



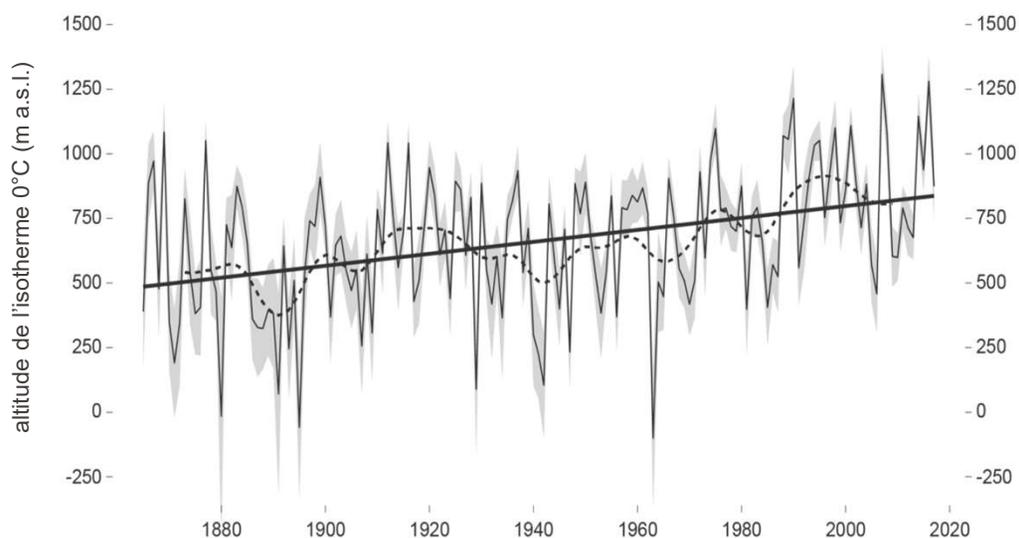
**Combiner IA et archives d'images aériennes  
pour mesurer l'évolution de la forêt  
dans les Alpes suisses**

**Thiên-Anh Nguyen**

Journée romande de la  
**géo**information2023

**14.11.2023**

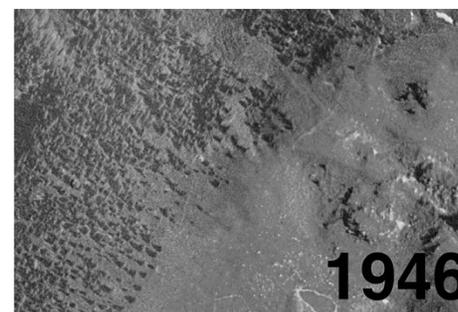
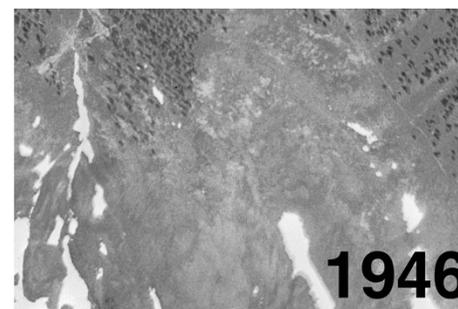
# Dynamique de la limite supérieure de la forêt



source: CH2018 – Scénarios climatiques pour la Suisse – Rapport technique

- Facteurs: température, changement d'utilisation des sols, ...
- Impacts: biodiversité, paysage, fonction de protection...

