

# TCCYFLAM

**Tropical Carbon Cycle and weathering  
Coupled Modelling of Spatial and in  
Situ data; Guyana and Brazilian shields  
Geochemistry**

Financement ANR 2005-2008 – coordination Y. Godderis

To estimate CO<sub>2</sub> consumption due to silicate weathering  
(brasilian and guyana shields)

Coupled biosphere/hydrology/geochemistry modelling

Bassins du Negro et de l'orénoque



Bassin du Madeira et du Tapajós

# On going modelling works

Orinoco basin

Negro basin

LPJ/Witch model

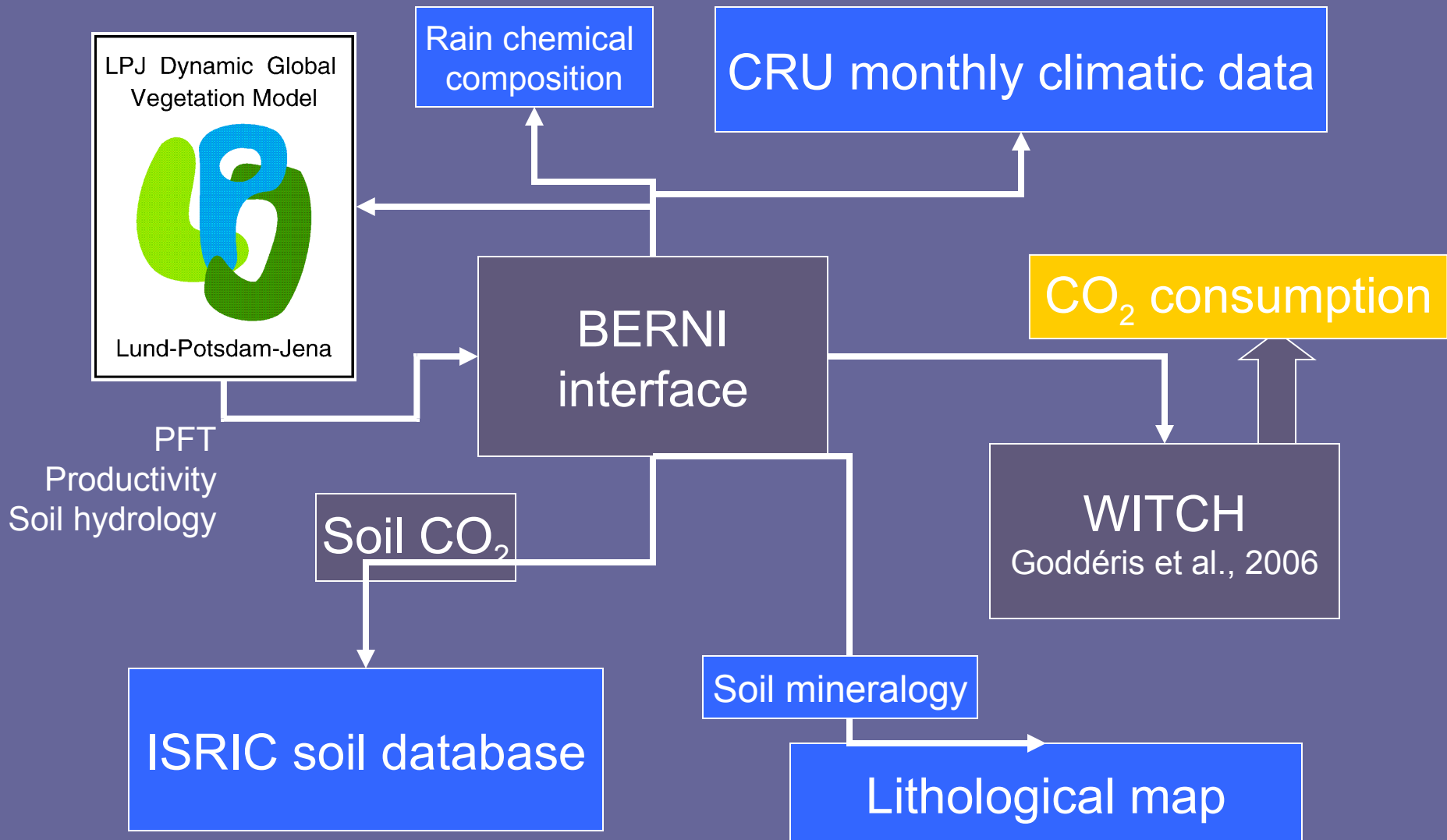
Daily hydrological model  
based on in situ and satellite  
data



