

# Systèmes d'Information Géographique

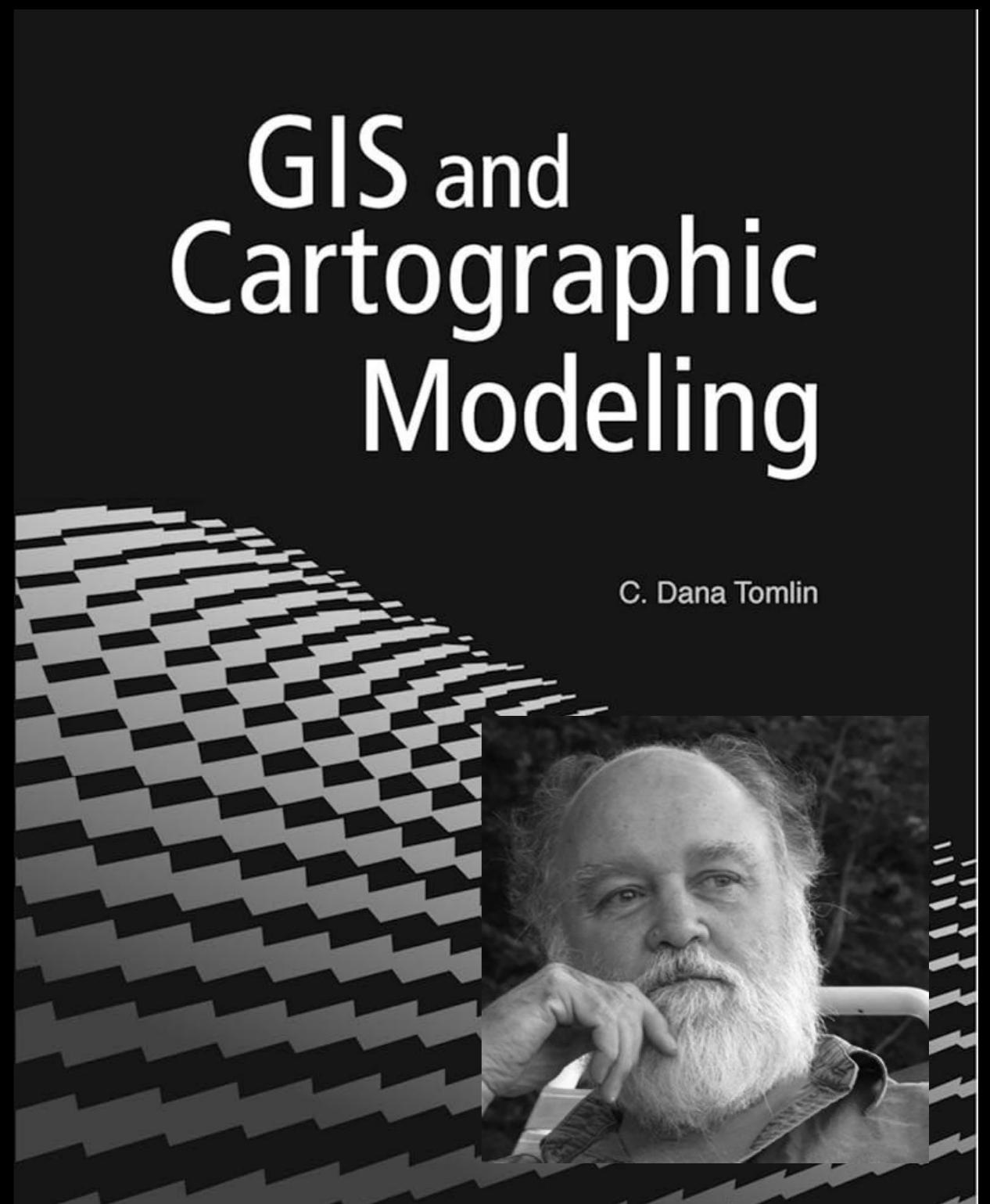
<https://go.epfl.ch/sig>

## Interactions entre couches de données Raster - Raster

Stéphane Joost, Gabriel Kathari (GEOME-LGB)

