

RestHAlp



10H30 - 12H00 :
Les services écosystémiques

Programme financé par



Partenaires du programme



Présentation des essais de quantification des services écosystémiques en France et en Italie.

Jérôme Porteret (CEN Savoie)

et Andréa Mainetti (consultant pour le Parc National Grand Paradis).

Comment ont été abordés les services écosystémiques dans le projet RestHAlp ?

➤ Quels objectifs ?



- Objectif prioritaire

Sensibilisation des acteurs à la dépendance des sociétés aux zones humides

- Réalisation d'évaluations globales
- Construction d'exemples archétypaux dans le contexte géographique alpin

Recensement et synthèse des études Françaises évaluant les bénéfices environnementaux des ZH
 Schéhérazade Aoubid - Ecowhat, 2011

- **Quinze études françaises identifiées**

Services écosystémiques	Nombres de sites étudiés
Services d'approvisionnement (production de ressources agricoles, forestières, halieutiques,...)	3
Écrêtement des crues	4
Épuration de l'eau	4
Soutien d'étiage	3
Services culturels (activités récréatives, paysage) et de soutien (biodiversité)	16
Stockage de carbone	1



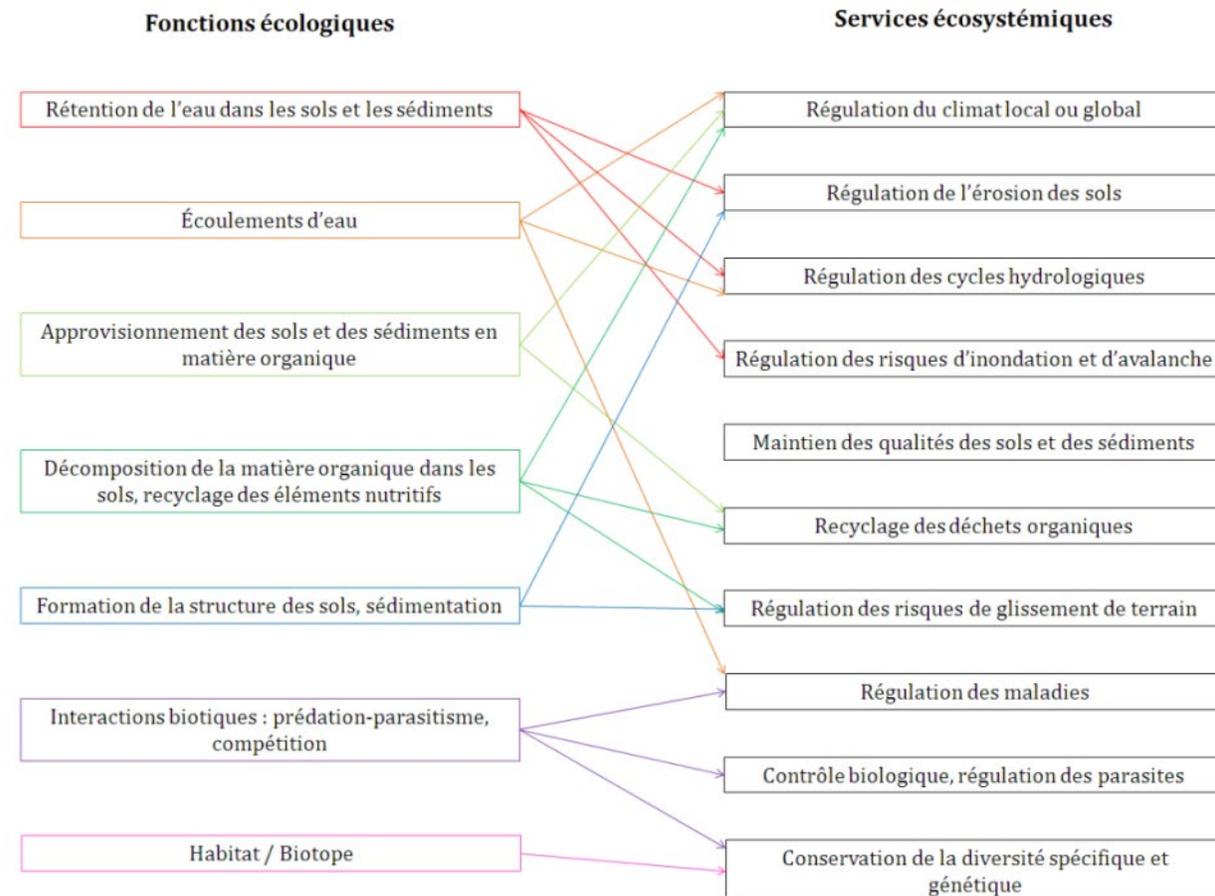
- Objectif secondaire

Faciliter les discussions et mobiliser les acteurs des territoires en construisant une grille de lecture commune

- Approche qualitative

- Identification des services
- Établissement du lien avec les processus biophysiques
- Définition d'intervention sur les processus afin de conserver/améliorer le service

Étude & Documents n°20, Mai 2010, Commissariat Général au Développement Durable



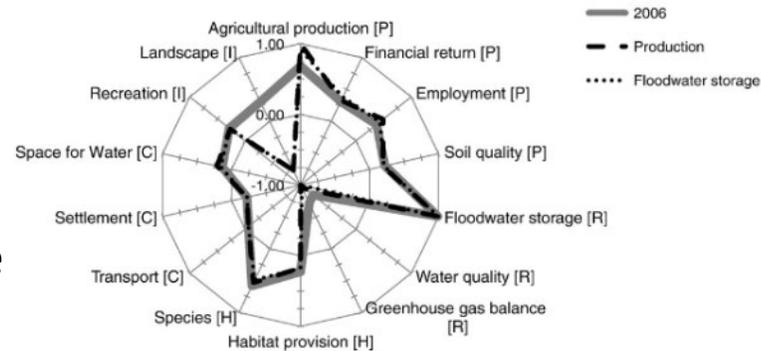
• Objectif secondaire

➤ Approche quantitative

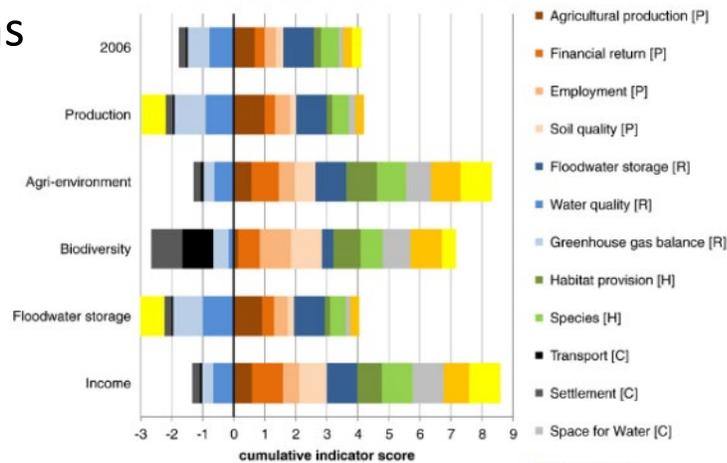
- Construction d'une grille de lecture multi-usages
- Evaluation d'indicateurs de services sur la base de notes ou d'estimations économiques

Problèmes autour de la quantification des difficultés pour l'évaluation économiques

Fig. 4. Normalised scores for ecosystem goods and services under different land use scenarios.



H. Posthumus et al. / Ecological Economics 69 (2010) 1510–1523



Explanatory note: [P] = Production function; [R] = Regulation function; [H] = Habitat function; [C] = Carrier function; [I] = Information function

Évaluation économique de la vallée de la Sensée (2010) Schéhérazade Aoubid - Ecowhat, 2011

Usages et services rendus sur la zone	k€ par an arrondis
<i>Rappel : surface de zh prise en compte (ha)</i>	
	2 868
Agriculture (chiffre d'affaires)	700
Populiculture (chiffre d'affaires)	100
Inondations (coûts évités)	?
Restauration du débit de la Sensée (coûts évités)	3 000
Protection de la qualité eau potable (coûts évités)	3 000
Autoépuration (coûts évités)	10
Total services rendus hydrologiques évalués	6 000
Chasse (dépenses)	2 300
Pêche (dépenses)	1 700
Tourisme (dépenses)	1 400
Randonnée (dépenses)	?
Navigation (dépenses)	40
Total usages de loisirs évalués	5 400
CO2 (intérêts d'un capital équivalent selon valeur sur marché du carbone)	?
Non-marchand (consentement à payer)	900