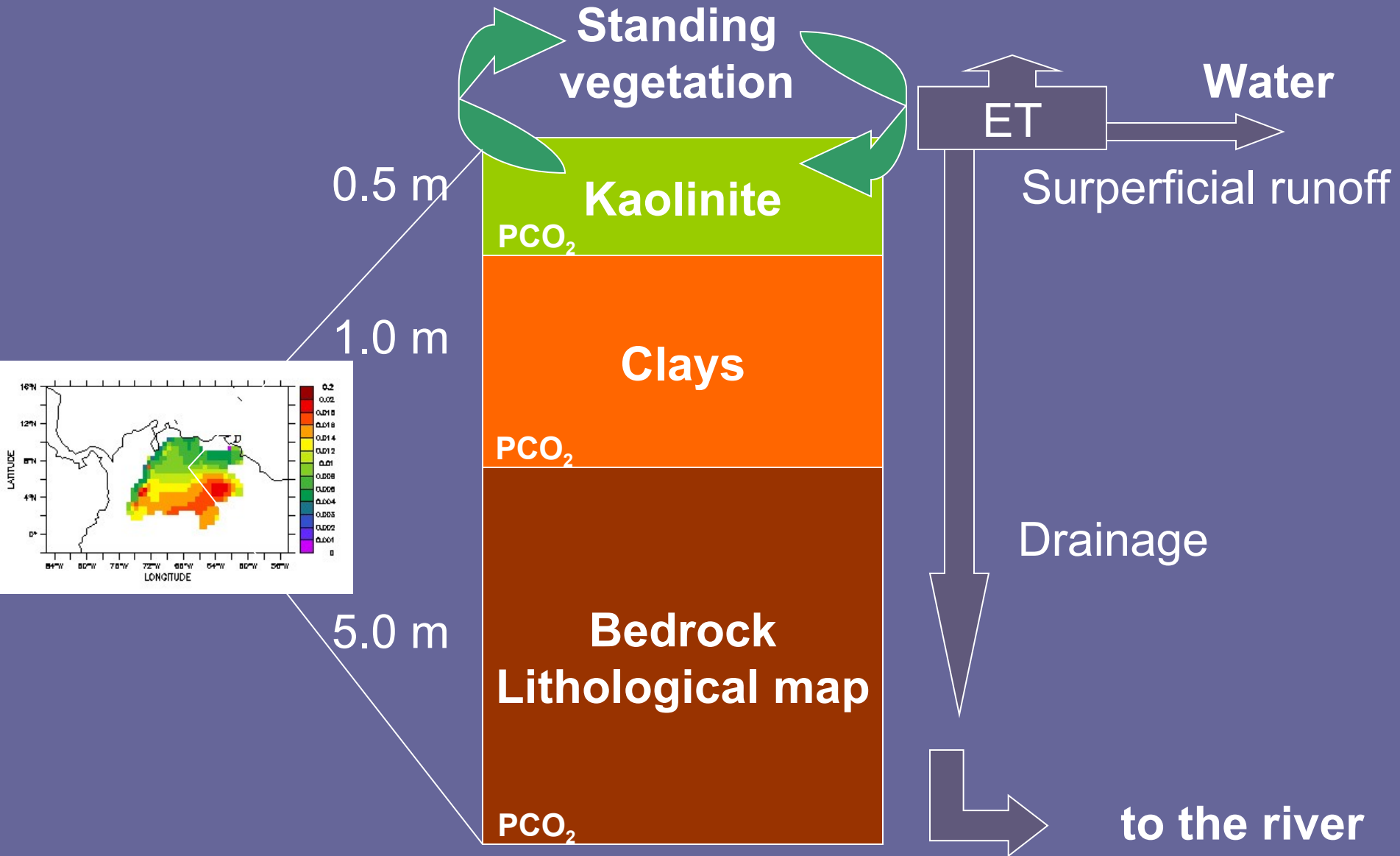
Merge the hydrological model  
with the LPJ/Witch model