# Interactions entre couches de données

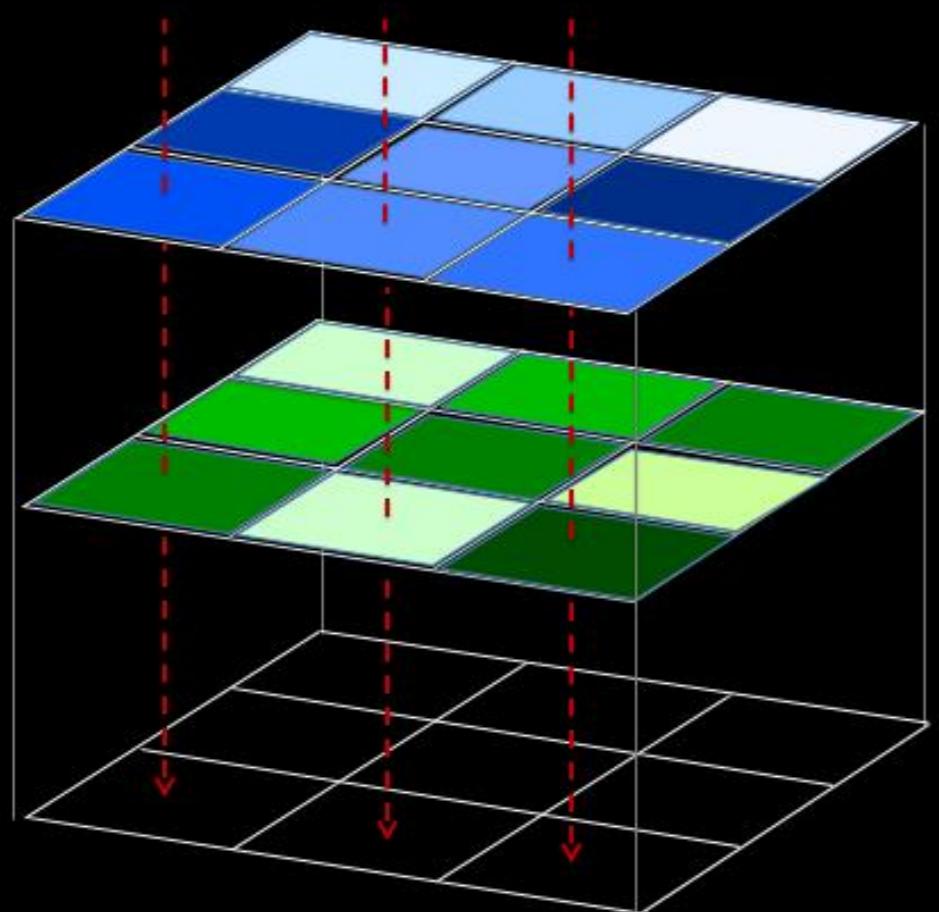
- Nous allons nous intéresser cette fois-ci aux opérations qui permettent de mettre en relation plusieurs couches de type raster
- C'est ce type d'interaction qui a donné naissance à l'algèbre de carte, ou map algebra, dont la théorie a été introduite en 1983 par Dana Tomlin dans les Proceedings de la Harvard Computer Graphics Conference
- L'algèbre de carte a été formalisée en 1990 dans un livre appelé **Geographic information systems and cartographic modeling**



# Interactions raster-raster

## Contraintes

- Même système de projection
- Couverture spatiale commune
- Même résolution spatiale



# Opérations algébriques globales

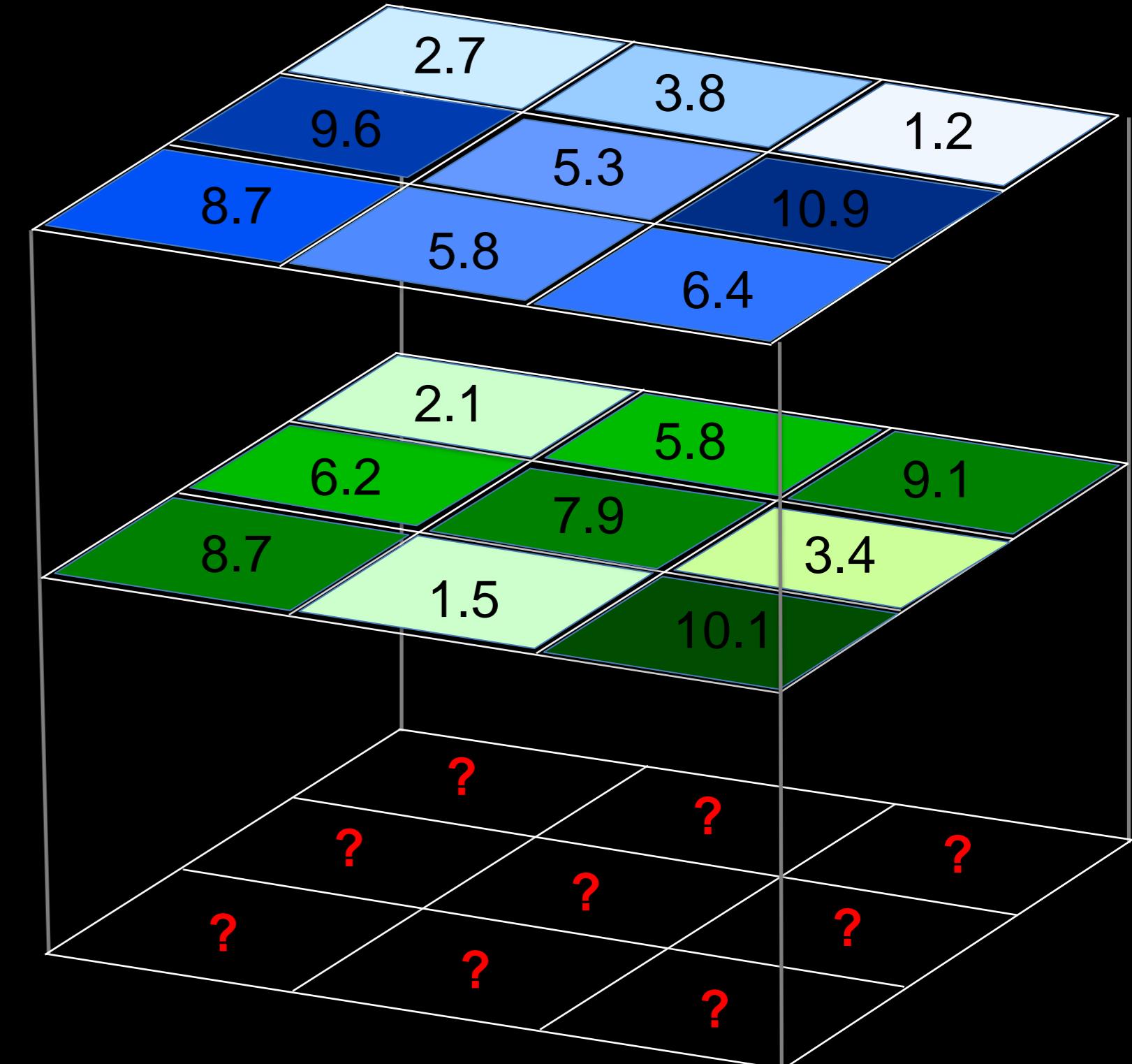
De nombreuses interactions entre données raster peuvent être réalisées à l'aide d'opérations algébriques

