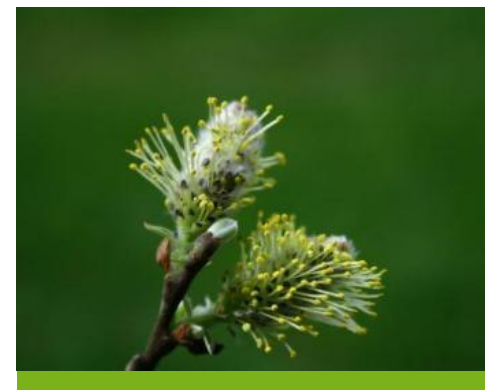
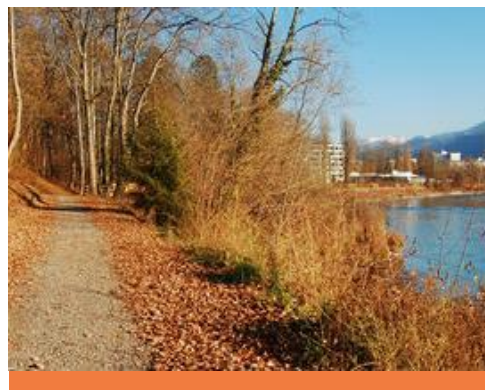




Fonctionnalités des zones humides

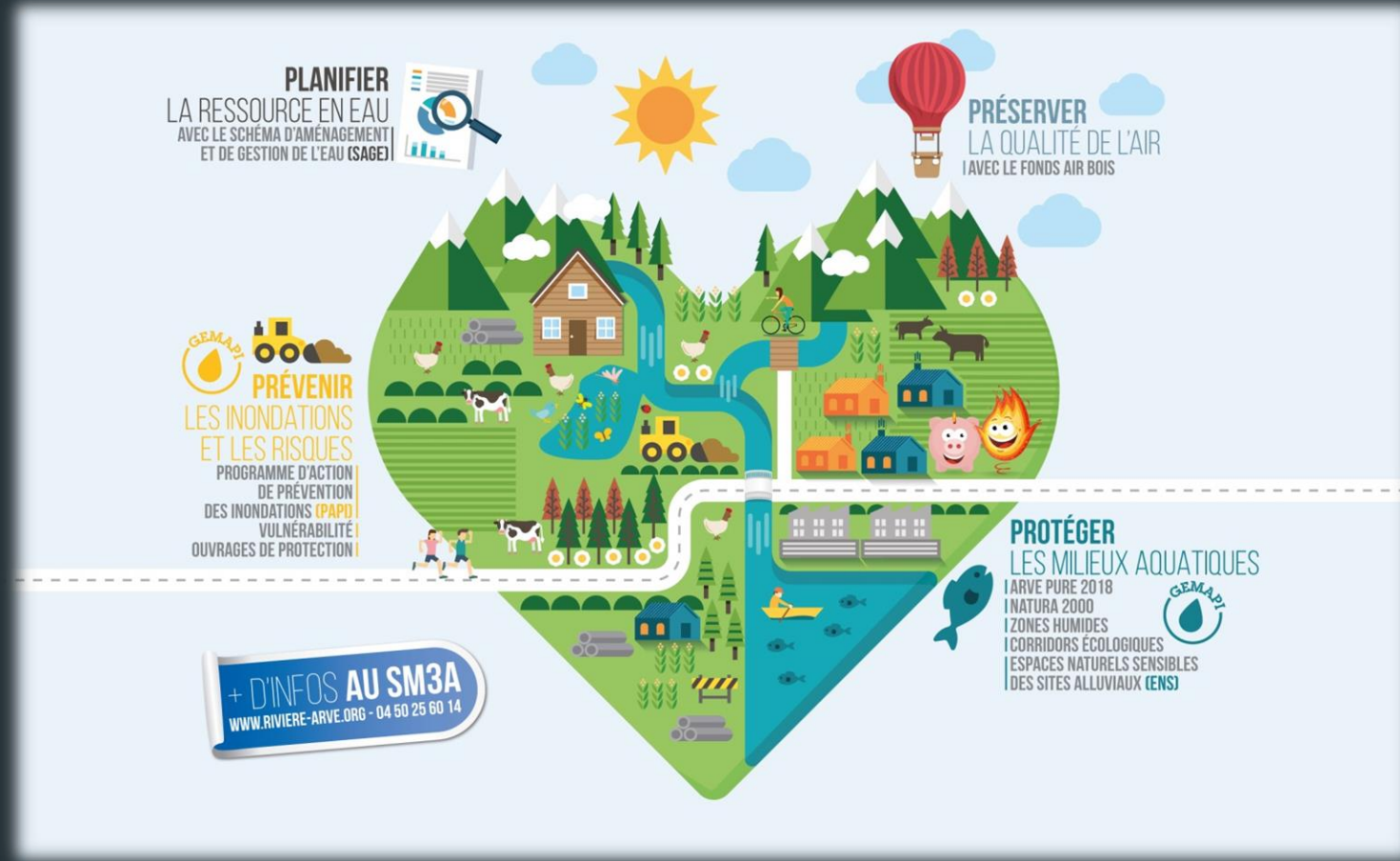
Etude du fonctionnement hydro-géologique des tourbières de Plaines Joux

Journée ARRA² - 2 décembre 2019



Le SM3A

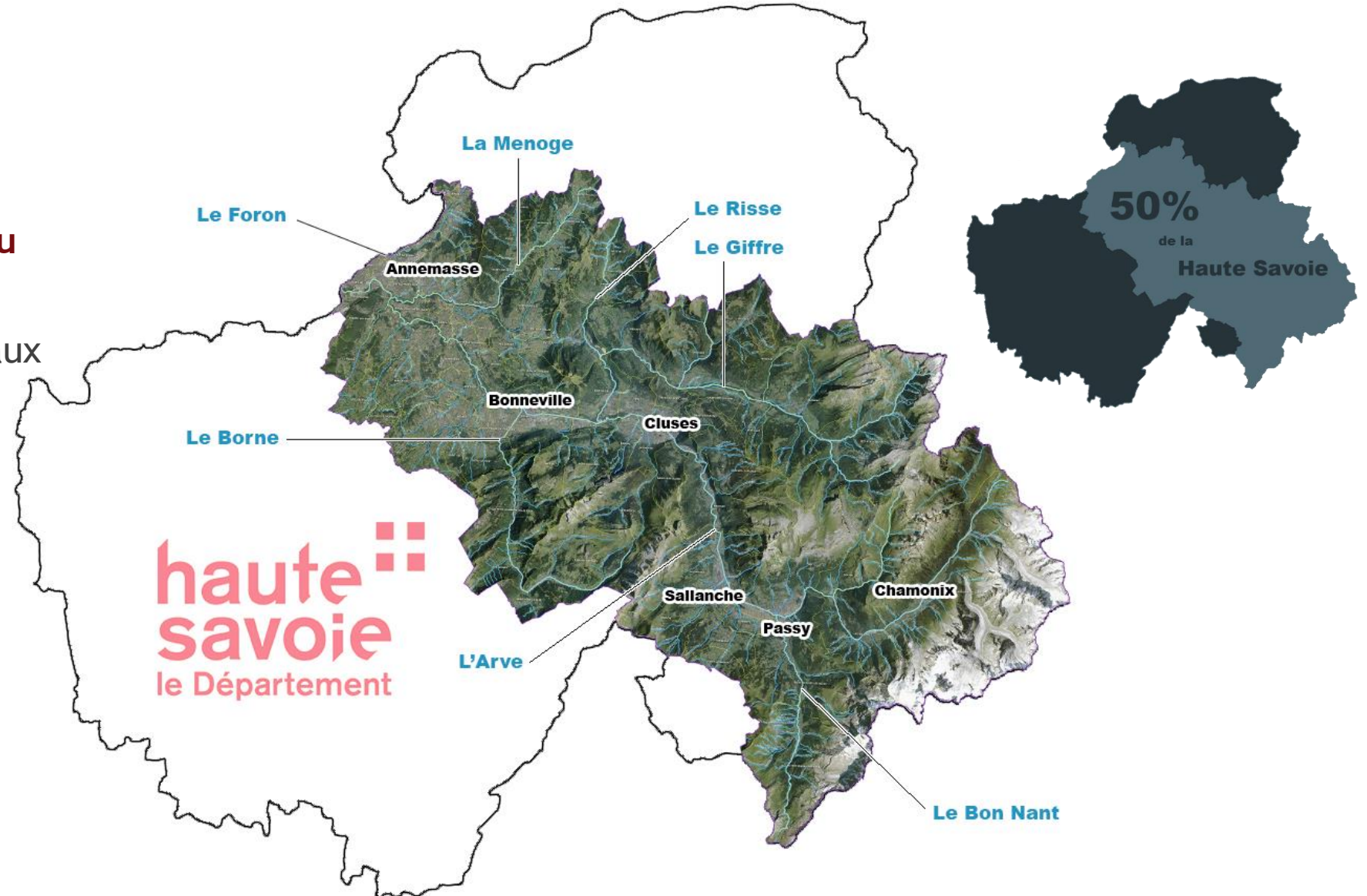
Syndicat Mixte d'Aménagement
de l'Arve et de ses Affluents