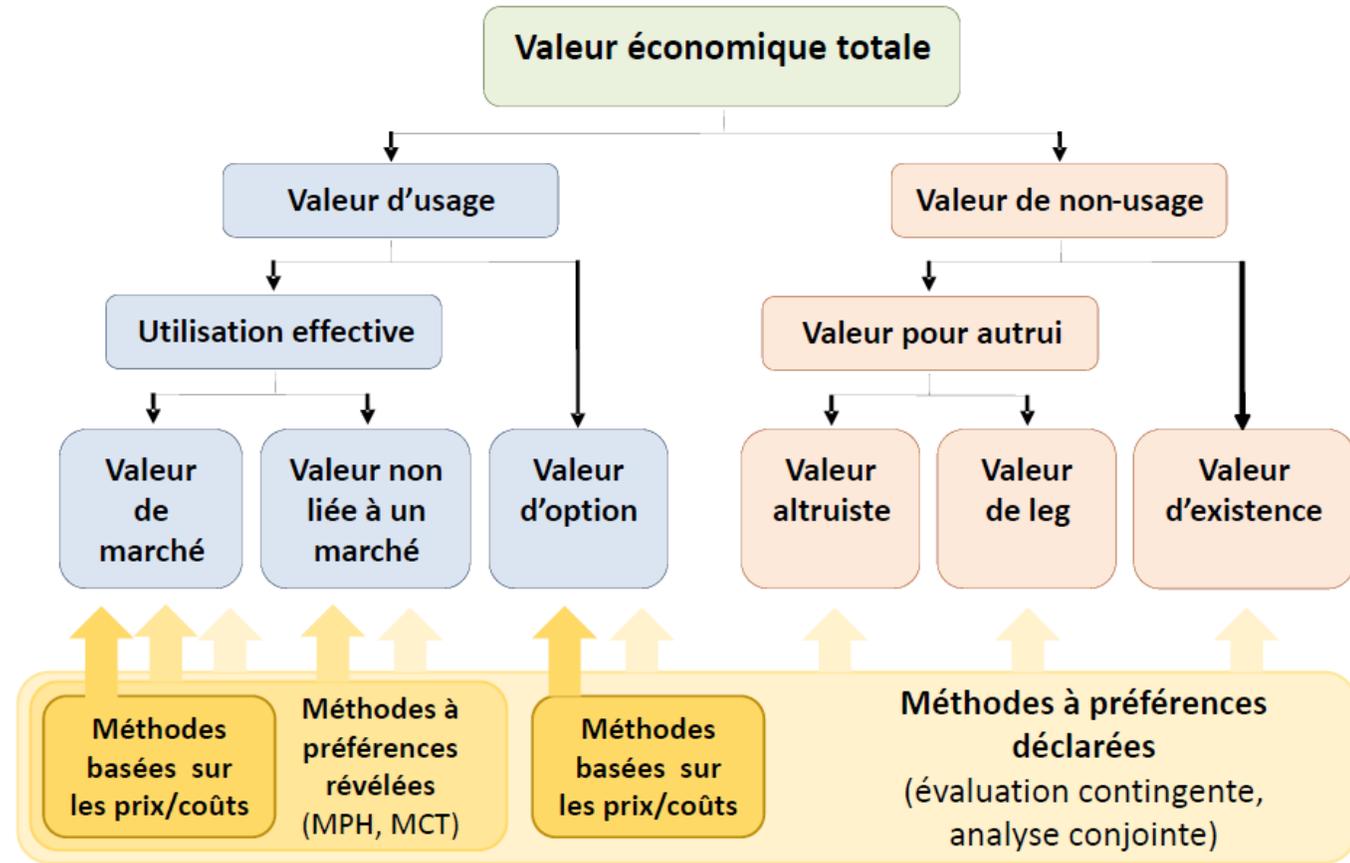
- Objectif secondaire

- Approche quantitative

Des biens et services issus d'interactions complexes entre les écosystèmes et les systèmes socio-économiques (incertitudes)

Des biens et services non marchands

Des biens et services dont les personnes n'ont peu ou pas conscience

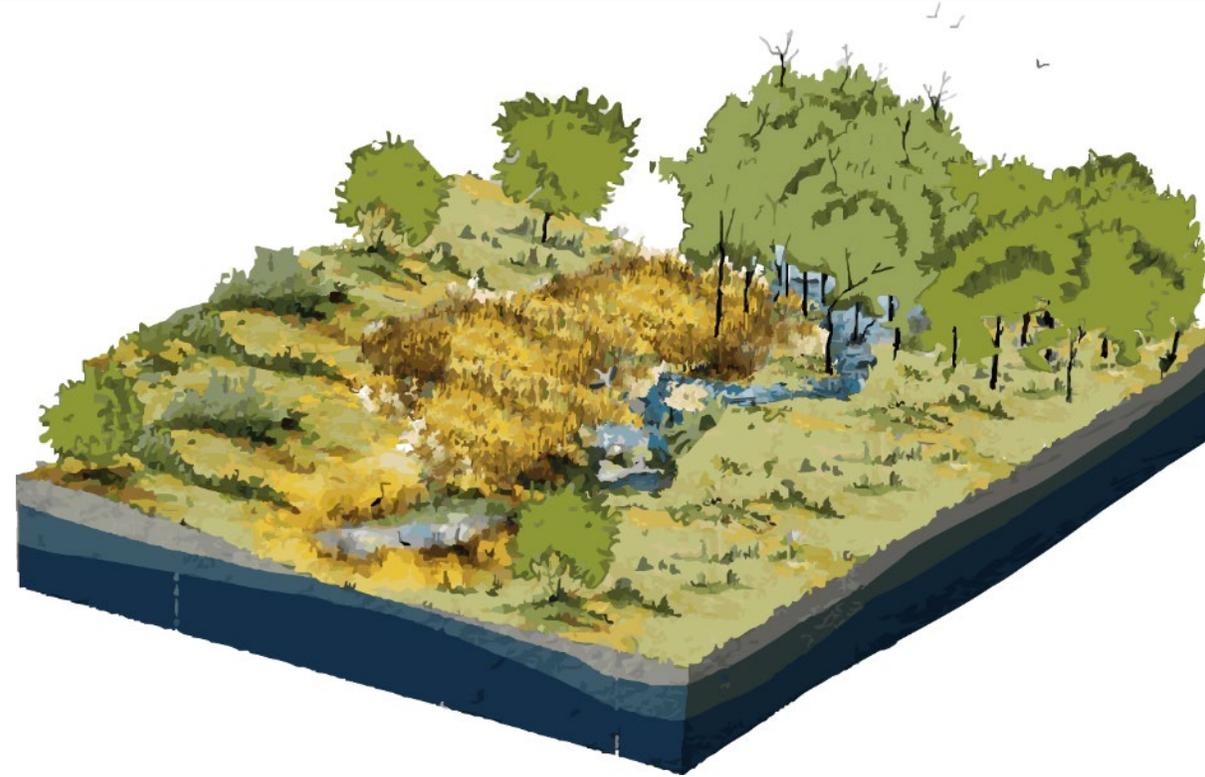


Source : Bouscasse et al. 2010 d'après Pearce et al. 2006

= méthodes instrumentales

Comment ont été abordés les services écosystémiques dans le projet RestHAlp ?

- Quels objectifs ?
- Quelle méthodologie ?



SERVICES DE RÉGULATION	SERVICES D'APPROVISIONNEMENT	SERVICES CULTURELS
R1 - Régulation des cycles hydrologiques et protection contre le risque inondation	A1 - Approvisionnement en eau douce	C1 - Opportunités pour la recherche
R2 - Purification et maintien de la qualité de la ressource en eau	A2 - Production de fourrage/litière	C2 - Opportunités pour l'éducation
R3 - Régulation du climat global et local	A3 - Production de bois	C3 - Attractivité pour les activités récréatives et touristiques
R4 - Conservation de la diversité spécifique et génétique	A4 - Production de ressources alimentaires	C4 - Aménités paysagères
R5 - Pollinisation		C5 - Patrimoine culturel
R6 - Rôle des zones humides dans le maintien de la continuité écologique		C6 - Source d'inspiration spirituelle et artistique
R7 - Contrôle de l'érosion		
R8 - Formation des sols		



