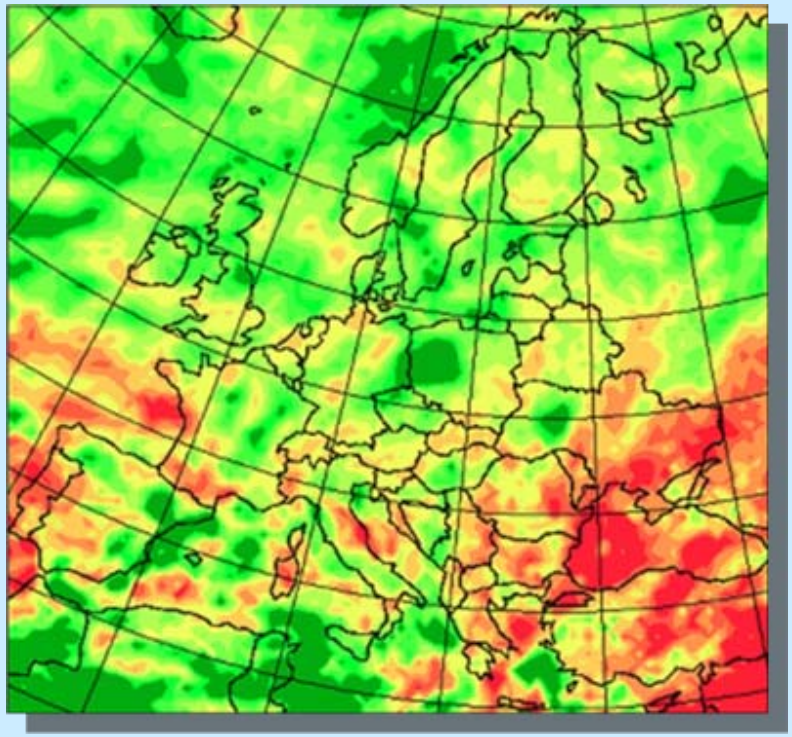
(*Différences entre 2071-2100 et 1961-1990*)

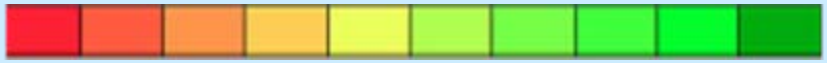
(Modèle Climatique Régional HIRHAM, A2 Scénario)