- Addition
- Soustraction
- Multiplication
- Division
- Conditions logiques
- Etc.

C'est le concept de l'algèbre de carte

→ QGIS : *Raster > Calculatrice raster*

$$+ - \times / \\ \text{AND} \quad \text{OR} \\ =$$



- Tomlin, C.D. (1983) A map algebra. Proceedings of the 1983 Harvard Computer Graphics Conference, volume 2, pages 127–150, Cambridge , Massachusetts
- Tomlin, C.D. (1990) Geographic information systems and cartographic modeling. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
- Tomlin, C.D. (1994) Map algebra: one perspective. *Landscape and Urban Planning*, 30:3–12.

# Addition

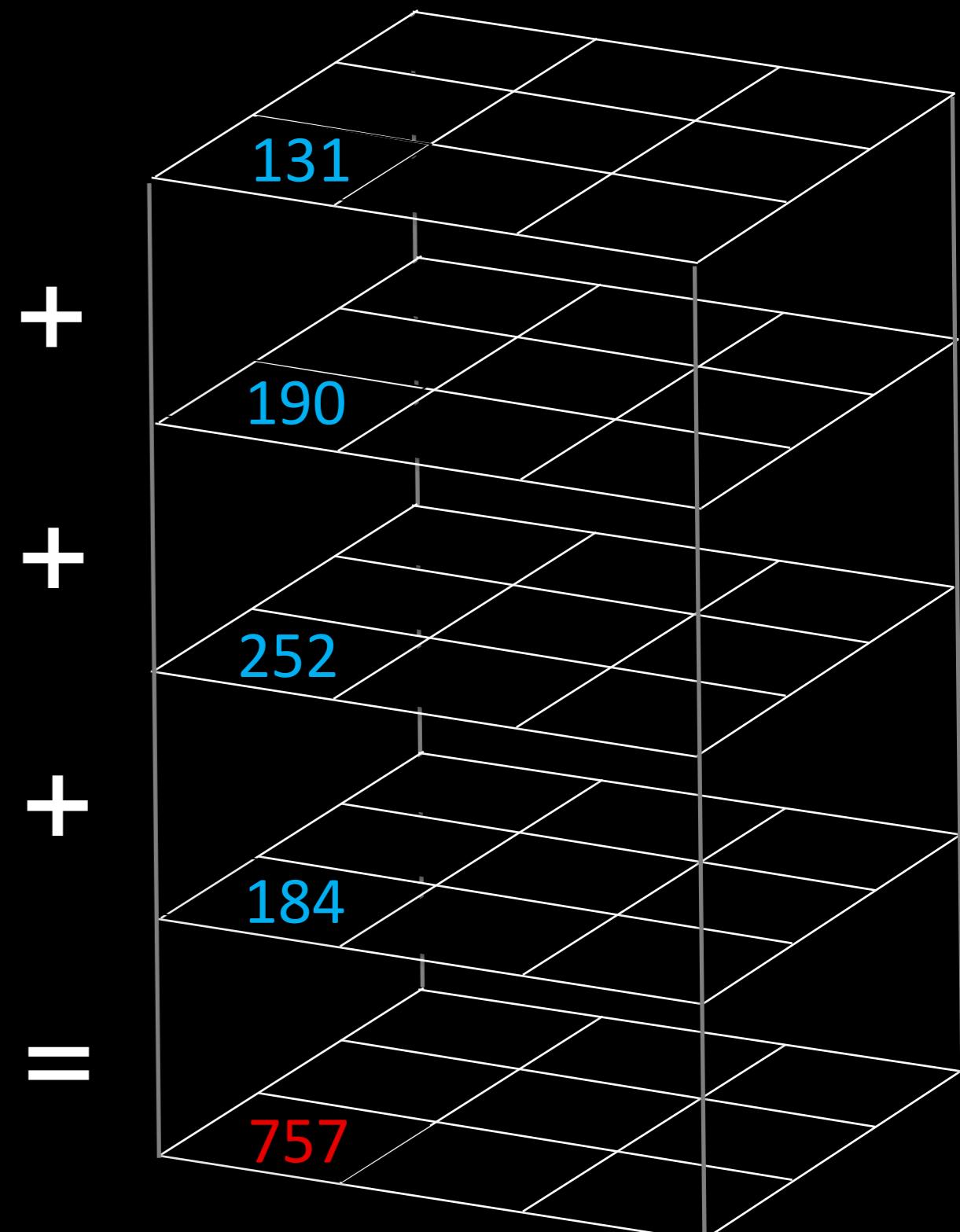
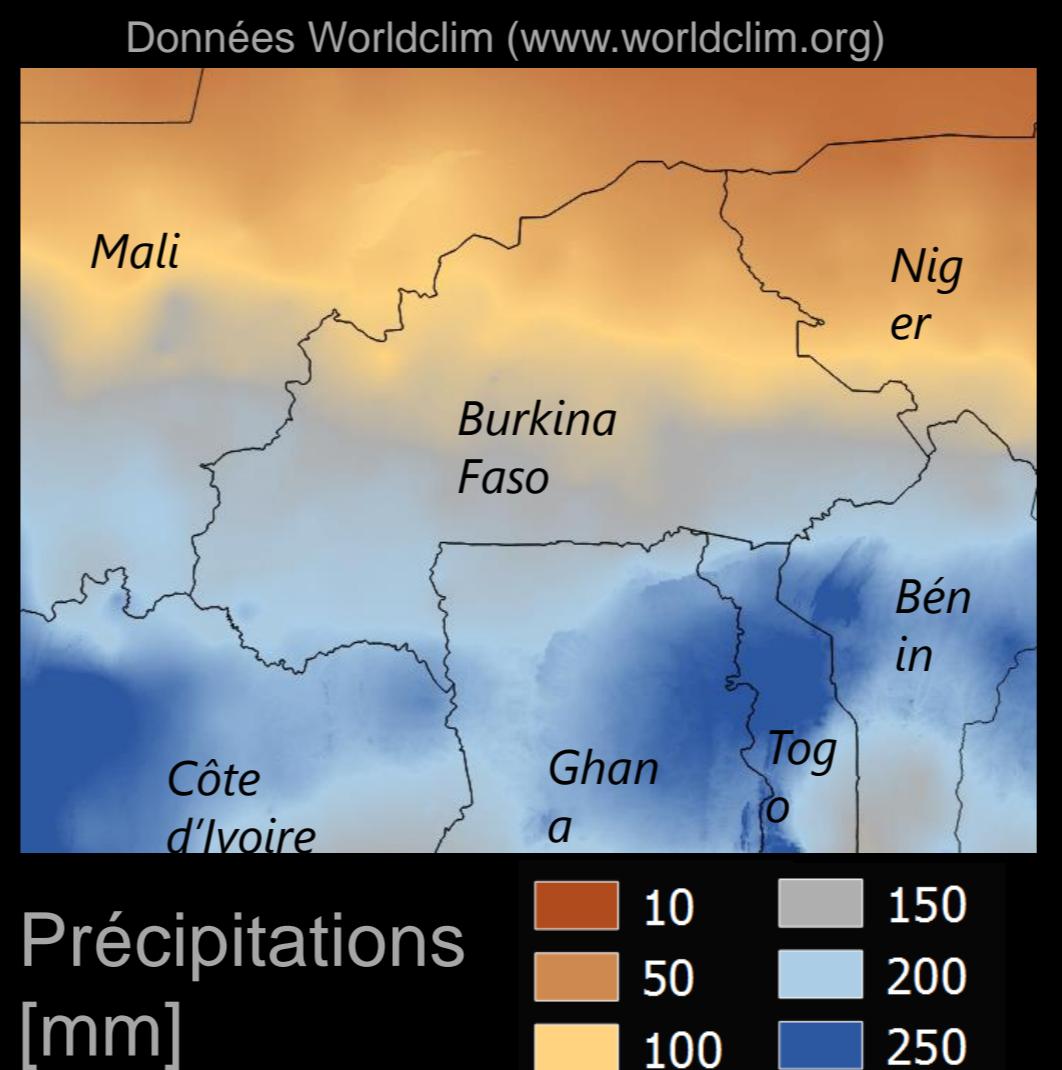
Etude des précipitations totales durant la saison des pluies (juin – septembre) au Burkina Faso