1^{ère} phase

- Lister les services
- Collecter les données

Données quantitatives

Données qualitatives

ex: Paysage, patrimoine, entretien, questionnaire



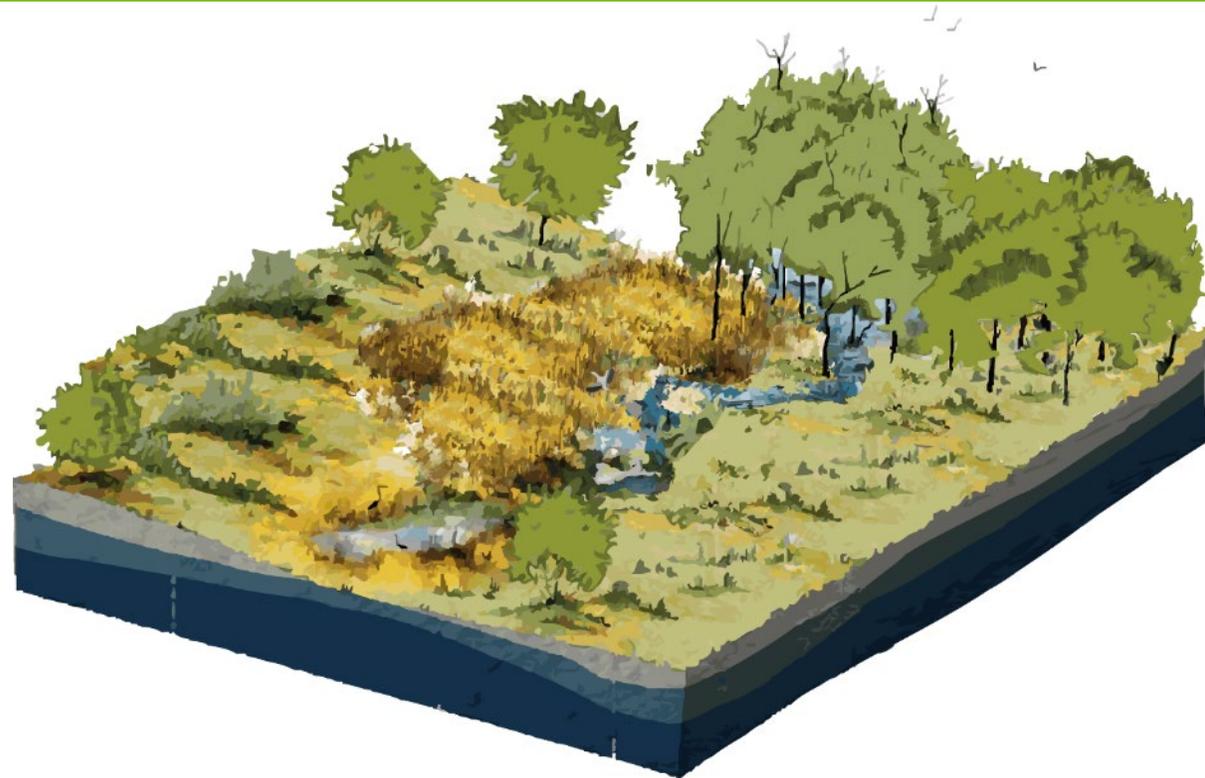
Données de perception

2^{ème} phase

- Evaluer des services rendus
 - Construire des exemples démonstratifs

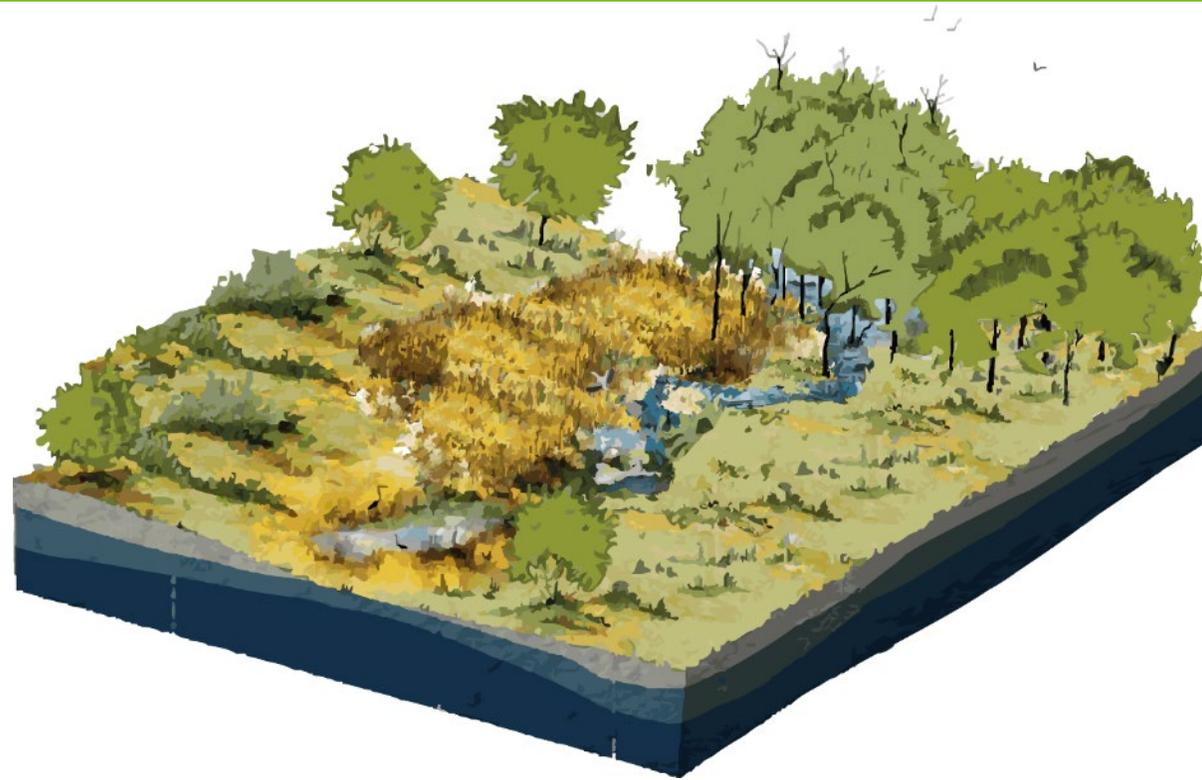
Quels cas d'étude et données collectées pour évaluer les services écosystémiques ?

➤ Les zones humides étudiées



Quels cas d'étude et données collectées pour évaluer les services écosystémiques ?

- Les zones humides étudiées
- Les données collectées



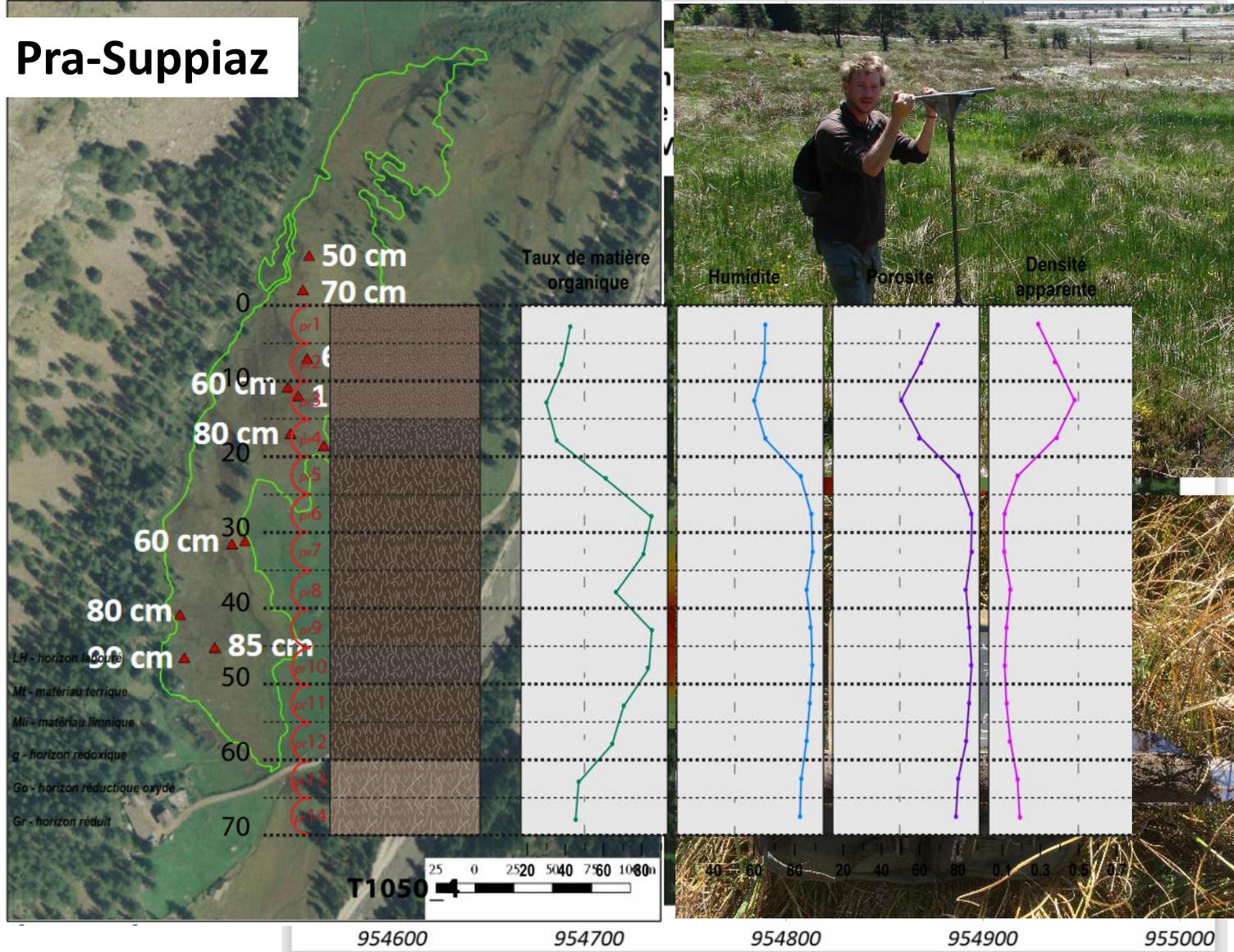
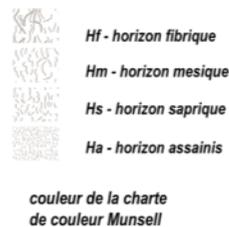
• Collecte de données :

• Stratigraphie

- sondage de profondeur, carottage
- description des profils
- cartographie des épaisseurs de tourbe

• Analyse de sol

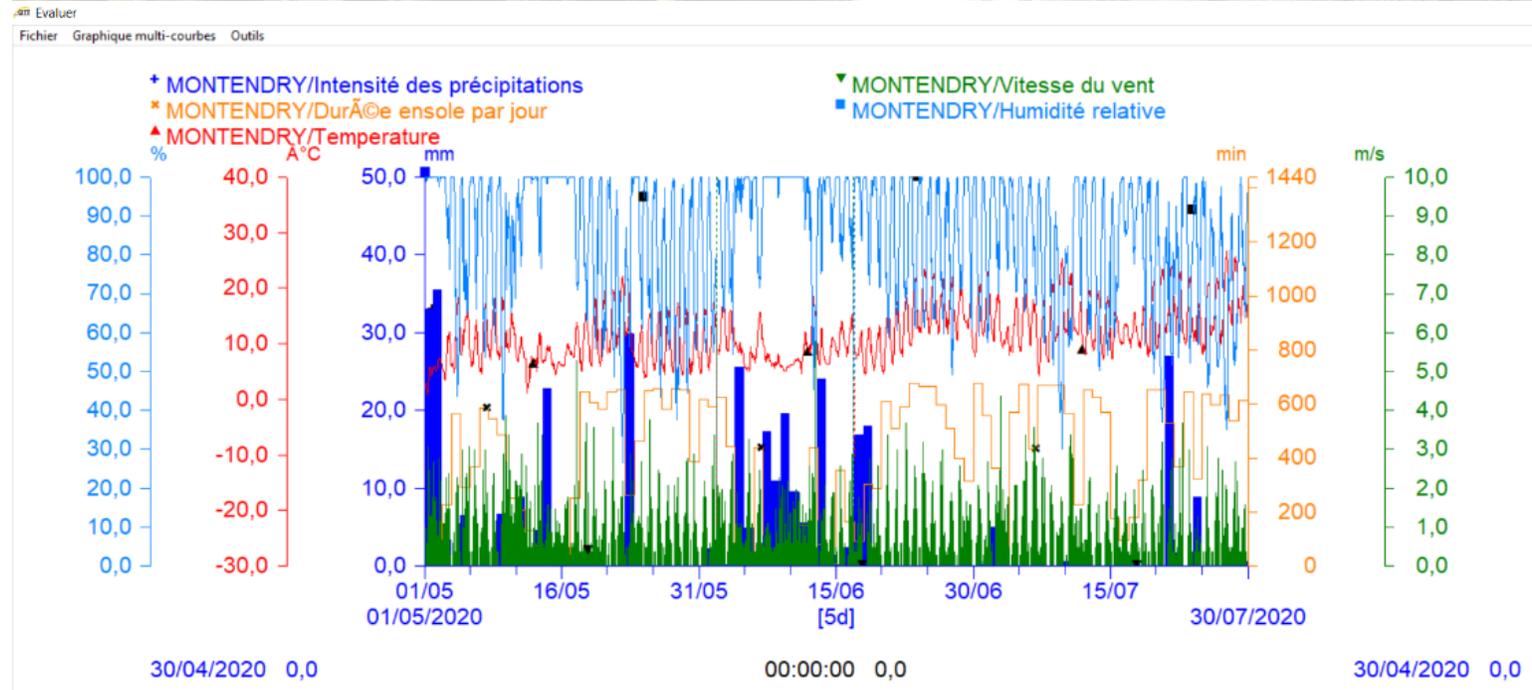
- taux de matière organique
- teneur en eau
- porosité du sol
- datation 14C



- **Collecte de données :**

- **Station météo**

- température de l'air
 - humidité relative
 - pression atmosphérique
 - vitesse et direction du vent
 - intensité et type des précipitations
 - rayonnement global
 - durée d'ensoleillement
 - *Calcul de l'évapotranspiration*