Précipitations saisonnières



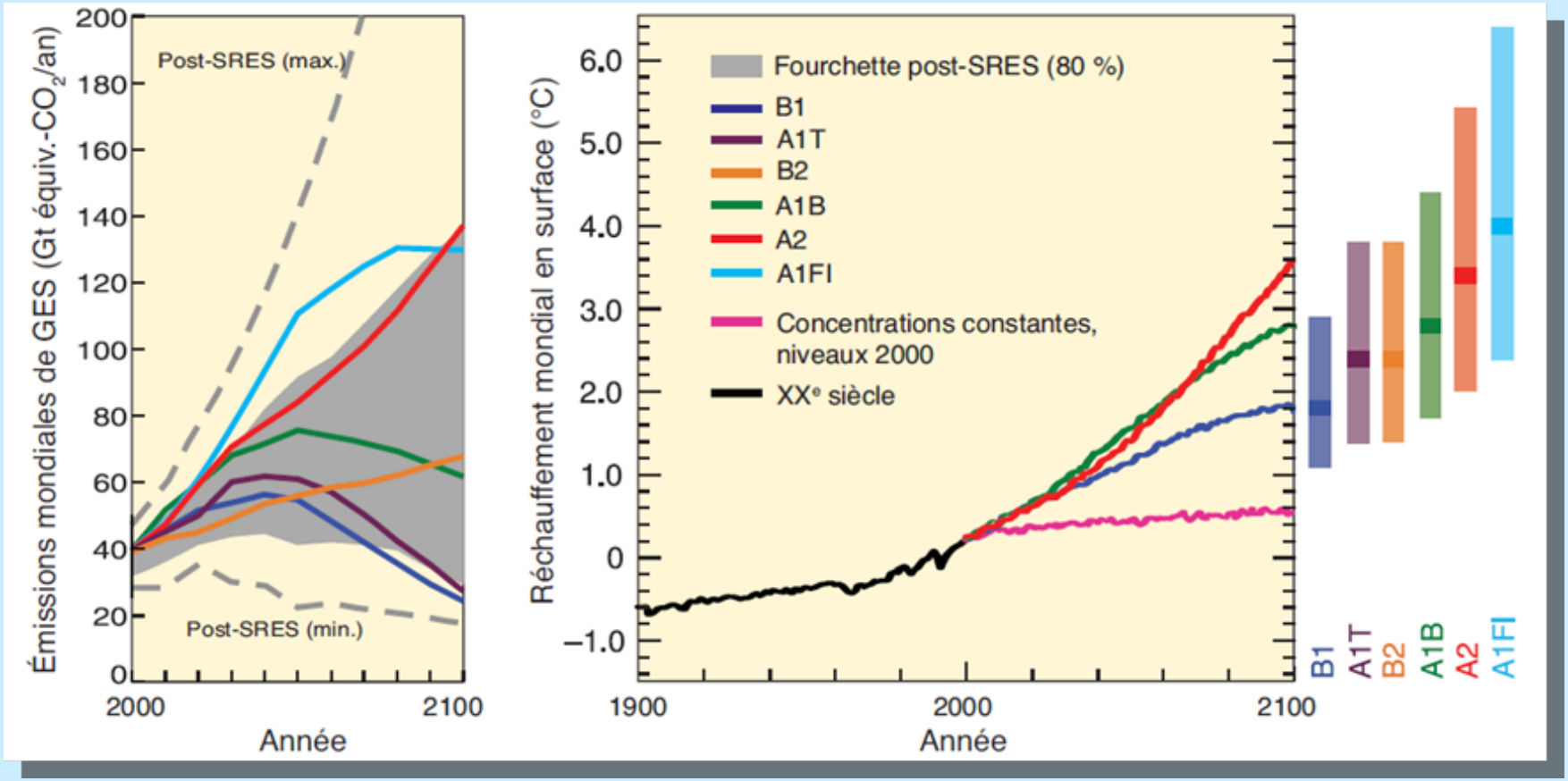
Evènements plus grand que 50 mm/jour





Christensen and Christensen, Nature, 2003

2. Scénarios:
Quelle société pour les générations futures?



2. Scénarios pour le futur: Synthèse

3. Impacts sur l'eau: l'exemple du Lac Balaton en Hongrie

LAC BALATON

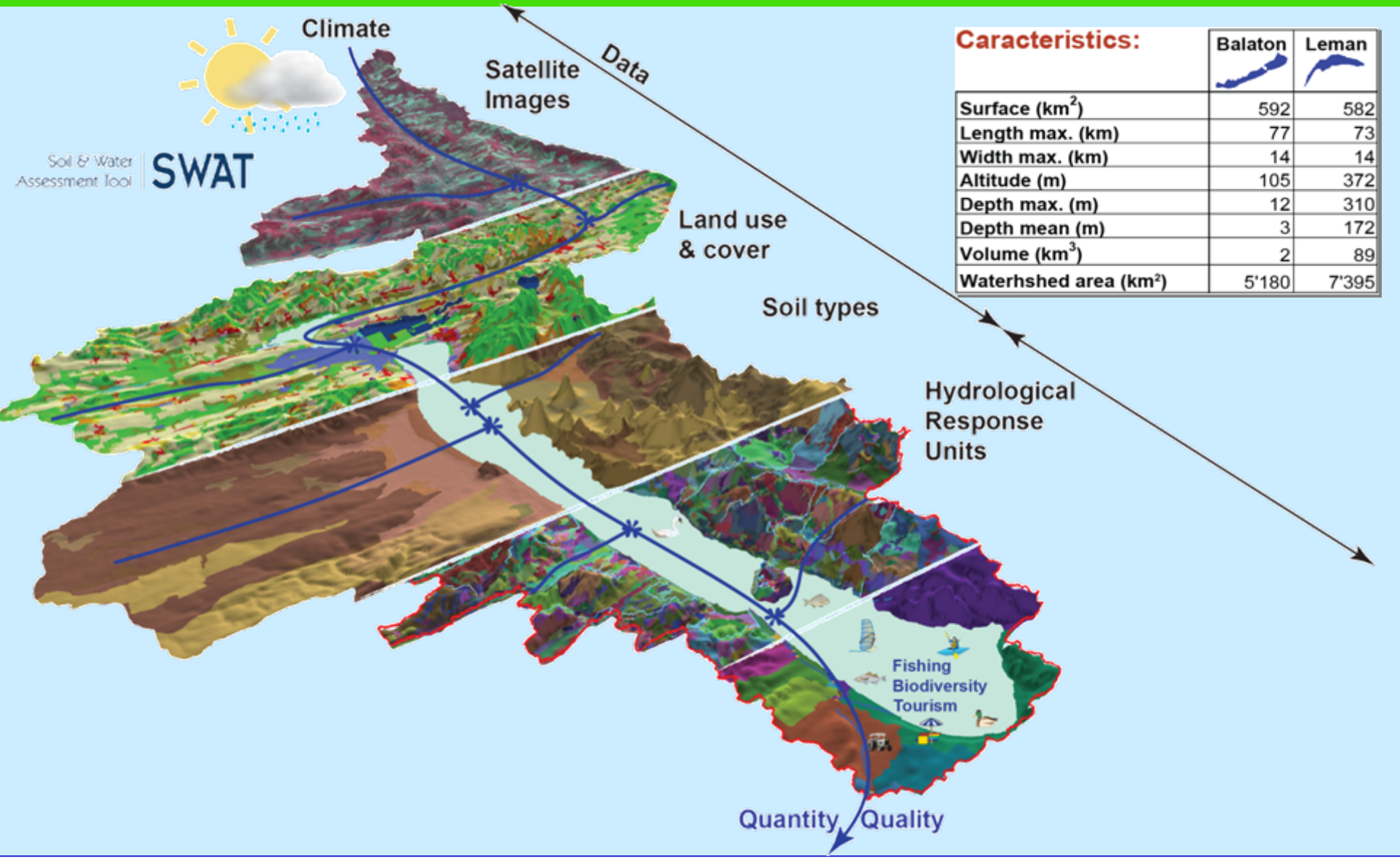
BALAHOT

BALAPOL

BALALONE

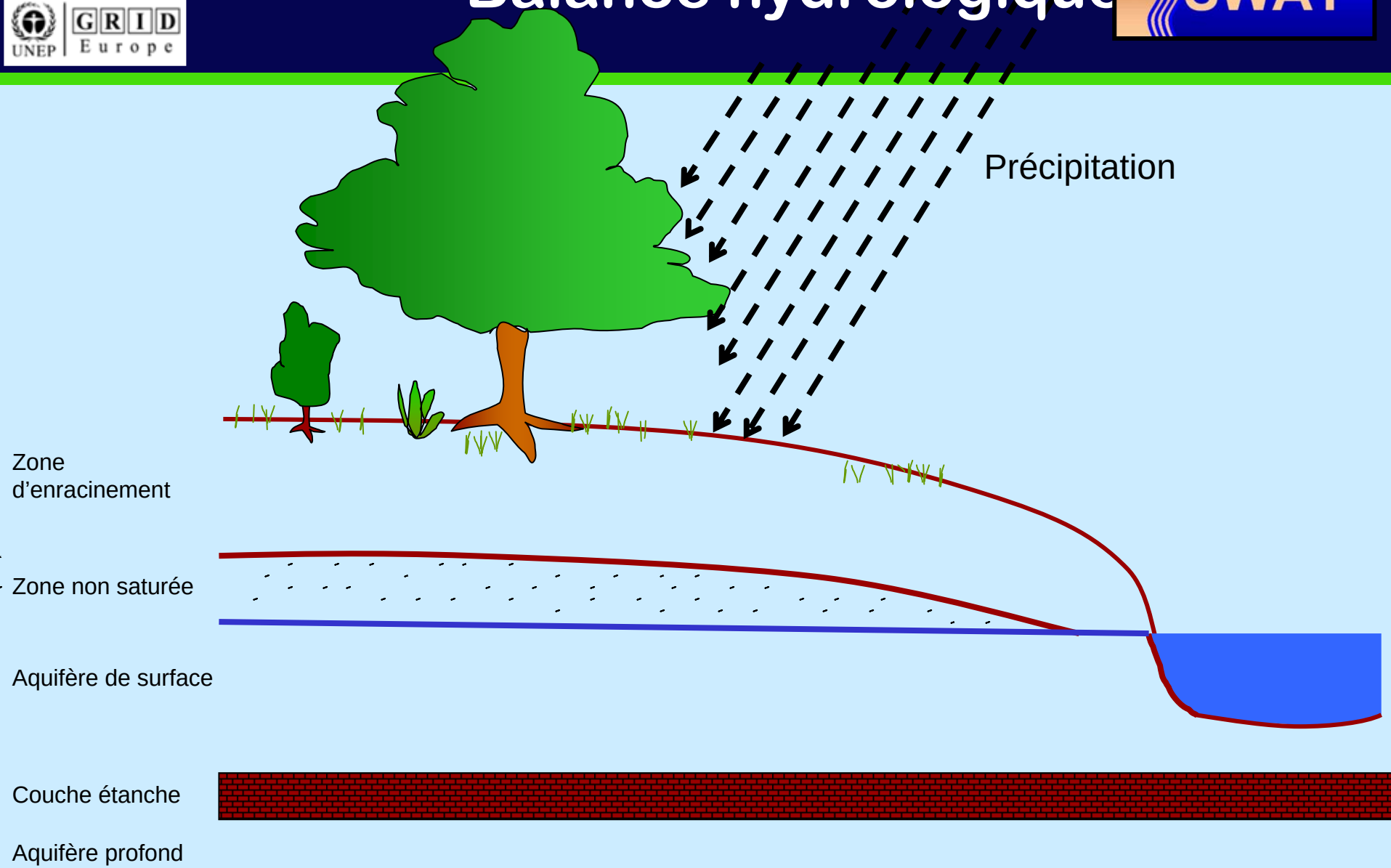
BALACOOL

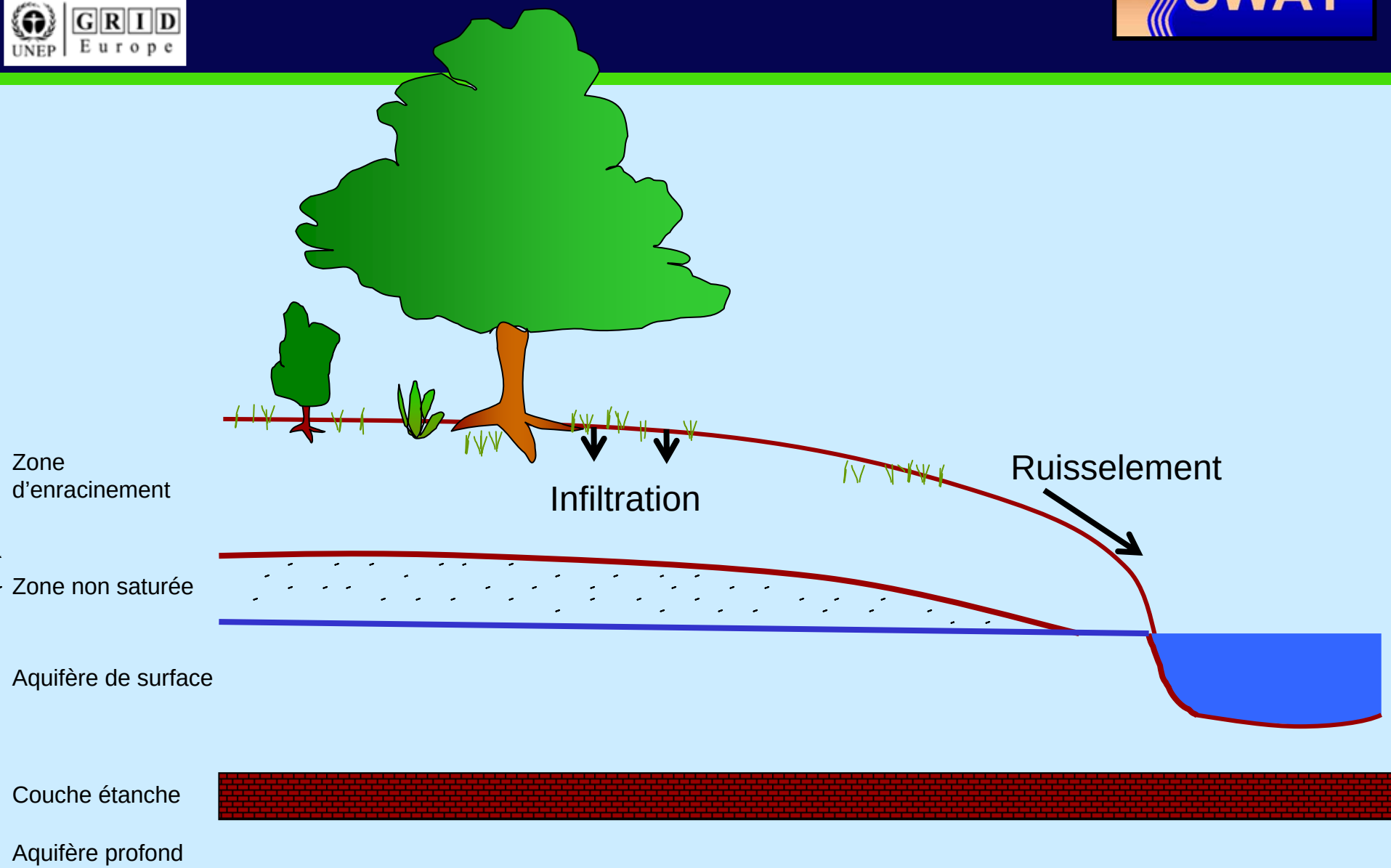
Données nécessaires pour modéliser l'hydrologie du bassin du Lac Balaton

