



**HAL**  
open science

## Caractérisation des habitats piscicoles d'une rivière intermittente par imagerie drone

Jérôme Lejot, Franck Perret, Louis Rey, Dominique Le Gal, Kristell Michel,  
Hervé Capra, Hervé Pella

► **To cite this version:**

Jérôme Lejot, Franck Perret, Louis Rey, Dominique Le Gal, Kristell Michel, et al.. Caractérisation des habitats piscicoles d'une rivière intermittente par imagerie drone. Journées Drones & Cap' 2023, COPIL Drones & Cap', Nov 2023, Mur de Bretagne, France. hal-04298245

**HAL Id: hal-04298245**

**<https://hal.science/hal-04298245>**

Submitted on 21 Nov 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

# Caractérisation des habitats piscicoles d'une rivière intermittente par imagerie drone

## RIVERSIDE

*(Restitution du fractionnement des méso-habitats des rivières intermittentes par Imagerie Drone : le cas de l'Albarine (affluent de l'Ain))*

*Lejot Jérôme, Franck Perret, Louis Rey, Dominique Le Gal, Kristell Michel - UMR 5600 EVS CNRS  
Hervé Capra, Hervé Pella - INRAE Riverly EcoFlows*

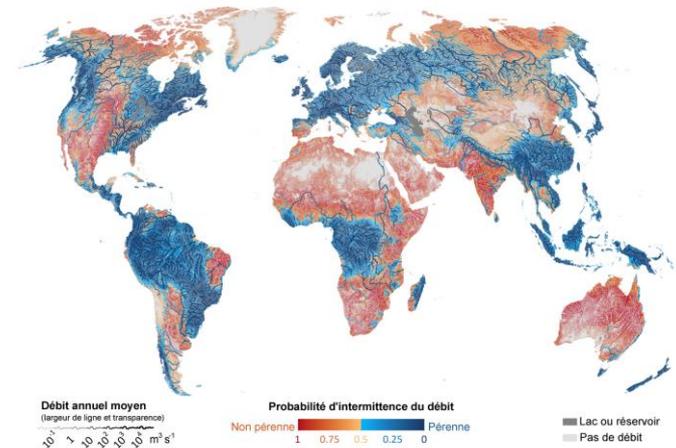




- **Valider une méthode (drone léger & traitement d'images)** pour restituer la topographie des chenaux à sec
- **Production d'indicateurs morpho-écologiques des systèmes intermittents**
- **Identifier des habitats, des préférendums écologiques** (données topo & relevés piscicoles)
- **Analyser le fractionnement des linéaires prospectés**

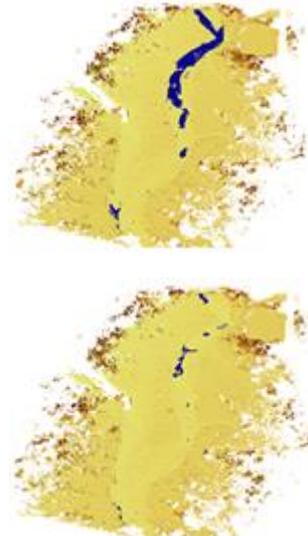
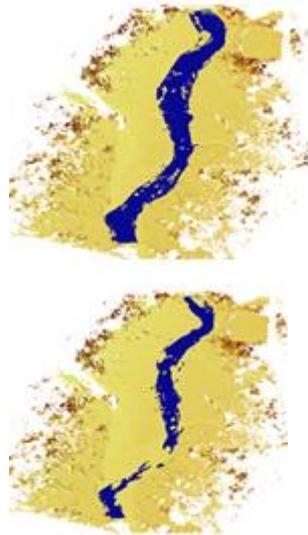
- Déficit de l'intermittence des cours d'eau face au réchauffement climatique

*"69% des cours d'eau de faible importance au sud du 60° de latitude nord, et 30 à 40% des grands bassins fluviaux." (Datry et al., 2016).*

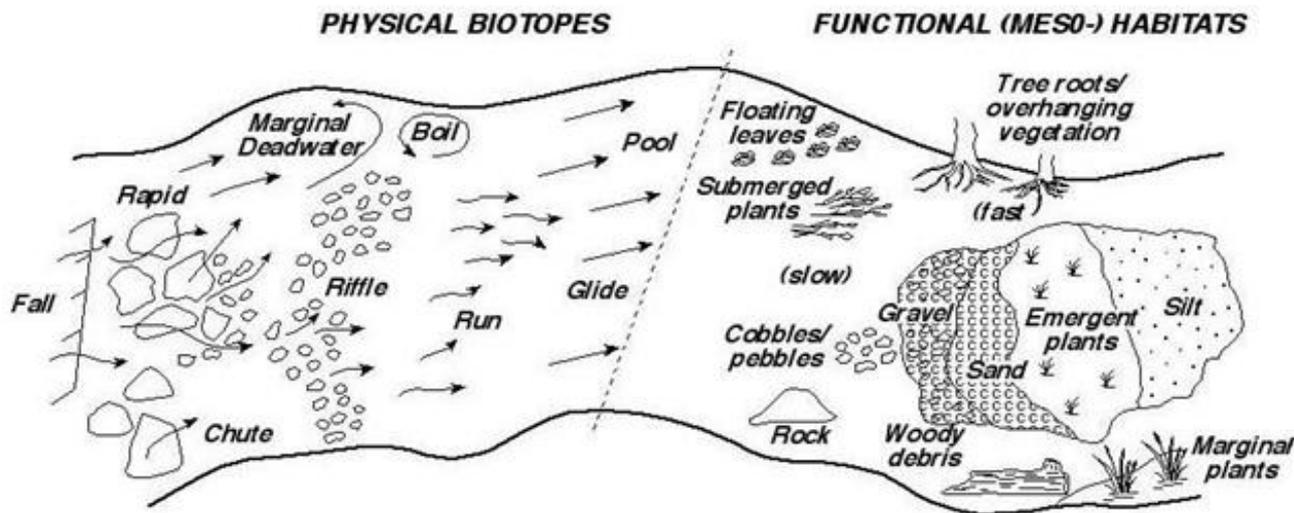


- Comment évaluer la qualité des habitats de cours d'eau « intermittents » ?