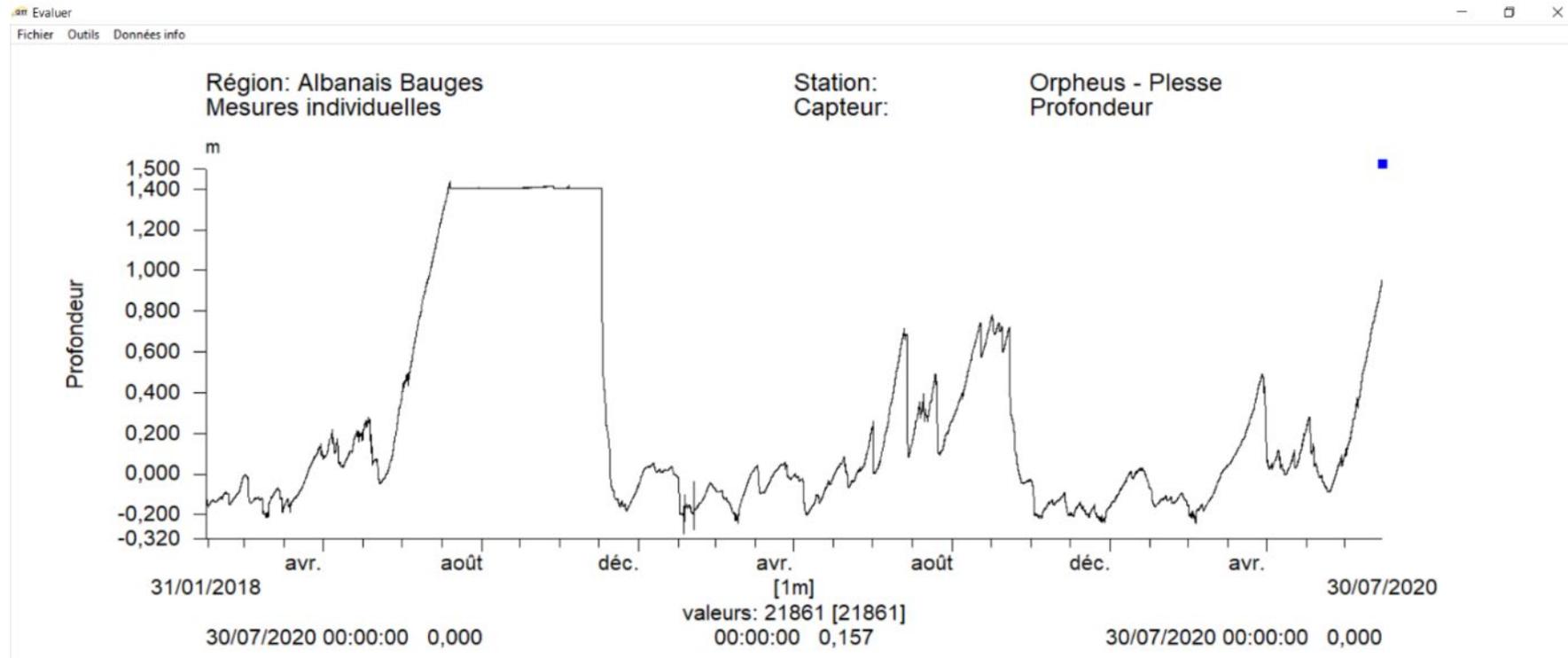


- **Données Météo France et Centro funzionale della Regione Valle d'Aosta**

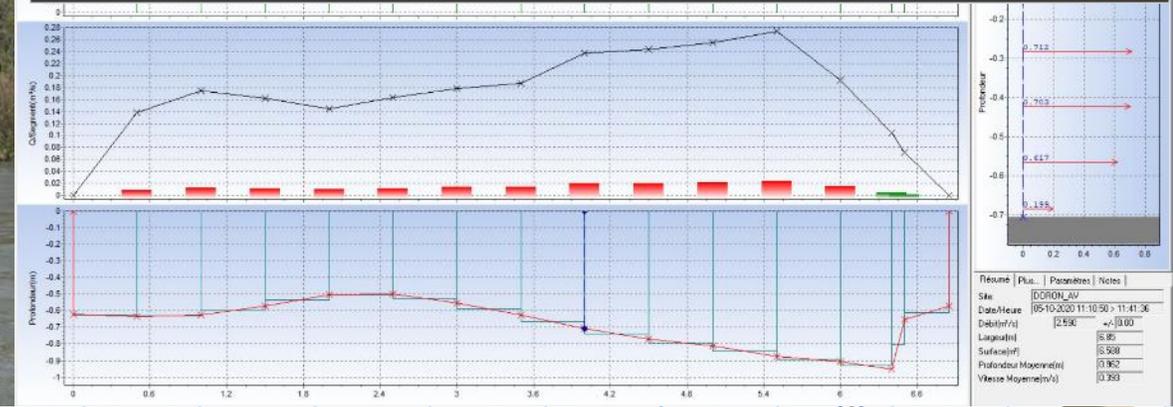
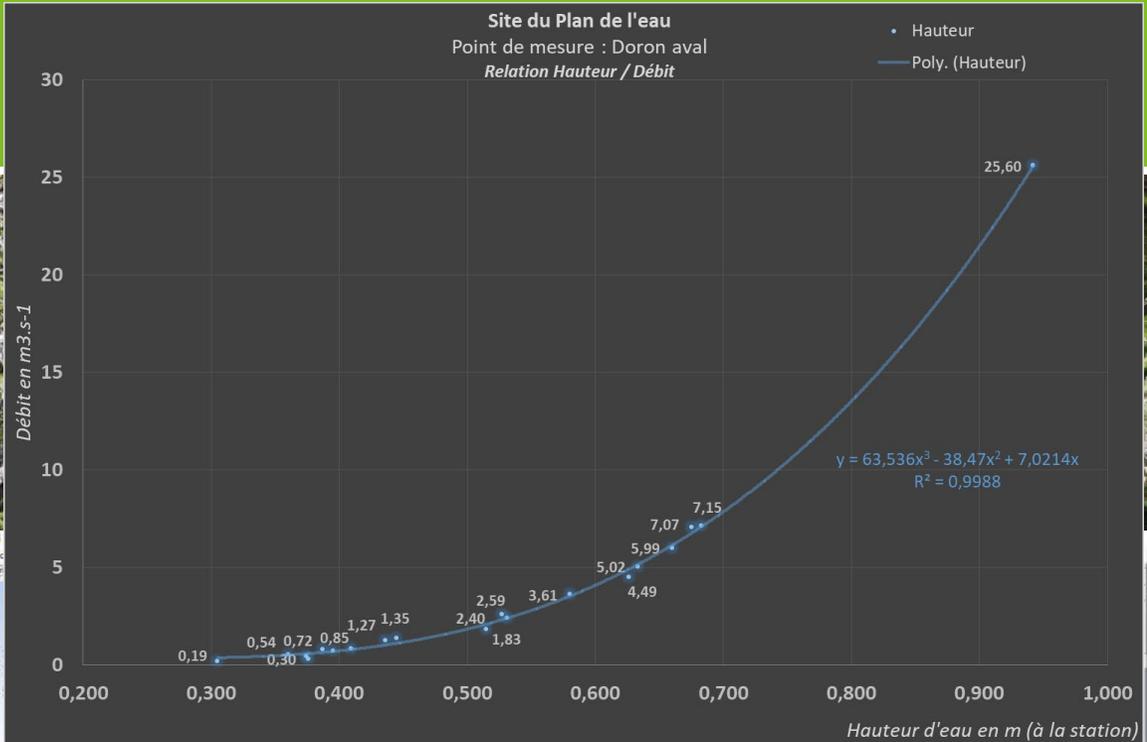
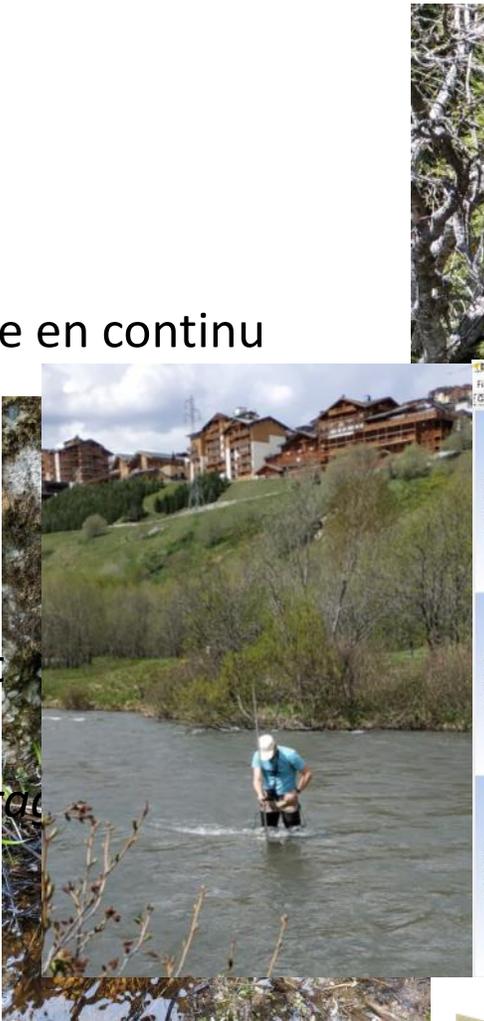
• Collecte de données :

• Piézométrie

- Sonde à capteur de pression
- Tube PVC avec crépine sur 1,5 m max.
- Niveau
- Température



- Collecte de données :
 - **Débimétrie**
 - Station intégrée pour la mesure en continu
 - hauteur d'eau (pression)
 - vitesse (Doppler)
 - Station limnométrique
 - Hauteur d'eau
 - Mesure de ponctuelle de débit
 - Courantomètre
 - *Etablissement de courbe de tarage*



- **Collecte de données :**

- *Fréquentation*

- Eco-compteurs
- Capteur avec sens de passage



Logger1

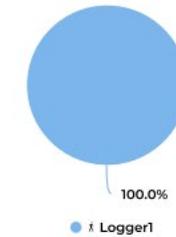
Ente Parco Nazionale Gran Paradiso

1 gennaio 2019 → 25 novembre 2019

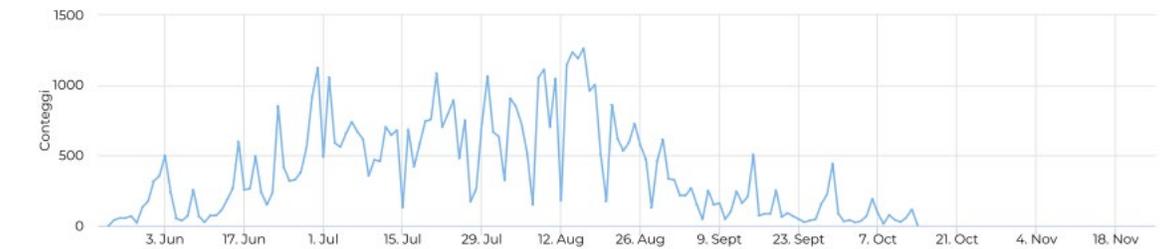
Località



Distribuzione



Serie temporale



Sommario cifre chiave

Luogo	Totale	Media	Picco conteggi	Periodo di punta
Logger1	57.214	397	1.264	Ven 16 ago 2019
Channel 1 IN	29.659	206	644	Mer 14 ago 2019
Channel 2 OUT	27.555	191	636	Ven 16 ago 2019