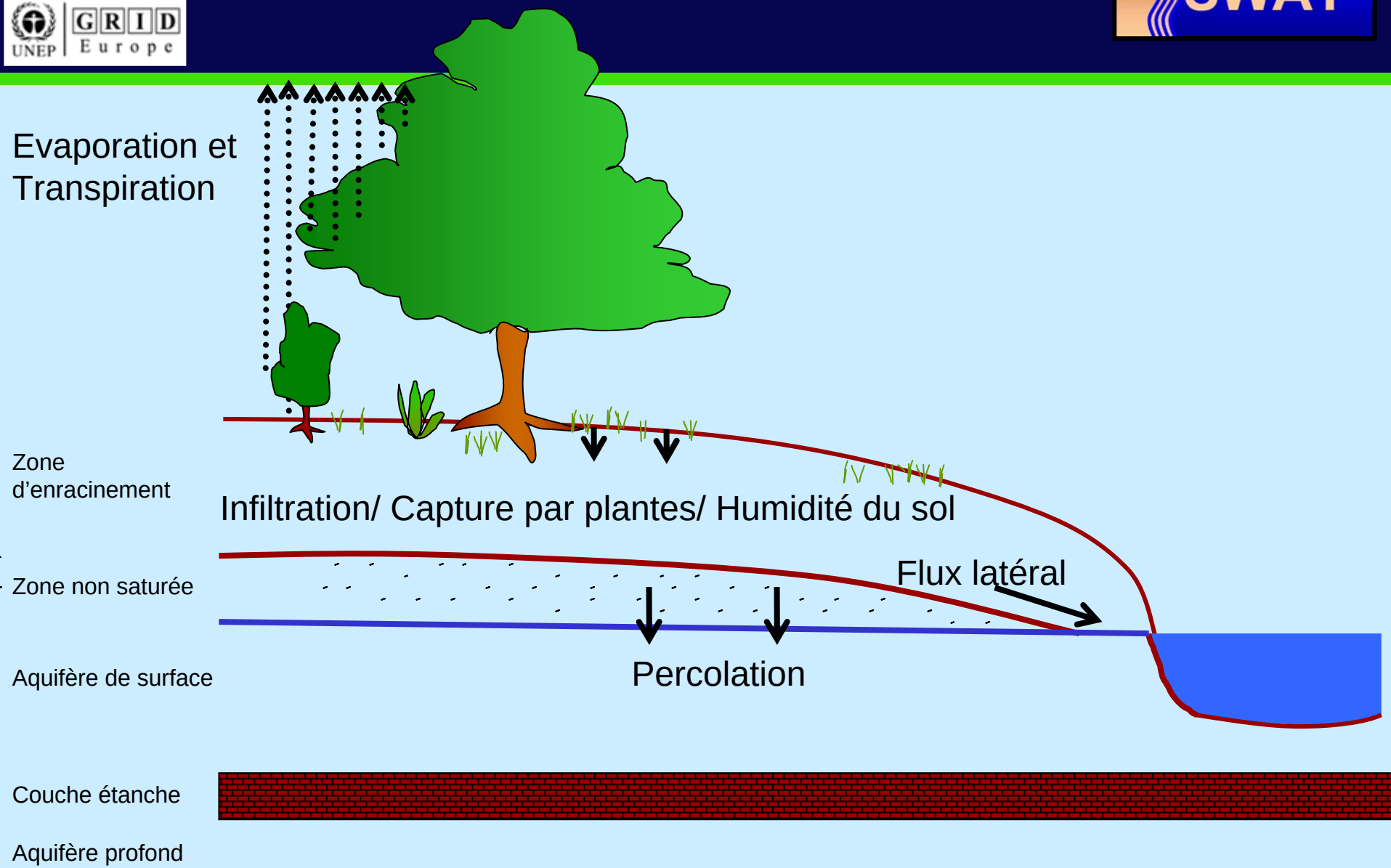


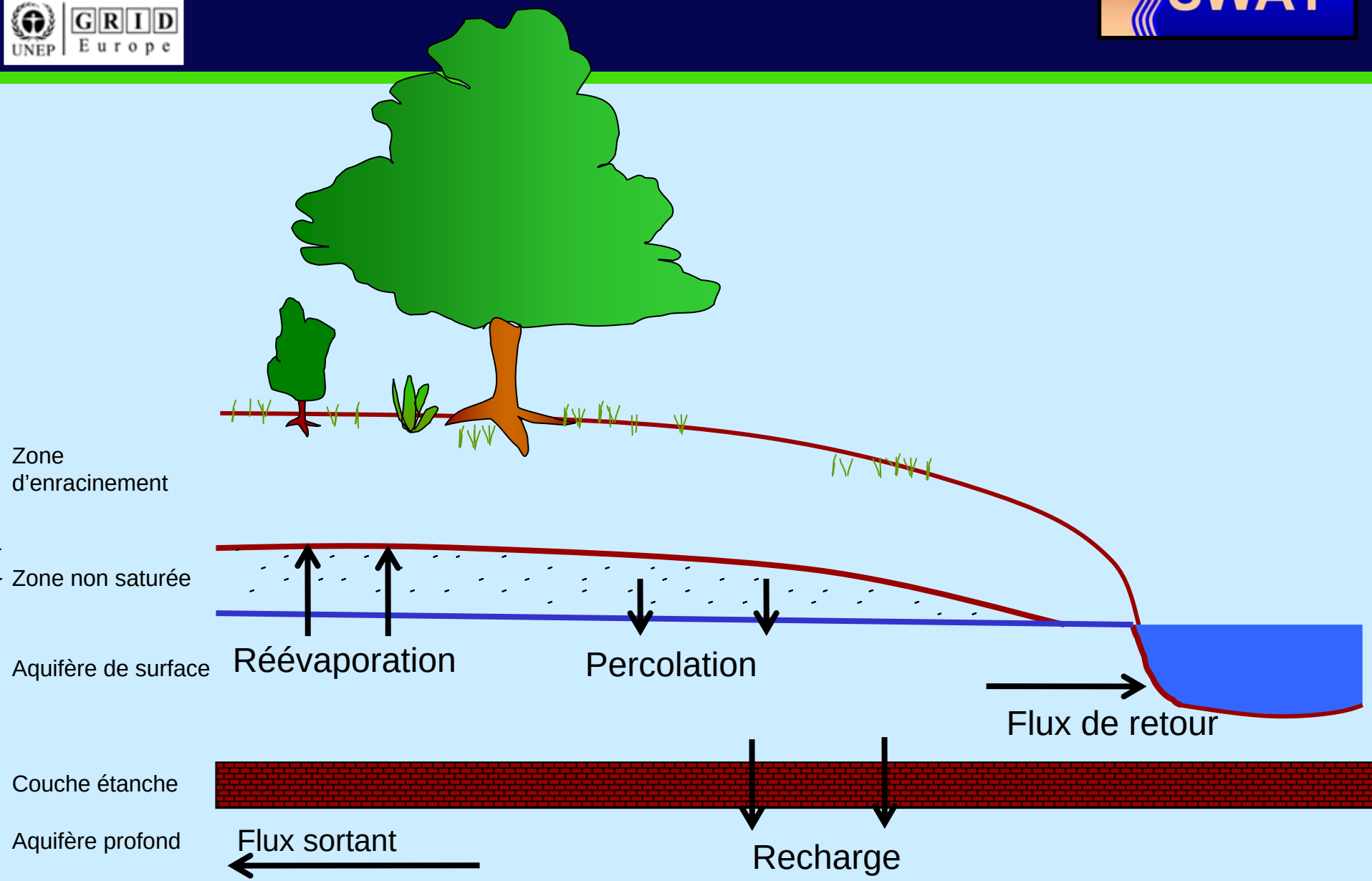
Caracteristics:	Balaton	Leman
Surface (km^2)	592	582
Length max. (km)	77	73
Width max. (km)	14	14
Altitude (m)	105	372
Depth max. (m)	12	310
Depth mean (m)	3	172
Volume (km^3)	2	89
Waterhshed area (km^2)	5'180	7'395