- **Biologique** → *Inventaires piscicoles*
- **Physico-chimique**
- **Géomorphologique** → *Restitution des Méso-habitats*



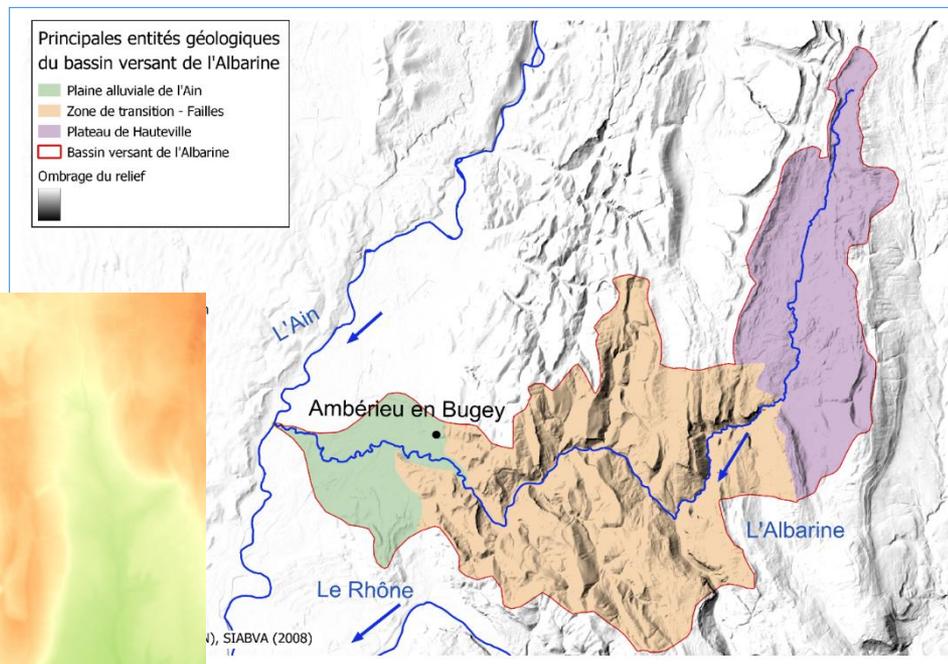
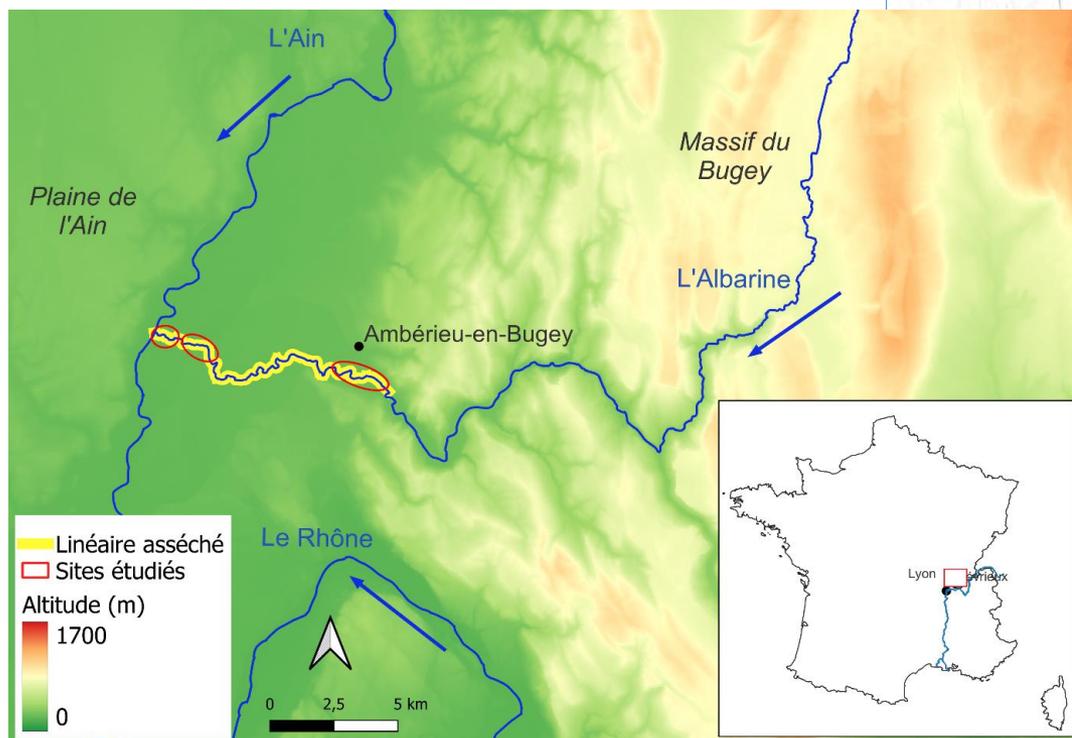
- Méso-habitats fluviaux : à la recherche de proxys / marqueurs...



- Variables physiques : point bas topographiques (mouilles), rugosité, pente, largeur, orientation, etc.
  - ➡ Zones refuges (mouilles)
- Variables environnementales : ombres portées, végétation rivulaire, débris ligneux etc.
  - ➡ Zones d'abris thermiques (ombres)

## 3 sites expérimentaux sur l'Albarine (affluent de l'Ain)

- ✓ Linéaires (500m, 1km, 2km)
- ✓ Contraintes environnementales



## « inventaire piscicole »



*Snorkeling*

- ✓ Prospection en plongée libre en début de phase d'assèchement
  - le dénombrement des espèces présentes et leur abondance (estimations visuelles),
  - une évaluation qualitative de leur stade de développement (juvénile, adulte)

- Imagerie drone + approche photogrammétrique SFM (*Structure From Motion*)

**Phantom 4 RTK (Dji)**



Capteur CMOS (20M)



**Planning missions 2022 / 2023**

- vols en période hivernale (janvier / février)
- vols en période estivale (de mai à août)

- Données LiDAR - drone

**Drone LiDAR DJI**

Capteur Zenmuse L1

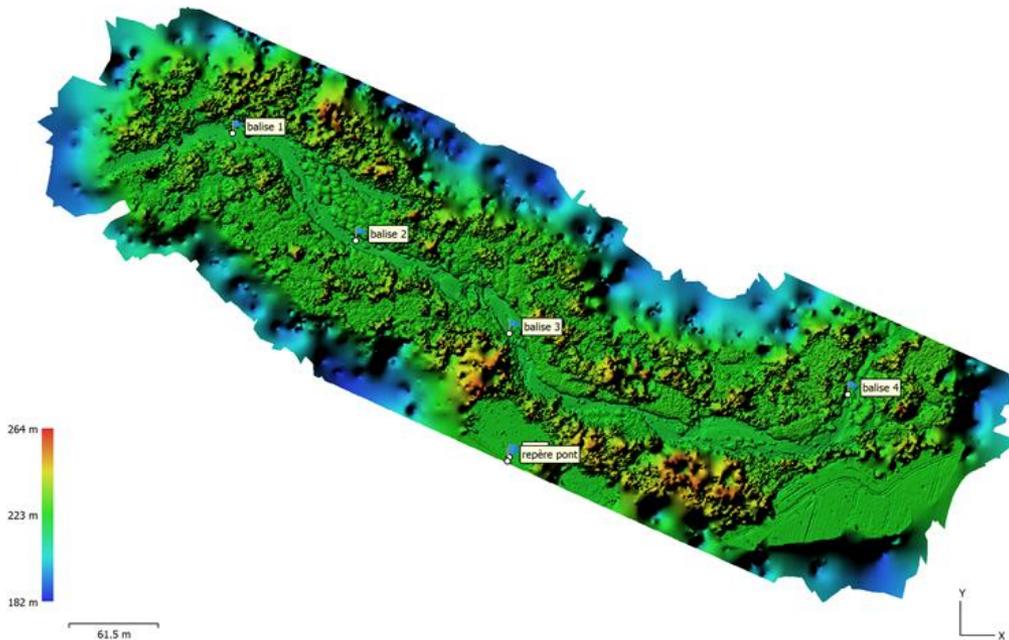
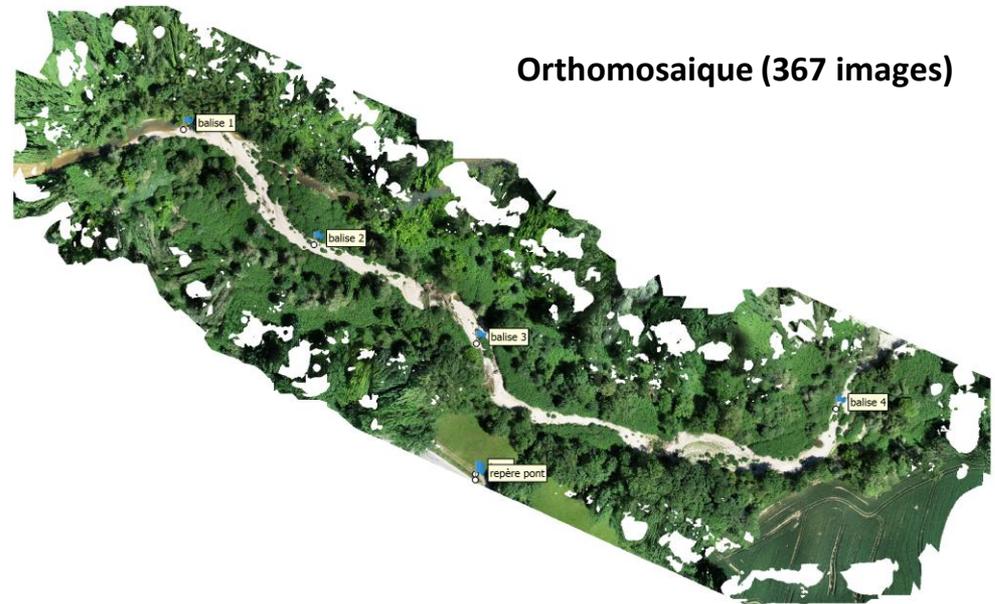