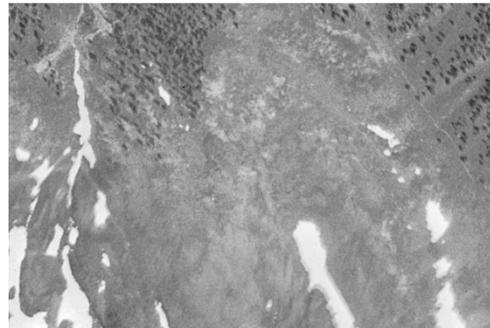
0 100 200 m



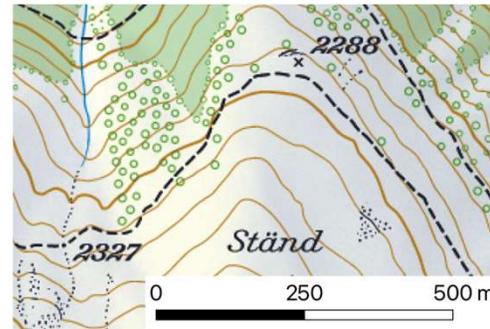
# Suivi de la couverture forestière

SwissImage

1946

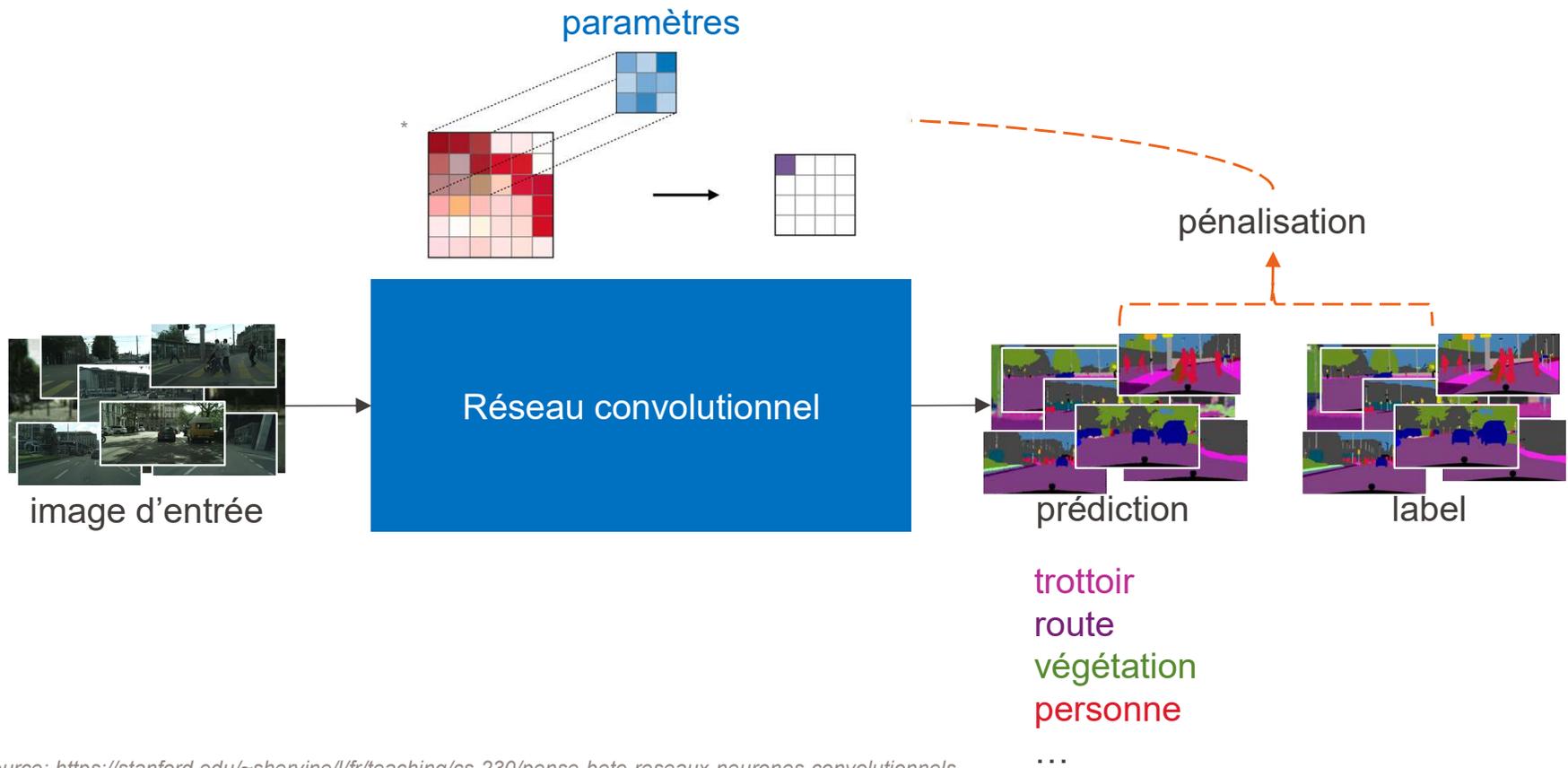


2020



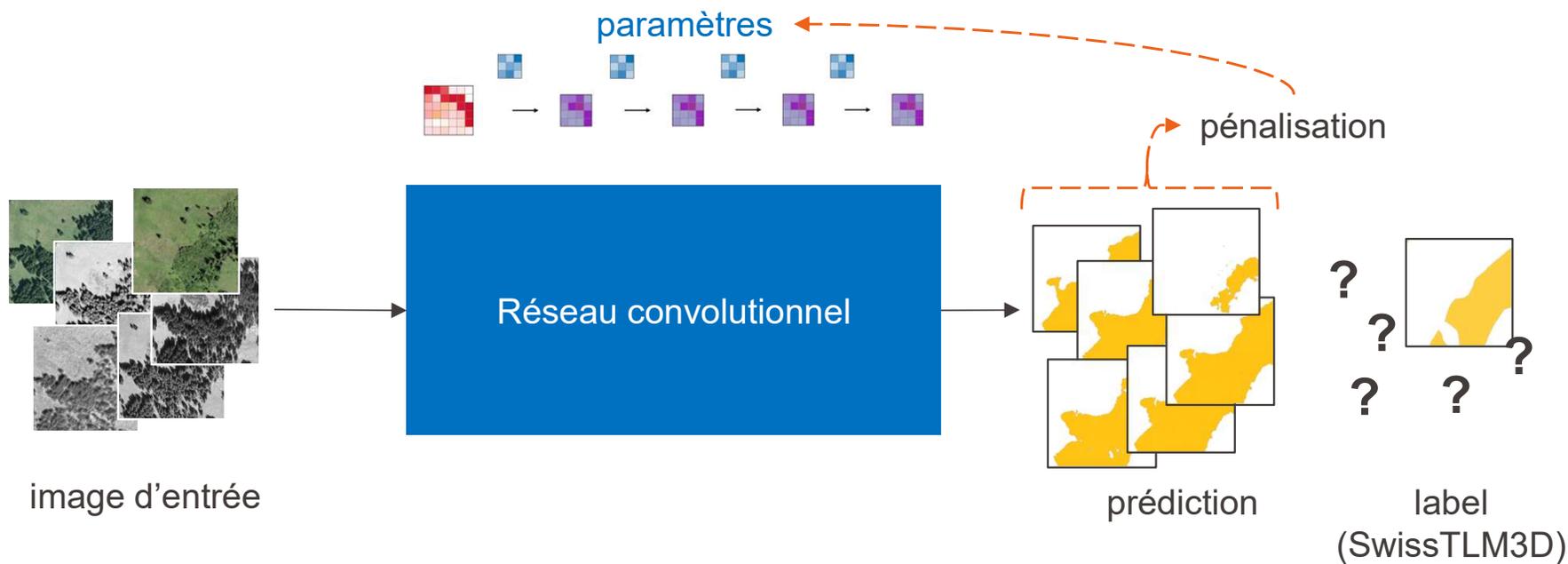
Méthode **automatique** de cartographie (segmentation) de la forêt