Balance hydrologique

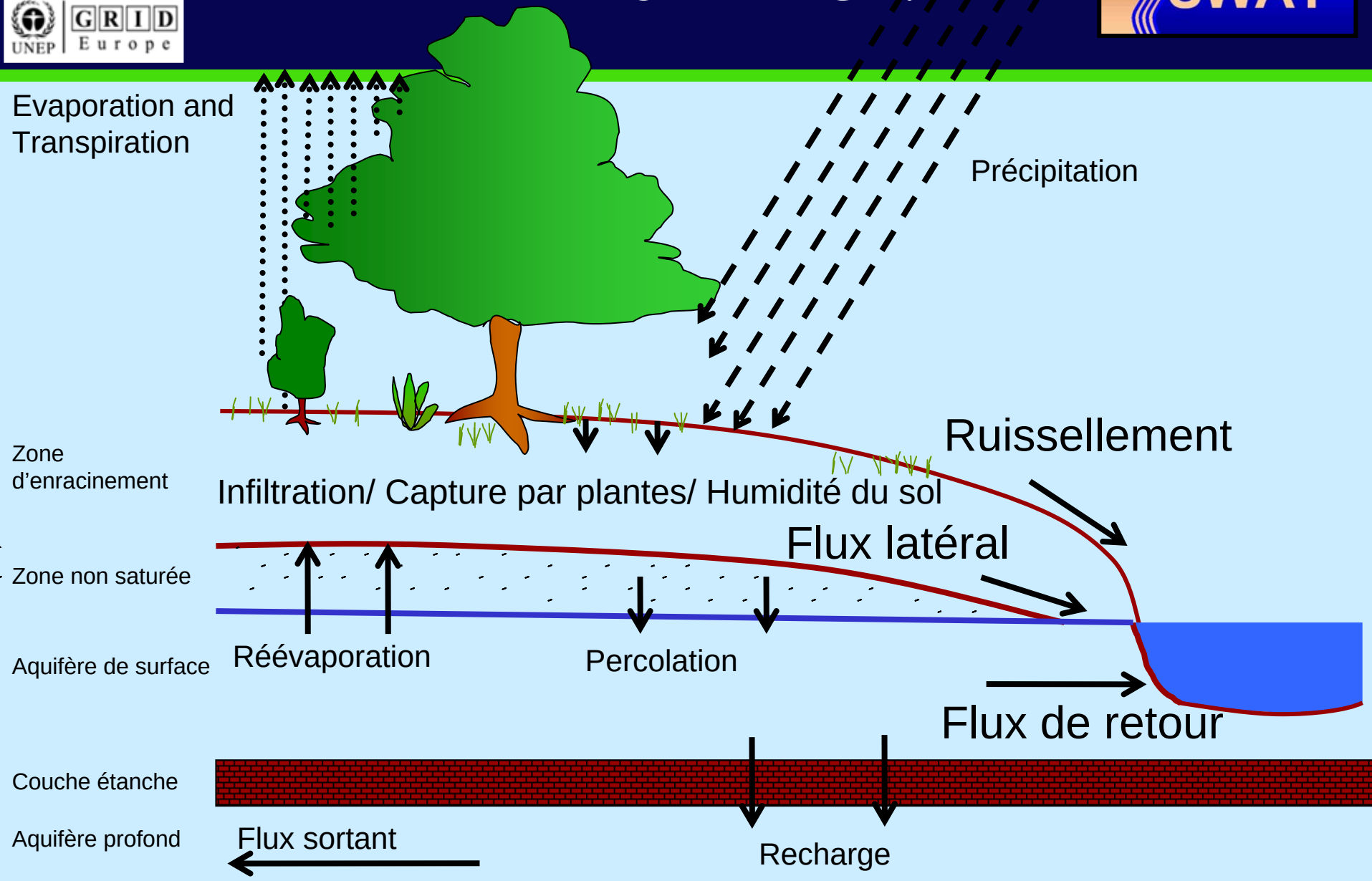



Zone d'enracinement
Infiltration
Ruisselement
Zone non saturée
Aquifère de surface
Couche étanche
Aquifère profond

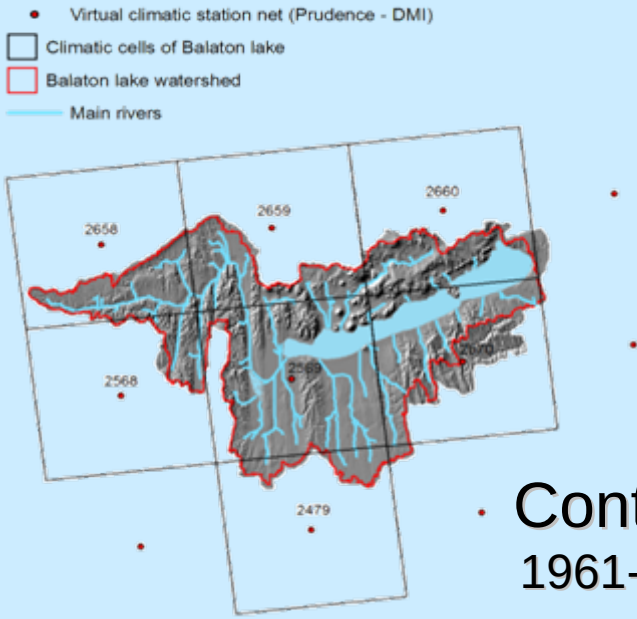

Evaporation et Transpiration
Zone d'enracinement
Infiltration/ Capture par plantes/ Humidité du sol
Zone non saturée
Flux latéral
Aquifère de surface
Percolation
Couche étanche
Aquifère profond


Zone d'enracinement
Zone non saturée
Aquifère de surface
Réévaporation
Percolation
Flux de retour
Couche étanche
Aquifère profond
Flux sortant
Recharge

Balance Hydrologique



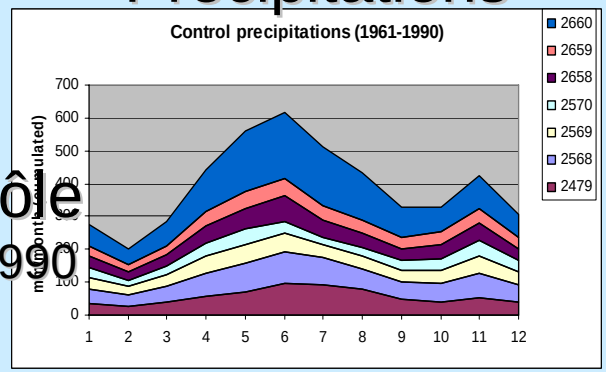
Extraction des données des scénarios climatiques