Spatial resolution: 0.5°x0.5°

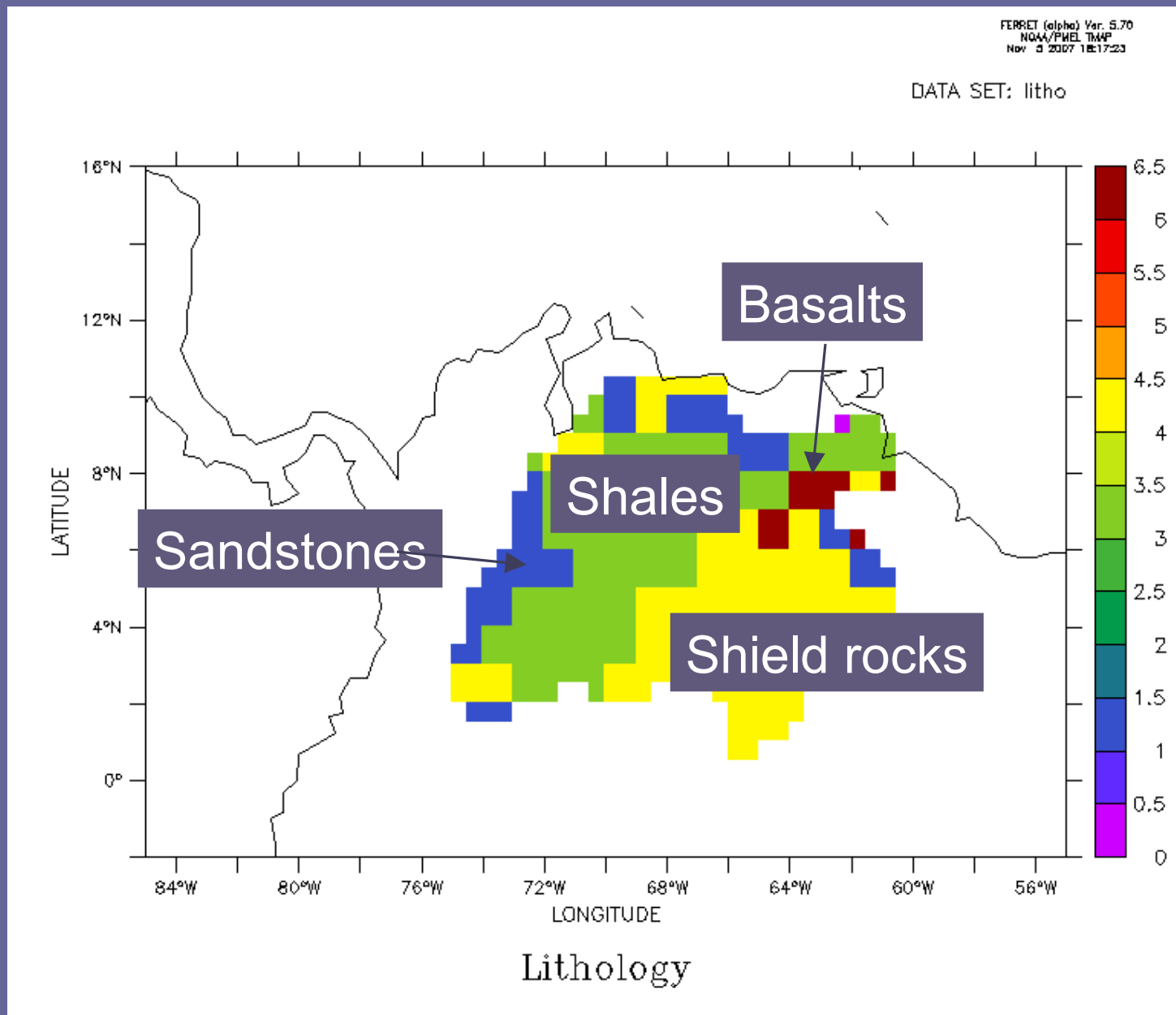
# WITCH + LPJ



# LPJ + WITCH: grid element