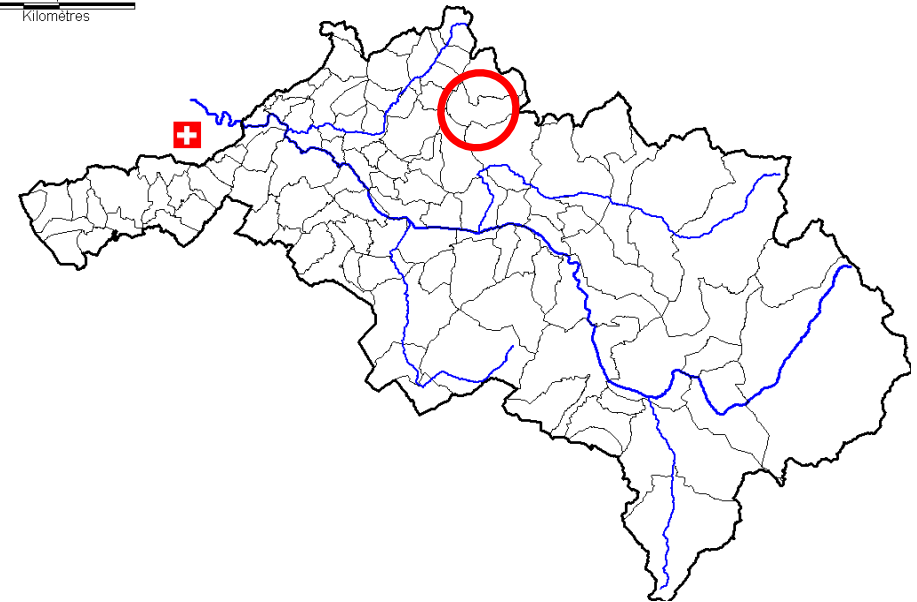
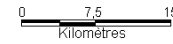
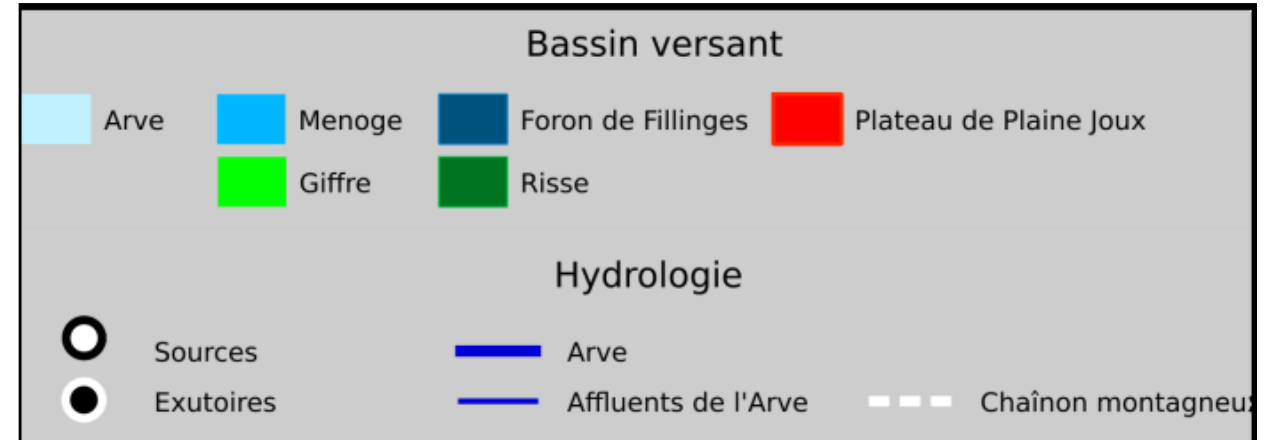
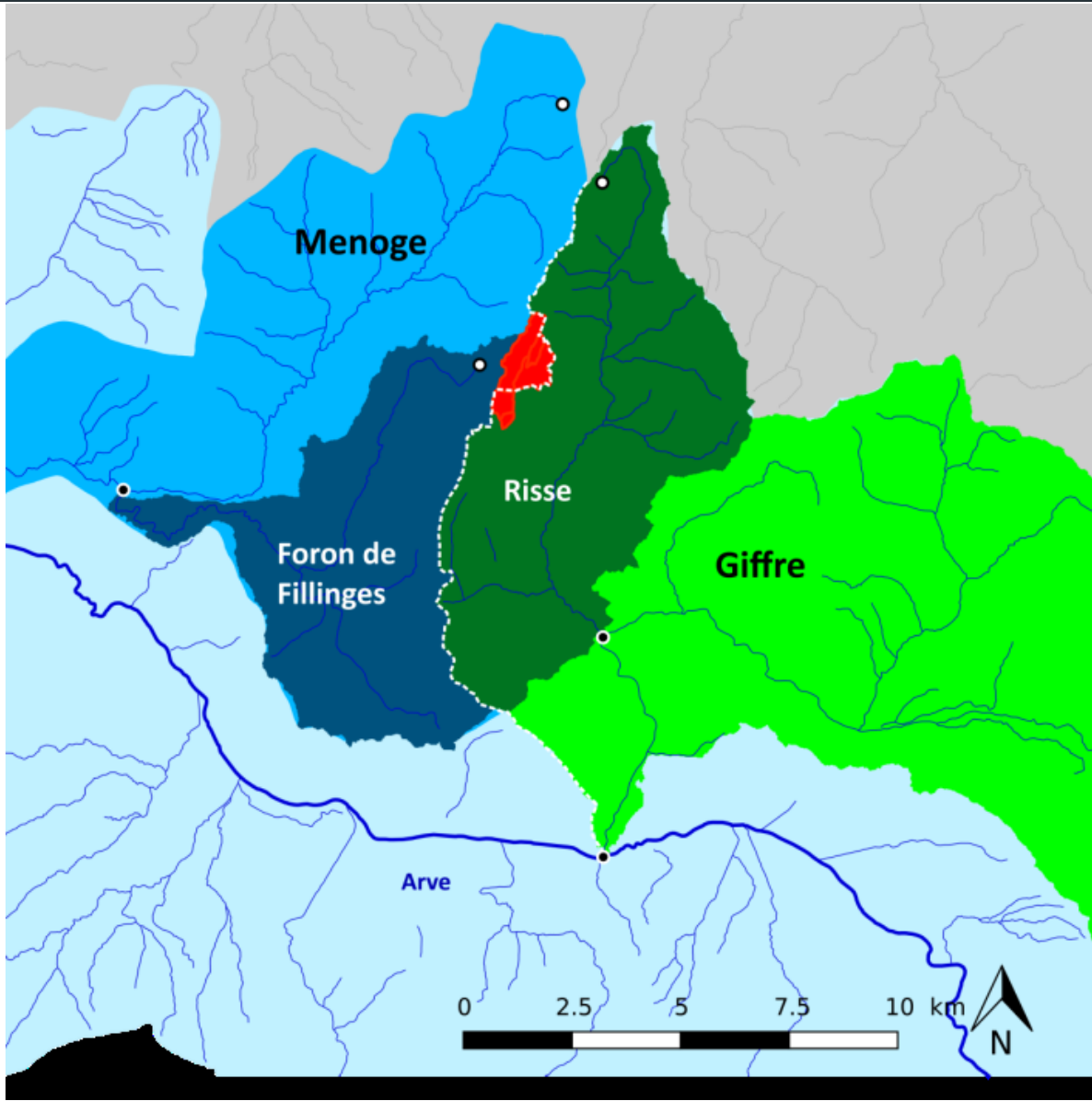
Le bassin versant de l'Arve