Raster 1 : Précipitations en juin

Raster 2 : Précipitations en juillet

Raster 3 : Précipitations en août

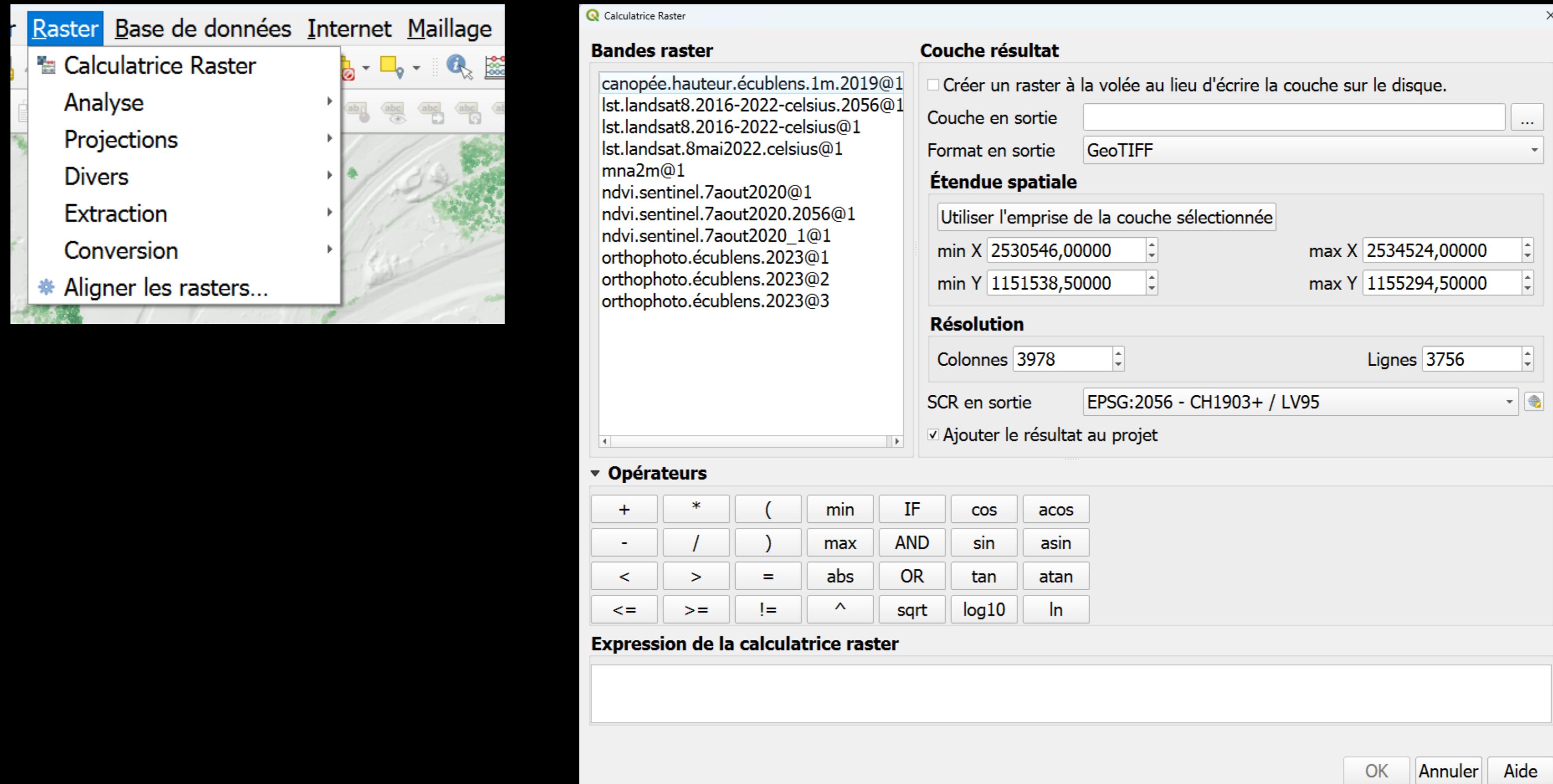
Raster 4 : Précipitations en septembre



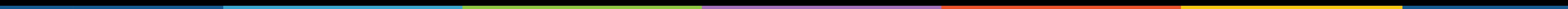
Précipitations totales durant la saison des pluies =

Raster 1 + Raster 2 + Raster 3 + Raster 4

# Calculatrice raster dans QGIS



# Addition



*Algèbre de cartes (addition) dans QGIS...  
Voir vidéo*

# Indice normalisé de végétation (NDVI)

---

- La chlorophylle吸orbe fortement la lumière visible et la structure cellulaire des feuilles réfléchit fortement la lumière proche infrarouge (NIR)
- Lorsque la plante est déshydratée, malade, etc., ou quand il n'y a pas de chlorophylle, la surface absorbe davantage de lumière proche infrarouge (NIR) au lieu de la réfléchir
- Le ratio lumière proche infrarouge (NIR) par rapport à la lumière rouge fournit une indication précise de la présence de chlorophylle

