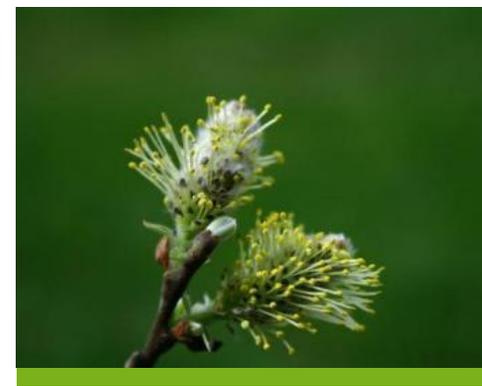




# Fonctionnalités des zones humides

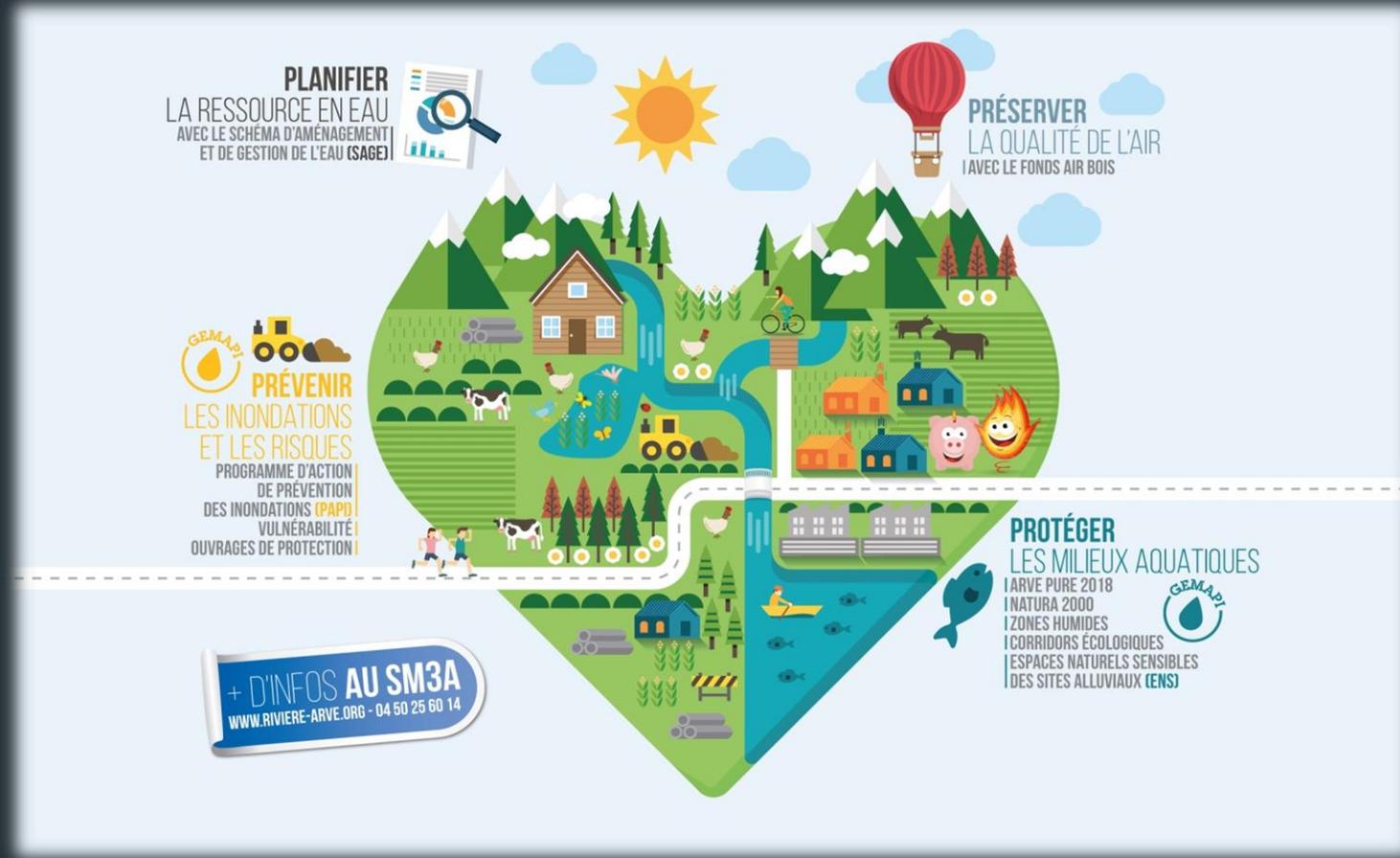
Etude du fonctionnement hydro-géologique des tourbières de Plaines Joux