- ▶ 2164 km²
- ▶ 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

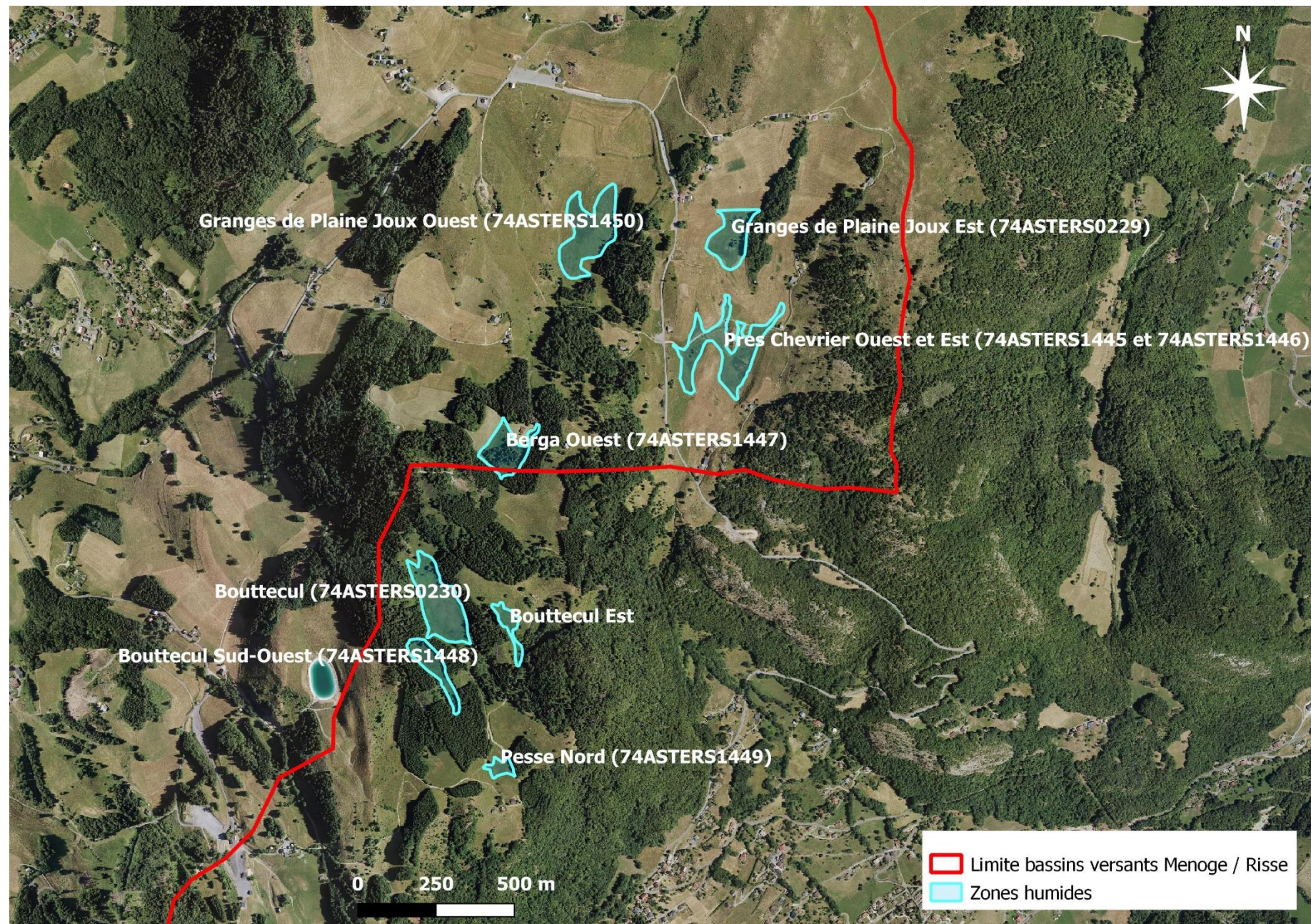


Le plateau de Plaines Joux



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

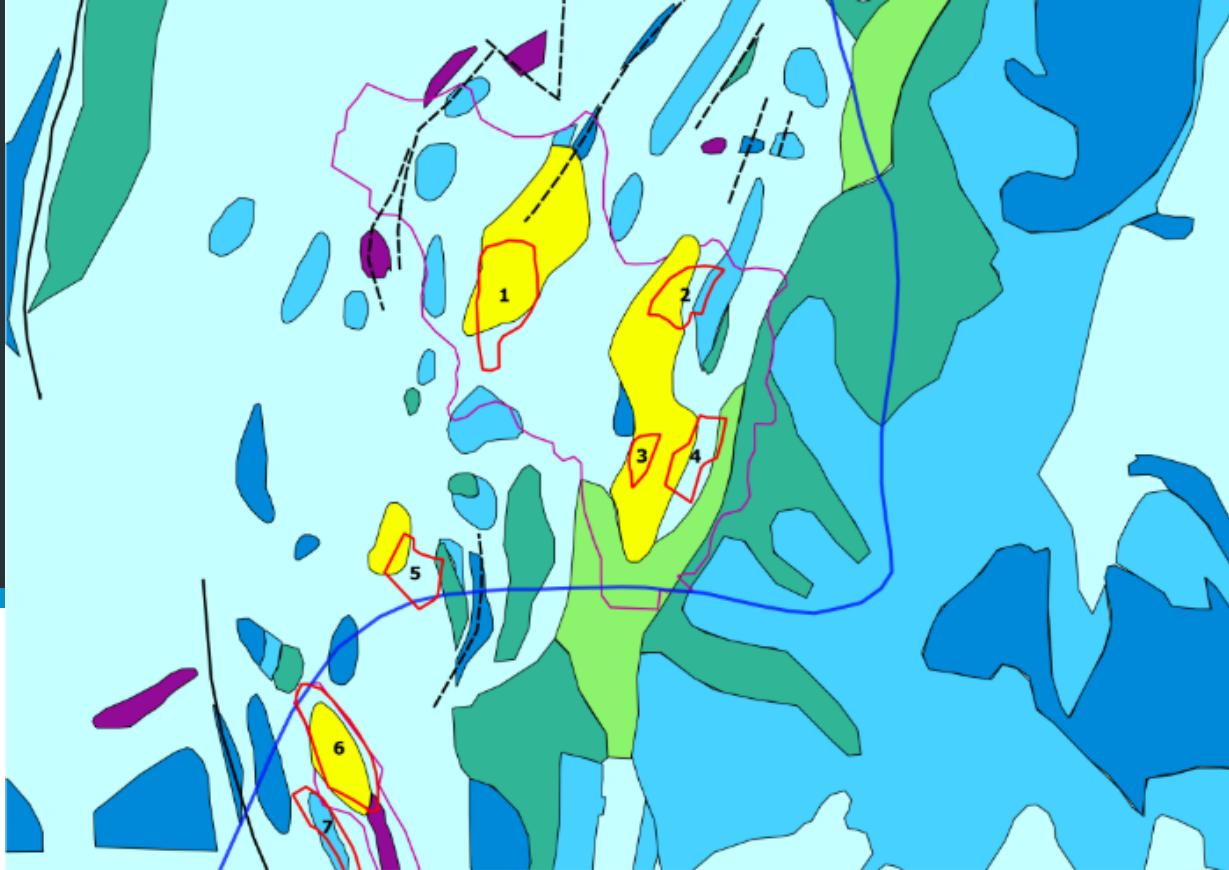
Enjeux écologiques

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

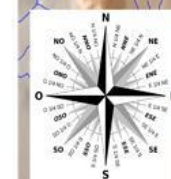
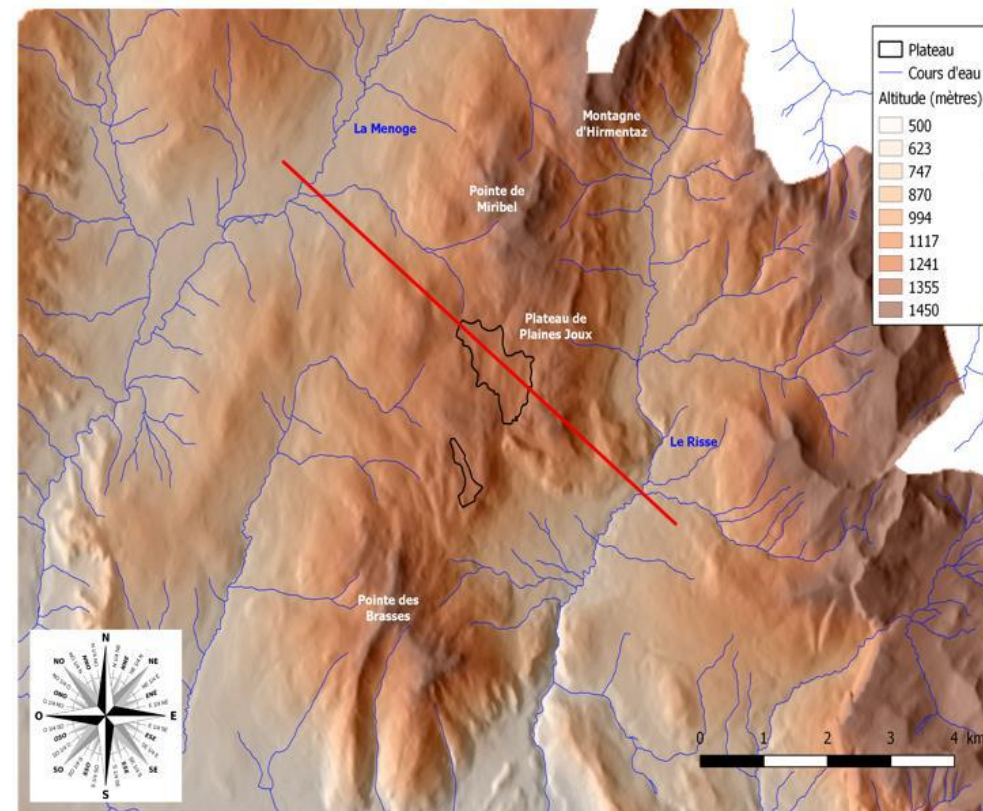
- 1 - Les Granges de Plaines Joux Ouest
- 2 - Les Granges de Plaines Joux Est
- 3 - Prés Chevrier Nord-Ouest
- 4 - Prés Chevrier Nord-Est
- 5 - Berga Ouest
- 6 - Bouttecul
- 7 - Bouttecul Sud-Ouest