- **Collecte de données :**

- **Observations naturalistes**

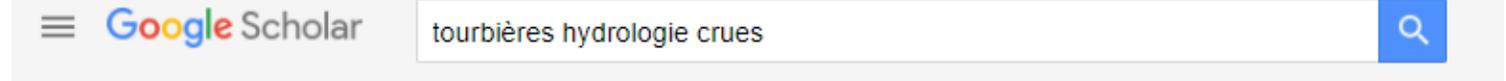
- Liste d'espèces et d'habitats

- **Bibliographie**

- Publications scientifiques
- Données économiques

- **Information géographique**

- Occupation du sol



Articles Environ 2 220 résultats (0,06 s)

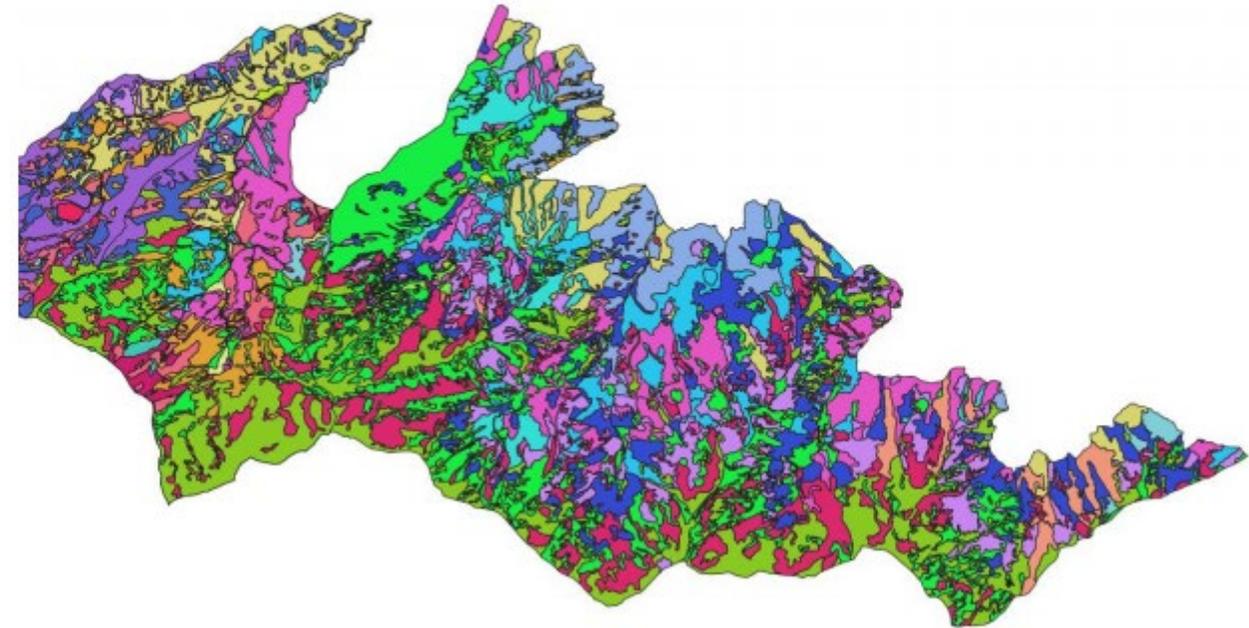
Date indifférente
 Depuis 2020
 Depuis 2019
 Depuis 2016

Etude du rôle hydrologique d'une tourbière de montagne: modélisation comparée de couples "averse-crue" sur deux bassins versants du Mont-Lozère
 AL Cognard-Plancq, C Bogner, V Marc, J Lavabre... - 2004 - hal.archives-ouvertes.fr

L'influence d'une tourbière de dépression sur le comportement hydrologique en crue d'un bassin versant montagneux (Mont-Lozère) est étudiée à l'aide d'un modèle pluie-débit

SIC/ZPS/ZSC de la Vallée d'Aoste

Carta delle tipologie di habitat



- **Objectif**
 - produire des cartes (qualitatives) des SE d'intérêt, utiles notamment au niveau de la planification

- **Objectif**
 - produire des cartes (qualitatives) des SE d'intérêt, utiles notamment au niveau de la planification
- **Méthode**
 - modèle à indices qualitatifs proposé par Burkhard et al. (2009, 2012, 2014) et puis repris par Jacobs et al. (2015).

- **Objectif**
 - produire des cartes (qualitatives) des SE d'intérêt, utiles notamment au niveau de la planification
- **Méthode**
 - modèle à indices qualitatifs proposé par Burkhard et al. (2009, 2012, 2014) et puis repris par Jacobs et al. (2015).
- **Utilisation de trois matrices**

Pour chaque SE des matrices sont construites pour attribuer un indice à/aux classes d'occupation du sol (CORINE), avec 0 >> capacité nulle et 5 >> capacité maximale.

• Objectif

- produire des cartes (qualitatives) des SE d'intérêt, utiles notamment au niveau de la planification

• Méthode

- modèle à indices qualitatifs proposé par Burkhard et al. (2009, 2012, 2014) et puis repris par Jacobs et al. (2015).

• Utilisation de trois matrices

Pour chaque SE des matrices sont construites pour attribuer un indice à aux classes d'occupation du sol (CORINE), avec 0, capacité nulle et 5, capacité maximale.

- Matrice de la **fourniture** de SE (0 à 5)

CORINE land cover type:	Ecological Integrity					Regulating services					Provisioning services					Cultural services									
	Abiotic heterogeneity	Biodiversity	Biotic waterflows	Metabolic efficiency	Energy Capture (Radiation)	Local climate regulation	Global climate regulation	Flood protection	Groundwater recharge	Air Quality Regulation	Erosion Regulation	Nutrient regulation	Water purification	Pollination	Crops	Livestock	Fodder	Capture Fisheries	Wild Foods	Timber	Wood Fuel	Energy	Biochemicals and Medicine	Freshwater	Recreational/Aesthetic Values
Continuous urban fabric	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Discontinuous urban fabric	7	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Industrial or commercial units	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Road and rail networks	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Port areas	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Airports	7	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mineral extraction sites	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dump sites	8	2	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Construction sites	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Green urban areas	18	3	3	2	1	4	3	2	11	2	1	0	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sport and leisure facilities	16	2	2	2	1	4	3	2	9	1	1	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Non-irrigated arable land	22	3	2	3	4	1	1	4	5	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Permanently irrigated land	21	3	2	5	2	5	1	3	5	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ricefields	20	3	2	5	1	1	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vineyards	14	3	2	3	1	3	0	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fruit trees and berries	21	4	3	4	2	3	2	3	19	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Olive groves	17	3	2	3	2	3	1	3	7	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pastures	24	2	2	4	5	5	2	4	8	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Annual and permanent crops	18	2	2	3	2	4	2	3	7	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Complex cultivation patterns	20	4	3	3	2	4	1	3	5	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agriculture & natural vegetation	19	3	3	3	2	3	2	3	13	3	2	1	2	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Agro-forestry areas	27	4	4	4	3	4	4	4	13	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Broad-leaved forest	31	3	4	4	5	4	5	5	39	5	4	3	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Coniferous forest	30	3	4	4	4	5	5	5	39	5	4	3	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Mixed forest	32	3	5	5	4	5	5	5	39	5	4	3	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Natural grassland	30	3	5	4	4	4	5	5	22	2	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moors and heathland	30	3	4	4	5	4	5	5	20	4	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sclerophyllous vegetation	21	3	4	2	3	3	4	2	7	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transitional woodland shrub	21	3	4	2	3	3	4	2	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beaches, dunes and sand plains	10	3	3	1	1	1	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bare rock	6	3	3	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sparsely vegetated areas	9	2	3	1	0	1	1	1	3	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Burnt areas	6	2	1	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glaciers and perpetual snow	3	2	1	0	0	0	0	0	10	3	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inland marshes	25	3	2	4	4	4	3	5	14	2	2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peatbogs	29	3	4	4	4	4	5	5	24	4	5	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salt marshes	23	2	3	4	3	3	3	5	8	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salines	2	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intertidal flats	13	2	3	0	2	1	4	1	7	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Water courses	18	4	4	0	3	3	3	1	10	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Water bodies	23	4	4	0	4	4	3	4	7	2	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coastal lagoons	25	4	4	0	5	5	3	4	5	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estuaries	21	3	3	0	5	5	3	2	9	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sea and ocean	15	2	2	0	3	3	4	1	13	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

scale for assessing capacities:

- 0 = no relevant capacity
- 1 = low relevant capacity
- 2 = relevant capacity
- 3 = medium relevant capacity
- 4 = high relevant capacity
- 5 = very high relevant capacity

• Objectif

- produire des cartes (qualitatives) des SE d'intérêt, utiles notamment au niveau de la planification

• Méthode

- modèle à indices qualitatifs proposé par Burkhard et al. (2009, 2012, 2014) et puis repris par Jacobs et al. (2015).

• Utilisation de trois matrices

Pour chaque SE des matrices sont construites pour attribuer un indice à aux classes d'occupation du sol (CORINE), avec 0, capacité nulle et 5, capacité maximale.