geometry



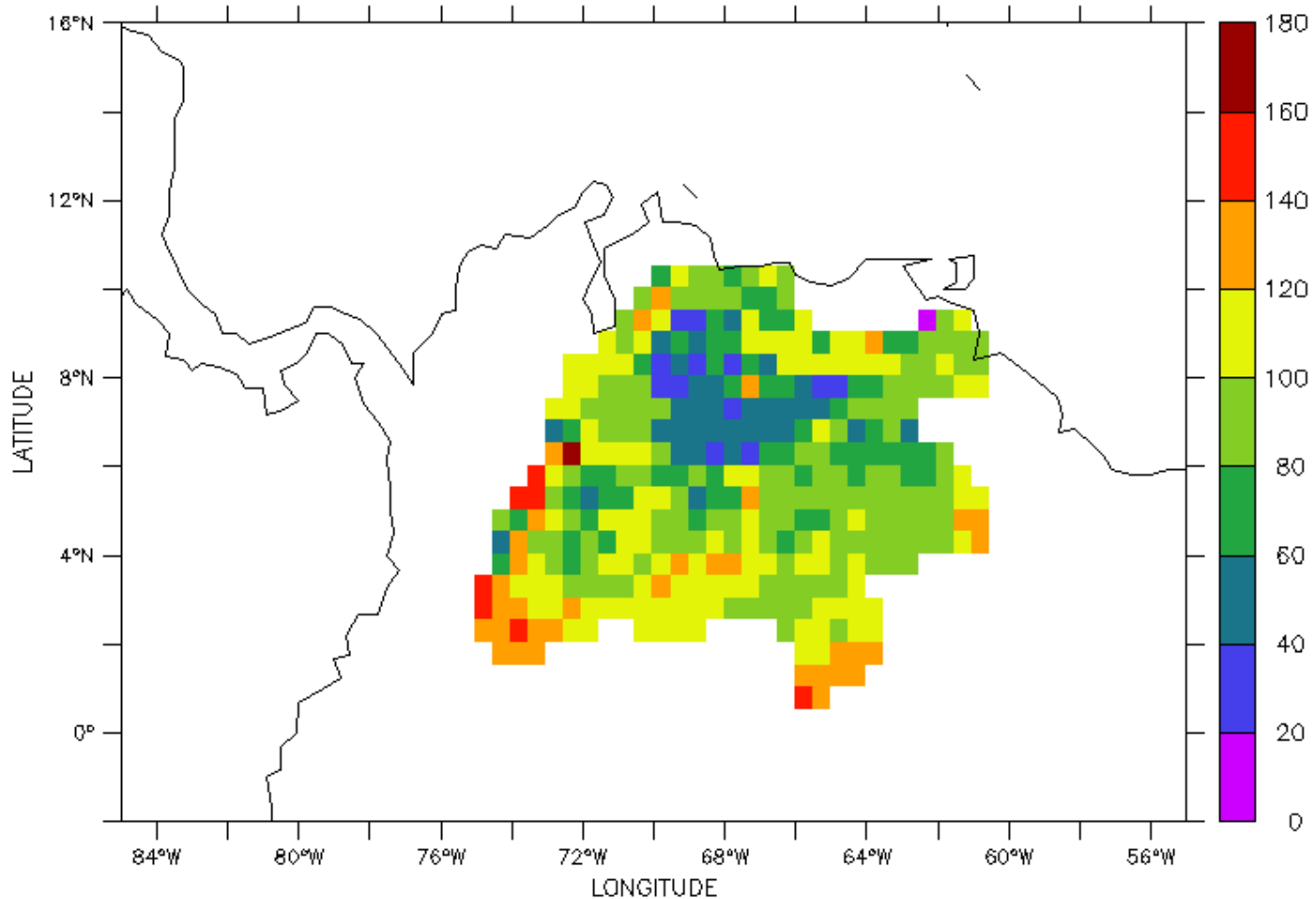
# Orinoco watershed: lithological forcing (Amiotte-suchet et al., 2004)