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



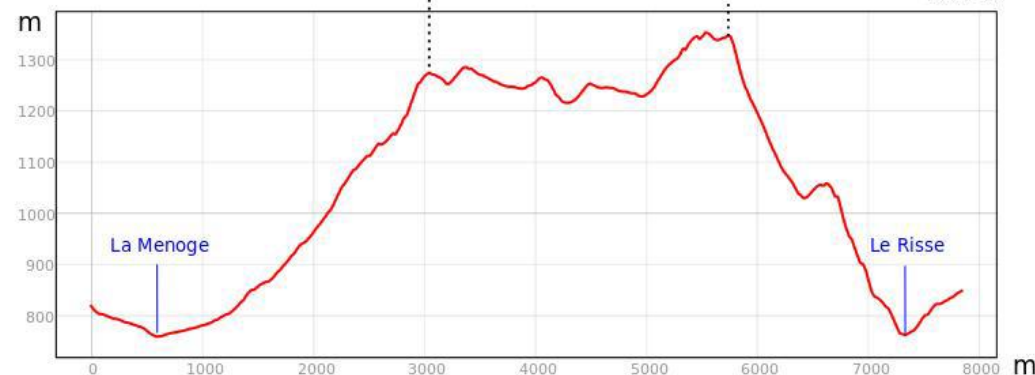
0 1 2 3 4 km

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

Plateau de Plaines Joux

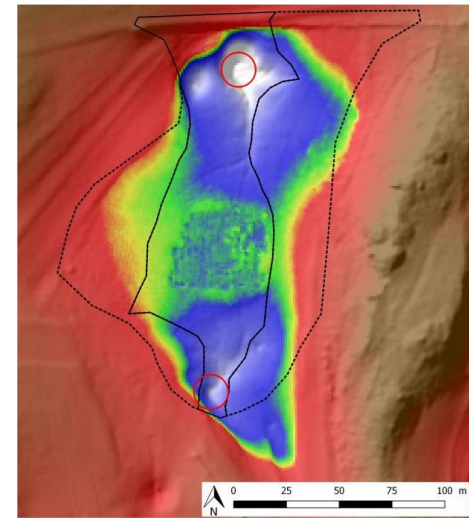
Nord-Ouest

Sud-Est



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

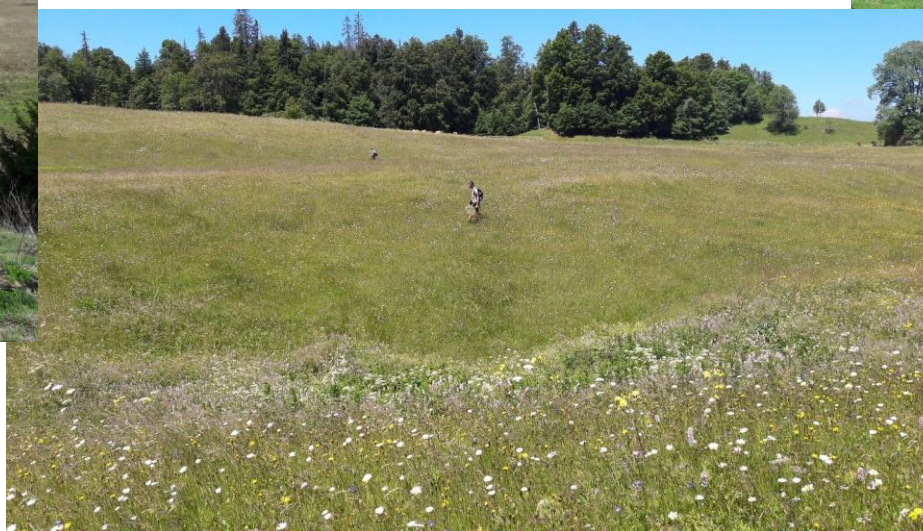
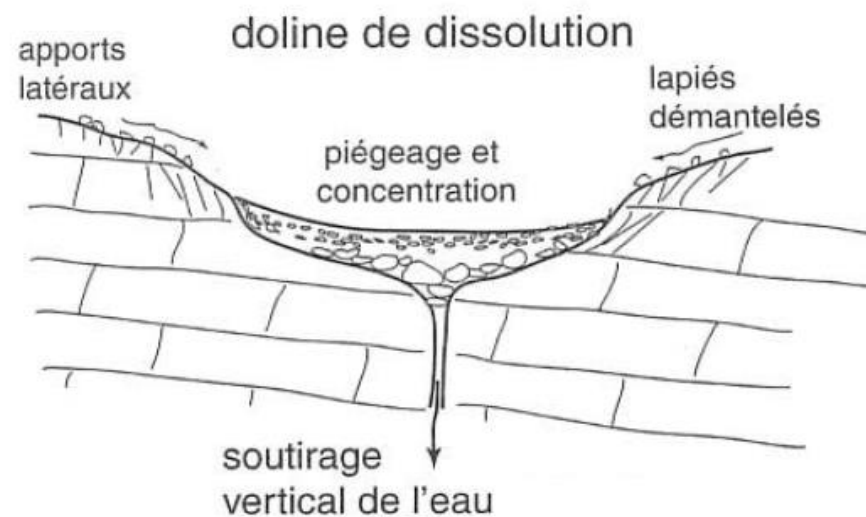
- **Tourbières alcalines et acides** : une question de mode d'alimentation
 - Ombrotrophes : alimentées par les précipitations → tourbières acides
 - Minérotrophes : alimentées par les eaux de ruissellement → tourbières alcalines
 - Mixtes