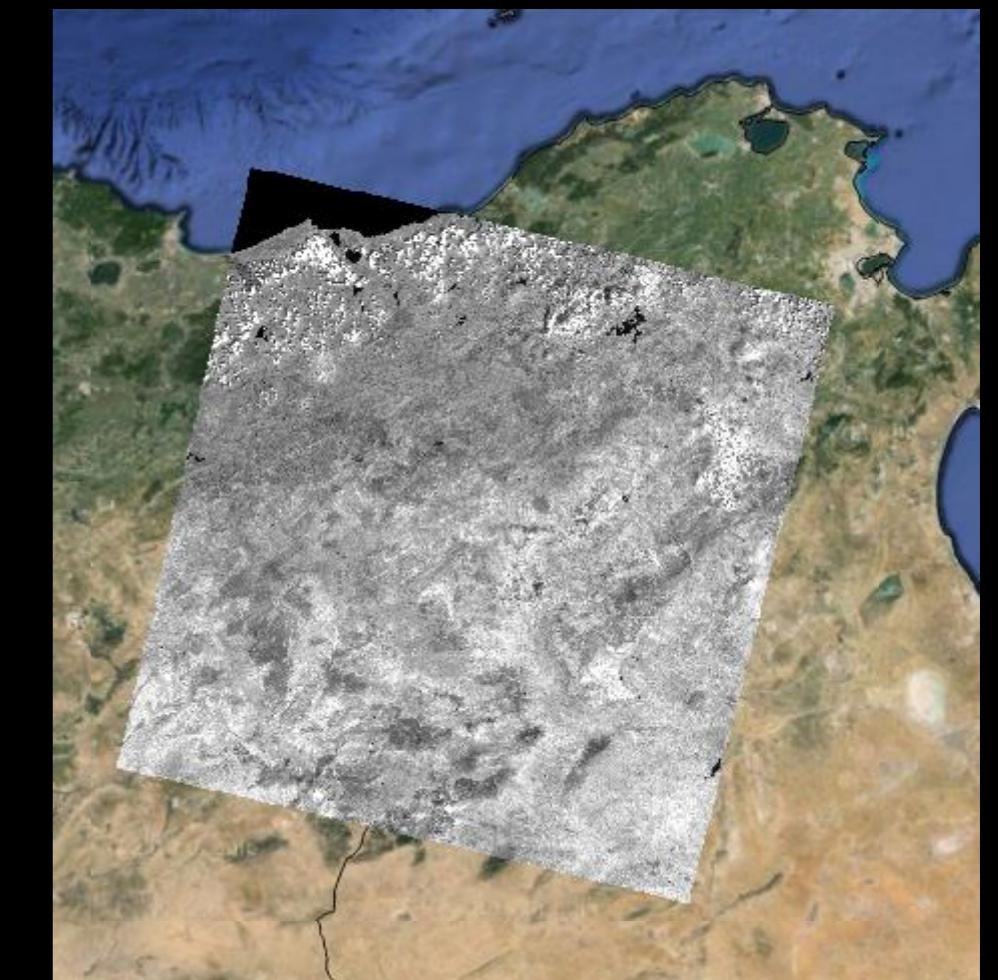
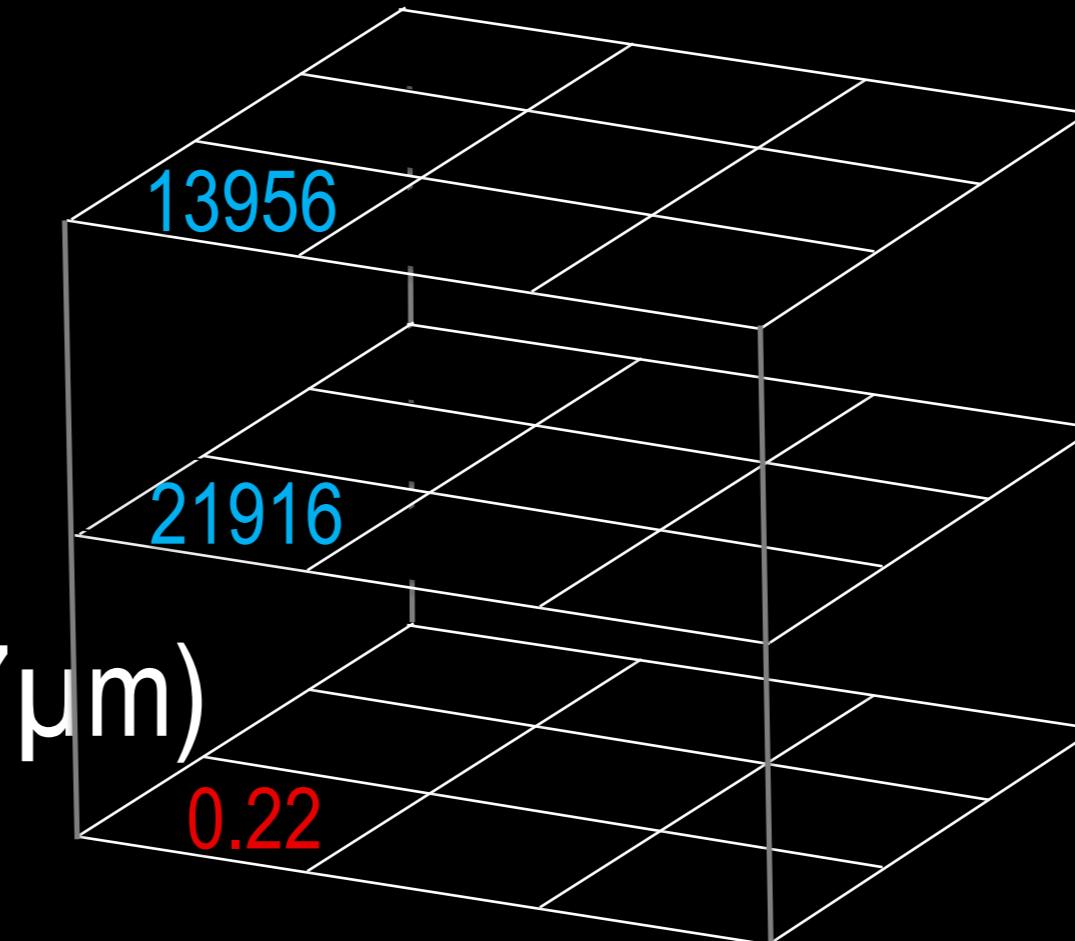
# Soustraction et division