Journée ARRA<sup>2</sup> - 2 décembre 2019



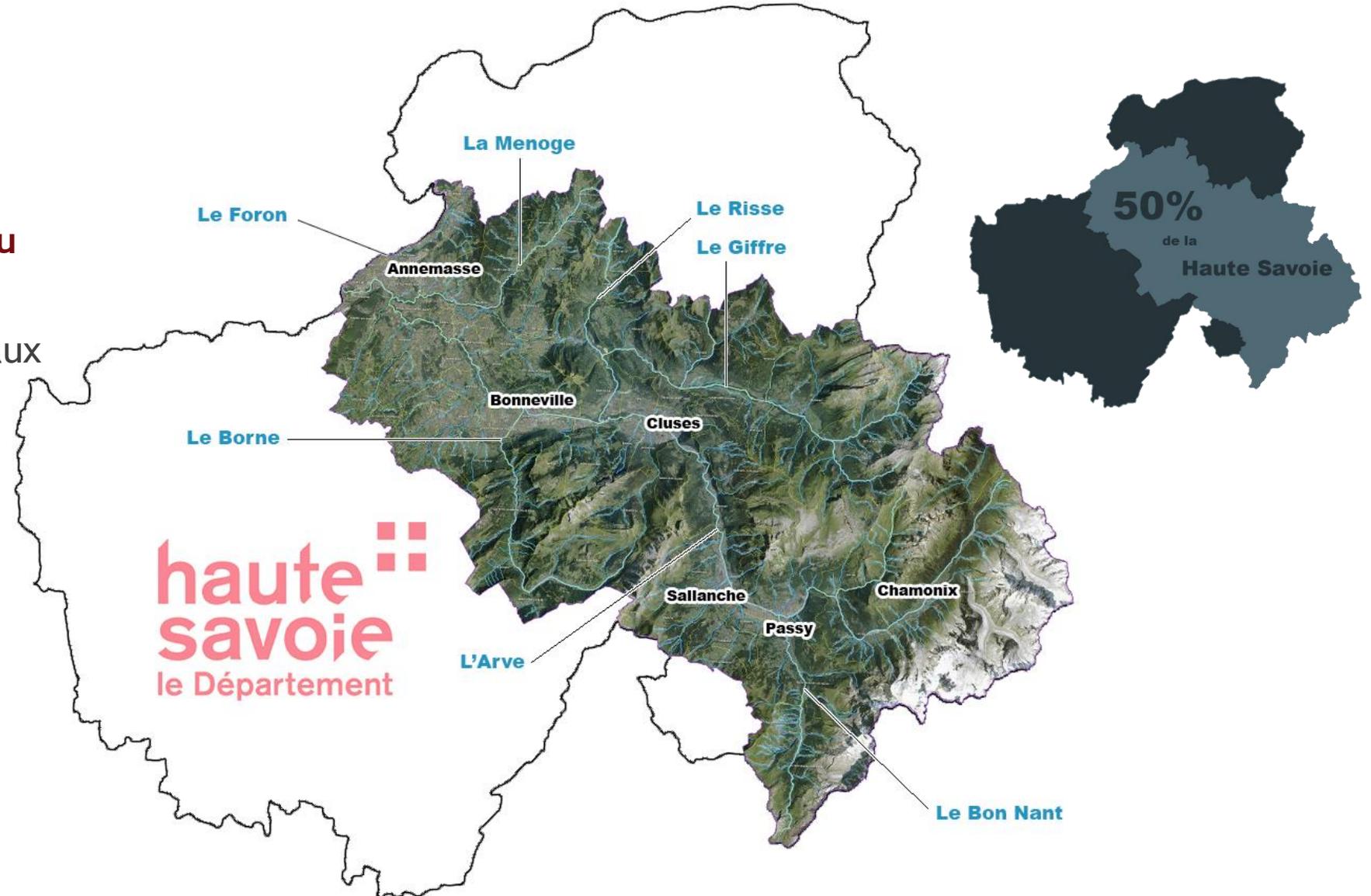
# Le SM3A

Syndicat Mixte d'Aménagement  
de l'Arve et de ses Affluents

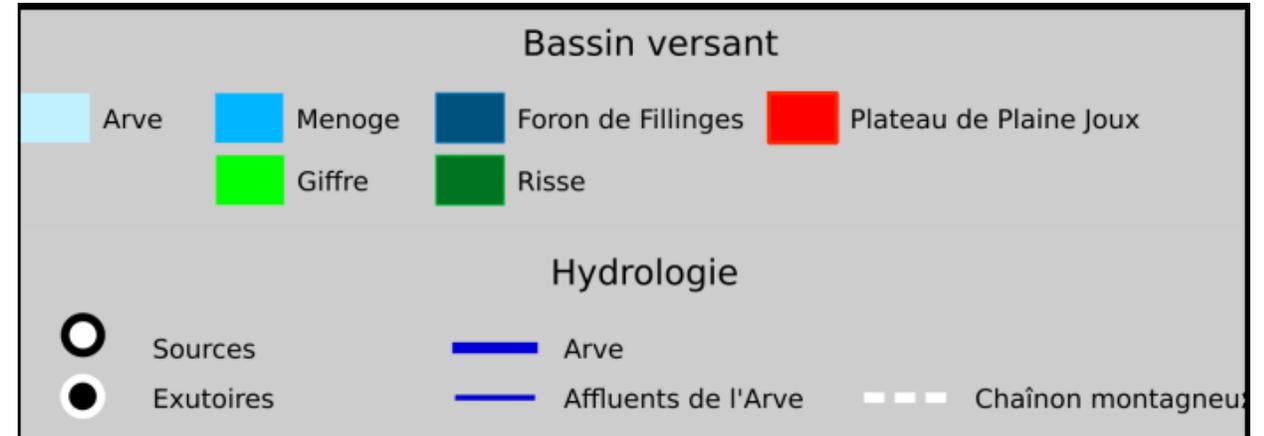
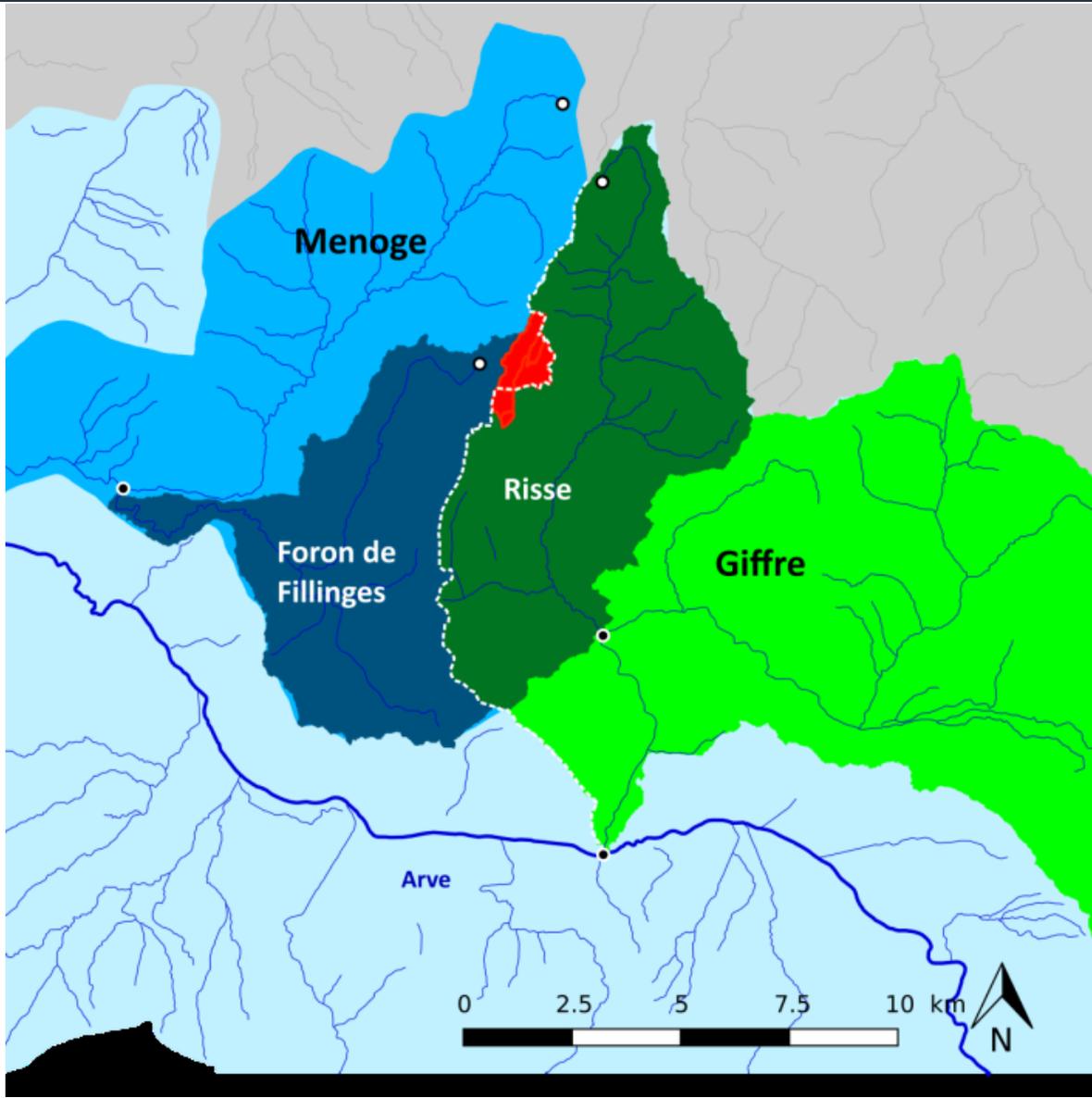


# Le bassin versant de l'Arve

- ▶ 2164 km<sup>2</sup>
- ▶ 106 communes
- ▶ 5 sous-bassins hydro
- ▶ 1 400 km de cours d'eau permanents
- ▶ 352 torrents et rivières aux régimes hydro variés (notamment torrentiels)
  
- ▶ 60% du territoire au dessus de 1000m
- ▶ 20% du territoire au dessus de 2000m
- ▶ 5% du territoire englacé