Rappels sémantiques

- Dolines de dissolution

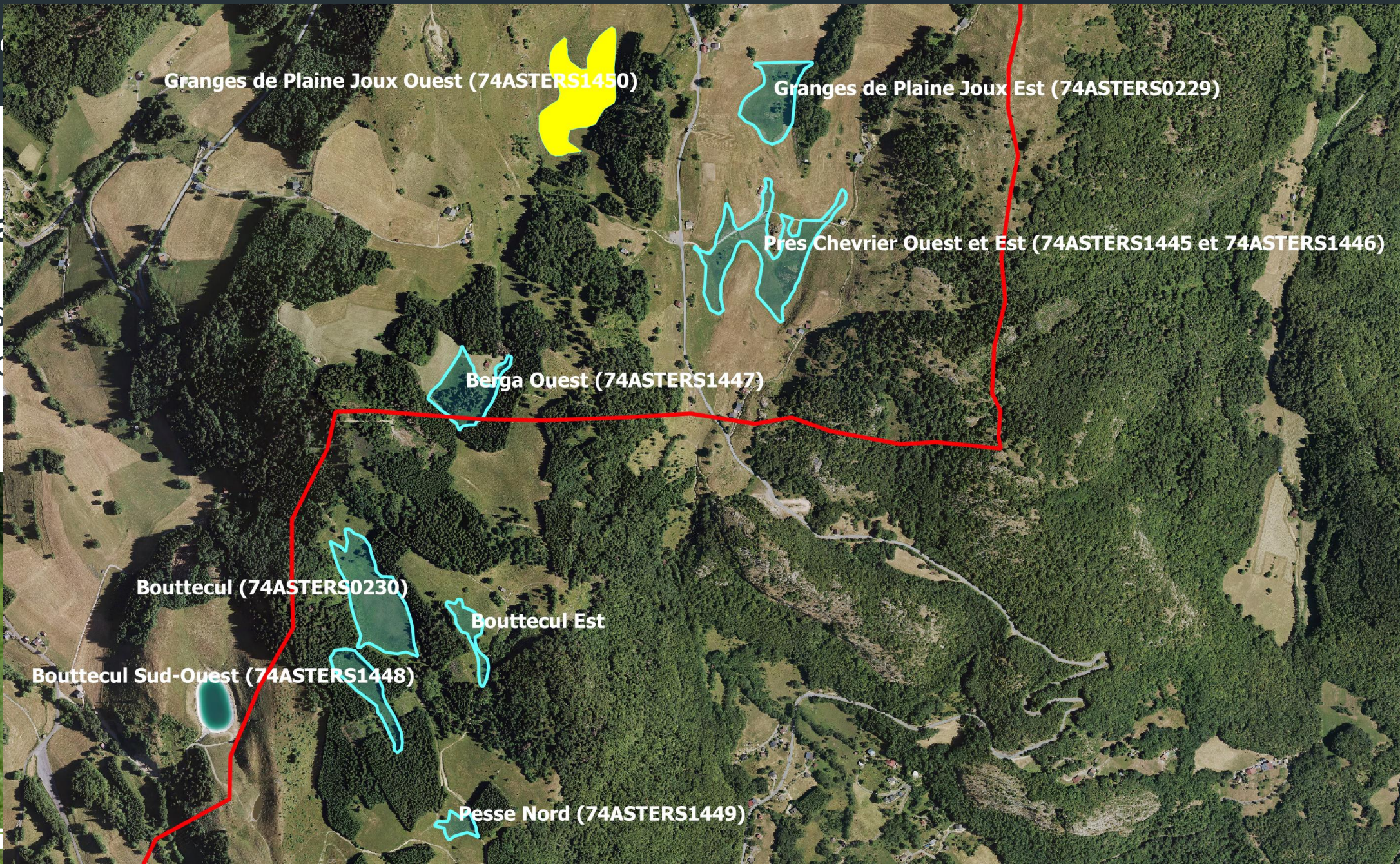
→ Soutirage des matériaux



An

- Gr
- Bas
- pédolo

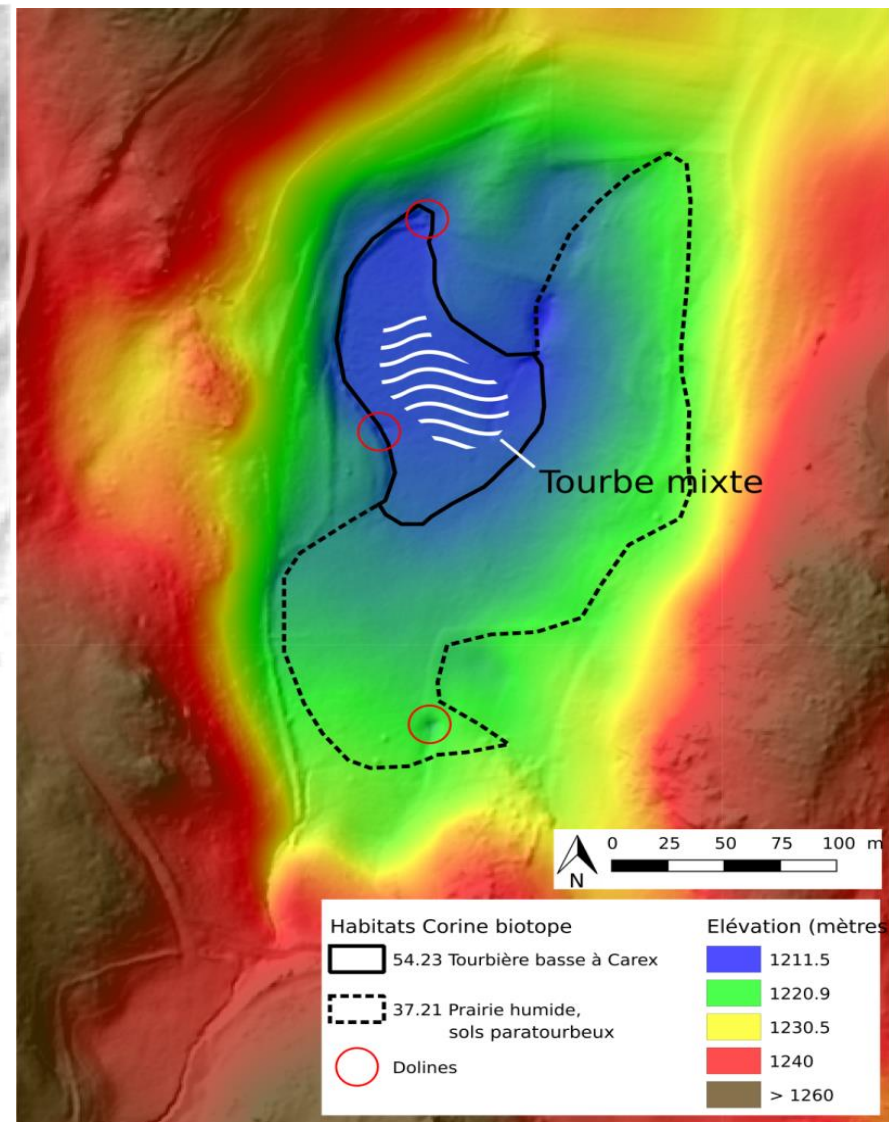
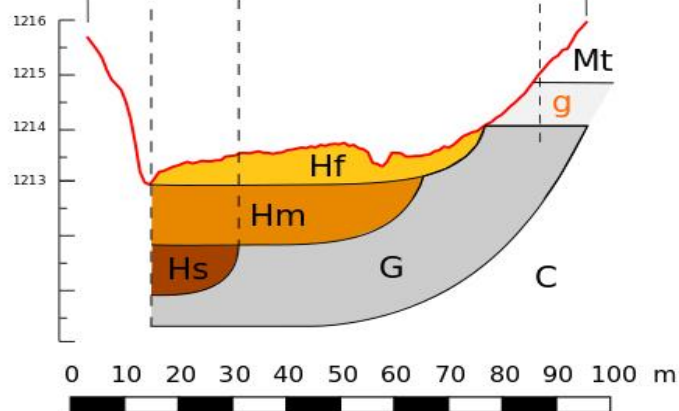
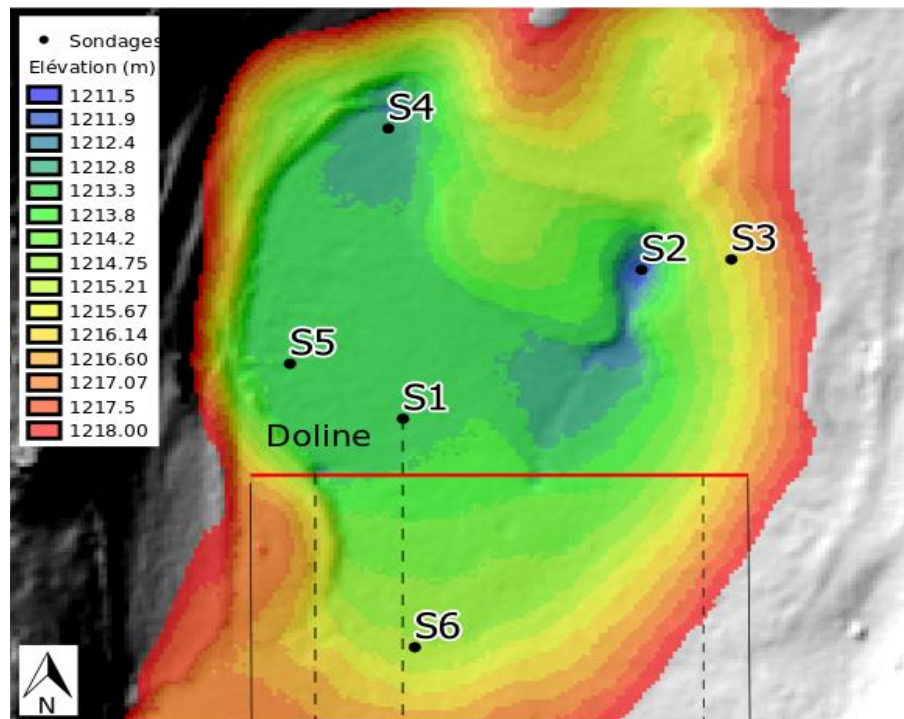
riques