# Orinoco watershed: LPJ output

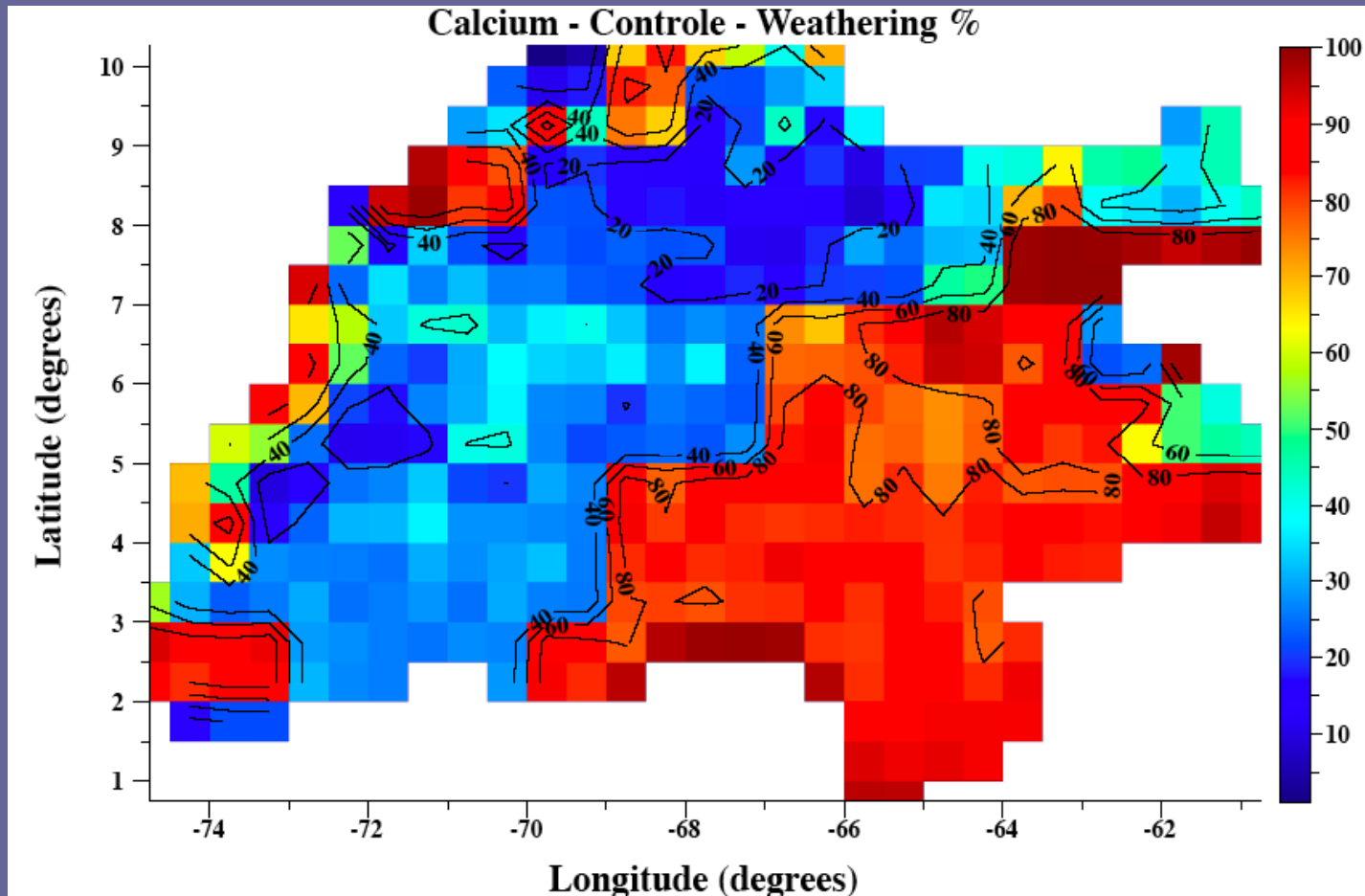
FERRET (alpha) Ver. 5.70  
NOAA/PMEL TMAP  
Nov 3 2007 18:23:17

## Layer 3 PCO<sub>2</sub> (present atmospheric level)



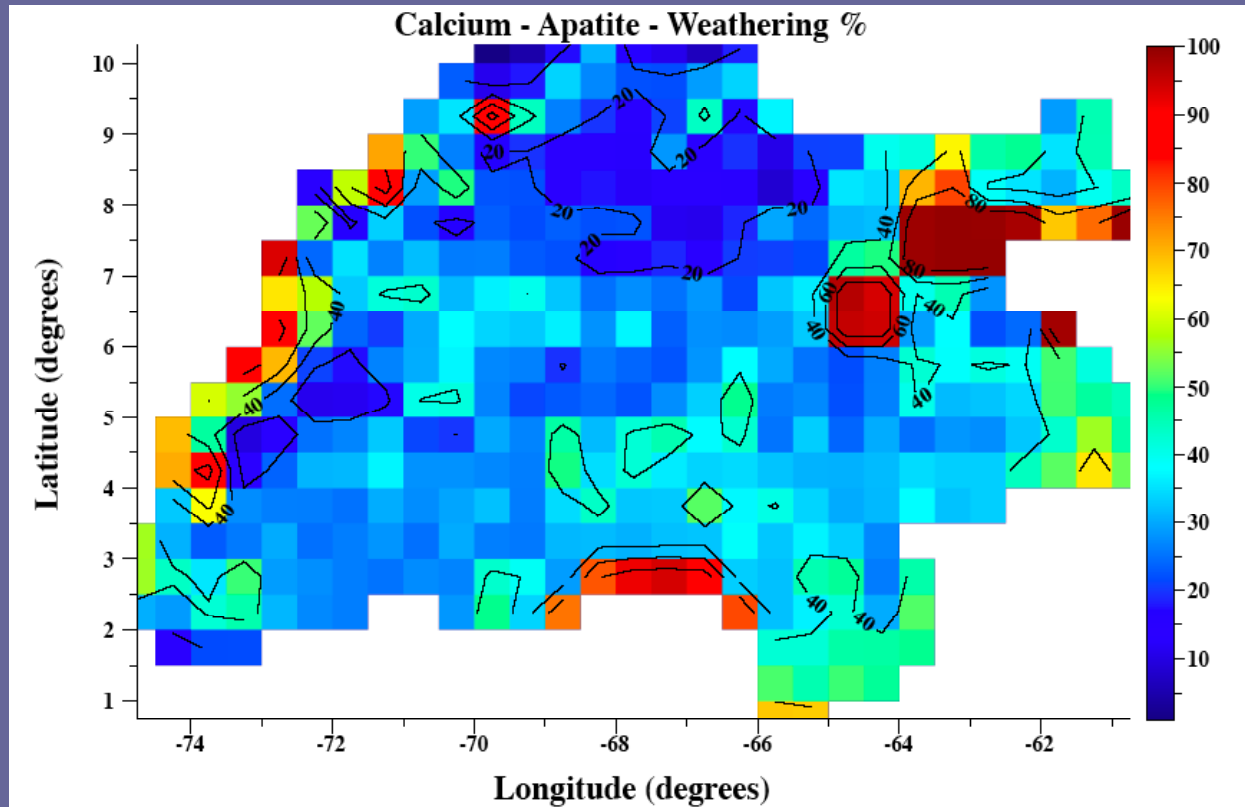
PCO<sub>2</sub> layer 3 (PAL)