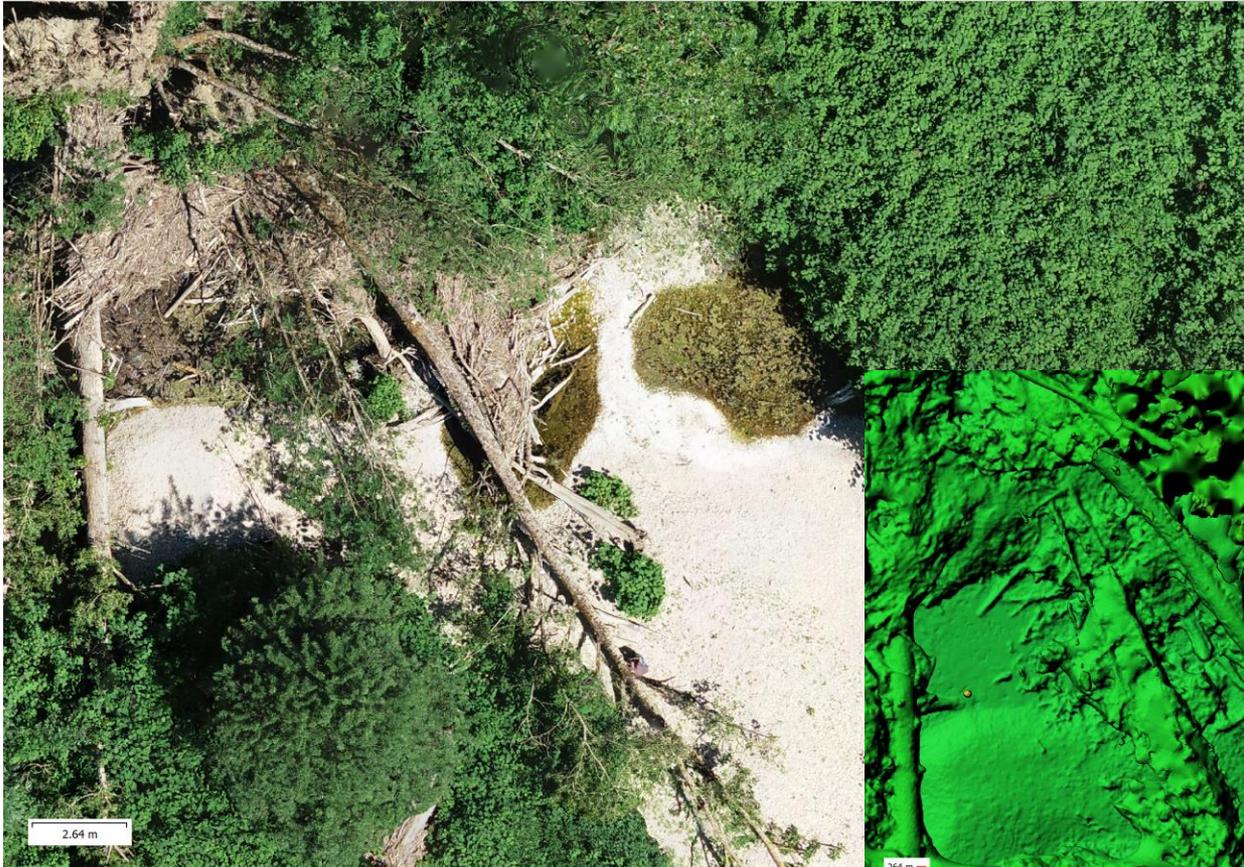
**Utilisation en  
mode RTK +  
PPK  
(bientôt  
Centipede !!!)**