# Le plateau de Plaines Joux

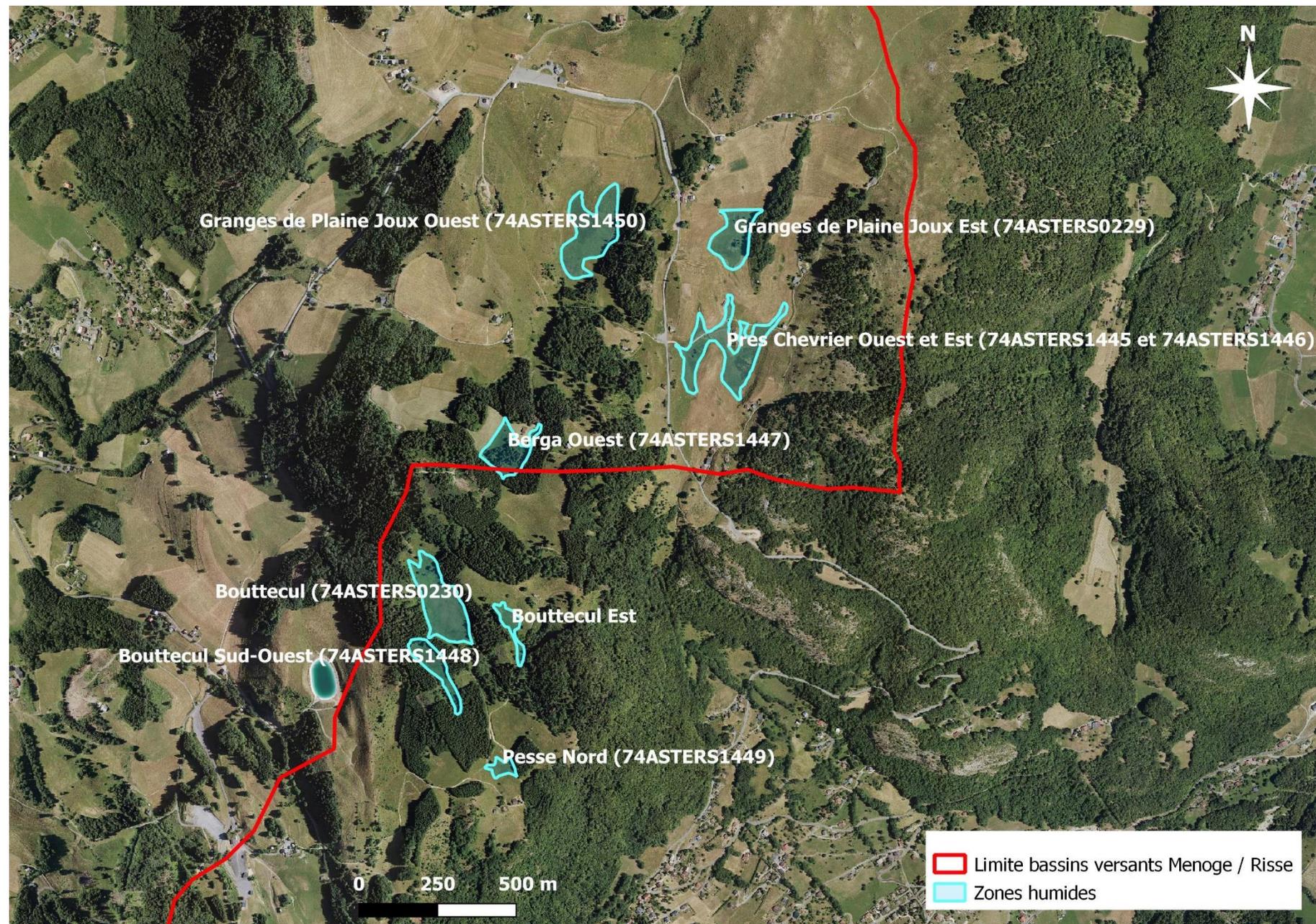


0 7,5 15  
Kilomètres



# Les zones humides de Plaines Joux

- Plateau calcaire
- Tête de bassins versants
- Altitude moyenne : 1250 m
- 8 zones humides / 15 ha
- Zones d'alpages estivaux / domaine nordique en hiver



# Le contexte du projet

- Un réservoir de biodiversité inscrit au SRCE Rhône Alpes
- Un site naturel classé en ENS
- Des zones humides identifiées au sein de l'inventaire départemental des zones humides de Haute-Savoie

**Postulat : « zones humides remarquables en bon état de conservation à pérenniser »**

- Inscription d'une fiche action au sein du **Contrat vert et bleu Arve Porte des Alpes** « Préserver et valoriser le réseau de zones humides de Plaines Joux »
- Délimitation des zones humides
  - **Etude du fonctionnement hydrogéologique des zones humides du plateau**



# Enjeux sur le site

## Enjeux hydrauliques et hydrologiques

Alimentation en eau sources tête de BV  
Ressource eau potable  
EBF des zones humides  
Connectivité hydrologique entre ZH

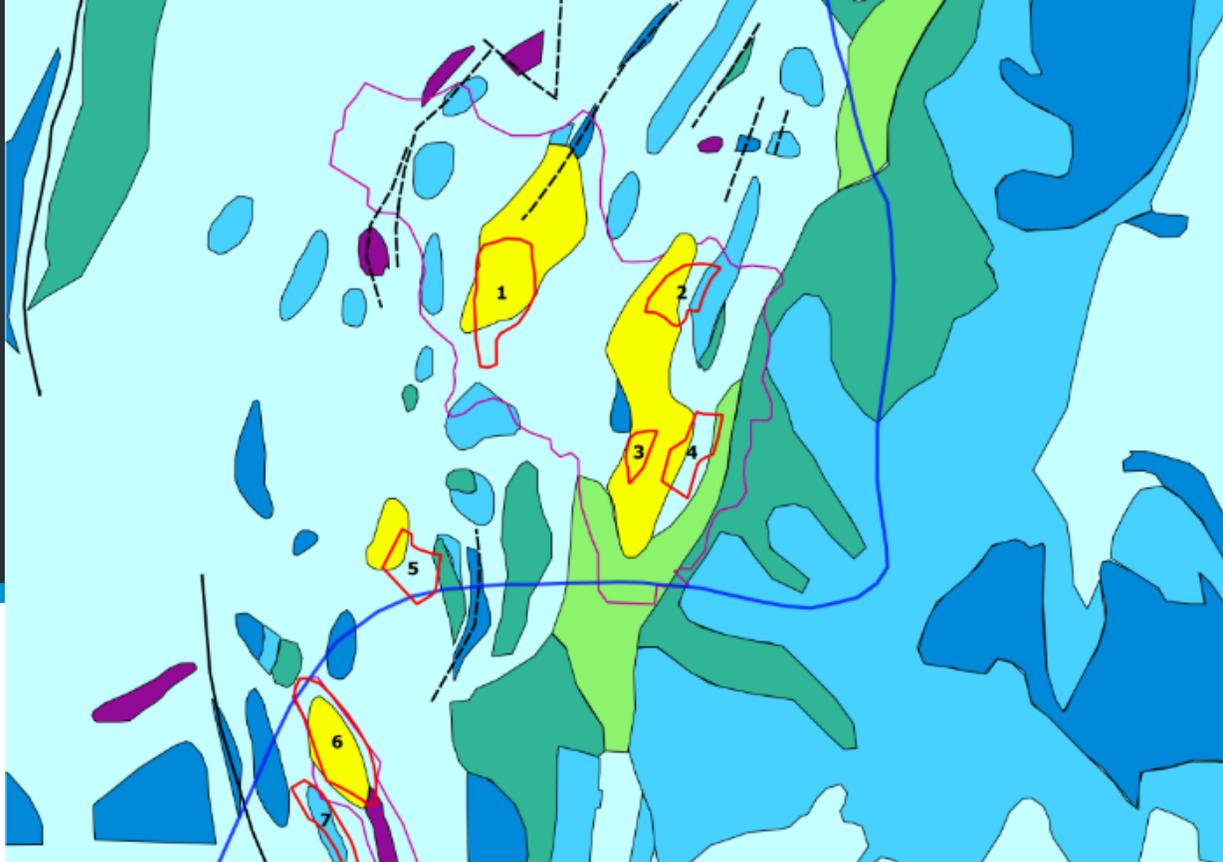
## Enjeux écologiques

Qualité des habitats des tourbières  
Rôle de réservoir de biodiversité dans le réseau écologique  
Espèces faunistiques et floristiques patrimoniales

## Enjeux socio-économiques

Activité agricole et entretien des ZH  
Accueil du public et gestion de la fréquentation

**Protection dans les documents d'urbanisme**



0 250 500 750 1000 m



#### Hydrologie

- Plateau de Plaines Joux
- Limite entre le bassin versant de la Menoge (Ouest) et du Giffre (Est)
- Les zones humides de Plaines Joux