WITCH output : contribution des processus d'altération au flux de  $\text{Ca}^{2+}$  sur le bassin de l'Orénoque, en présence d'apatite sur le bouclier Guyanais





WITCH output : • contribution des processus d'altération au flux de  $\text{Ca}^{2+}$  sur le bassin de l'Orénoque, en l'absence d'apatite sur le bouclier Guyanais.

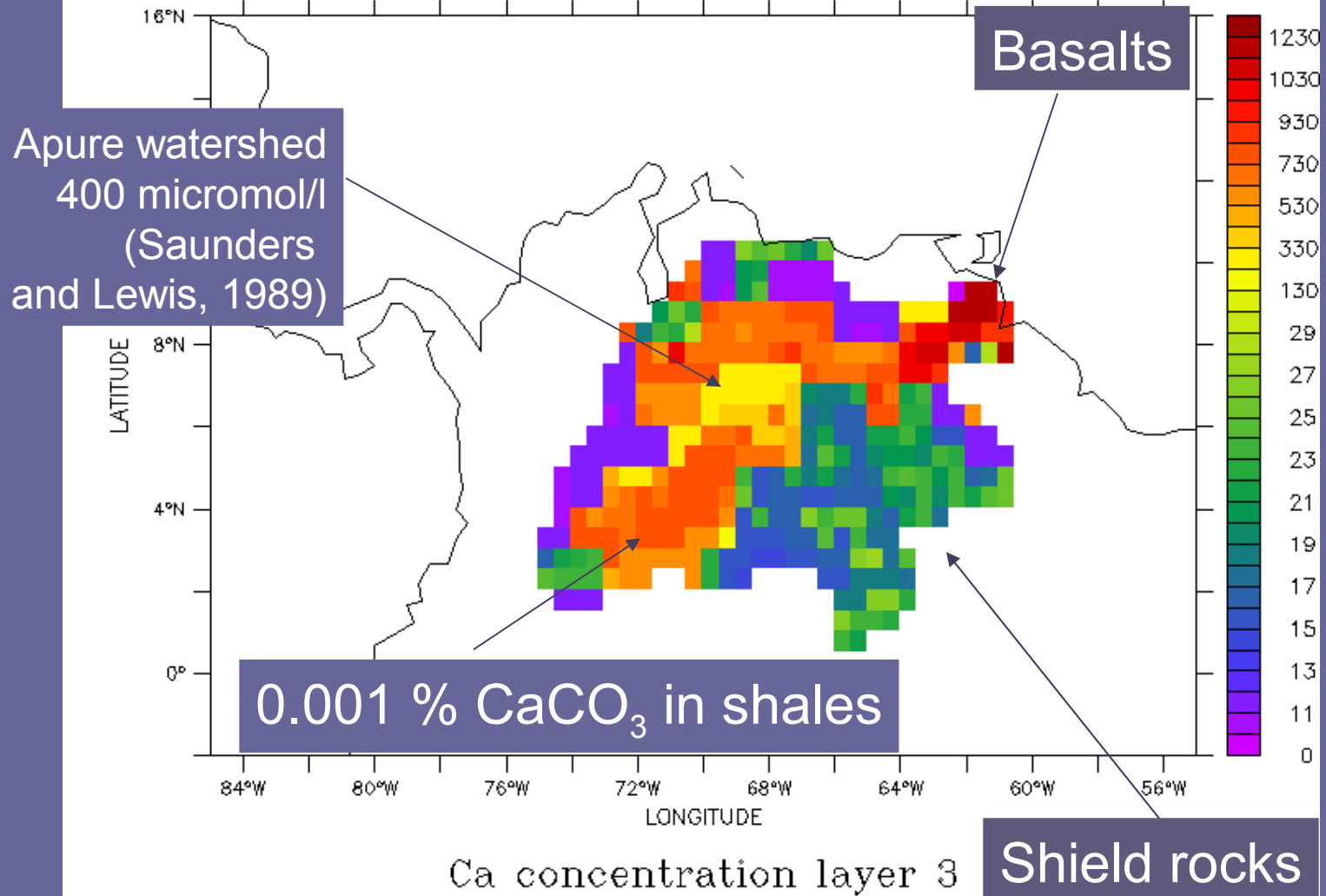


Les zones de fortes contributions à l'est du bassin sont dues à la présence de basaltes