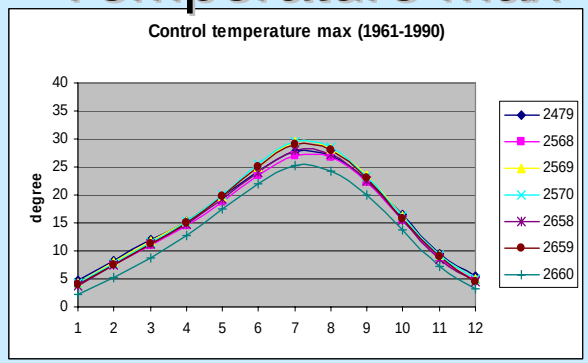


Précipitations

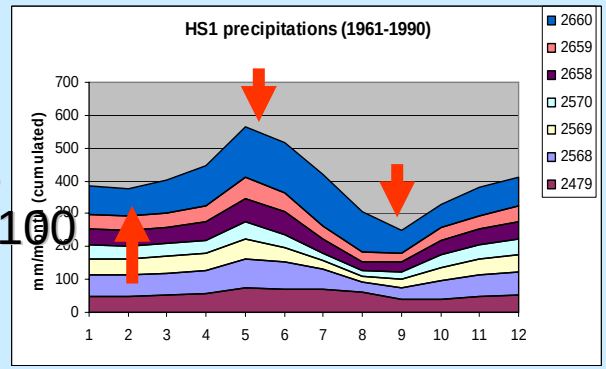
Température max

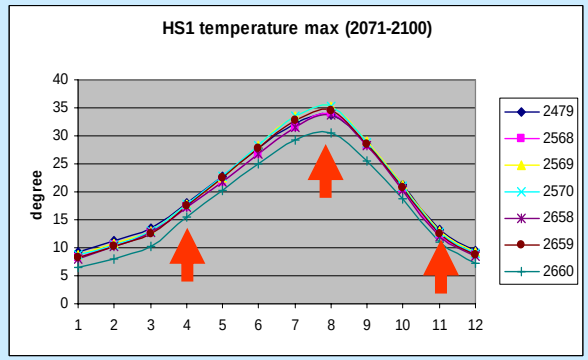
Contrôle
1961-1990





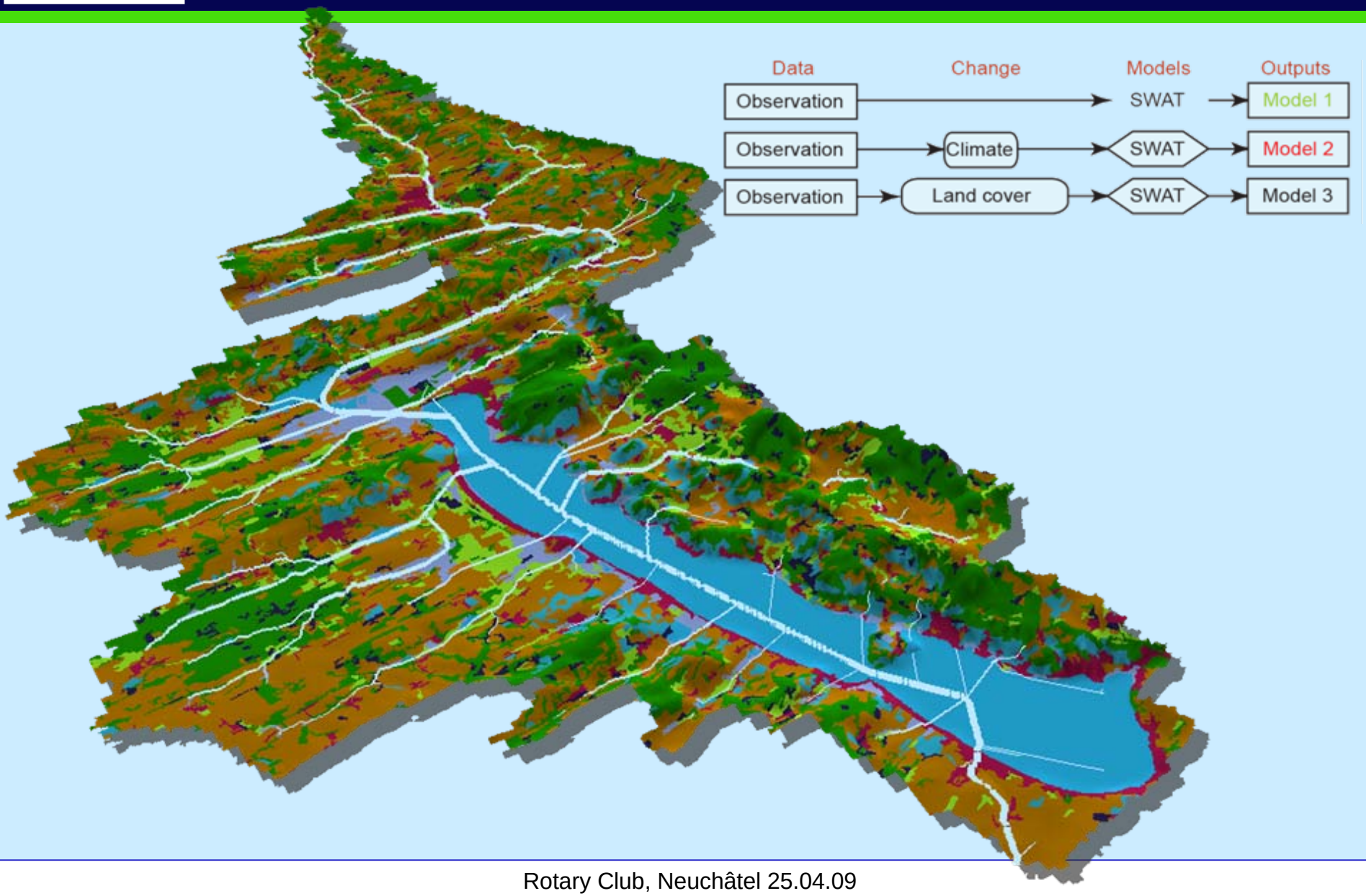
A2
2071-2100



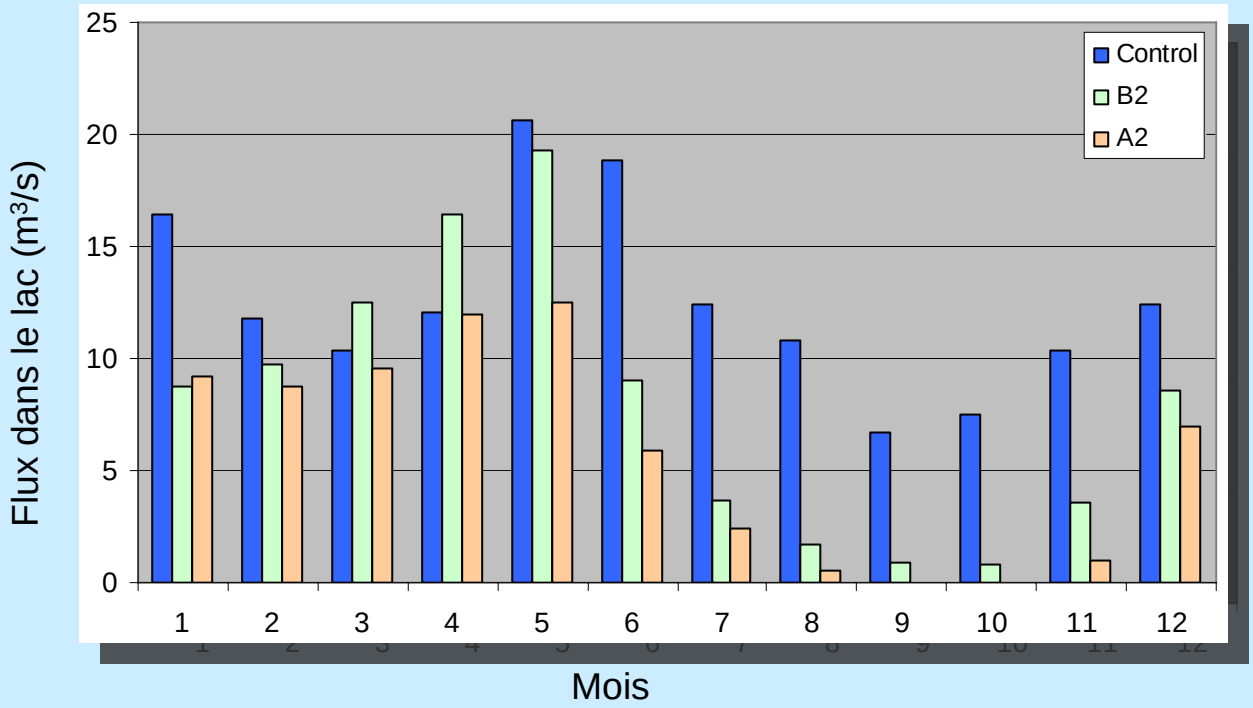


Moins de pluie en été et automne, températures plus élevées toute l'année !!! >> sécheresse?