# Deep learning



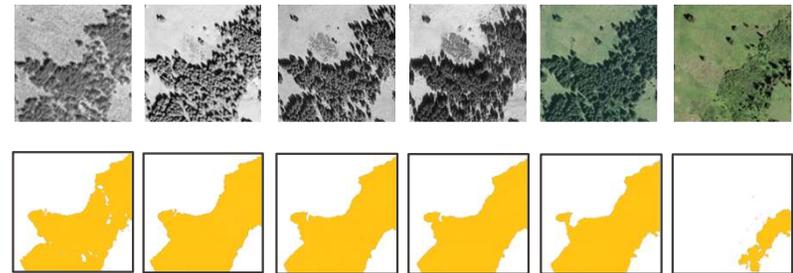
\*Source: <https://stanford.edu/~shervine/fr/teaching/cs-230/pense-bete-reseaux-neurones-convolutionnels>

# Deep learning dans la réalité



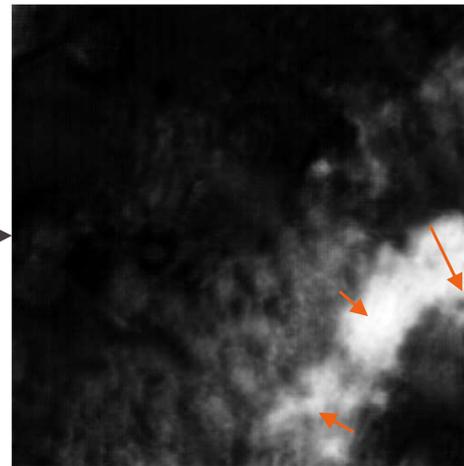
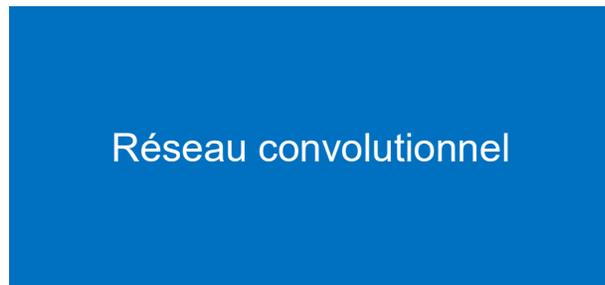
# Connaissances à priori