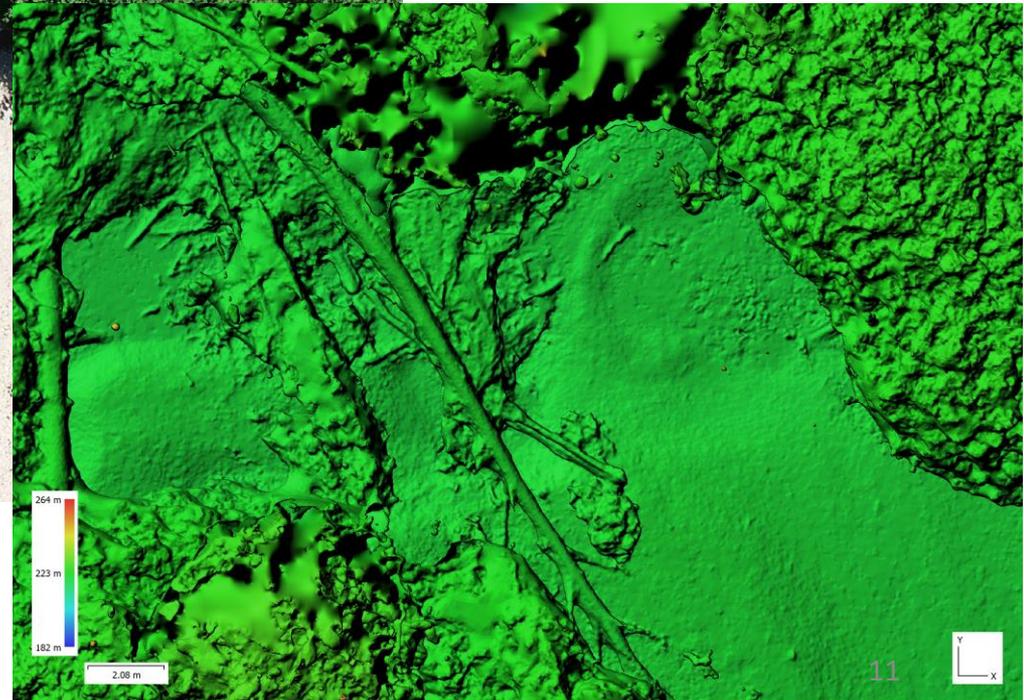
➤ Approche photogrammétrique par SFM



➤ Approche photogrammétrique par SFM

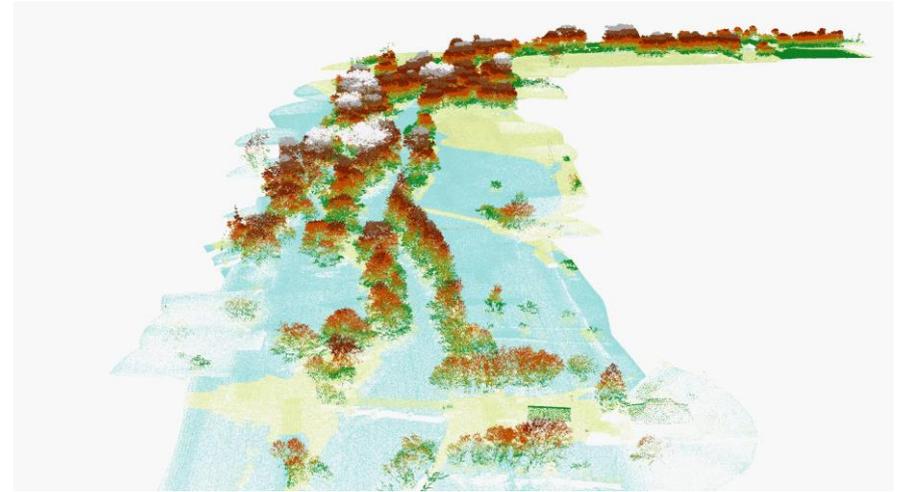


Orthomosaïque  
Précision : 1 cm / pixel

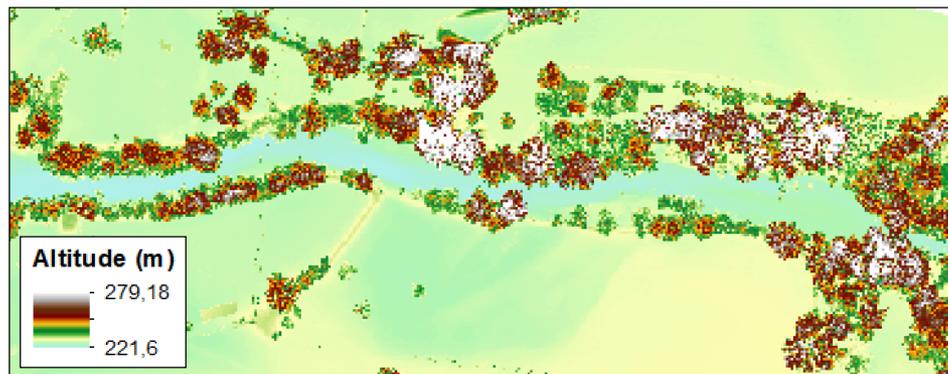
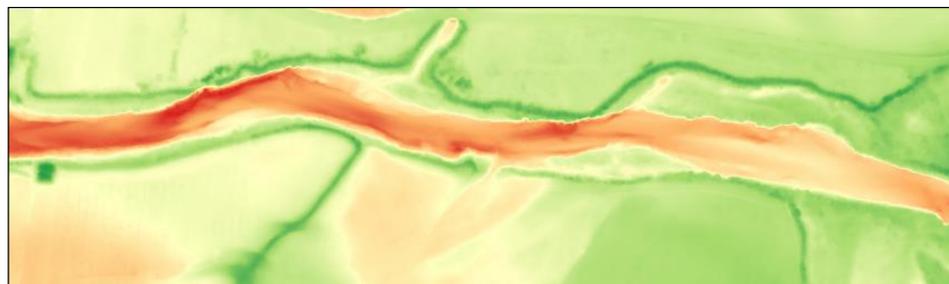


*Saint Maurice de Rémens - site 1 (25 mars 2022)*

## ➤ Approche LiDAR



## ➤ Approche LiDAR

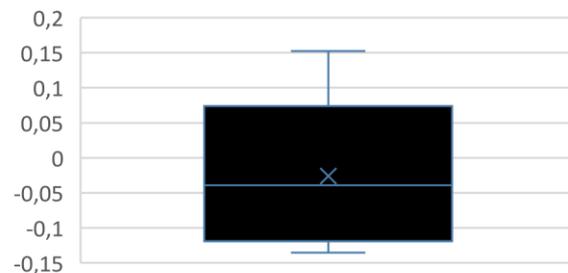
**Modèle Numérique d'Élévation****Modèle Numérique de Terrain****Orthomosaique**