Analyse vi

Analyse morphologique

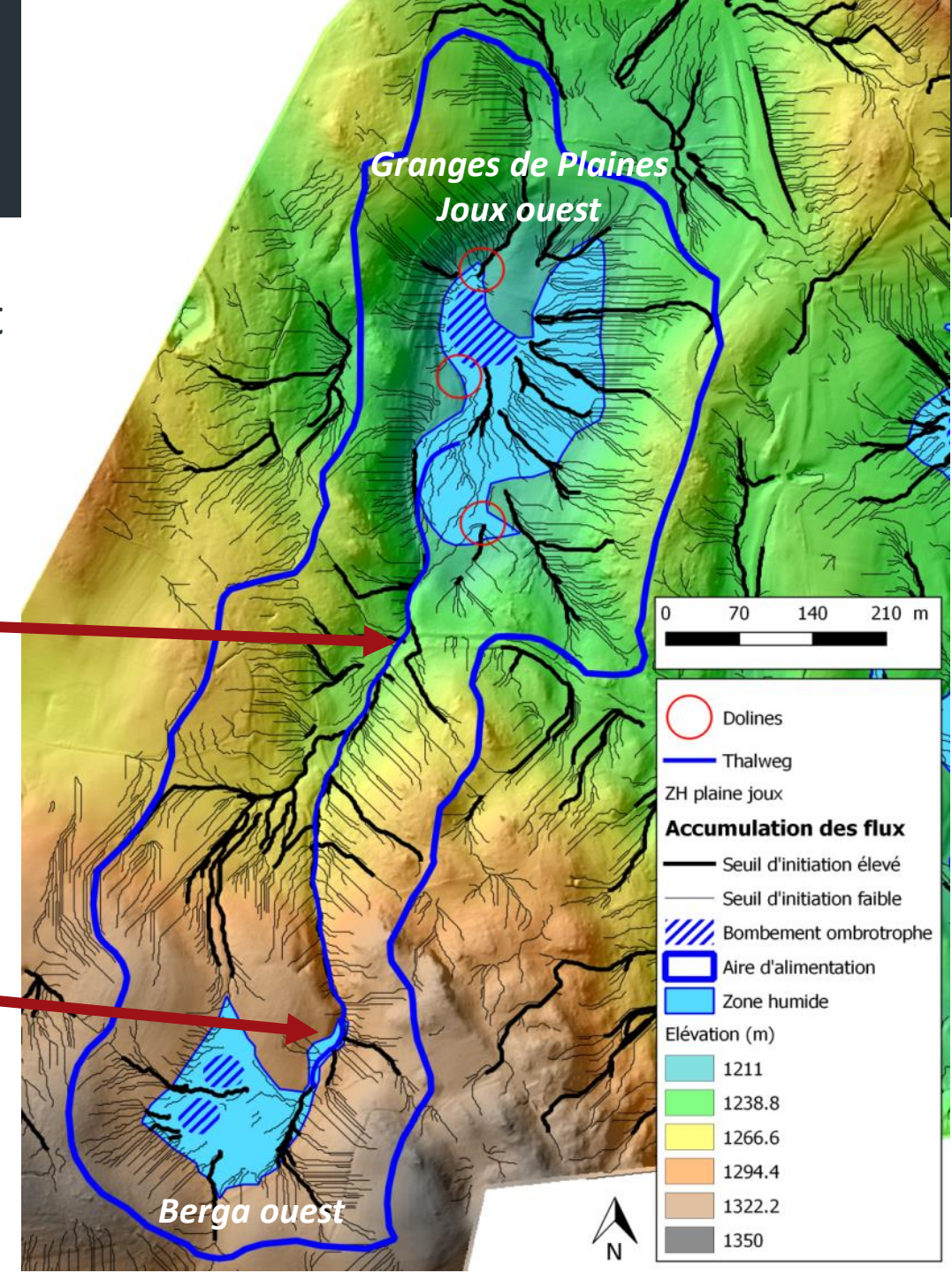
- ✓ Une tourbière à dominante minérotrophe
- ✓ Une zone plus ombrotrophe au nord-ouest de la tourbière



Analyse morphologique

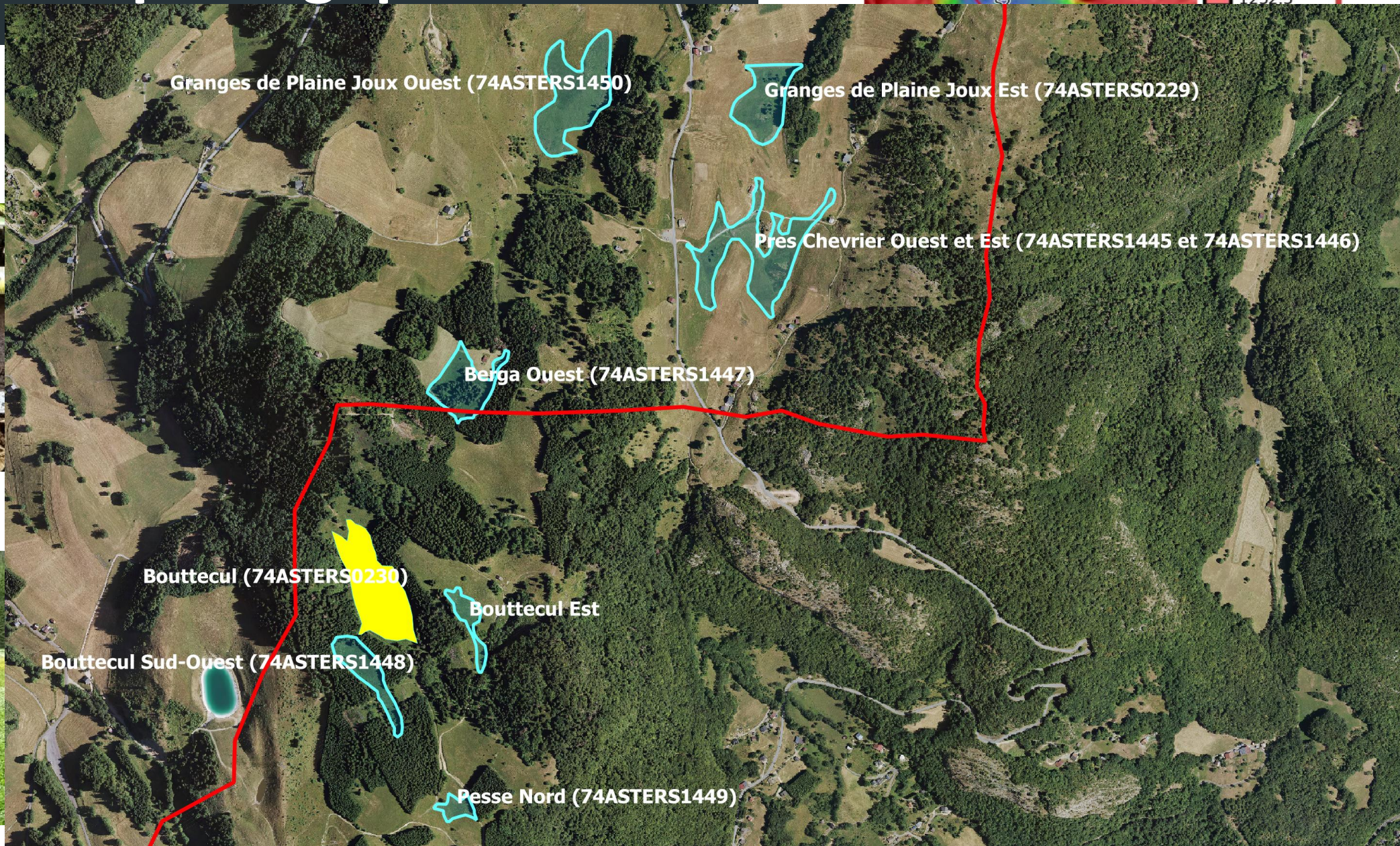
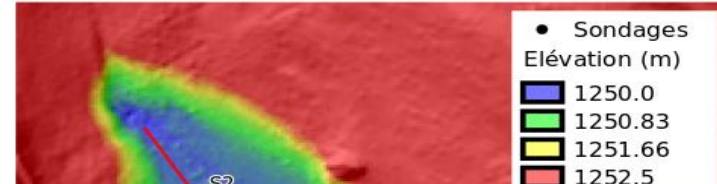
L'ensemble Grange de Plaine Joux ouest et Berga ouest