# Orinoco watershed: Witch output

FERRET (alpha) Ver. 5.70  
NOAA/PMEL TMAP  
Nov. 3 2007 18:28:11

## Ca<sup>2+</sup> concentration in drainage waters (micromol/l)

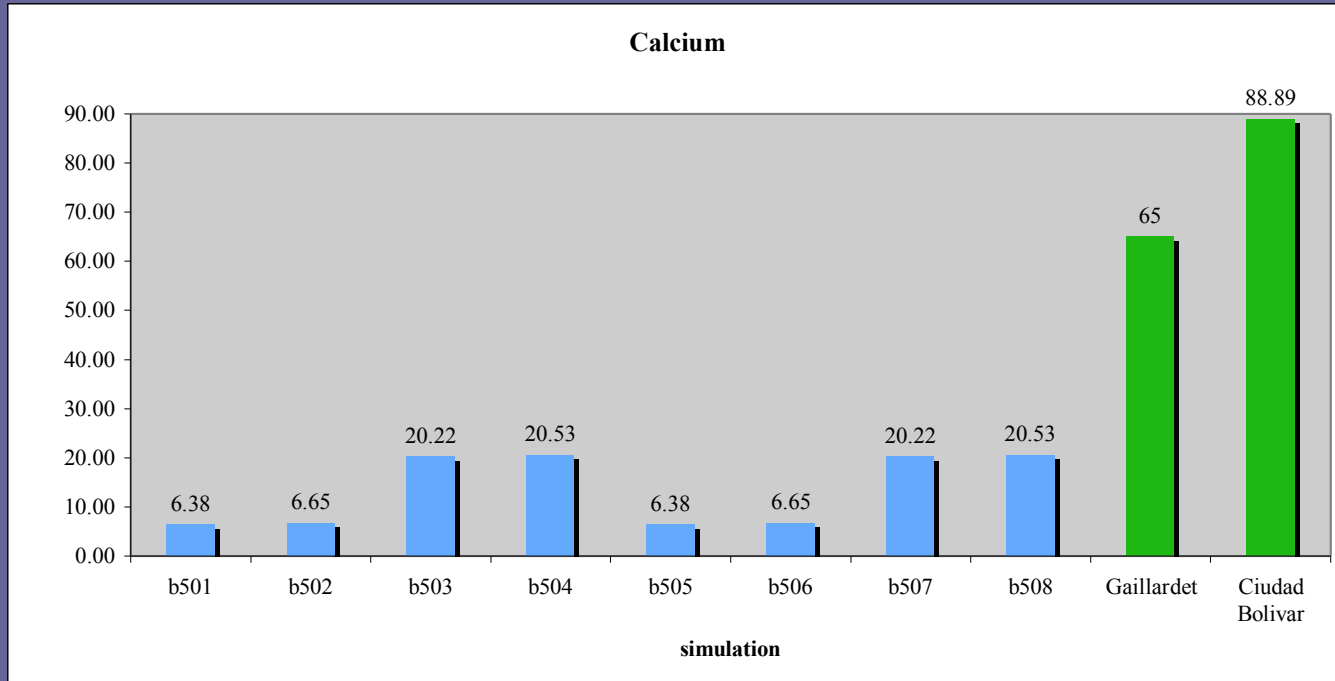


# Vérification du modèle

Concentrations en  $\text{Ca}^{2+}$  calculées sur le bouclier Guyanais en accord avec les données de

Edmond et al. (1995) en l'absence d'apatite (6 à 10  $\mu\text{mol/l}$ )