**Balisage au sol**



**Repère fixe (rive droite, pont amont Saint-Maurice de Remens – site 2)**

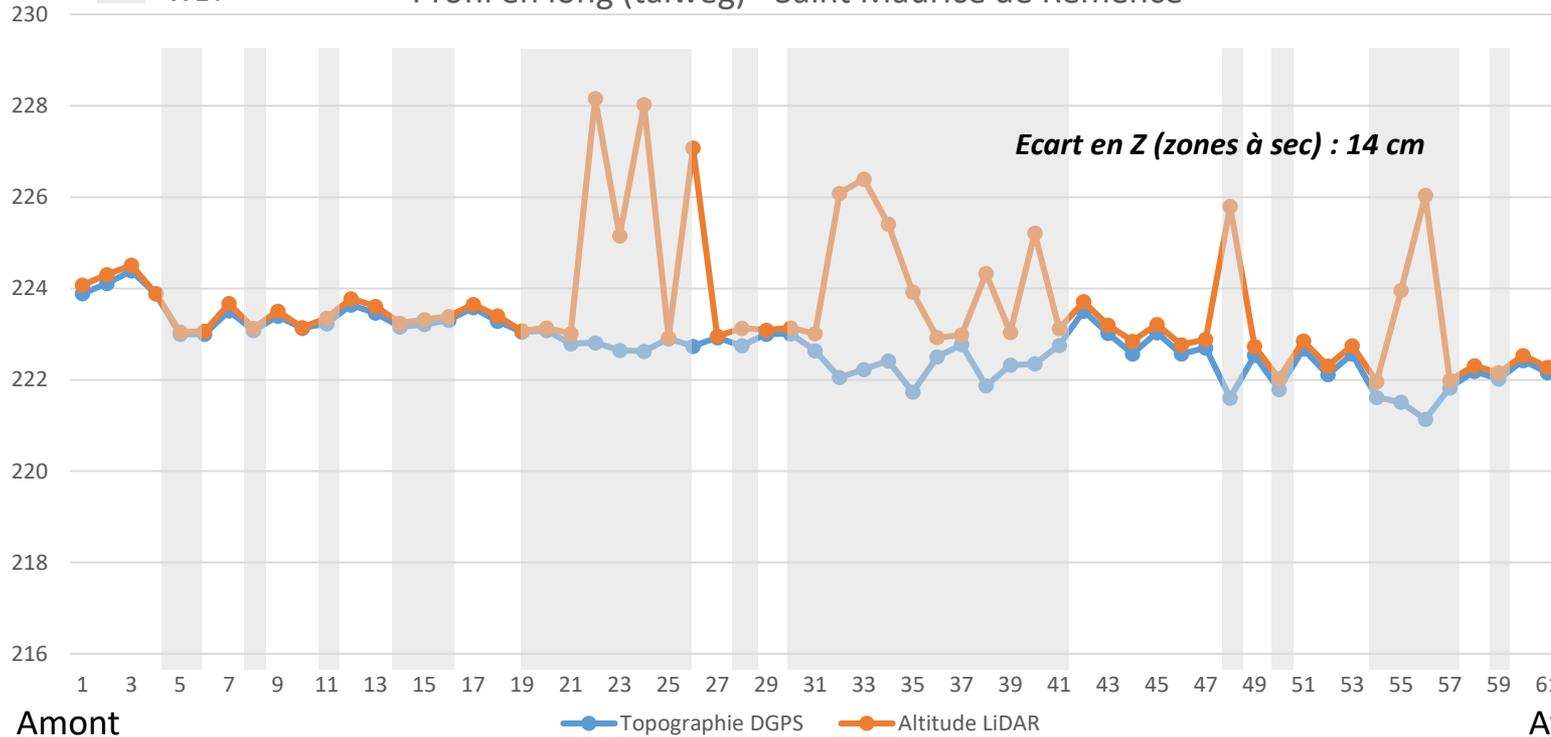
(m) LiDAR / Points de contrôle



*Ecart altitude*

**Ecart en Z (moyenne) : 2,5 cm**

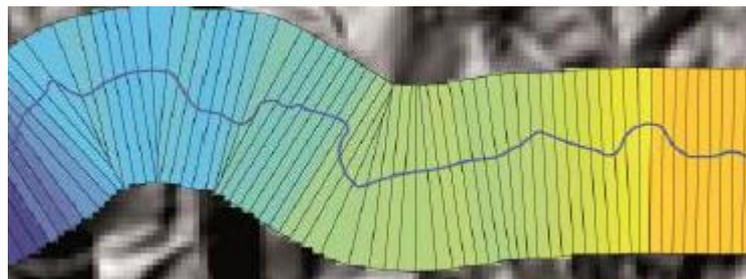
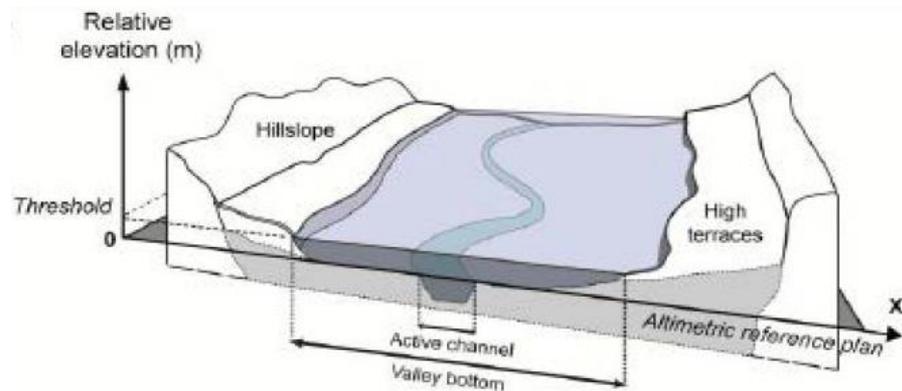
(m) **WET** Profil en long (talweg) - Saint Maurice de Rémenche



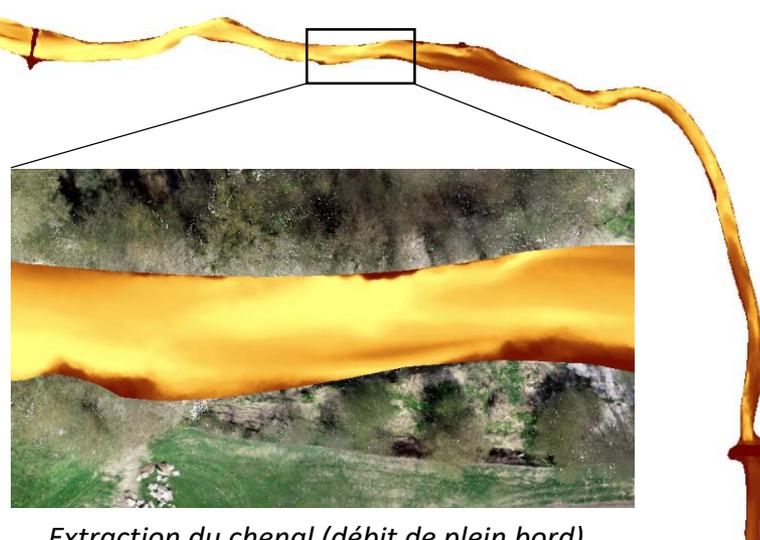
Amont

Aval

➤ Objectifs : Caractérisation des points bas topographique

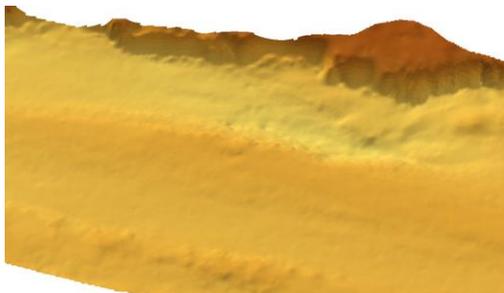


➔  
Modèle  
détendancé

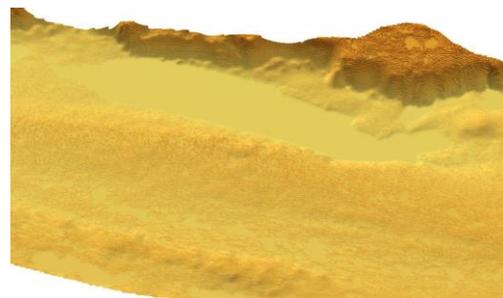
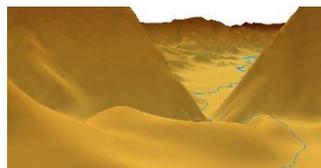