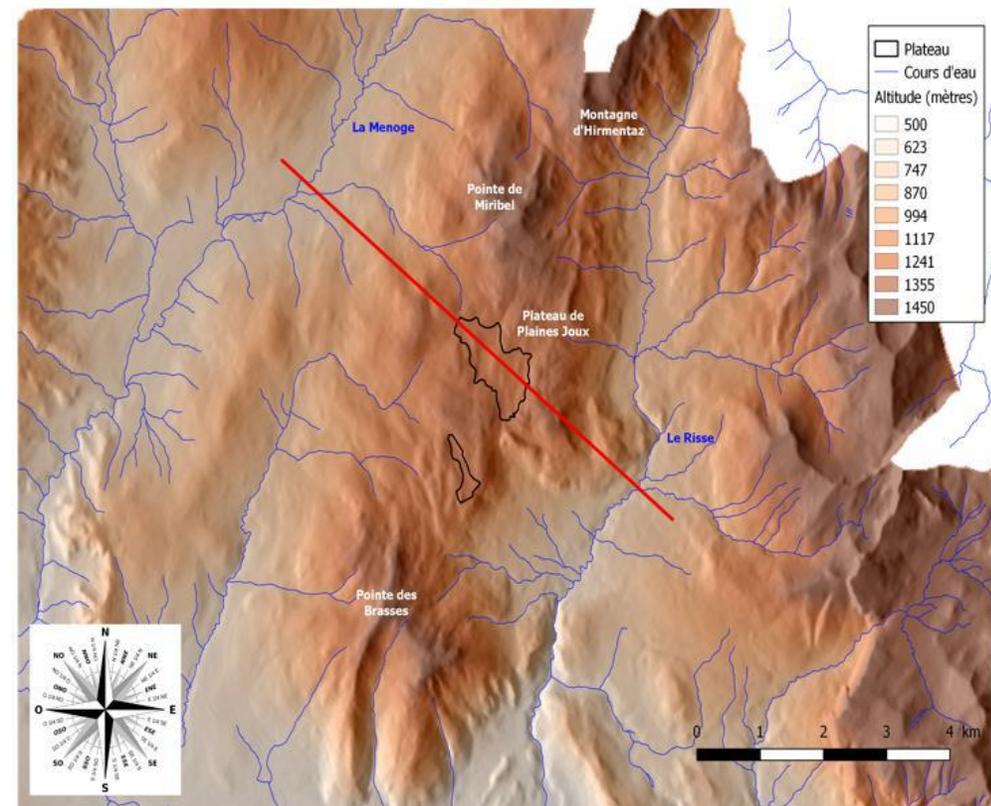
- 1 - Les Granges de Plaines Joux Ouest
- 2 - Les Granges de Plaines Joux Est
- 3 - Prés Chevrier Nord-Ouest
- 4 - Prés Chevrier Nord-Est
- 5 - Berga Ouest
- 6 - Bouttecul
- 7 - Bouttecul Sud-Ouest

#### Structures géologiques (du plus récent au plus ancien)

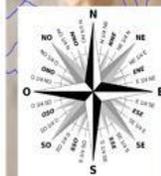
- Holocène: remplissage de dépressions palustres
- Dépôts Würmiens: moraines de versants indifférenciés
- Crétacé Supérieur
- Crétacé Inférieur
- Jurassique Supérieur
- Jurassique Moyen et Inférieur
- Trias

#### Mouvements tectoniques

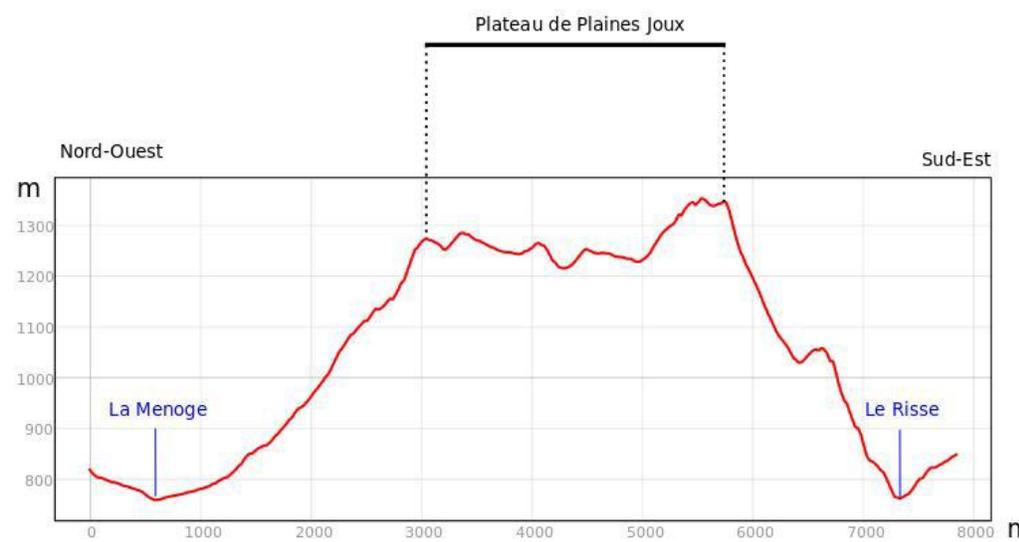
- Failles majeures
- Failles secondaires



- Plateau
  - Cours d'eau
- Altitude (mètres)
- 500
  - 623
  - 747
  - 870
  - 994
  - 1117
  - 1241
  - 1355
  - 1450

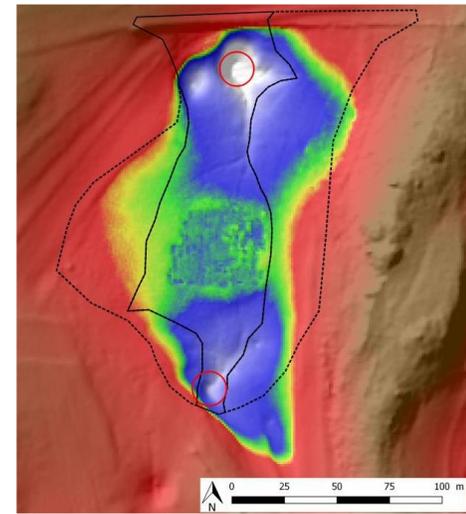


0 1 2 3 4 km



## 1) Outils d'interprétation de terrain

- Traitement du Modèle Numérique de Terrain (LIDAR)
- Réalisation de sondages pédologiques
- Suivi piézométrique de 2 zones humides sur une année hydrologique



## 2) Ressources bibliographiques mobilisées

- Guide technique de délimitation des EBF de ZH (Agence de l'eau RMC)
- Boîte à outils RhoMeo
- Référentiel pédologique, etc.

→ Collecte de données permettant une analyse du fonctionnement hydrogéologique des ZH



# Contexte hydrogéologique

Contradiction apparente entre l'absence d'écoulement permanent et présence de tourbières

Tourbières se situant dans des dépressions et drainées par des dolines



# Rappels sémantiques

- Sols hydromorphes

- Histosols



- Réductisols



- Redoxisols



# Rappels sémantiques

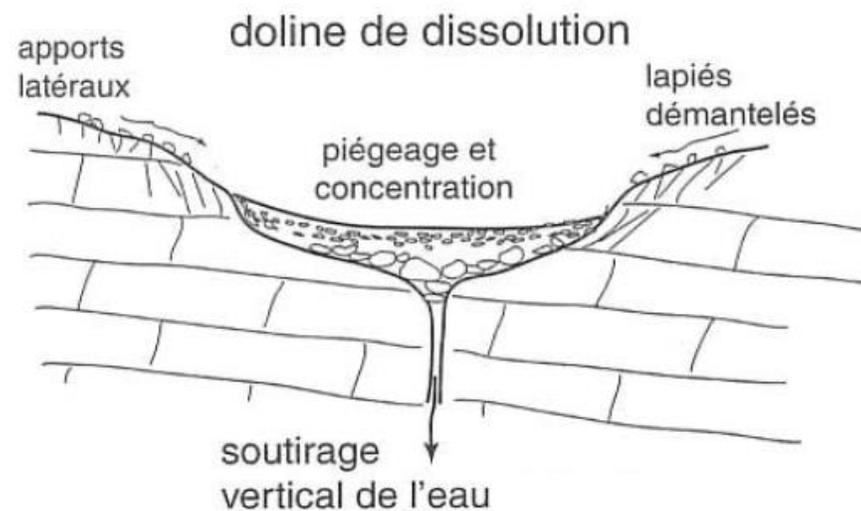
- **Tourbières alcalines et acides** : une question de mode d'alimentation
  - Ombrotrophes : alimentées par les précipitations  
→ tourbières acides
  - Minérotrophes : alimentées par les eaux de ruissellement → tourbières alcalines
  - Mixtes