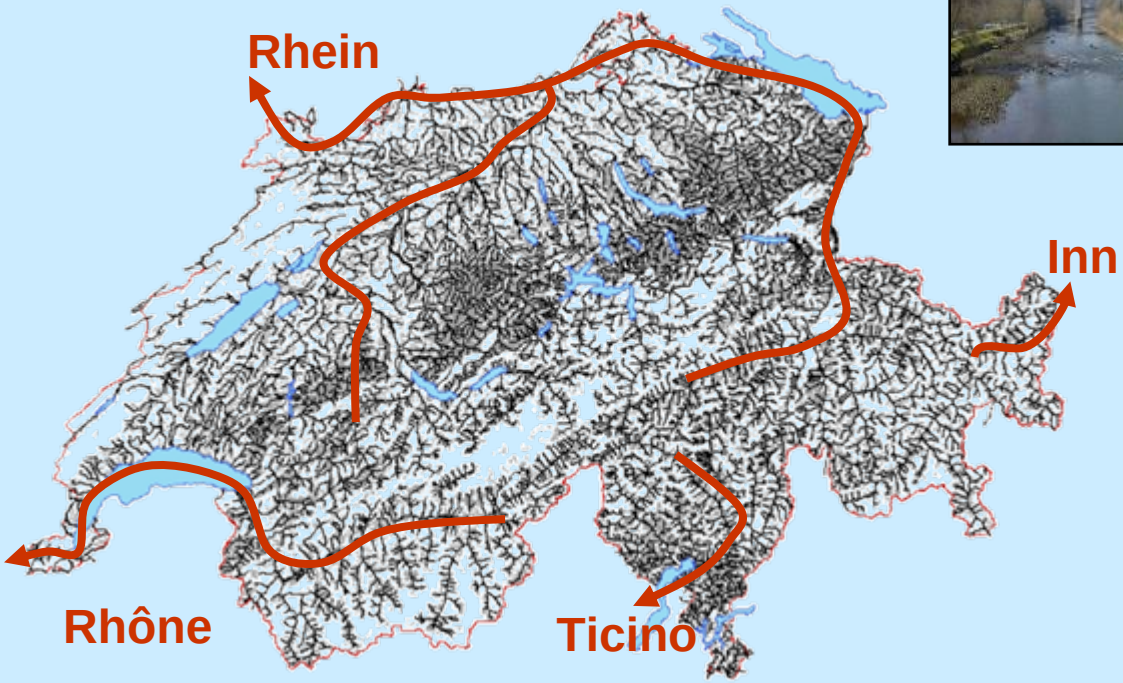
Scénarios hydrologiques



Résultats

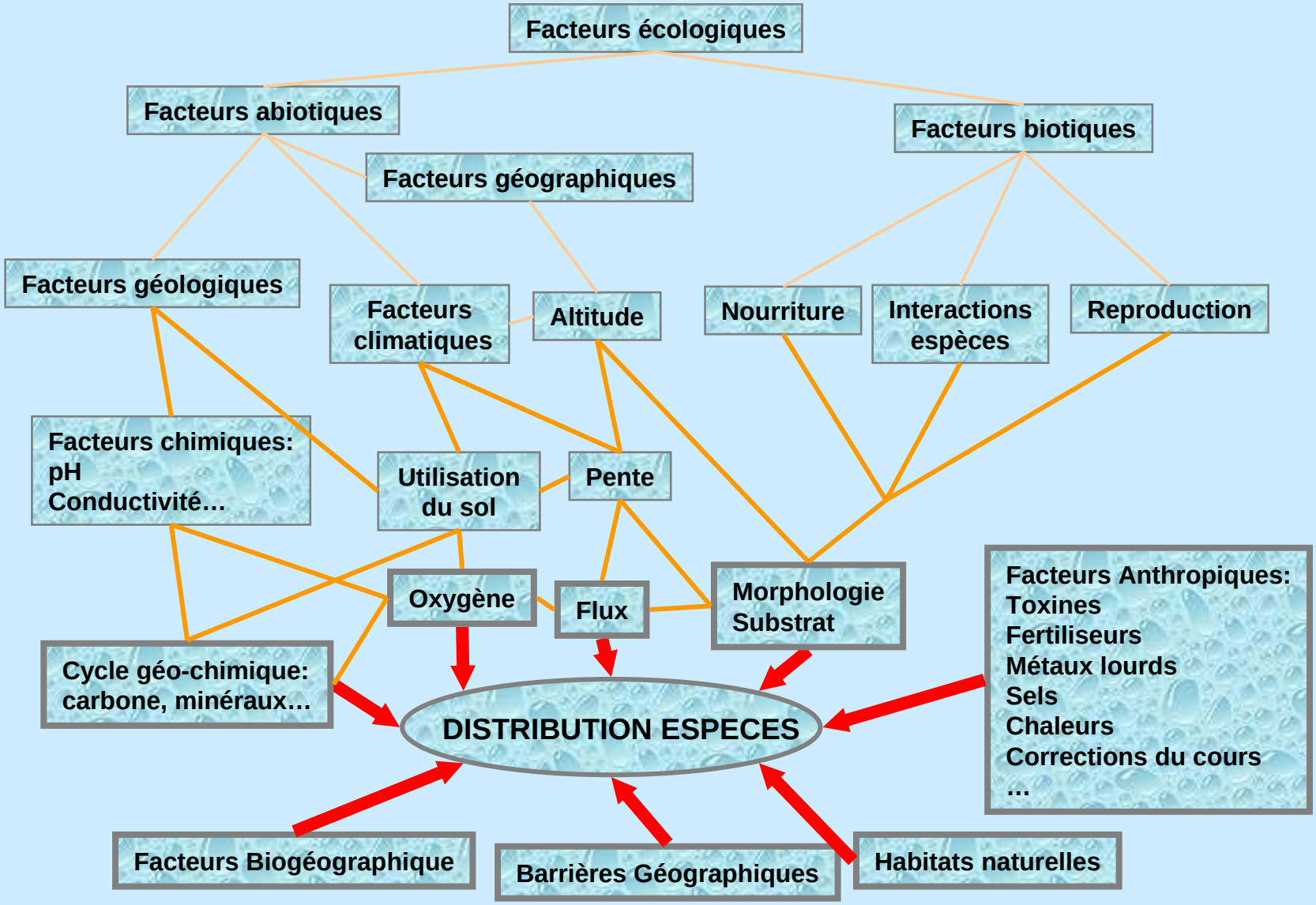

Flux dans le lac (m³/s)
25
20
15
10
5
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Mois
Control
B2
A2

4. Impacts sur la faune aquatique: rivières de Suisse



Photos: Pascal Stucki

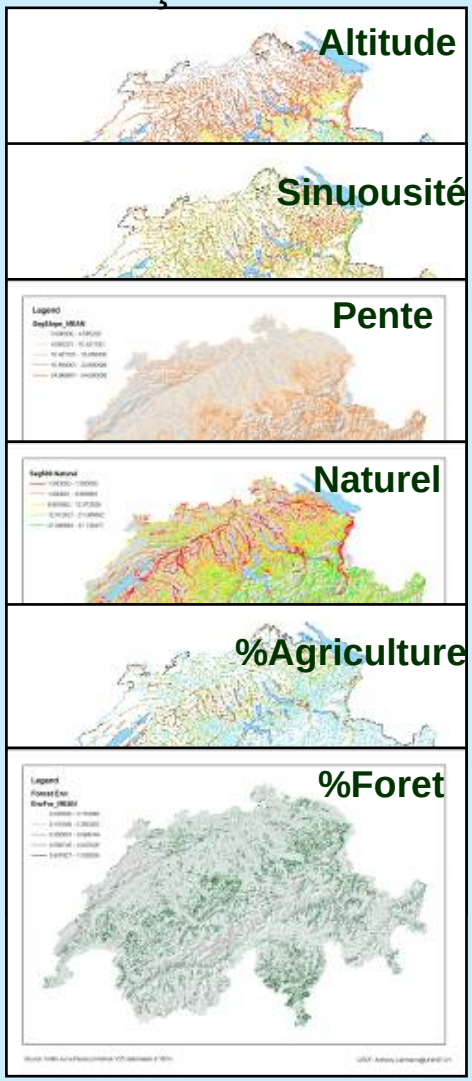
Facteurs de distribution de la faune aquatique



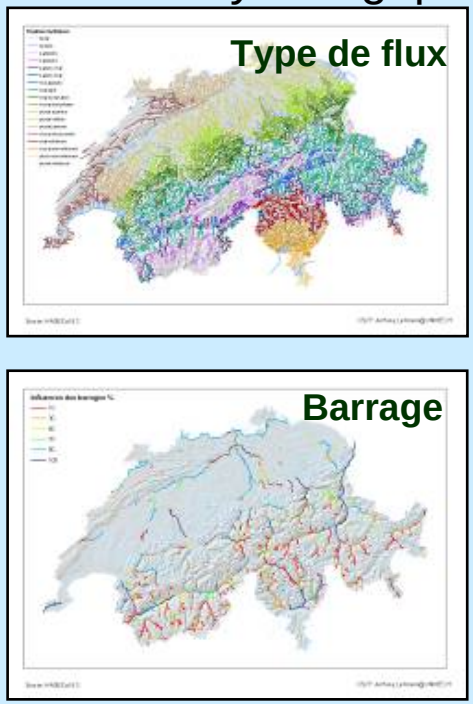
From Braukmann 1987

Variables cartographiées

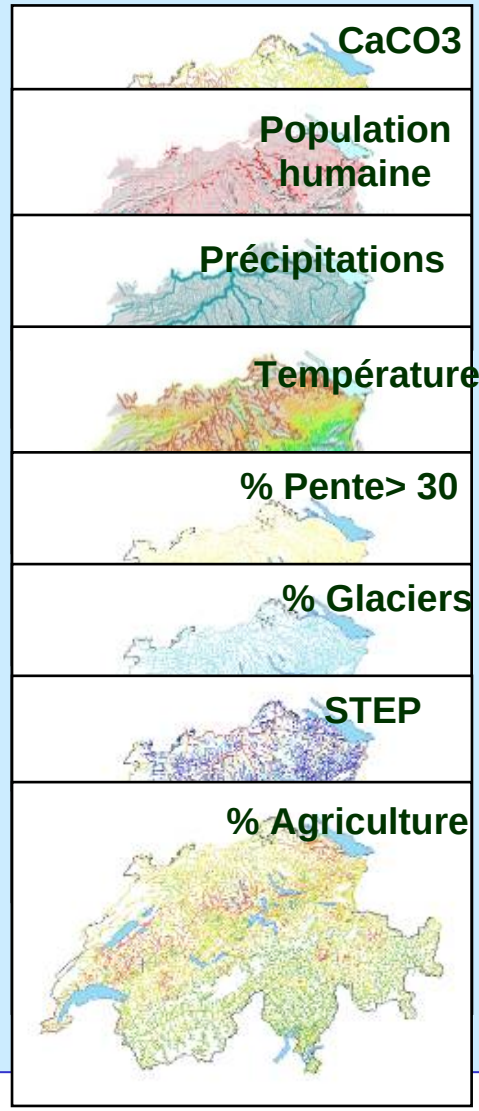
Tronçons de 500m



Atlas hydrologique

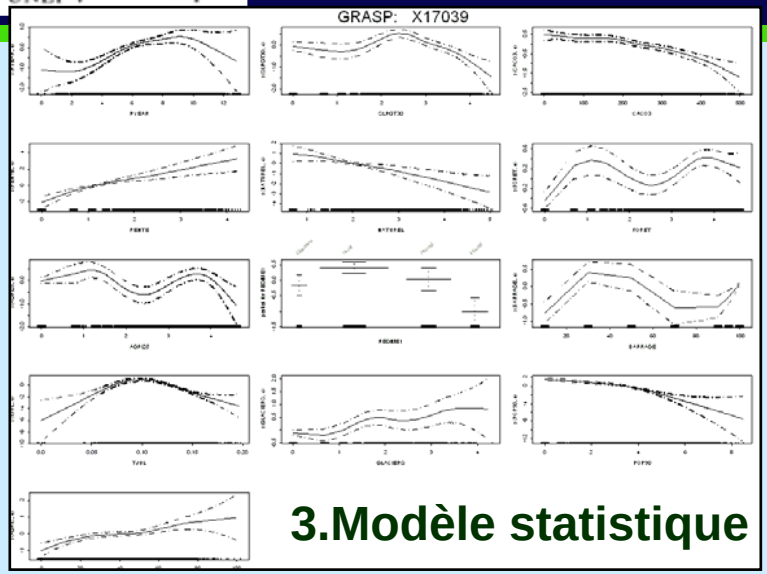


Bassins versants (1000m)