Calcul du NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) pour le Nord de la Tunisie, à partir d'une image Landsat

$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$

Raster 1 = Rouge (0.63-0.67 μm)

Raster 2 = Proche infrarouge (0.85-0.87μm)



→  $NDVI = \frac{(Raster\ 2 - Raster\ 1)}{(Raster\ 2 + Raster\ 1)}$

Pour plus d'information sur l'indice NDVI, voir:  
Caloz, R. et Collet, C. (2001) Précis de télédétection, Volume 3,  
Système d'information géographique et de traitement numérique  
d'image. Presses de l'Université du Québec/AUPELF, Sainte-Foy,  
386 p.

# Soustraction et division



*Algèbre de cartes (NDVI) dans QGIS...  
Voir vidéo*

# Opérateurs relationnels et fonctions logiques

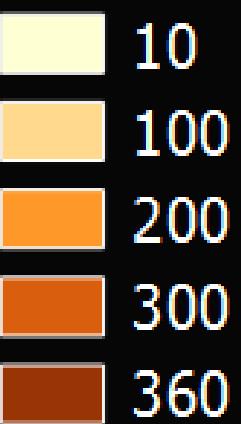
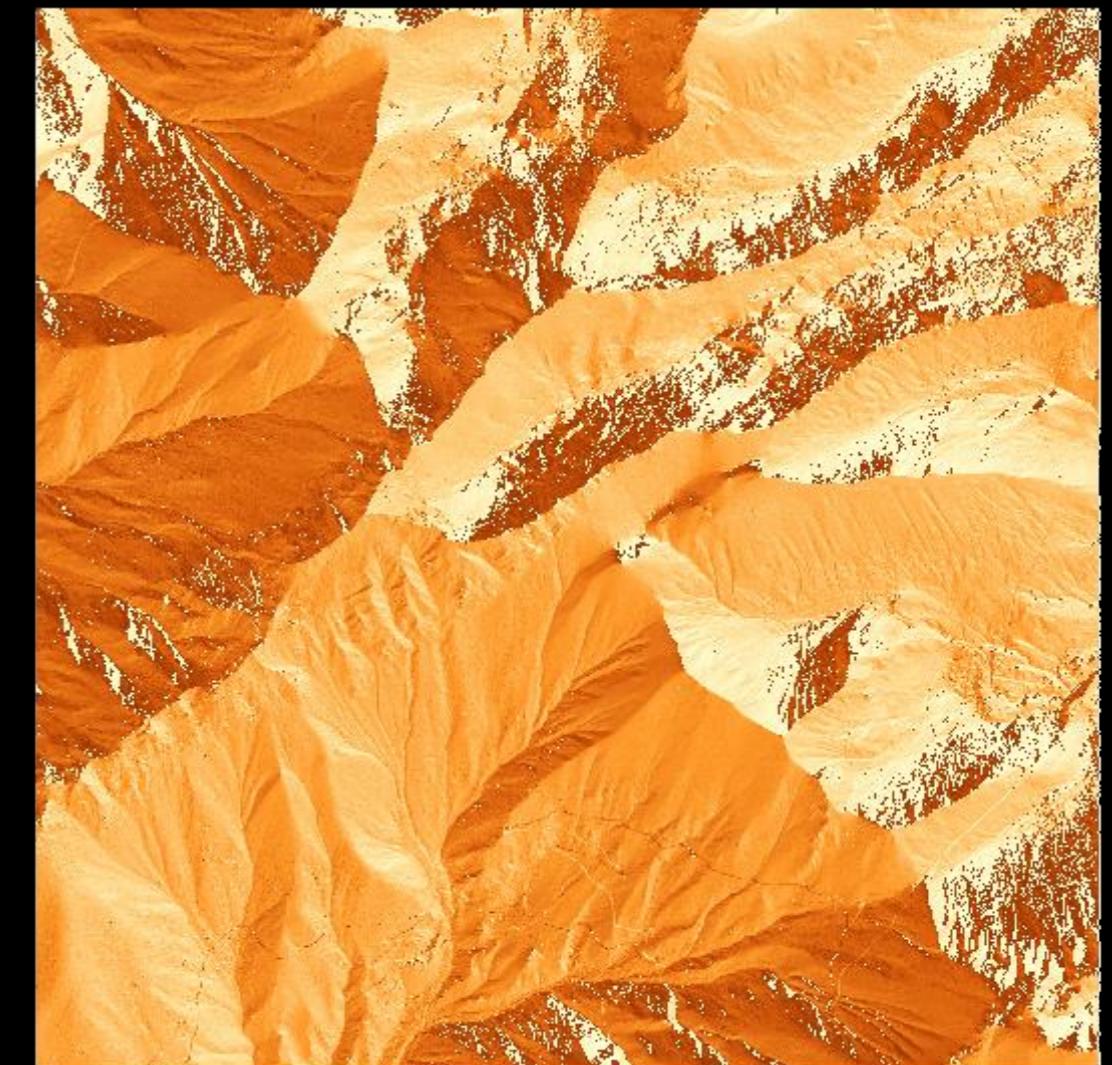
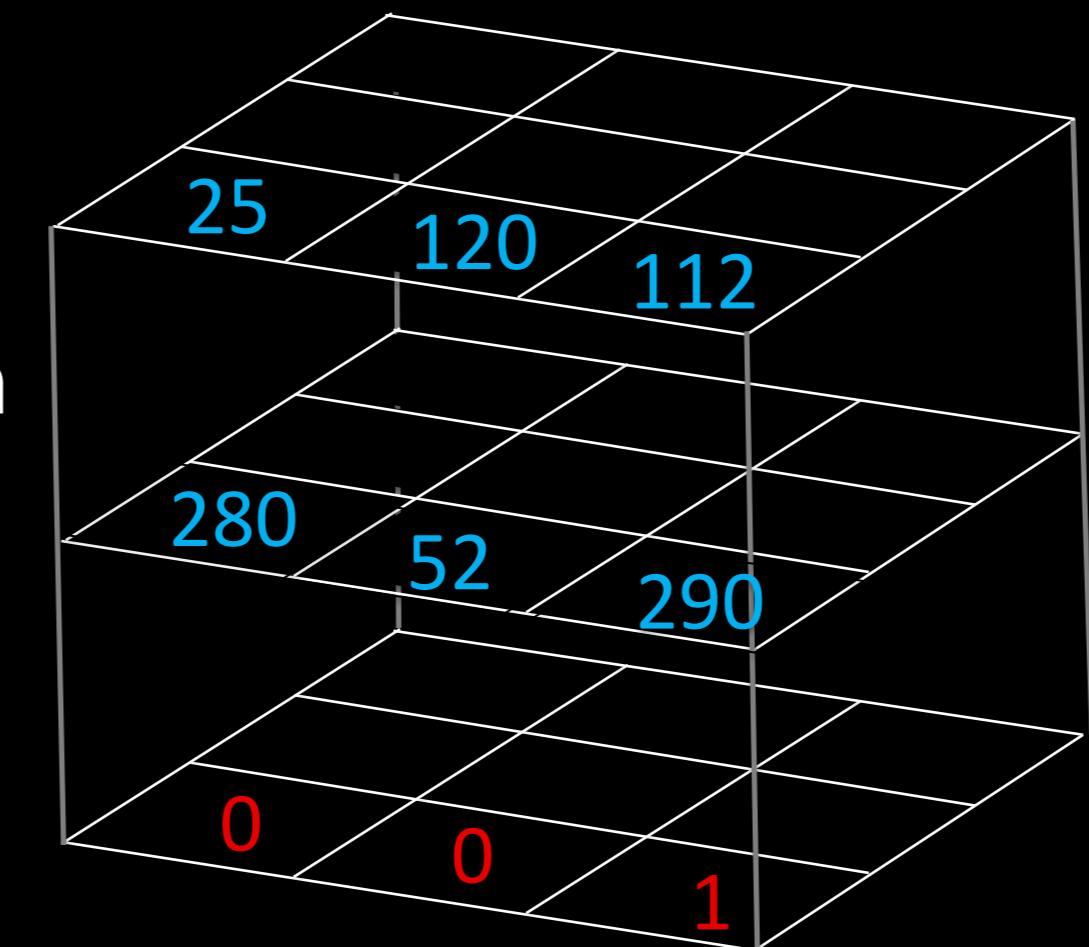
Recherche des terrains dont la pente est supérieure à 100% et l'orientation est inférieure à 10° ou supérieure à 270°

Raster 1 = pente (%)

Raster 2 = orientation (°)

Condition

=



→ Résultat (booléen) =  
 $(\text{Raster 1} > 100) \text{ AND } (\text{Raster 2} < 10 \text{ OR } \text{Raster 2} > 270)$

# Opérateurs relationnels et fonctions logiques

---

*Algèbre de cartes (opérateurs relationnels) dans QGIS...  
Voir vidéo*

# Vecteur-Vecteur



**EPFL**