→ Mise en évidence d'une connexion par analyse du LIDAR



Analyse morphologique

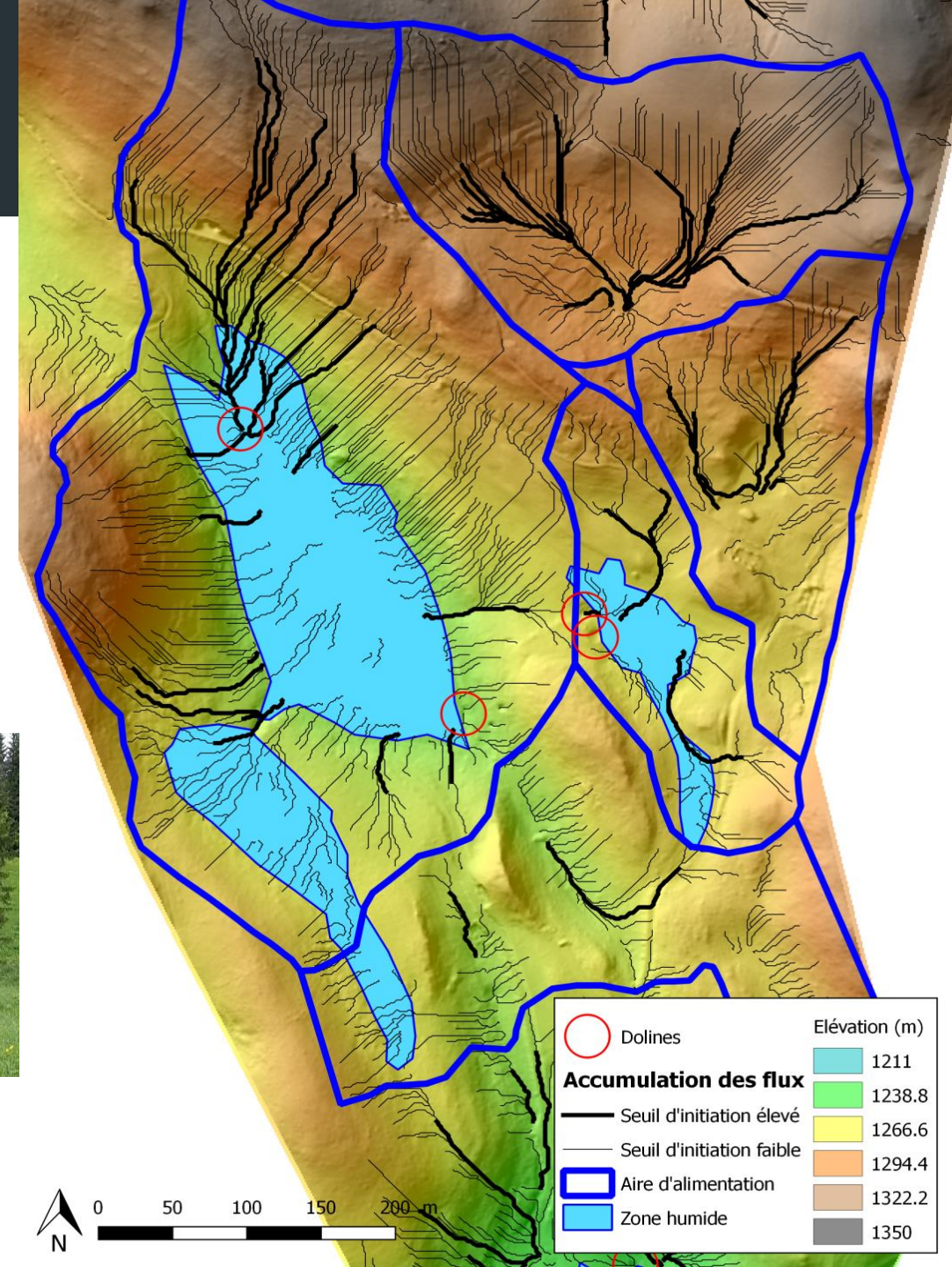
- **Bouttecul**



Analyse morphologique

- **Bouttecul**

→ connectivité hydrologique identifiée via LIDAR



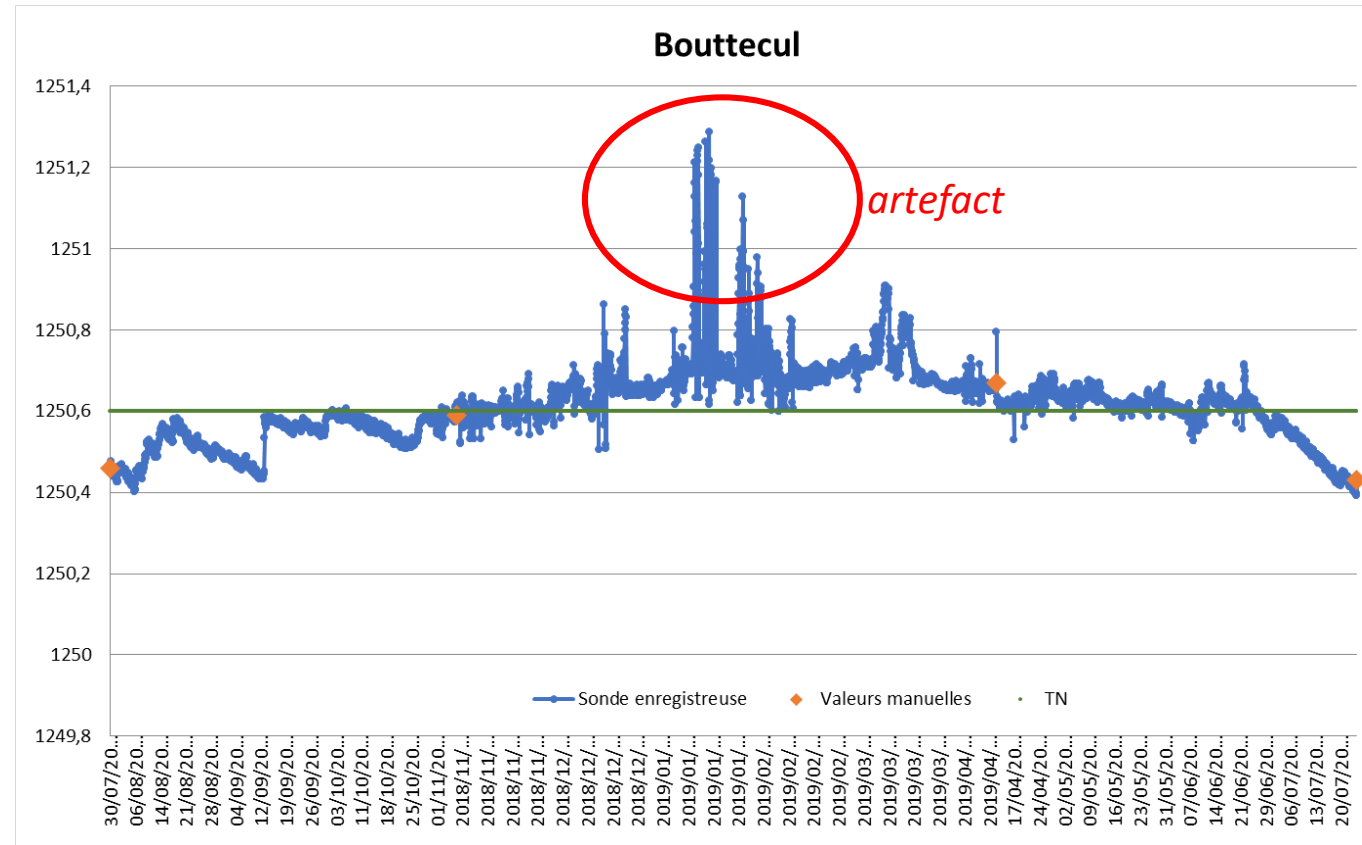
Suivi piézométrique

- 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



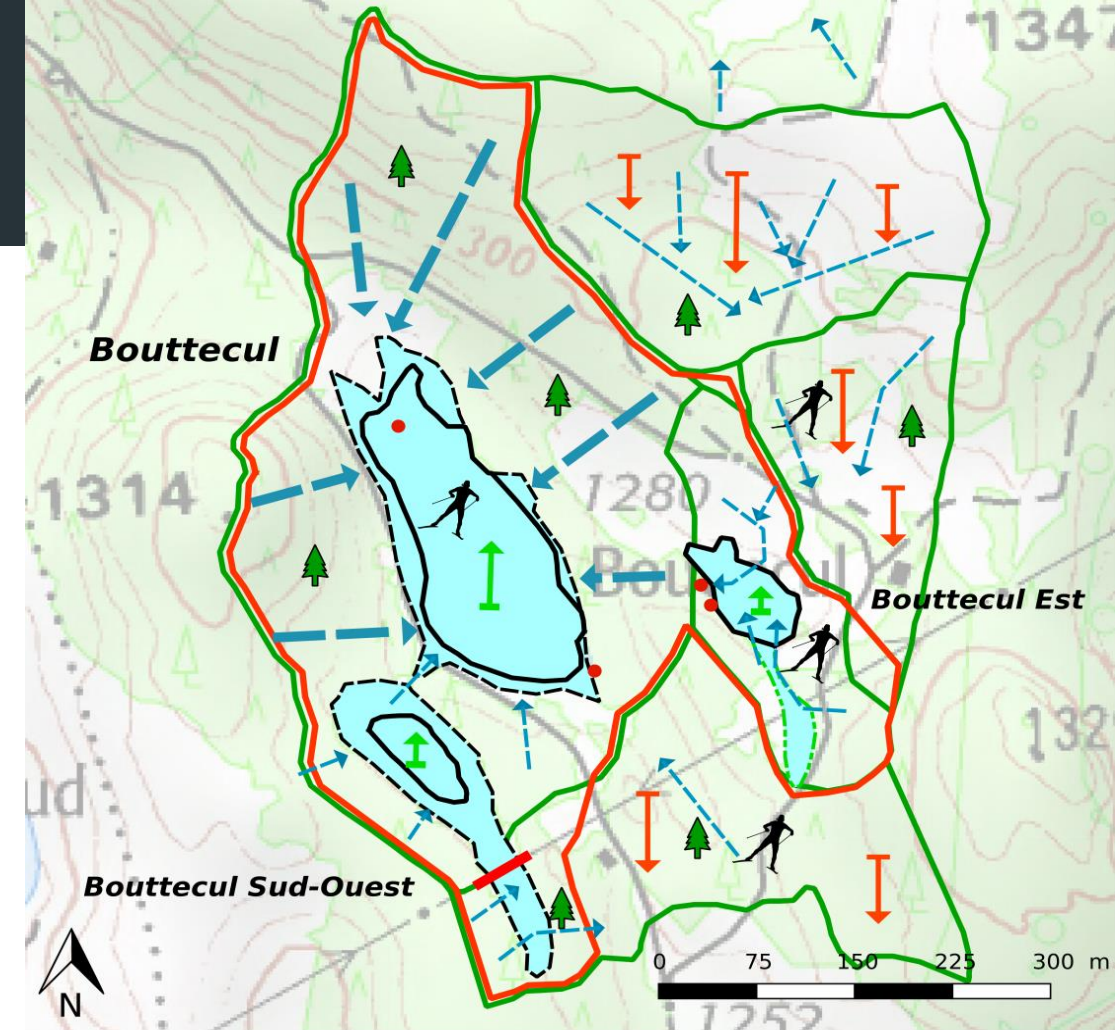
Suivi piézométrique

- **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

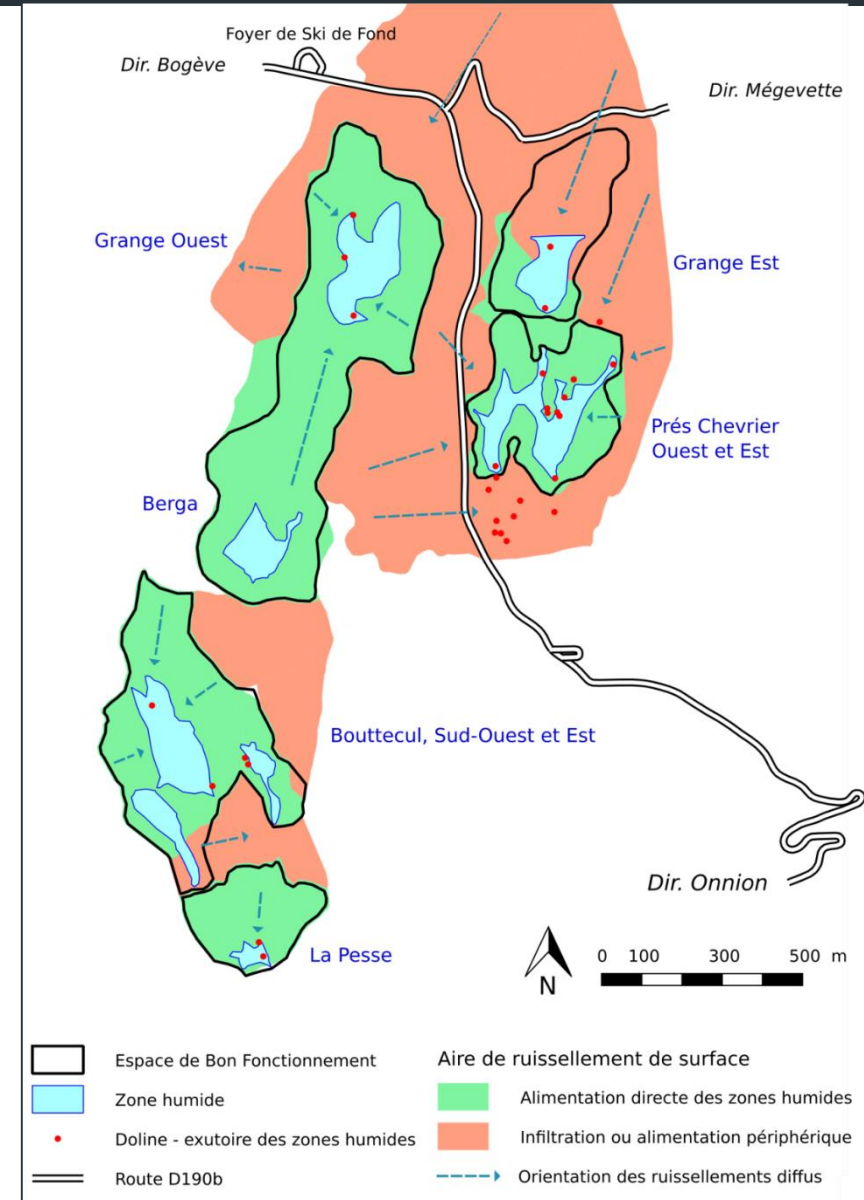
| | | |
|--|--|---|
|  Espace de Bon Fonctionnement |  Zone humide |  Boisement |
|  Aire d'alimentation |  Tourbière alcaline |  Piste de ski de fond |
|  Evapotranspiration |  Mégaphorbiaie |  Accès ligne haute tension |
|  Infiltration |  Prairie humide | |
|  Ruissellement de surface |  Doline |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

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 m³ 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



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



www.riviere-arve.org

MERCI DE VOTRE ATTENTION