- **Structure des données:**
  - séries temporelles d'orthoimages
- **Phénomène observé:**
  - peu de changements
  - expansion lente
  - déforestation rapide

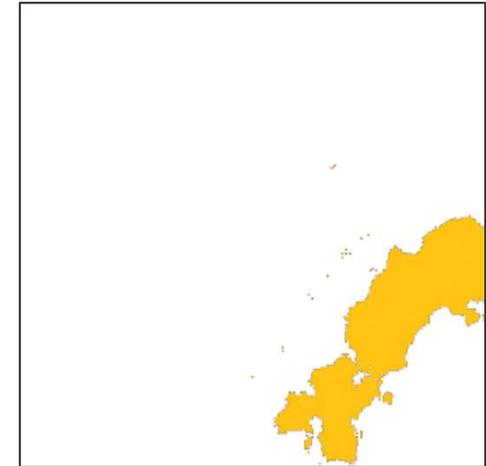


Pénalisation temporelle

# Pénalisation temporelle proposée

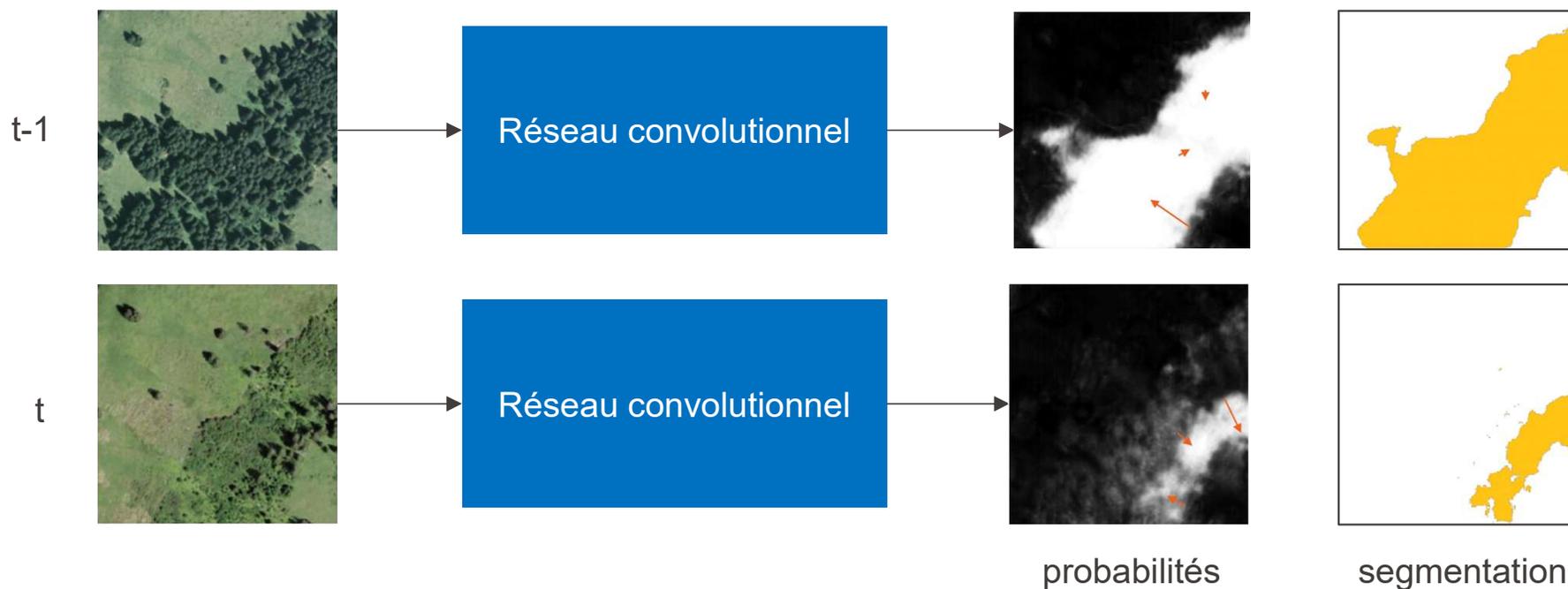


probabilités



segmentation

# Pénalisation temporelle proposée

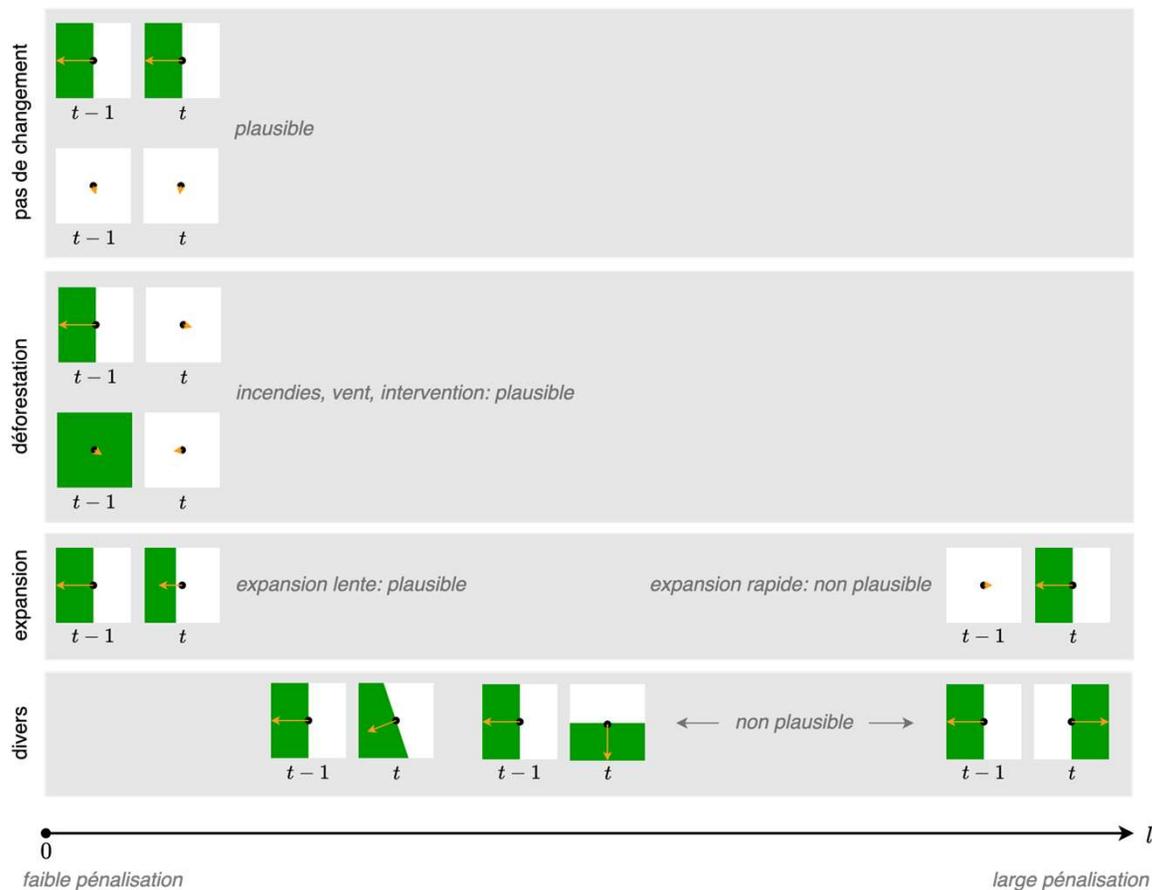


$$l(p_{t-1}, p_t) = \|\nabla p_t\|_2 \times (1 - \cos(\nabla p_{t-1}, \nabla p_t))$$