➤ Objectifs : Caractérisation des points bas topographique

■ Cohérence d'écoulement

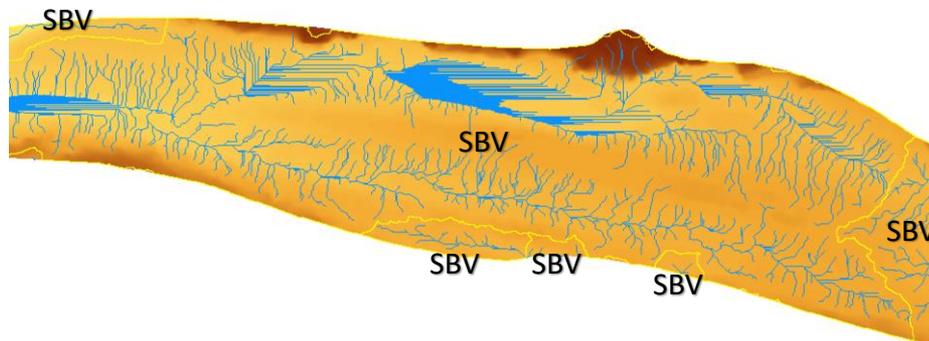
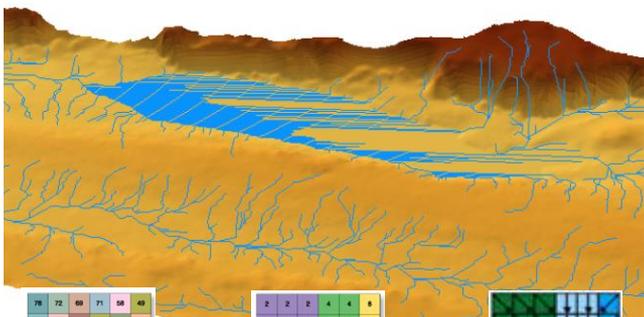


Filtrage



■ Cohérence d'écoulement

Grille d'écoulement



Identification sous-bassin versant

78	72	69	71	58	49
74	67	56	43	46	50
60	53	44	37	38	48
94	58	55	22	31	24
68	61	47	21	18	19
74	53	34	12	11	12

Elev\_Ras

2	2	2	4	4	8
2	2	2	4	4	8
1	1	2	4	8	8
128	128	1	2	4	8
2	2	1	4	4	4
1	1	1	1	4	16

Flow\_Acc

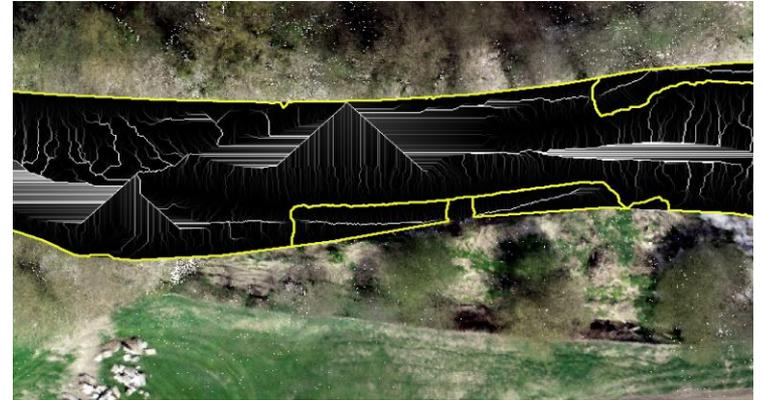


Flow\_Dir

- Objectifs : Caractérisation des points bas topographique



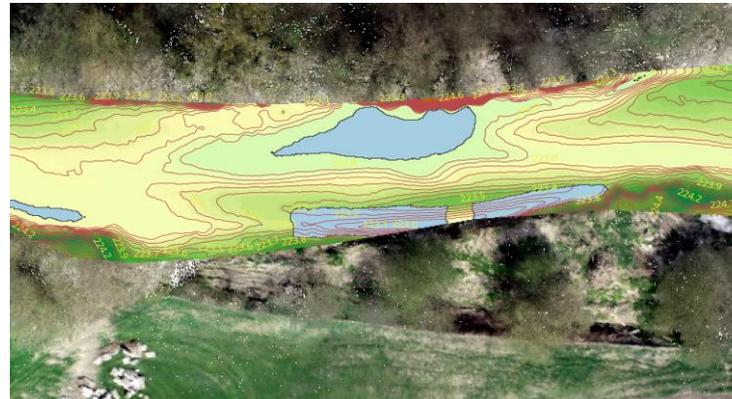
Discretisation des altitudes du chenal



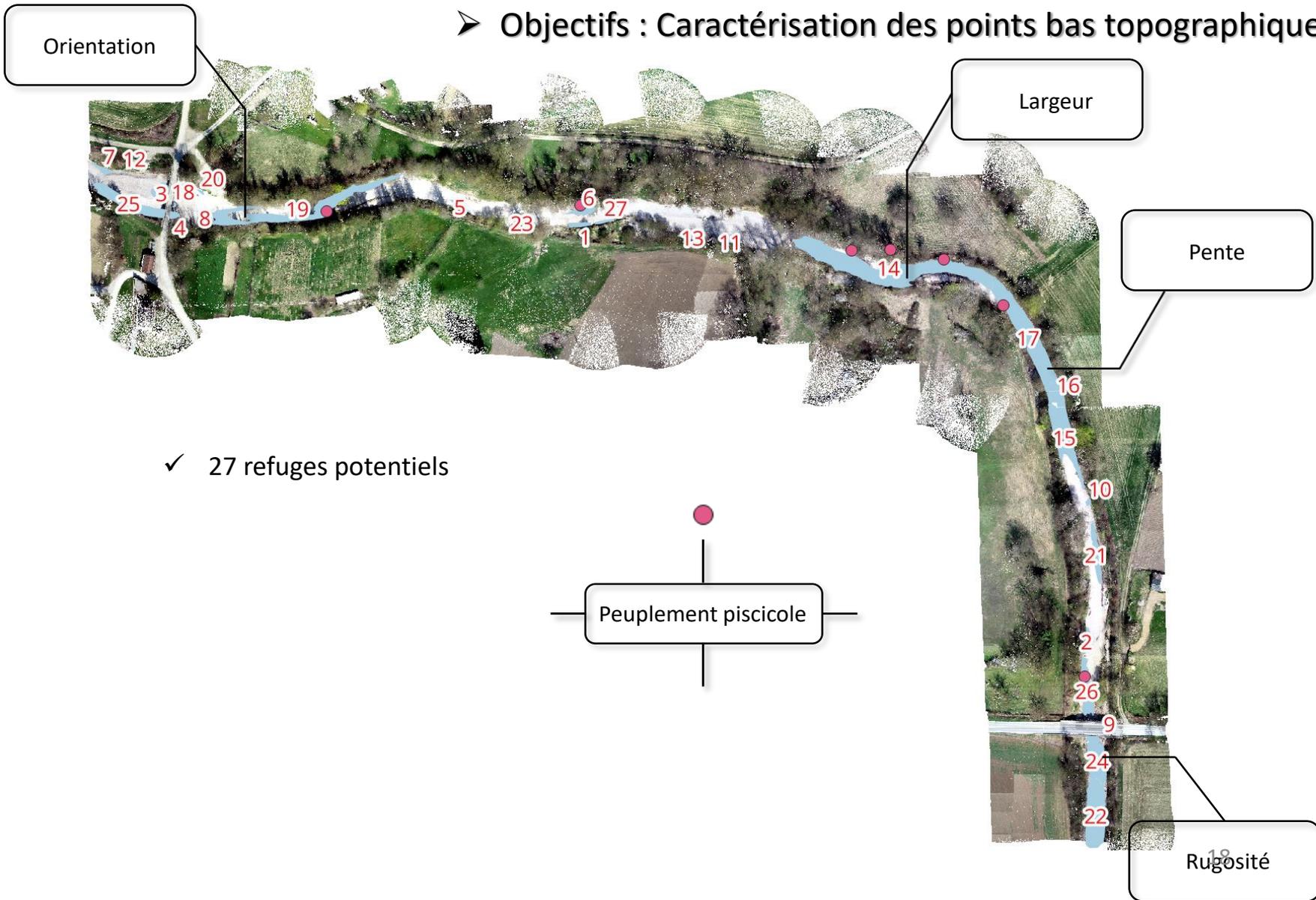
Identification des sous-bassins versants