# Rappels sémantiques

- Dolines de dissolution

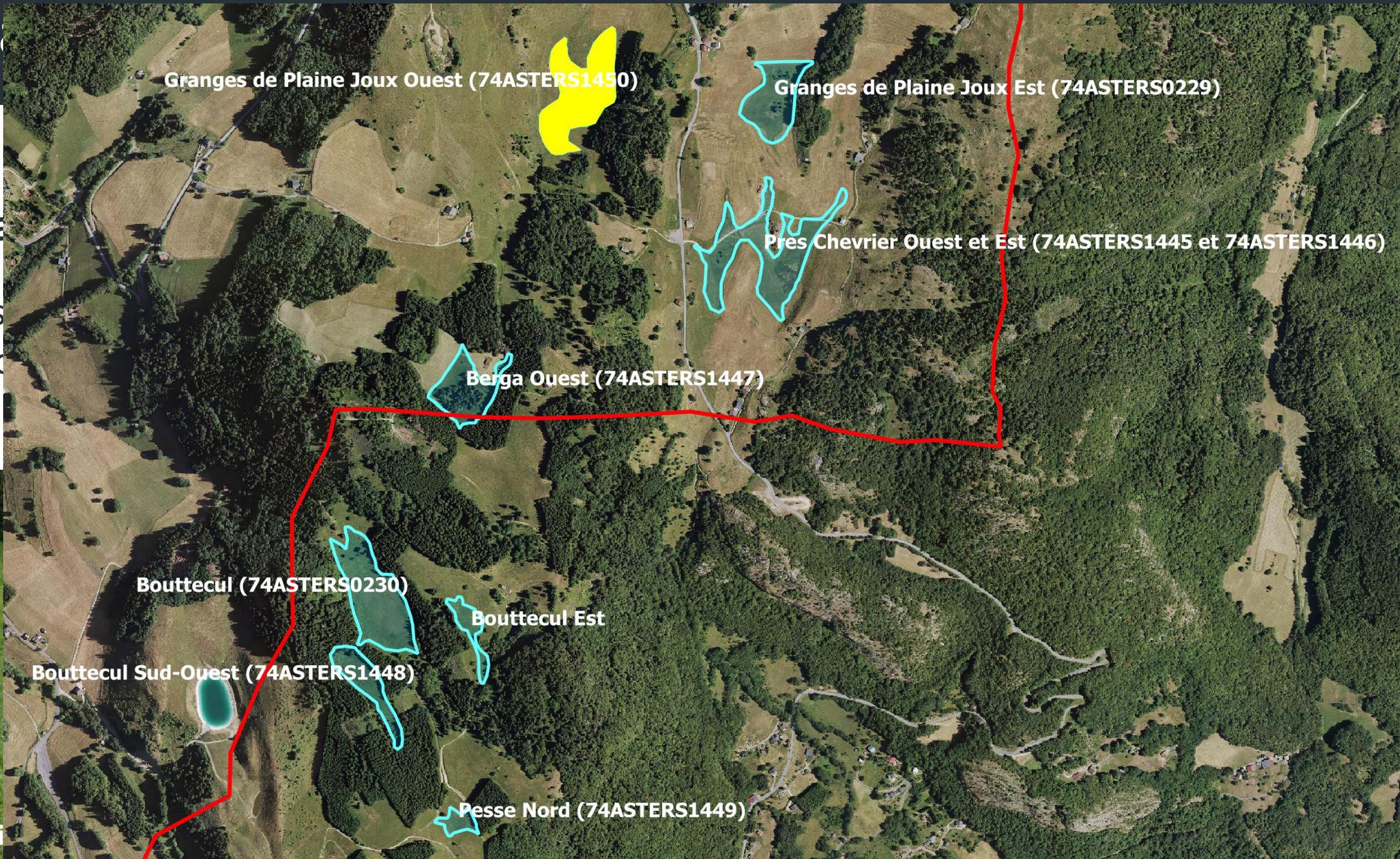
→ Soutirage des matériaux



An

- Gr
- Bas
- pédolo

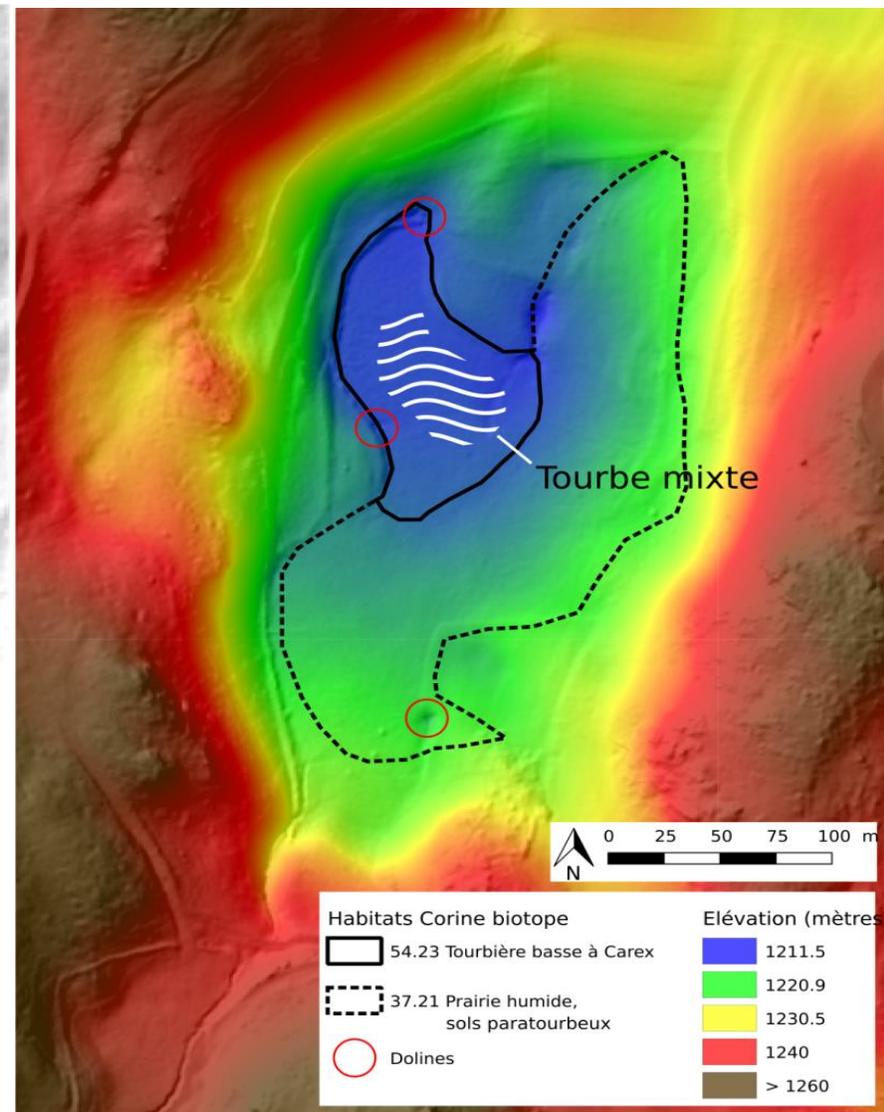
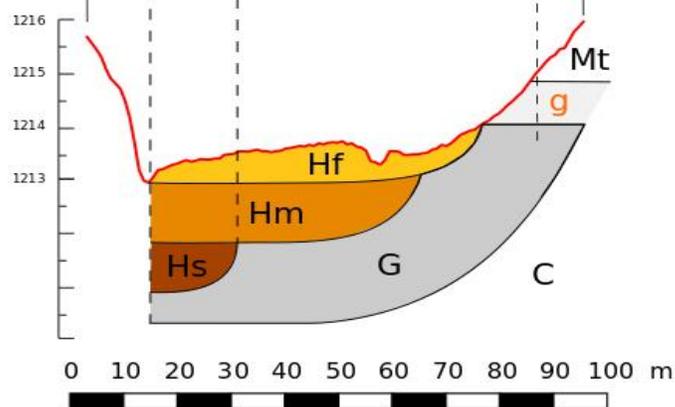
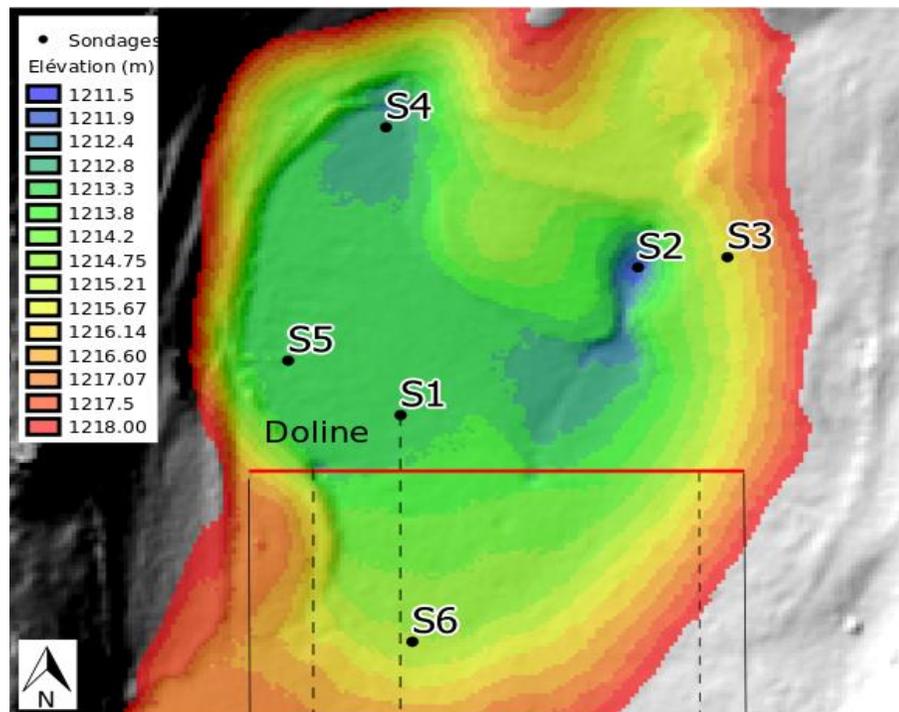
riques