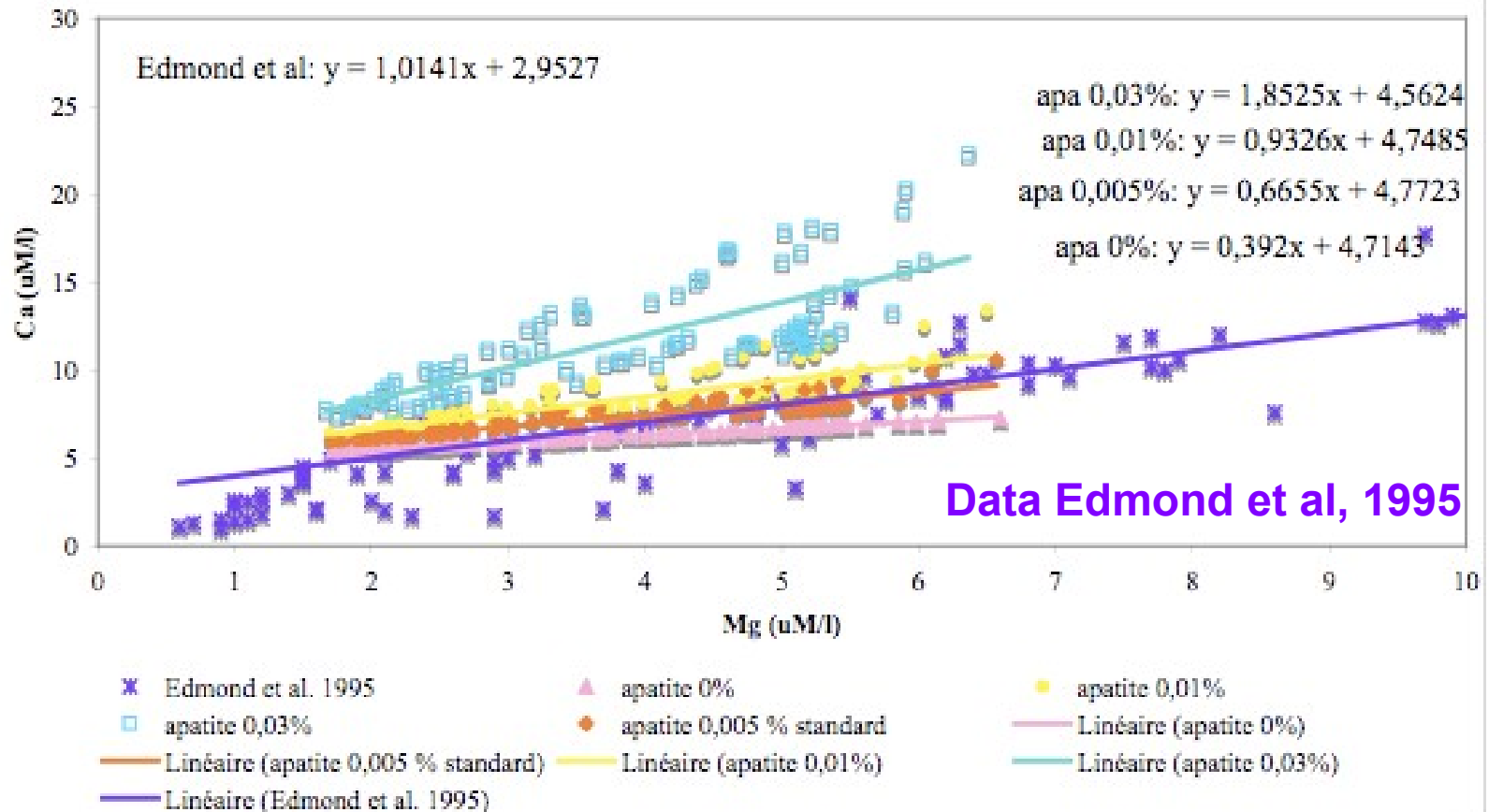
Mais des concentrations observées plus élevées (65 à 90  $\mu\text{mol/l}$ , Gaillardet et al., 1999; HYBAM data)



Bonne simulation de l'altération sur la partie sud du bassin. Par contre pas de reproduction des concentrations à Ciudad Bolivar également alimenté par l'altération provenant des sédiments de la partie nord. Probable présence de formations carbonatées non prises en compte dans la lithologie de Suchet et al., 2004

# Orinoco watershed: Witch output: Guyana shield results

## Sensitivity to apatite abundance in bedrock



Best fit if 0.005 % of apatite available for dissolution in bedrock