- Matrice de la **fourniture** de SE (0 à 5)
- Matrice de la **demande** de SE(0 à 5)

CORINE land cover type:	Regulating services										Provisioning services										Cultural services	
	Local climate regulation	Global climate regulation	Flood protection	Groundwater recharge	Air Quality Regulation	Erosion Regulation	Nutrient regulation	Water purification	Pollination	Crops	Livestock	Fodder	Capture Fisheries	Aquaculture	Wild Foods	Timber	Wood Fuel	Energy	Biochemicals / Medicine	Freshwater	Recreation & Aesthetic Values	Intrinsic Value of Biodiversity
Continuous urban fabric	5	3	4	5	5	1	1	1	3	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
Discontinuous urban fabric	5	3	5	5	5	1	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Industrial or commercial units	1	5	4	5	5	1	3	3	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	1
Road and rail networks	2	4	4	1	4	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	1	2	0
Port areas	2	3	5	2	2	4	0	3	1	2	2	2	2	1	5	2	5	1	2	2	2	1
Airports	2	5	1	1	4	1	1	2	0	2	2	0	1	1	1	1	0	5	1	2	1	0
Mineral extraction sites	0	0	2	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	2	0	0	0
Dump sites	2	2	0	2	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0
Construction sites	2	0	2	0	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0	2	0	0	0
Green urban areas	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4	1	0
Sport and leisure facilities	2	0	0	2	3	0	0	1	0	2	2	1	2	2	1	1	5	5	3	2	0	0
Non-irrigated arable land	2	2	0	1	2	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Permanently irrigated land	2	2	2	5	1	2	3	5	3	1	0	0	0	0	0	0	2	1	5	0	0	0
Ricefields	3	4	5	5	1	5	3	5	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	5	0	0	0
Vineyards	5	2	0	3	1	5	3	4	2	1	0	0	0	0	1	0	2	2	4	0	0	0
Fruit trees and berries	2	1	0	3	1	3	2	5	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	3	0	0	0
Olive groves	2	1	0	1	1	0	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0
Pastures	1	3	1	0	0	0	1	2	0	0	1	3	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0
Annual and permanent crops	1	1	1	1	1	1	5	2	2	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0
Complex cultivation patterns	1	1	1	1	1	1	5	2	3	1	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0
Agriculture & natural vegetation	1	2	0	1	1	1	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0
Agro-forestry areas	1	1	0	1	1	0	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0
Broad-leaved forest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Coniferous forest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Mixed forest	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Natural grassland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moors and heathland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sclerophyllous vegetation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transitional woodland shrub	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beaches, dunes and sand plains	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Bare rock	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sparsely vegetated areas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Burnt areas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Glaciers and perpetual snow	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inland marshes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peatbogs	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salt marshes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Intertidal flats	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Water courses	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Water bodies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coastal lagoons	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Estuaries	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sea and ocean	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

scale for assessing demands:

- 0 = no relevant demand
- 1 = low relevant demand
- 2 = relevant demand
- 3 = medium relevant demand
- 4 = high relevant demand
- 5 = very high relevant demand

• Objectif

- produire des cartes (qualitatives) des SE d'intérêt, utiles notamment au niveau de la planification

• Méthode

- modèle à indices qualitatifs proposé par Burkhard et al. (2009, 2012, 2014) et puis repris par Jacobs et al. (2015).

• Utilisation de trois matrices

Pour chaque SE des matrices sont construites pour attribuer un indice à aux classes d'occupation du sol (CORINE), avec 0, capacité nulle et 5, capacité maximale.

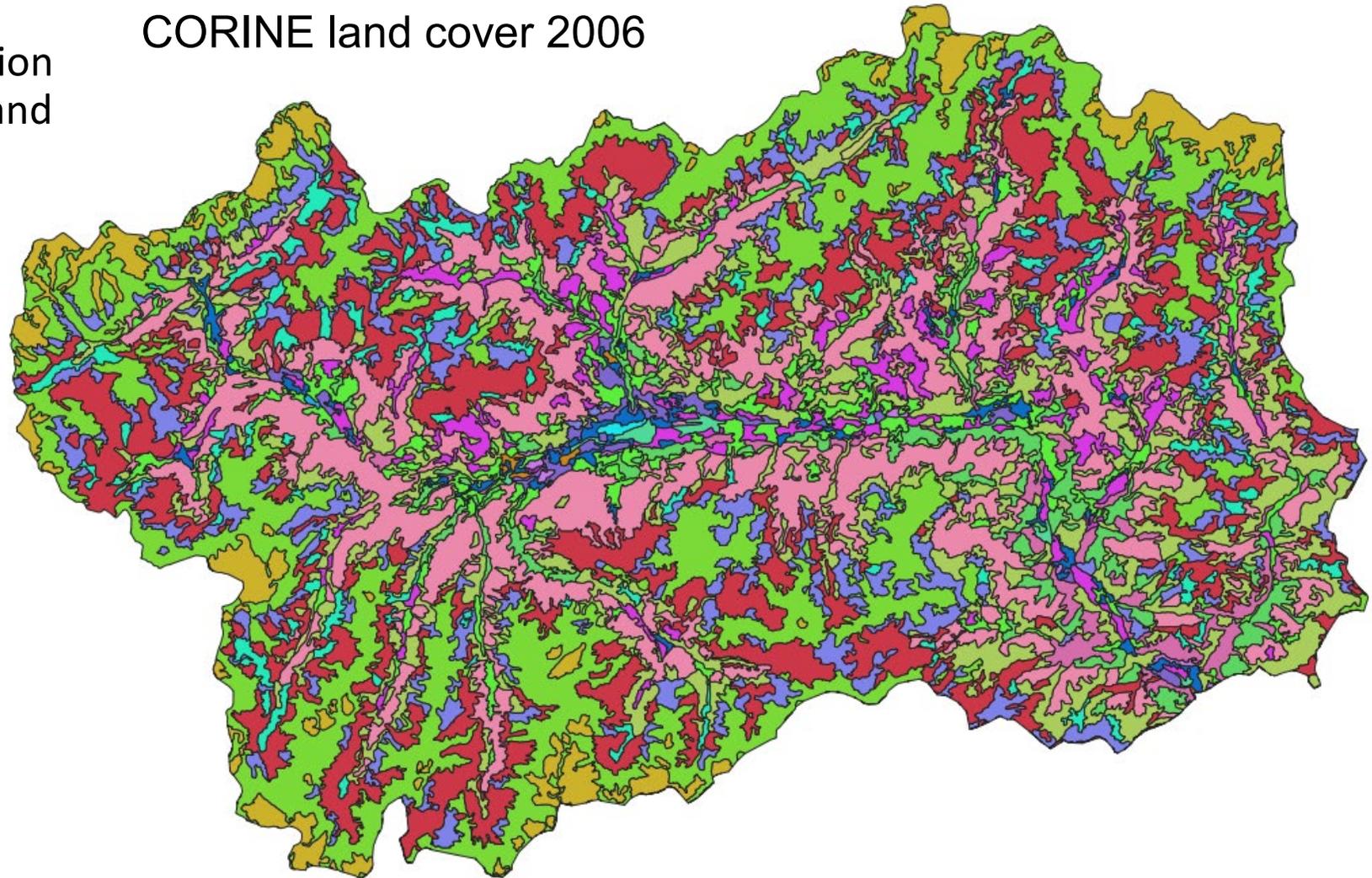
- Matrice de la **fourniture** de SE (0 à 5)
- Matrice de la **demande** de SE (0 à 5)
- Matrice des **flux** entre fourniture et demande (-5 à 5)

CORINE land cover type:	Regulating services					Provisioning services					Cultural services												
	Local climate regulation	Global climate regulation	Flood protection	Groundwater recharge	Air Quality Regulation	Erosion Regulation	Nutrient regulation	Water purification	Pollination	Crops	Livestock	Fodder	Capture Fisheries	Aquaculture	Wild Foods	Timber	Wood Fuel	Energy	Biochemicals / Medicine	Freshwater	Recreation & Aesthetics	Values	Intrinsic Value of Biodiversity
Continuous urban fabric	5	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Discontinuous urban fabric	5	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Industrial or commercial units	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Road and rail networks	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Port areas	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Airports	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Mineral extraction sites	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Dump sites	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Construction sites	0	1	1	0	2	1	1	1	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Green urban areas	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
Sport and leisure facilities	0	-1	-1	1	-2	3	4	5	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2
Non-irrigated arable land	0	-1	-1	1	-2	3	4	5	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2
Permanently irrigated land	1	-1	-1	1	-2	3	4	5	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2
Ricefields	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Vineyards	-4	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Fruit trees and berries	0	1	-2	-1	1	-2	-1	0	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2
Olive groves	-1	0	0	0	1	-1	-1	-2	3	4	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2
Pastures	0	-2	0	1	-4	-1	-2	-2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2
Annual and permanent crops	1	0	0	0	0	-2	-2	-2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2
Complex cultivation patterns	1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	3	4	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2
Agriculture & natural vegetation	2	0	1	0	2	-1	-2	-2	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
Agro-forestry areas	1	0	1	0	2	-2	-1	1	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
Broad-leaved forest	5	4	3	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Coniferous forest	5	4	3	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Mixed forest	5	4	3	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Natural grassland	2	3	1	1	5	5	5	5	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2
Moors and heathland	4	3	2	2	3	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sclerophyllous vegetation	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Transitional woodland shrub	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Beaches, dunes and sand plains	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bare rock	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sparsely vegetated areas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Burnt areas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Glaciers and perpetual snow	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Inland marshes	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Peatbogs	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Salt marshes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Salines	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Intertidal flats	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Water courses	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Water bodies	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Coastal lagoons	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Estuaries	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sea and ocean	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3



- **Mise en œuvre dans RestHAlp**
 - À l'échelle du val D'Aoste
 - Utilisation de données d'occupation du sol plus précises que CORINE land cover