Analyse vi

# Analyse morphologique

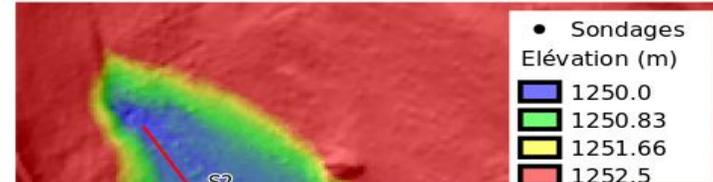
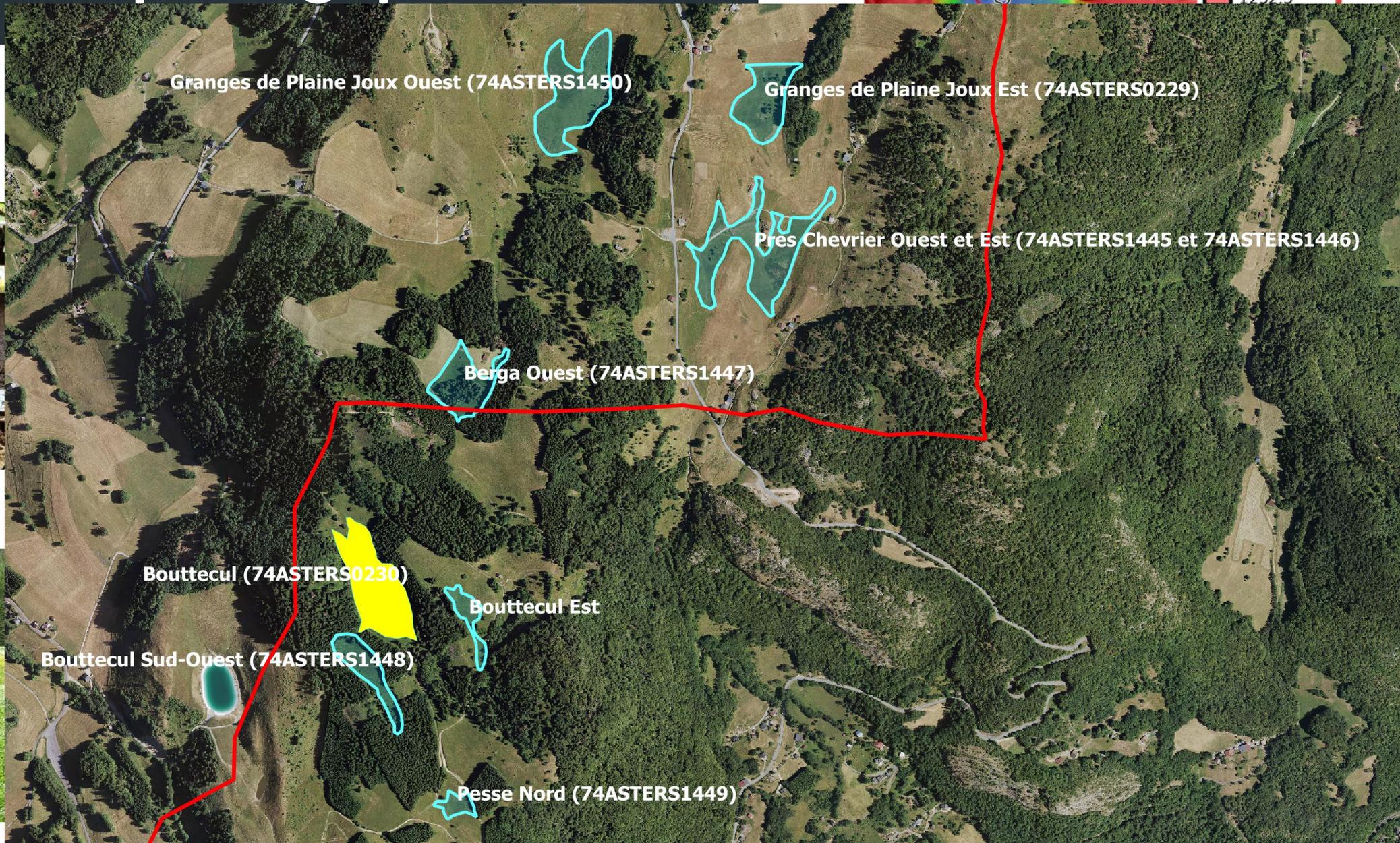
- ✓ Une tourbière à dominante minérotrophe
- ✓ Une zone plus ombrotrophe au nord-ouest de la tourbière