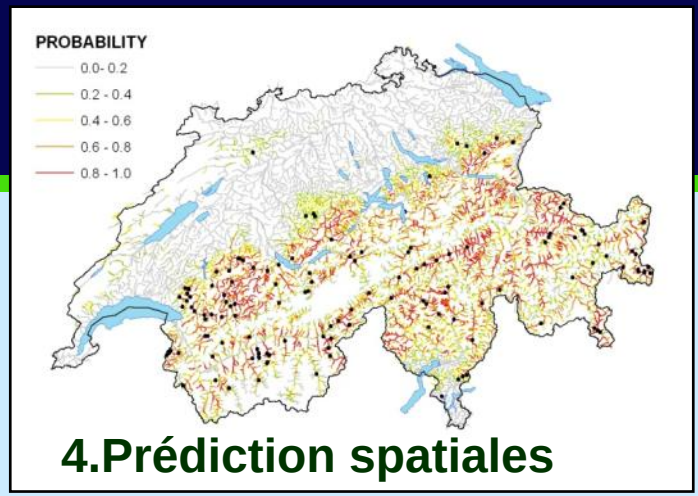


UNIVERSITÉ DE GENÈVE

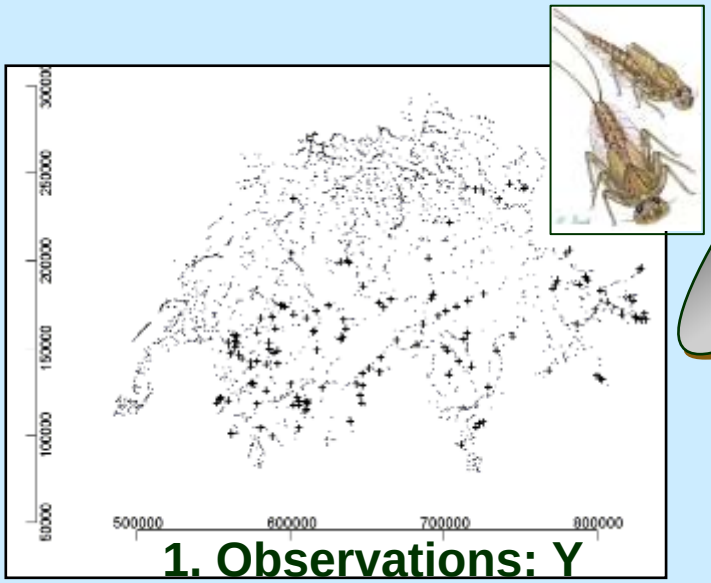
UNEP GRID Europe



3.Modèle statistique



4.Prédiction spatiales



1. Observations: Y

...