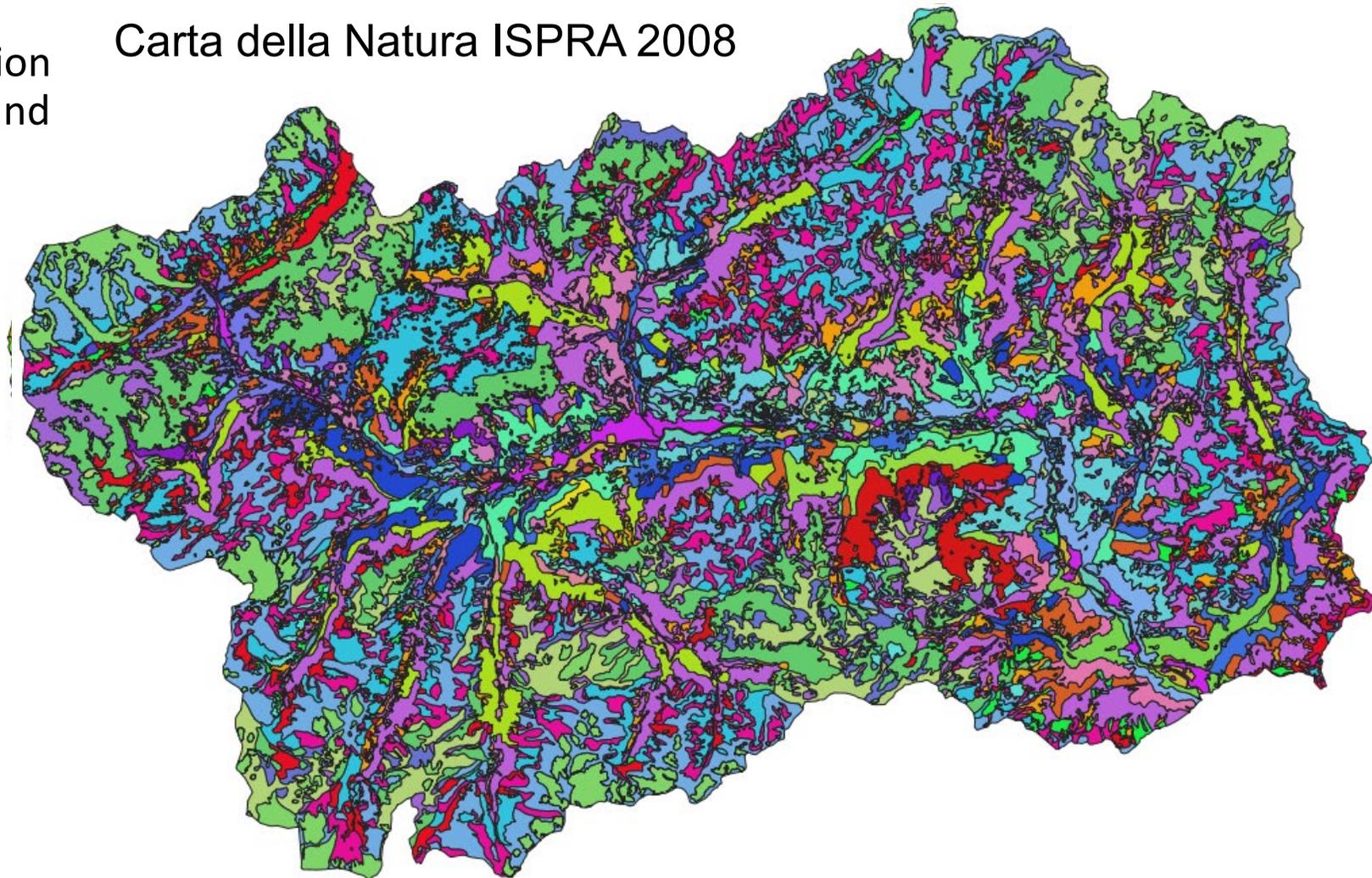
CORINE land cover 2006



- **Mise en œuvre dans RestHAlp**

- À l'échelle du val D'Aoste
- Utilisation de données d'occupation du sol plus précise que CORINE land cover

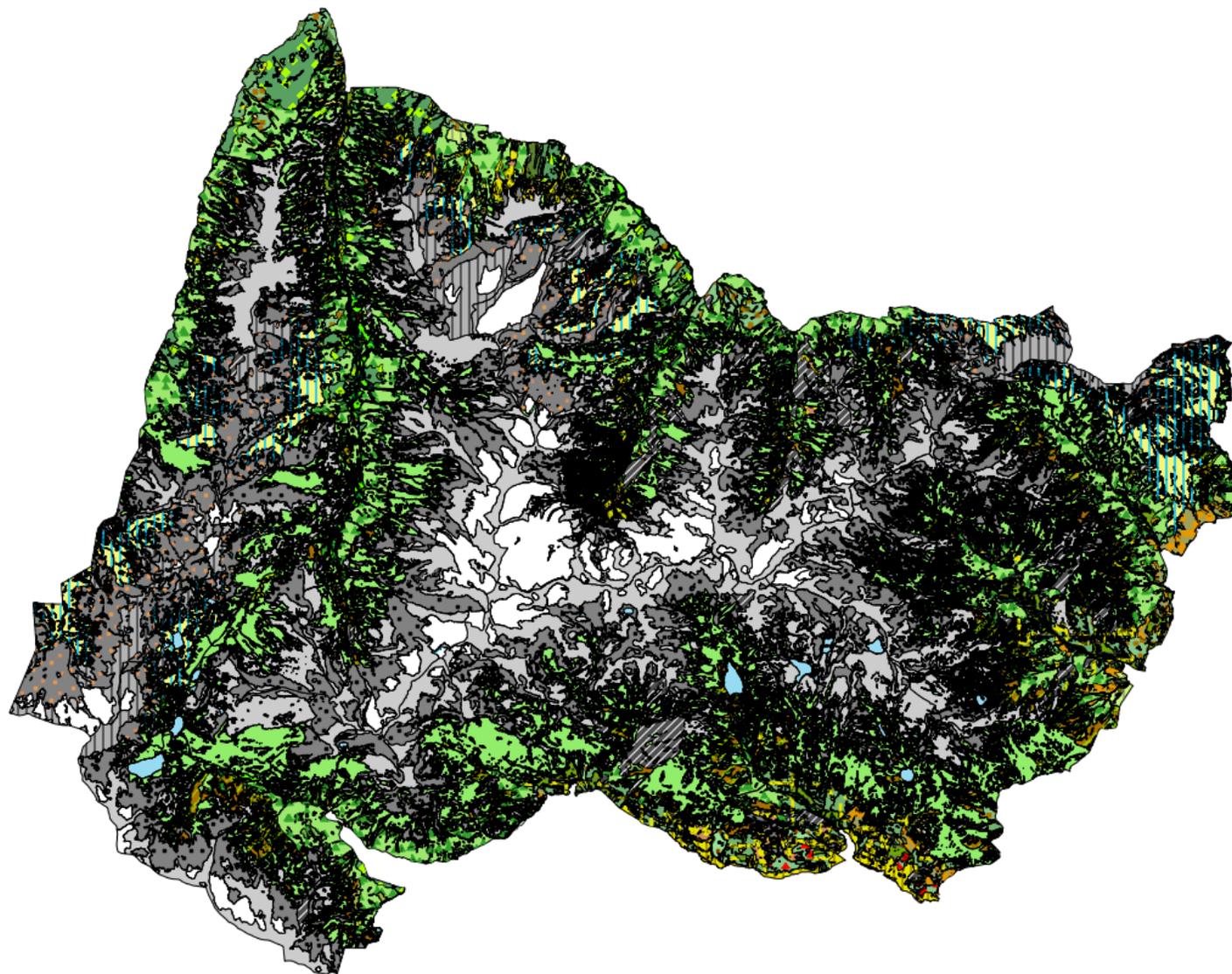
Carta della Natura ISPRA 2008



- **Mise en œuvre dans RestHAlp**

- À l'échelle du val D'Aoste
- Utilisation de données d'occupation du sol plus précise que CORINE land cover

**Parc National Grand Paradis
SIC/ZPS/ZSC de la Vallée d'Aoste**
Carta delle tipologie di habitat



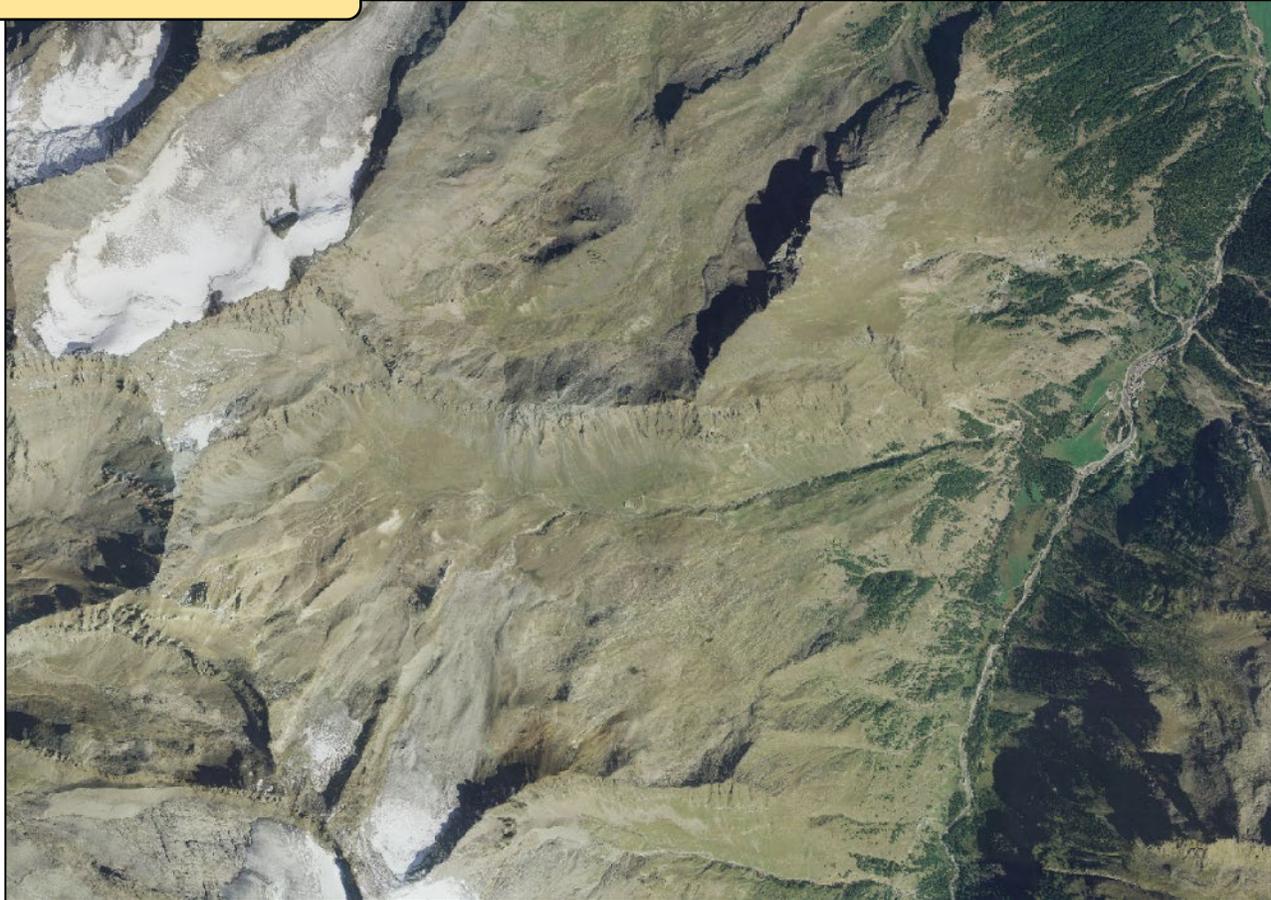
- **Mise en œuvre dans RestHAlp**

- Travail d'interprétation et de transposition des valeurs des classes CORINE aux classes de cartes plus précises