# Analyse morphologique

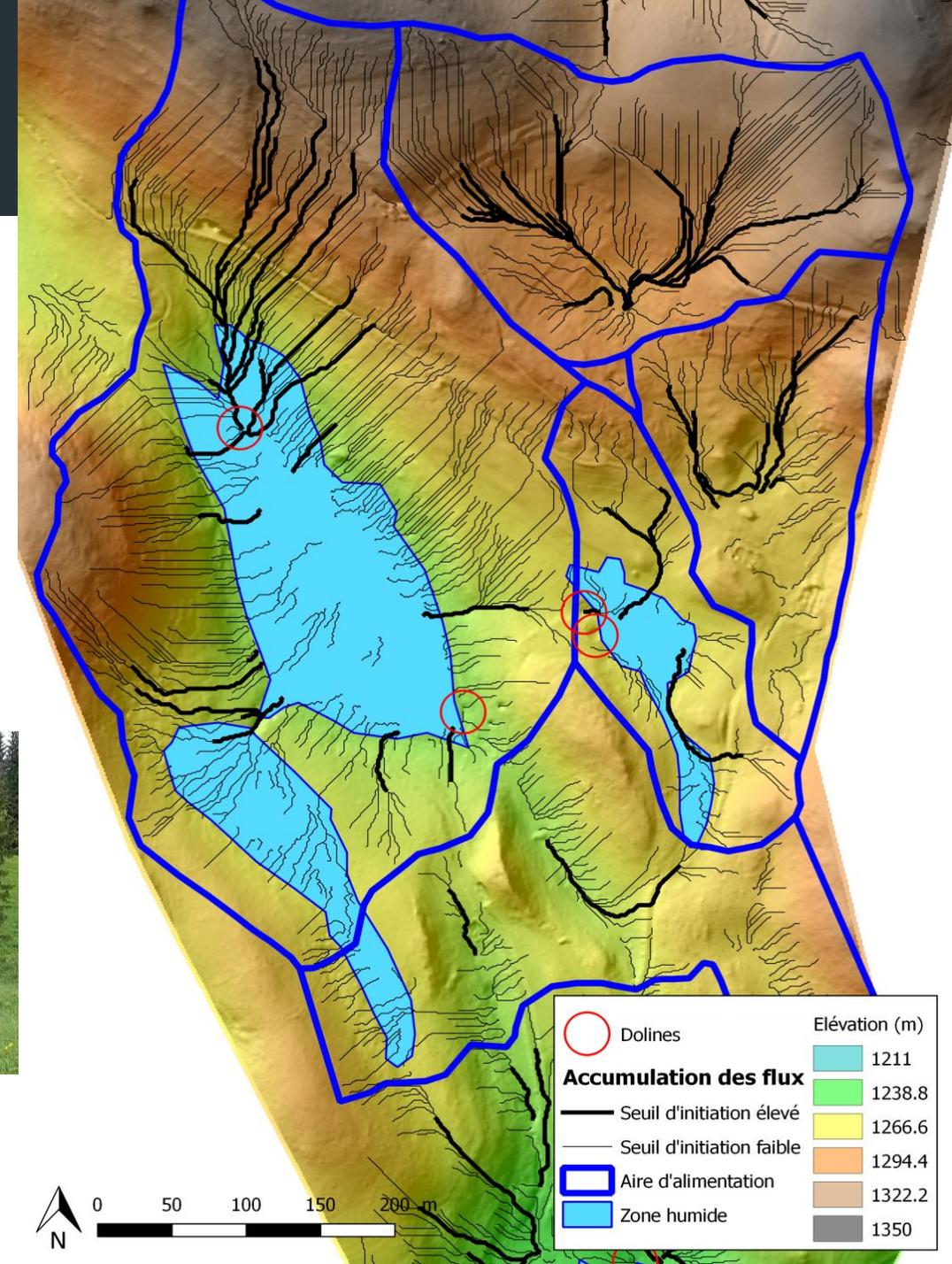
- **Bouttecul**



# Analyse morphologique

- **Bouttecul**

→ connectivité hydrologique identifiée via LIDAR



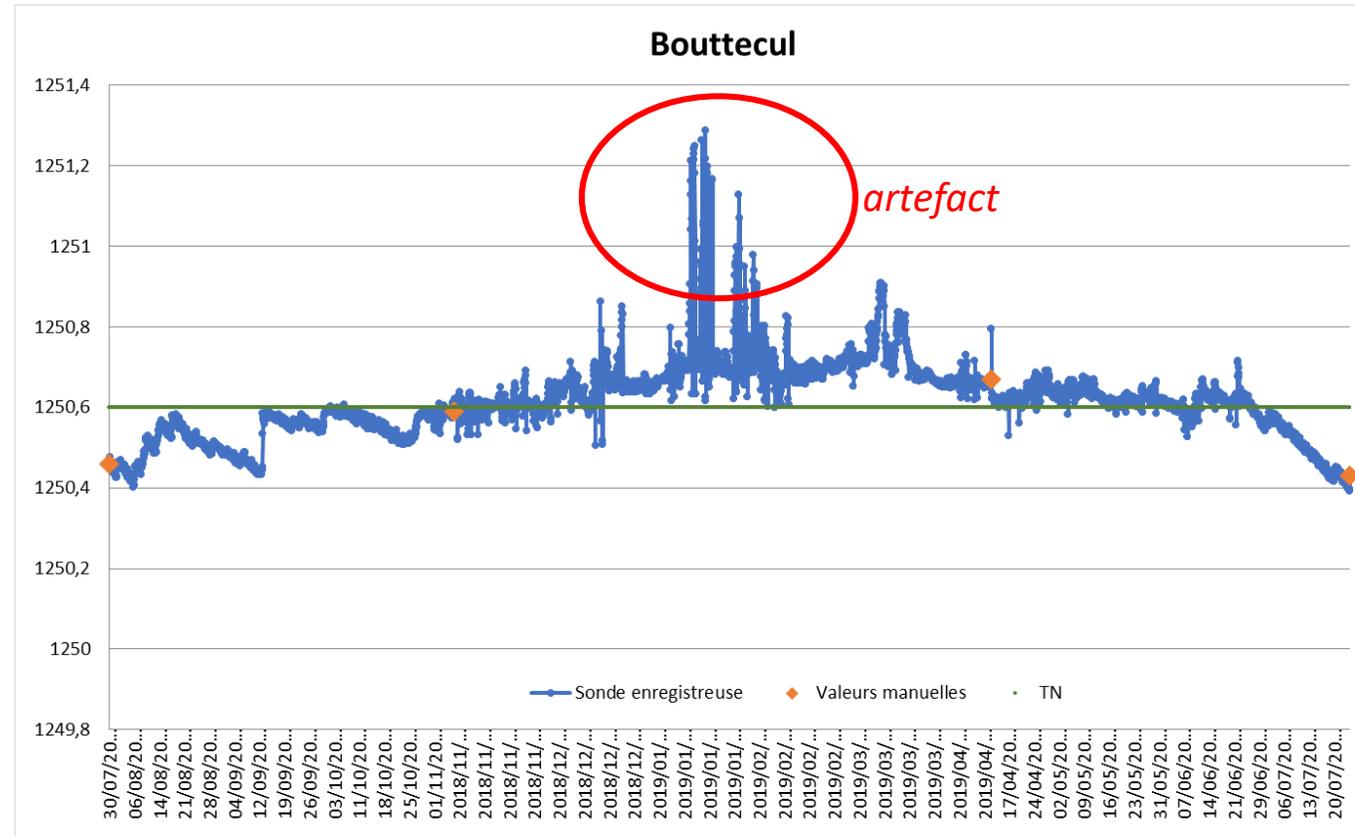
# Suivi piézométrique

- 2 zones humides équipées de sondes enregistreuses automatiques / piézomètres installés de juillet 2018 à juillet 2019
- **Principaux résultats :**
  - Forte corrélation entre précipitations et hausse des niveaux, excepté en période hivernale (stockage sous forme de neige)
  - Délai de baisse dépendant de la saison
  - Niveaux très hauts au printemps même hors période de précipitations (fonte des neiges)
  - Variations importantes observées en hiver liées au gel/dégel