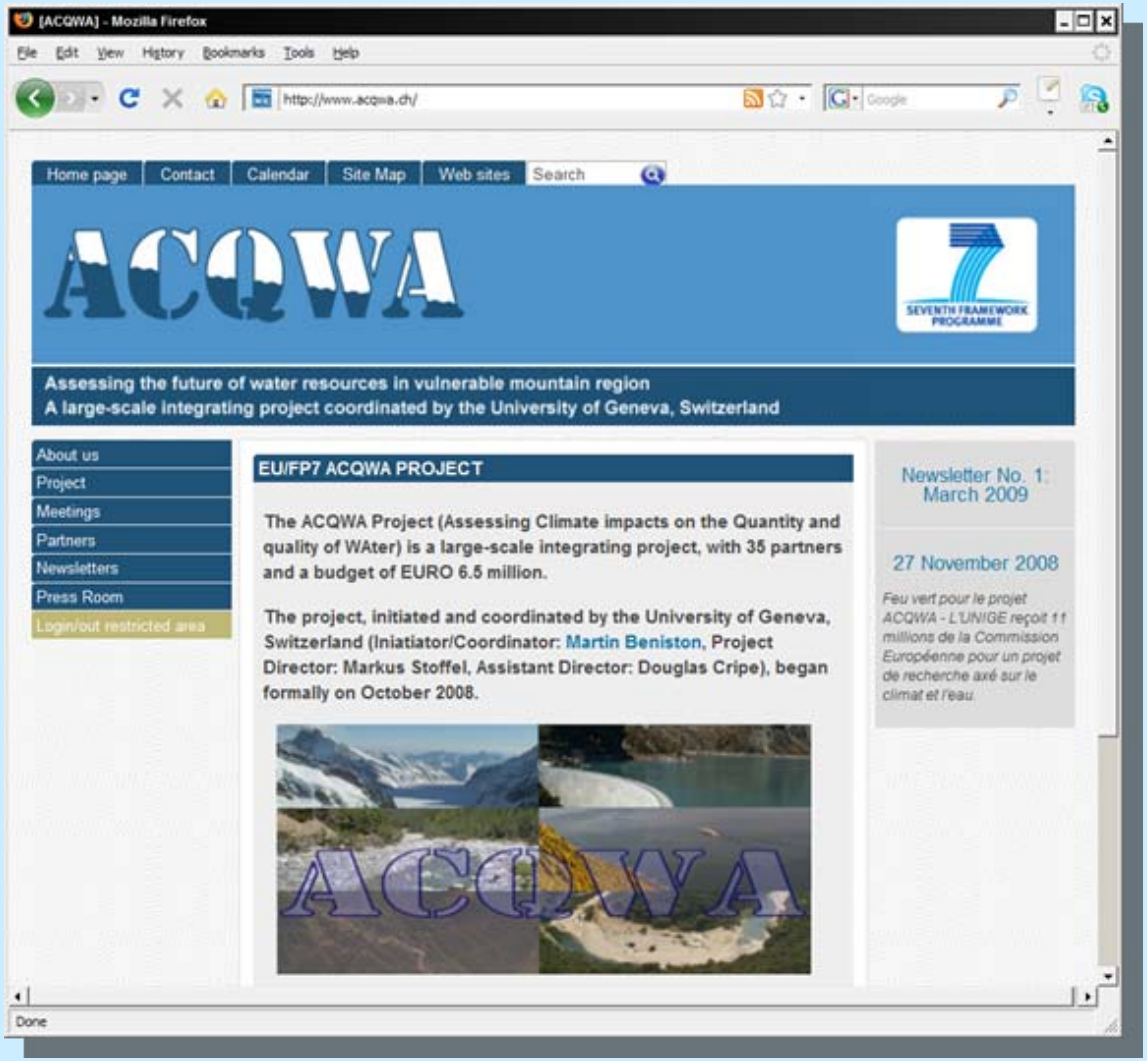
CaCO3

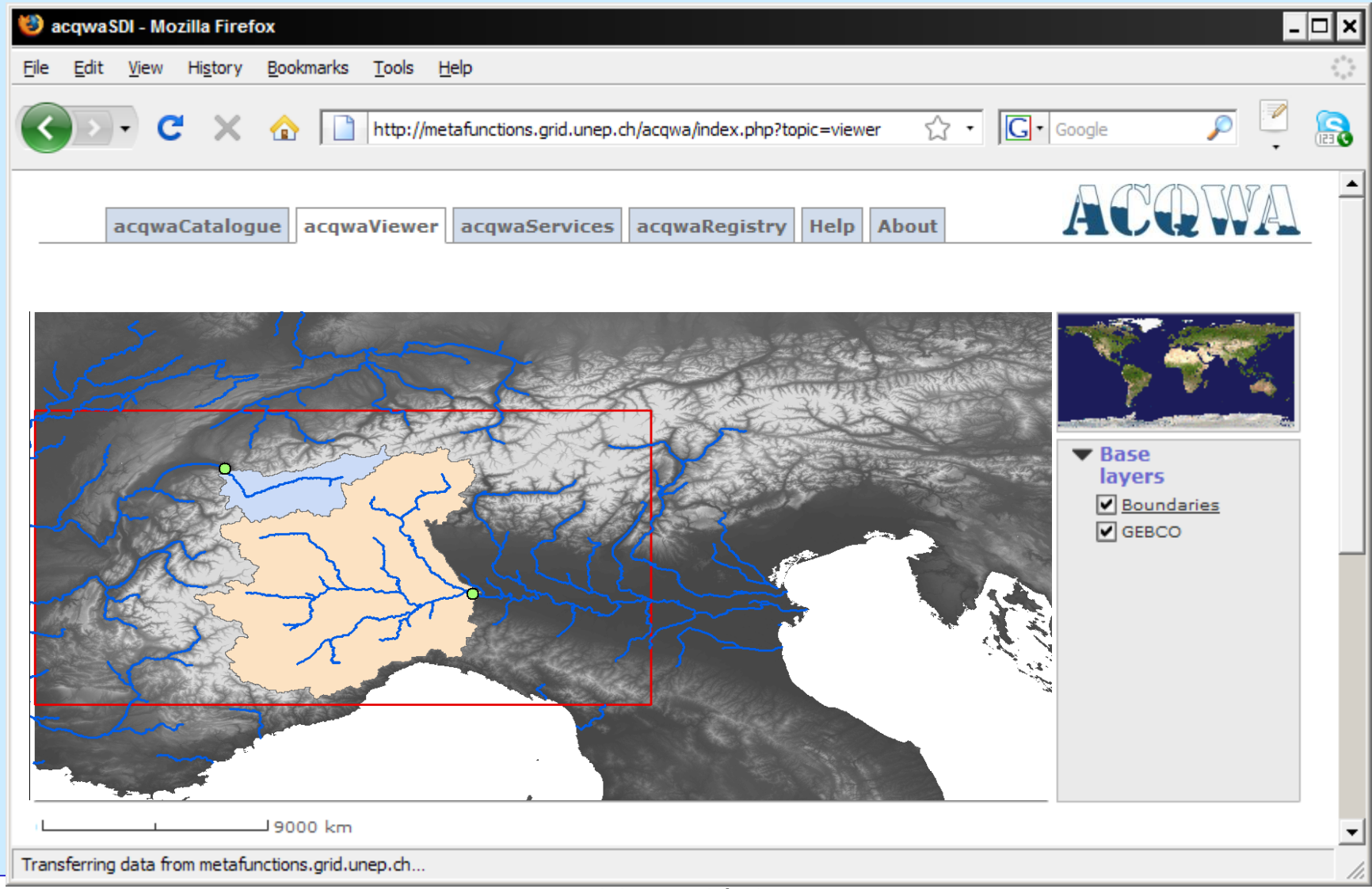
Température

Précipitations

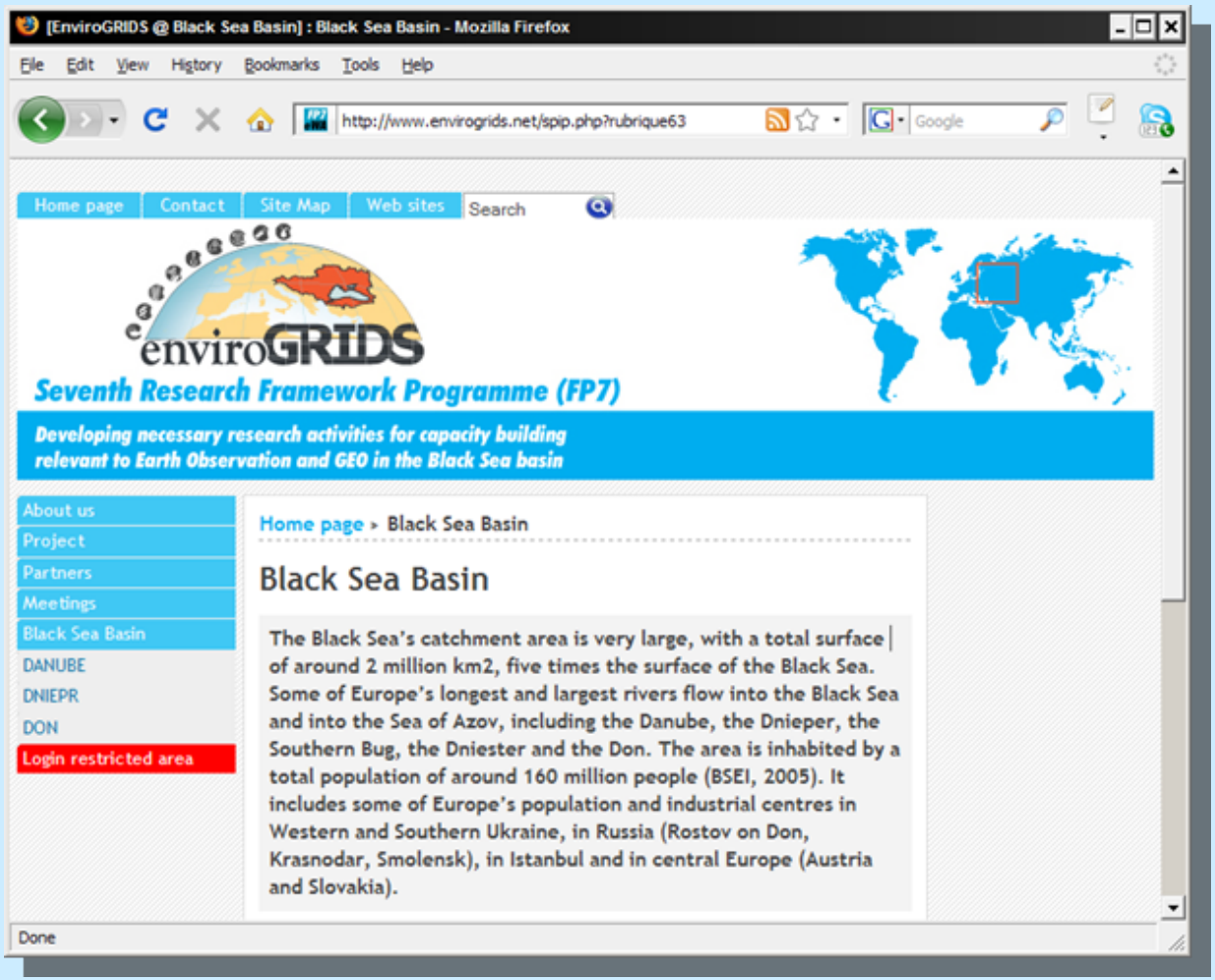
2. Facteurs: Xs

5. Impacts sur les régions de montagne: le projet européen ACQWA

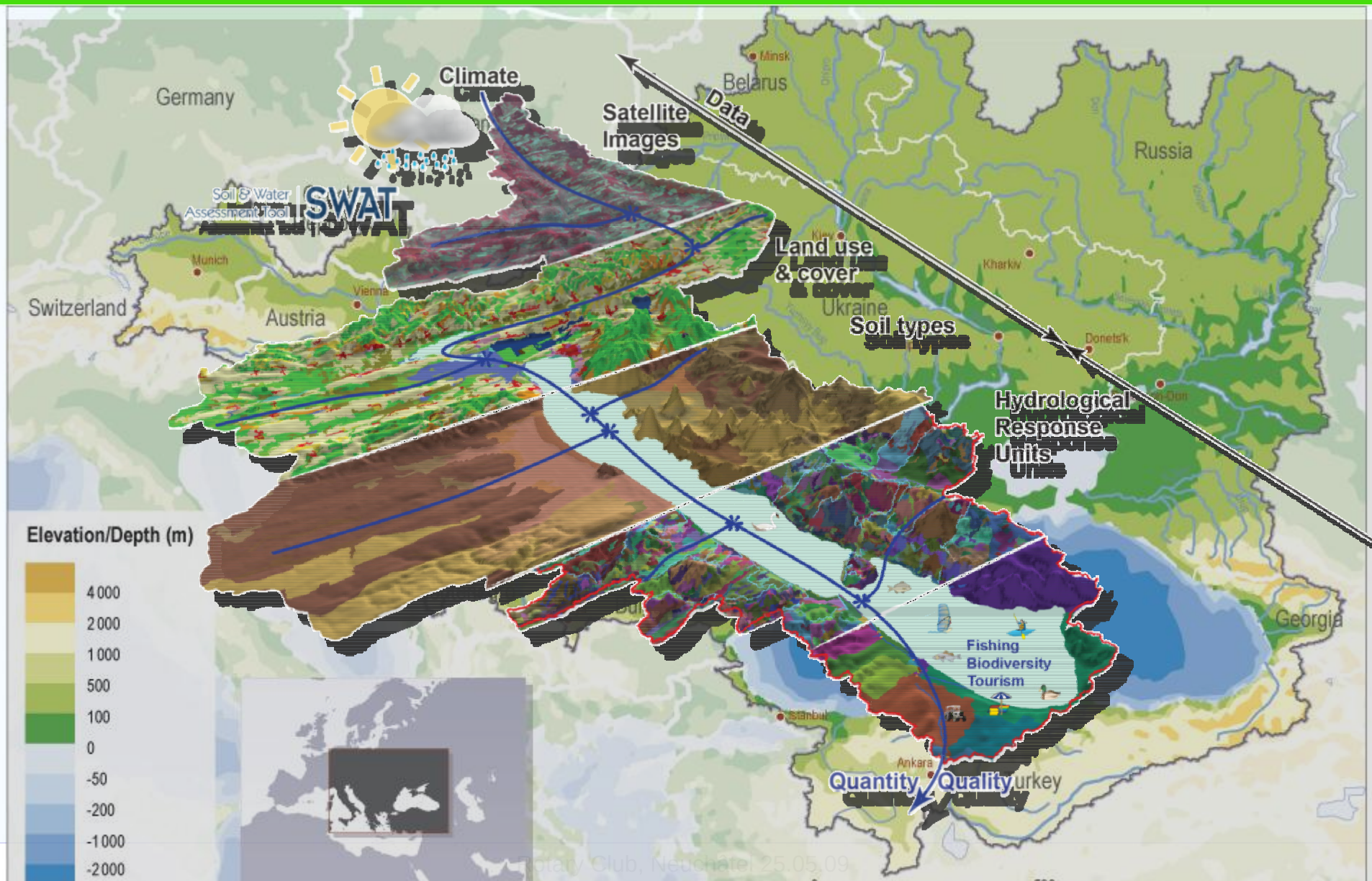



acqwaSDI - Mozilla Firefox
File Edit View History Bookmarks Tools Help
http://metafunctions.grid.unep.ch/acqwa/index.php?topic=viewer
Google
acqwaCatalogue
acqwaViewer
acqwaServices
acqwaRegistry
Help
About
ACQWA
Base layers
Boundaries
GEBCO
9000 km
Transferring data from metafunctions.grid.unep.ch...

6. Impacts sur le bassin de la Mer Noire: le projet européen enviroGRIDS



Modélisation hydrologique du bassin de la Mer Noire



Partenaires du projets enviroGRIDS

GEOSS
« Group on Earth Observation System of Systems »

7. Quelques conclusions

- Les changements climatiques vont grandement **modifier** la répartition, la qualité et la disponibilité des **ressources en eau** dans la plupart des régions du monde
- Ce problème est **largement ignoré** par la plupart des pays, et surtout ceux en développement
- Il est important de développer des **outils de pré-alerte** afin d'encourager les décideurs et les populations à imaginer des solutions pour s'adapter à ses changements
- Les nouvelles **technologies de l'information** sont capables d'aider à mieux faire passer ce message

Et comment convaincre les décideurs d'agir…

MERCI