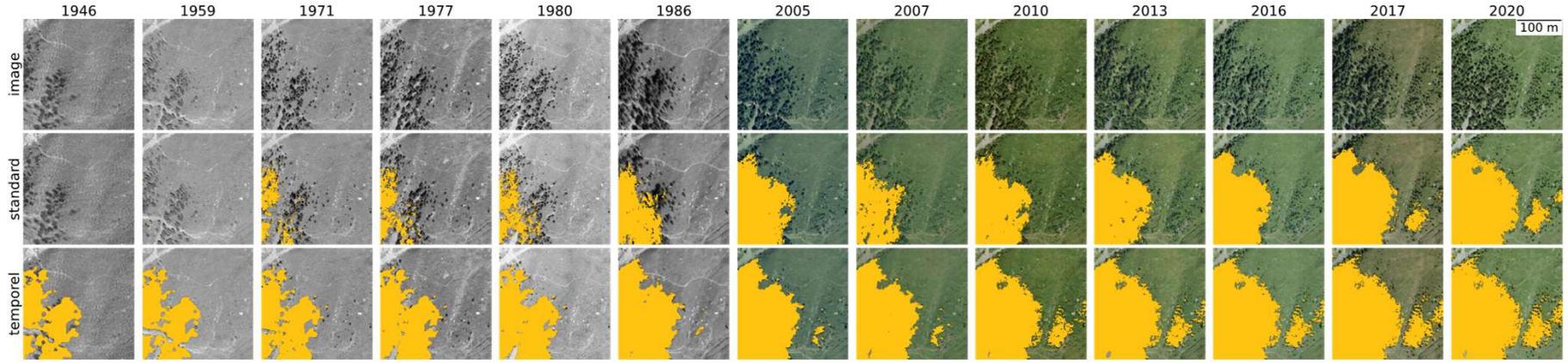
*Multi-temporal forest monitoring in the Swiss Alps with knowledge-guided deep learning, Nguyen et al. (en révision)*

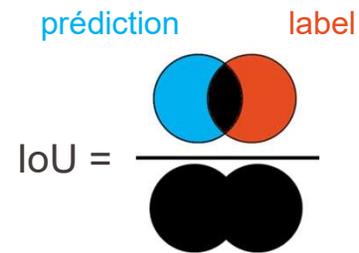
# Pénalisation temporelle proposée

$$l(p_{t-1}, p_t) = \|\nabla p_t\|_2 \times (1 - \cos(\nabla p_{t-1}, \nabla p_t))$$



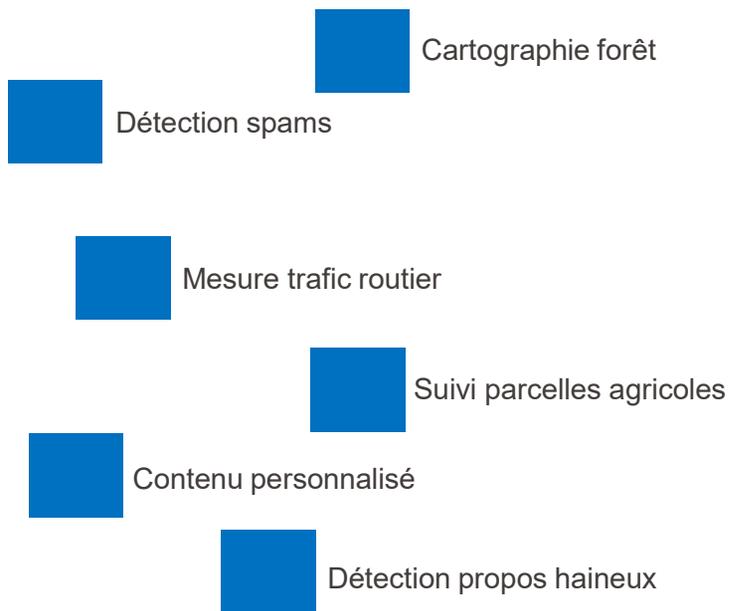
# Résultats





|          | IoU (niveau de gris) | IoU (RGB) |
|----------|----------------------|-----------|
| standard | 0.67                 | 0.86      |
| temporel | <b>0.76</b>          | 0.91      |

# Et demain?



Trois dachus, deux jeunes et un adulte

internet →



Modèle fondateur

Segment Anything (SAM)



CLIP

# Et demain?



NG

qu'est-ce que Géoromandie?



La Géoromandie est un terme qui combine les mots "géographie" et "Normandie". Il est utilisé pour décrire une région française spécifique qui résulte de la fusion des régions administratives de la Normandie et du Centre-Val de Loire dans le cadre de la réforme territoriale française de 2015.



# Et demain?

Connaissances à priori →



← Intégration dans un modèle hybride

↑ Evaluation (biais, cohérence physique)

- Données existantes (non labellisées)
- Spécificité des géodonnées et connaissances à priori
- Des modèles spécialisés aux modèles fondateurs



deep  
learning

# Merci



<https://www.epfl.ch/labs/eceo/>



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Bundesamt für Landestopografie swisstopo**  
**Office fédéral de topographie swisstopo**  
**Ufficio federale di topografia swisstopo**  
**Uffizi federal da topografia swisstopo**



thien-anh.nguyen@epfl.ch