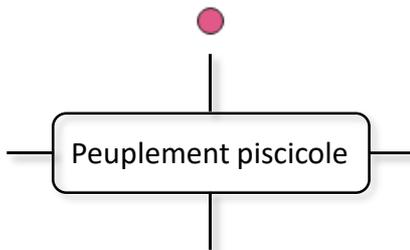
*SBV + min classe  
hauteur d'eau*



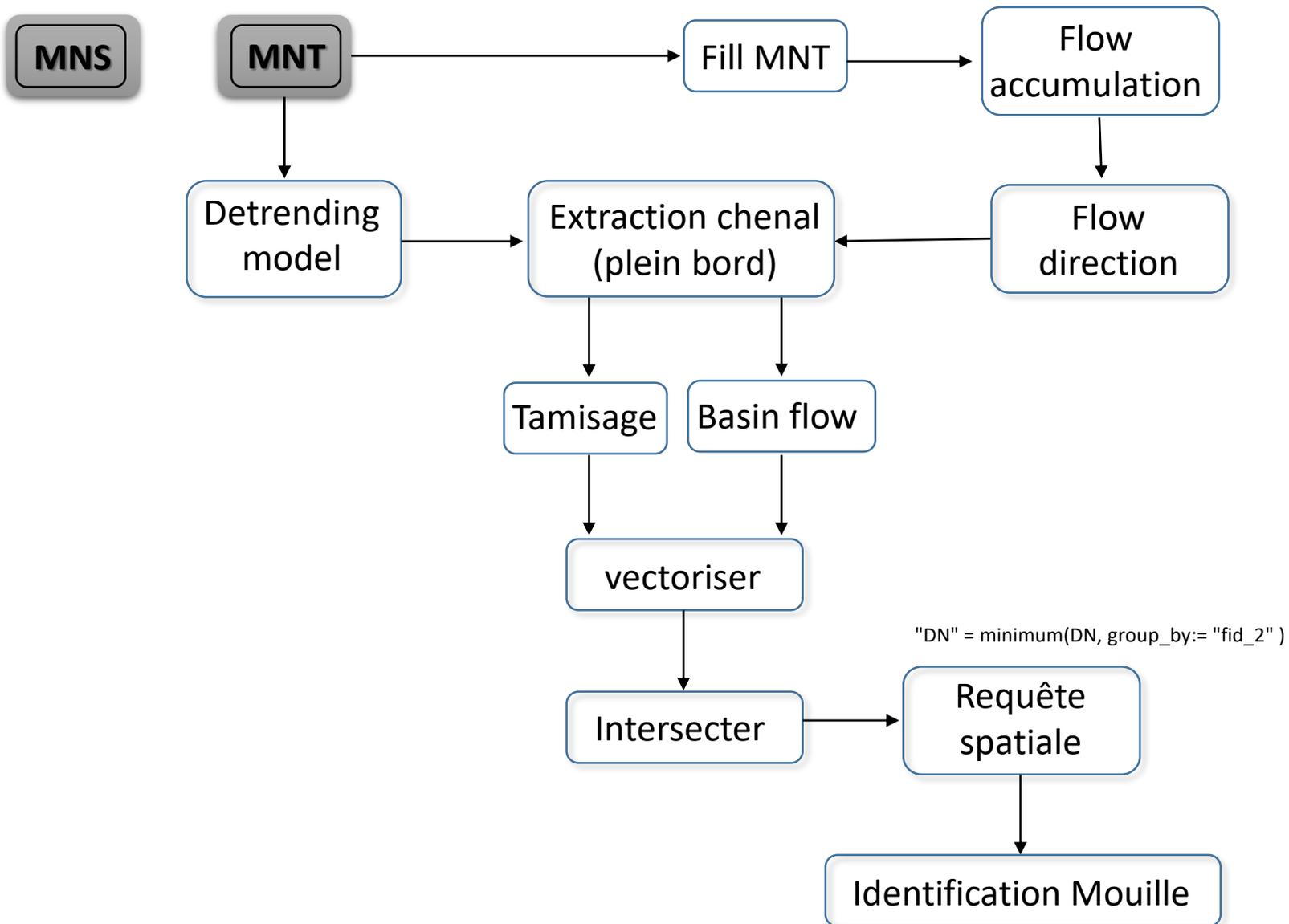
➤ Objectifs : Caractérisation des points bas topographiques



✓ 27 refuges potentiels



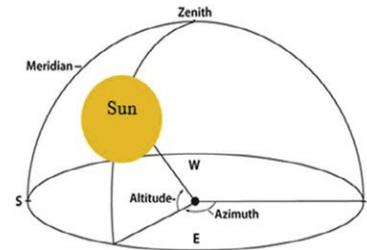
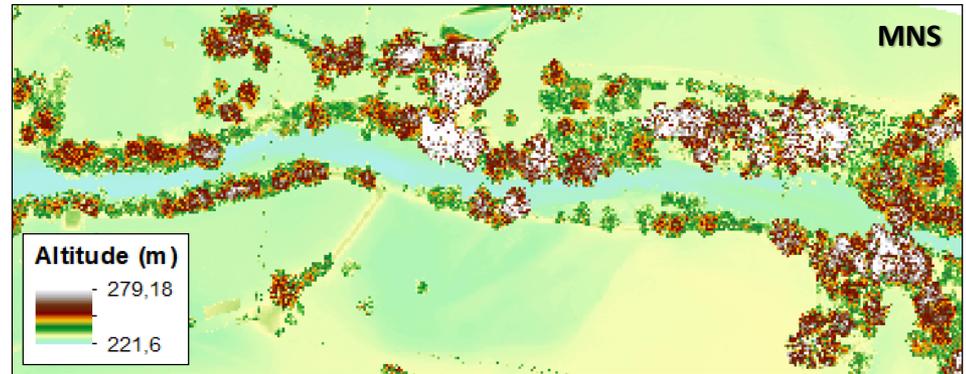
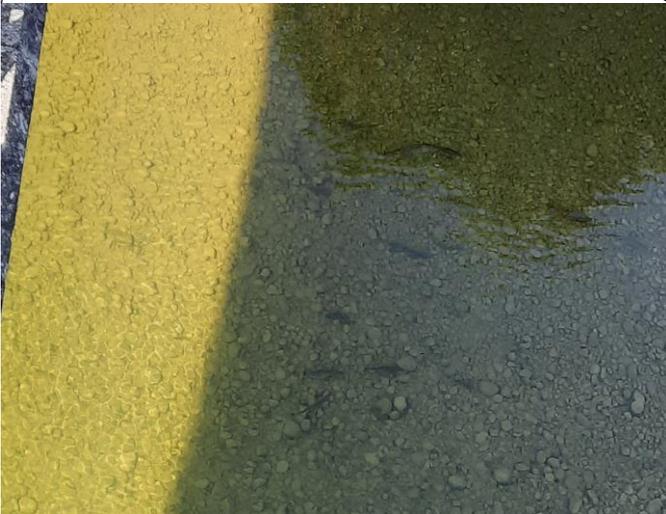
18  
Rugosité