# Suivi piézométrique

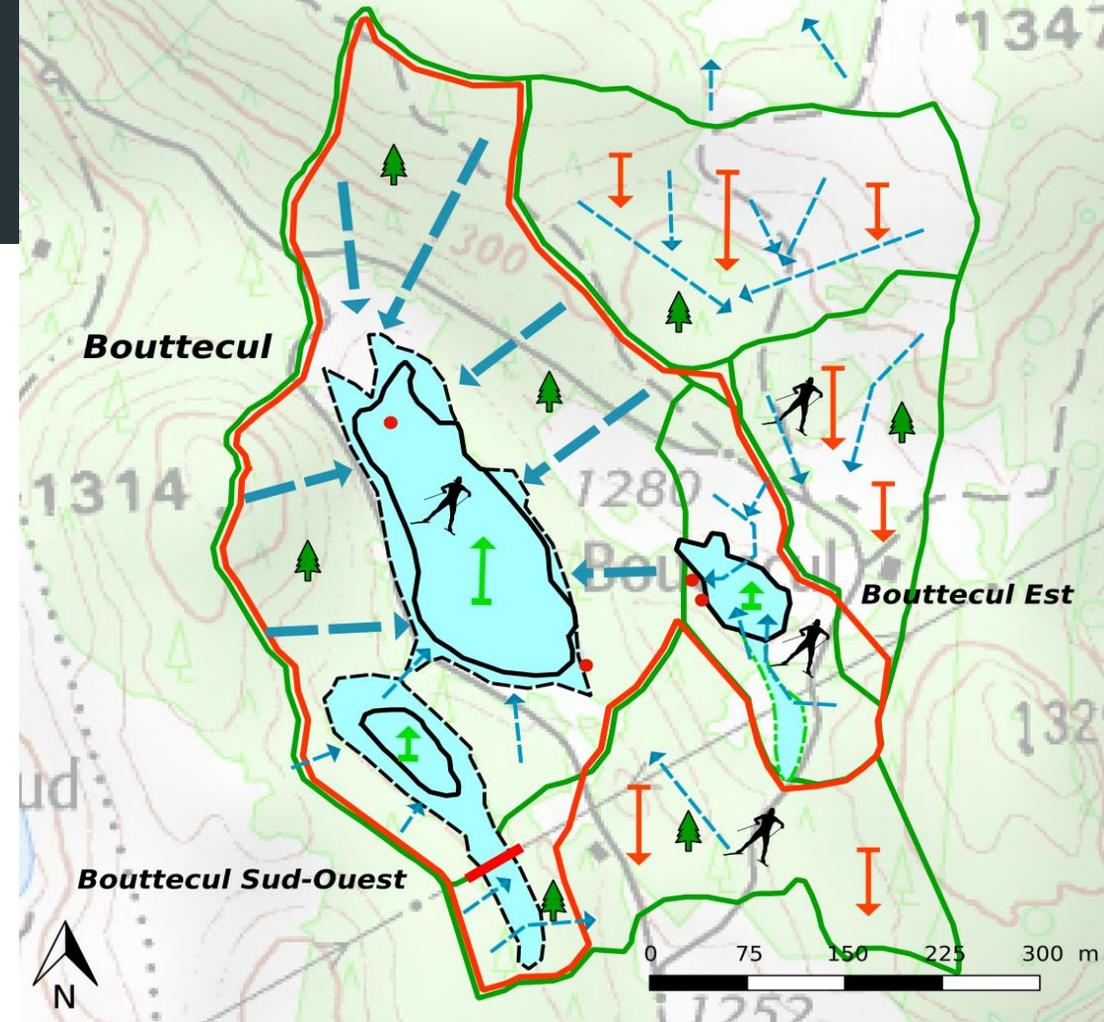
- **Principaux résultats (suite) :**
  - Plage de variation de niveaux d'eau comprise entre +/- 40 cm (Bouttecul) et +/- 50 cm (GPJO)
  - GPJO : niveaux d'eau < TN excepté en période printanière
  - Bouttecul : niveau d'eau sub-affleurant de décembre à fin juin





# Délimitation des EBF de ZH

- Application de la méthodologie du guide de l'Agence de l'eau RMC
- EBF = « espace garantissant un fonctionnement optimal de la zone humide et de ses services rendus »
- Prise en compte des activités humaines
- Zone de vigilance pour le gestionnaire
- Incitation à l'inscription de ces espaces au sein du PLU



## Hydrologie

## Activités et occupation du sol

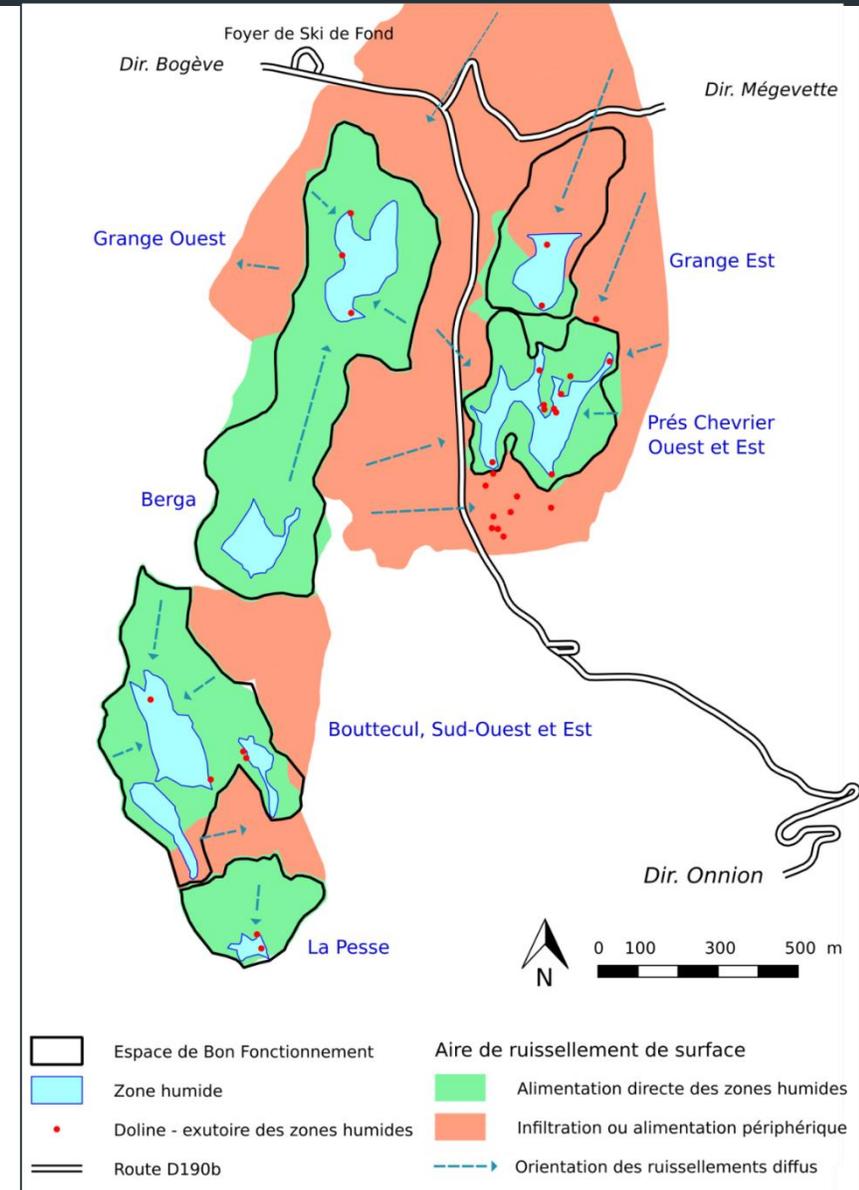
	Espace de Bon Fonctionnement		Zone humide		Boisement
	Aire d'alimentation		Tourbière alcaline		Piste de ski de fond
	Evapotranspiration		Mégaphorbiaie		Accès ligne haute tension
	Infiltration		Prairie humide		
	Ruissellement de surface		Doline		

# Estimation des capacités de stockage hydrologique

- **Valeur d'hydromorphie** estimée à partir de l'indicateur RhoMeo (analyses pédologiques) :
  - Valeur  $> 3$  pour 6 des 8 ZH témoignant du caractère tourbeux
  - 2 ZH  $< 3$  : atterrissement en cours / faible part tourbeuse sur GPJO
- **Capacité de stockage d'eau** :
  - Teneur en eau des matériaux tourbeux comprise entre 75 et 92% selon niveau de décomposition
  - Selon épaisseur moyenne de tourbe et surface enregistrées estimation d'un volume total de 90 000 m<sup>3</sup> d'eau stockée dans les 8 tourbières du plateau

# Synthèse sur le fonctionnement hydrogéologique

- 8 ZH situées sur plateau karstique, au sein de dépressions comprenant dolines d'infiltration
- Ensembles fonctionnels pour plusieurs ZH / indépendance pour d'autres
- Infiltration dans réseau karstique alimentant sources dans vallées du Foron de Fillinges et du Risse
- Alimentation par apports météoritiques
- Accumulation de tourbe permise par fond d'argile grise
- Forte réactivité des niveaux d'eau aux précipitations
- Un rôle stratégique pour la ressource en eau des vallées du Risse et de la Menoge



# Actions annexes

- Délimitation des ZH au sens réglementaire (dont inventaires faune/flore/ habitats)
- Elaboration d'une notice de gestion
  - Réouverture des zones humides en cours d'atterrissement
  - Prévention des pollutions (domaine nordique)
  - Gestion agricole du plateau (dont vigilance sur espèces patrimoniales)
  - Sensibilisation / gestion de la fréquentation du public
  - Veille sur les espèces exotiques envahissantes
- Mise en œuvre d'une stratégie pastorale dans le cadre du Contrat de Territoire ENS porté par la CC4R





Syndicat Mixte  
d'Aménagement  
de l'Arve et de ses  
Affluents



[facebook.com/sm3a.arve](https://facebook.com/sm3a.arve)



[@sm3a74](https://twitter.com/sm3a74)



[www.riviere-arve.org](http://www.riviere-arve.org)

**M**ERCI DE VOTRE ATTENTION