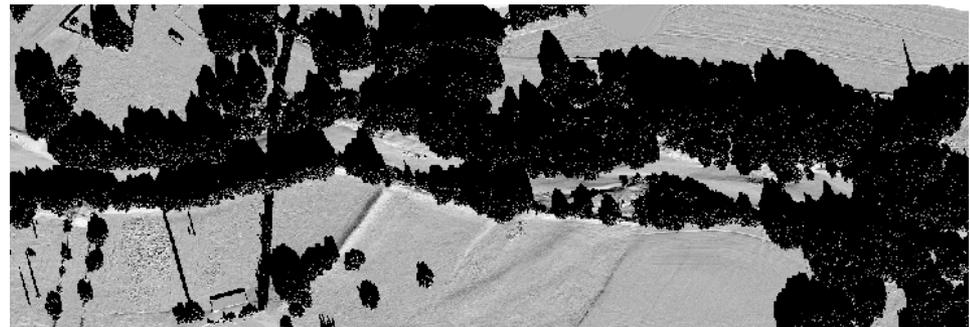
➤ Objectifs : Caractérisation des portions ombragées



- ✓ Zone de repos
- ✓ Zone de refuge
- ✓ Zone d'alimentation



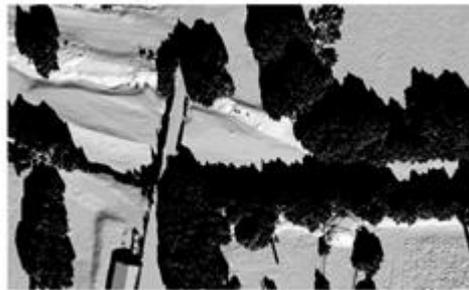
- ✓ Angle zénithal
- ✓ Angle azimutal



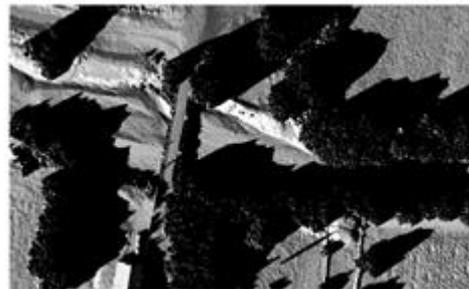
➤ Objectifs : Caractérisation des portions ombragées



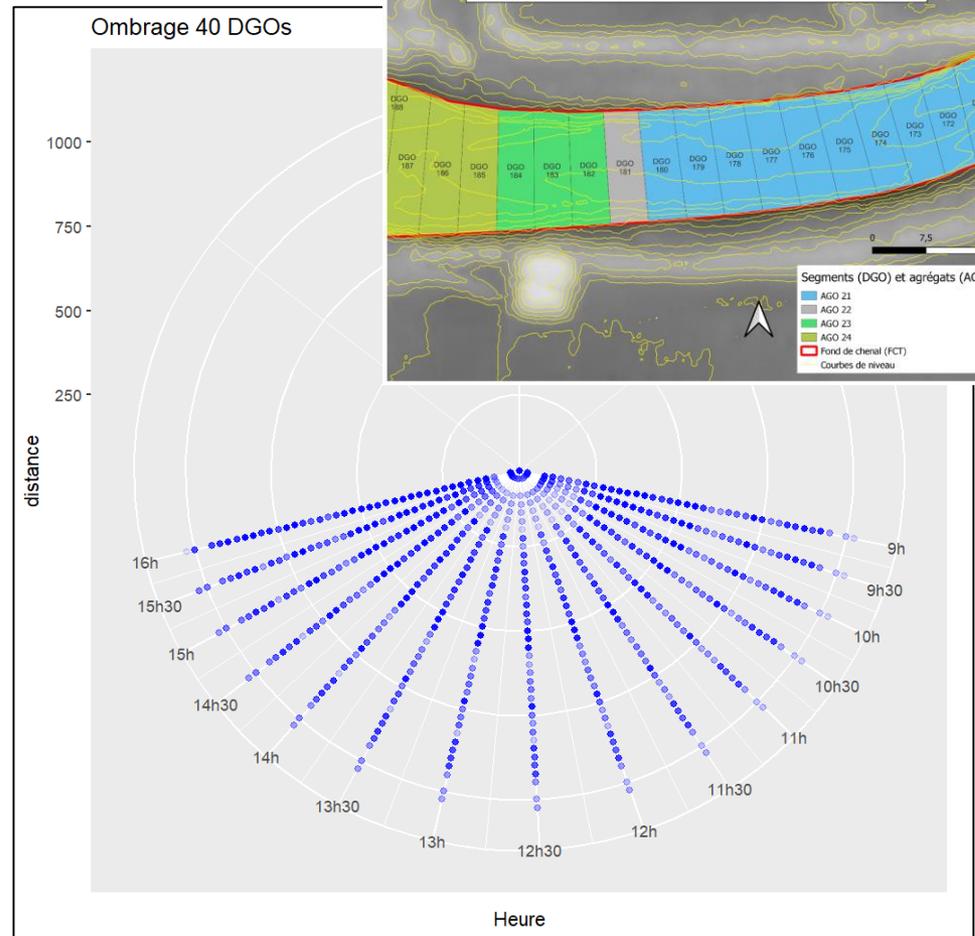
9h



12h



16h



- Simulation pas de temps horaire
- Simulation pas de temps mensuel
- Simulation pas de temps saisonnier

➤ Photogrammétrie & LiDAR  
(MNS / MNT)



Répond aux attentes  
(Résolutions / précisions)

➤ Temps de calculs & Big Data



Infrastructures informatiques spécifiques

➤ Transposabilité / généricité  
méthode



De l'échelle de tronçons à l'échelle d'un  
cours d'eau... à d'autres cours d'eau

➤ Evaluation de la qualité des habitats

▪ **Les indicateurs morpho-  
écologiques (issus des MNT)**

- densité ( $\frac{\text{Nombre refuges}}{\text{linéaire}}$ )
- taux de fractionnement par unité homogène  
( $\frac{\text{Surfaces refuges}}{\text{tronçon morphologique homogène}}$ )

▪ **Les indicateurs morpho-  
écologiques (issus des MNS)**

- taux d'abondance ( $\frac{\text{Nombre d'individus}}{\text{Surfaces refuges}}$ )
- Taux d'ombrages ( $\frac{\text{Surfaces abris thermiques}}{\text{Nombre refuges}}$ )

# RIVERSIDE



**Merci de votre attention**