TIPOLOGIE DI HABITAT				CORRISPONDENZA CORINE		CORRISPONDENZA CARTA NATURA ARPA	
Gruppo	Descrizione	Sottogruppo	Descrizione	ID_matrice_Burkhard_2012	descrizione_CORINE	Codice	classe
1	Ghiacciai						
		1a	ghiacciai (liberi)	34	Ghiacciai e nevi perenni	63	Ghiacciai e superfici costantemente innevate
		1a_1	ghiacciai ricoperti da detrito	34	Ghiacciai e nevi perenni	63	Ghiacciai e superfici costantemente innevate
		1b	ghiacciai rocciosi (rock glacier)	34	Ghiacciai e nevi perenni	63	Ghiacciai e superfici costantemente innevate
		1c	nevi permanenti	34	Ghiacciai e nevi perenni	63	Ghiacciai e superfici costantemente innevate
2	Acque libere						
		2a	acque calme senza vegetazione	41	Bacini d'acqua	22.1	Acque dolci (laghi, stagni)
		2a_1	acque calme in parzialmente interrimento naturale	41	Bacini d'acqua	22.1	Acque dolci (laghi, stagni)
		2b	acque calme con vegetazione acquatica	41	Bacini d'acqua	22.1	Acque dolci (laghi, stagni)
		2c	acque correnti	40	Corsi d'acqua, canali e idrovie	24.1	Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)
4	Vegetazione degli ambienti umidi						
		4a	torbiere alte attive	36	Torbiere		
		4b	torbiere di transizione	36	Torbiere		
		4c	paludi a piccole carici acidofile	35	Paludi interne		
		4d	paludi a piccole carici basofile	35	Paludi interne	54.2	Paludi neutro-basifile
		4e	megaforbieti igrofili di montagna	26	Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota		
		4f	palude (Phragmites australis)	35	Paludi interne	53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili
		4g	canneti litorali a Typha latifolia	35	Paludi interne	53.1	Vegetazione dei canneti e di specie simili
		4h	praterie umide	26	Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota		
		4i	paludi a grandi carici	35	Paludi interne	54.2	Paludi neutro-basifile
		4x	paludi a piccole carici (con reazione del substrato non determinata)	35	Paludi interne	54.2	Paludi neutro-basifile

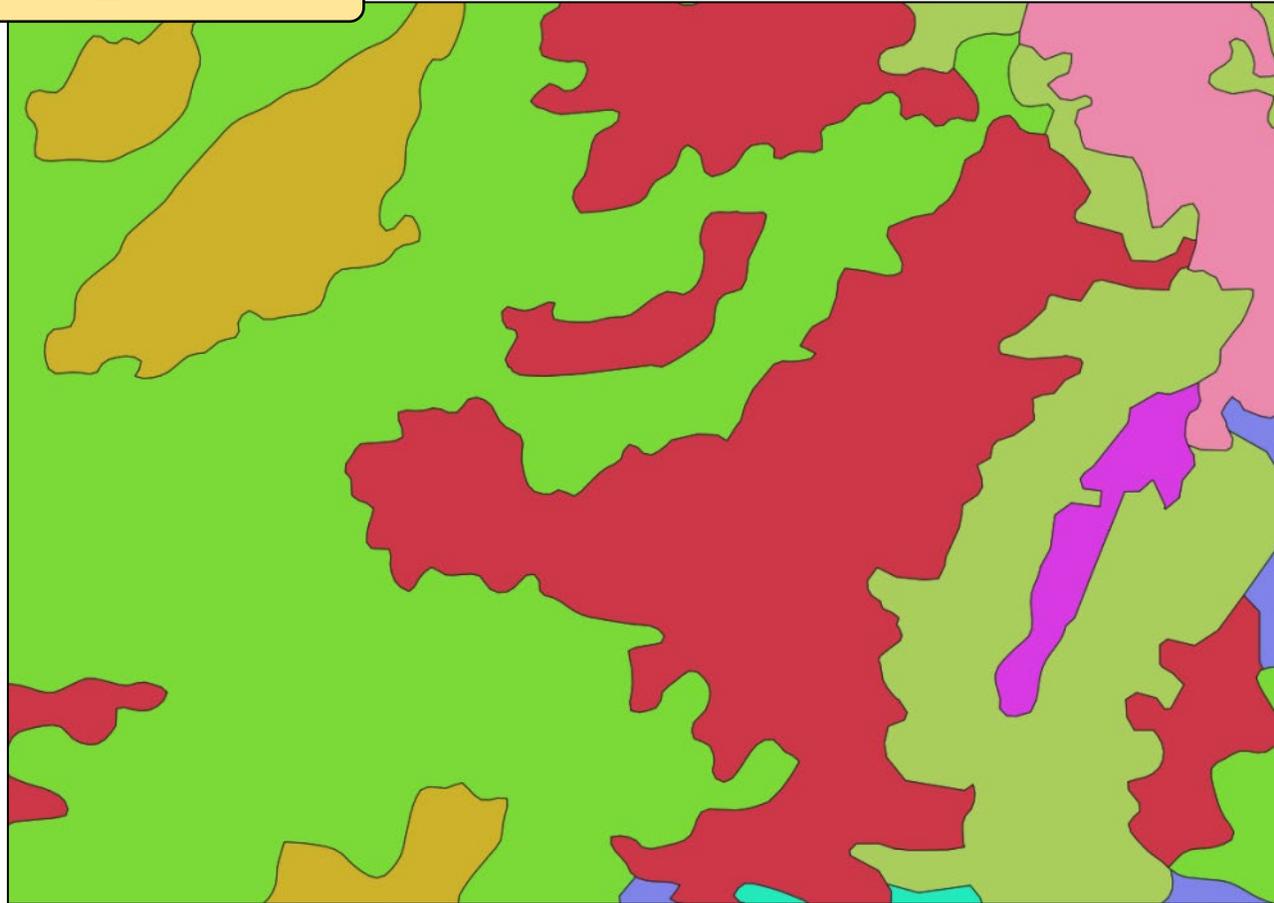
Comparaison: échelle 1:25.000

Orto-photo



Comparaison: échelle 1:25.000

CORINE land cover 2006



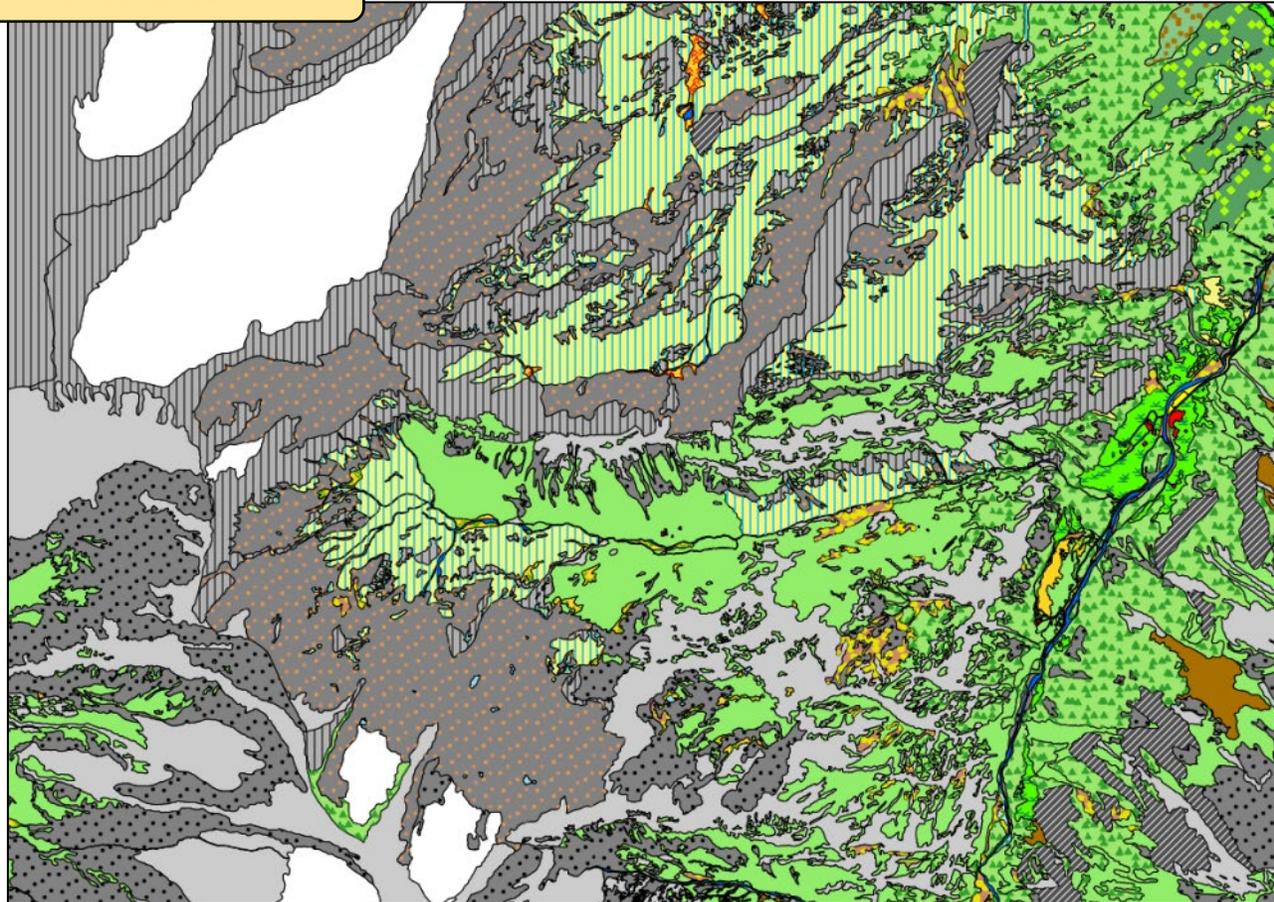
Comparaison: échelle 1:25.000

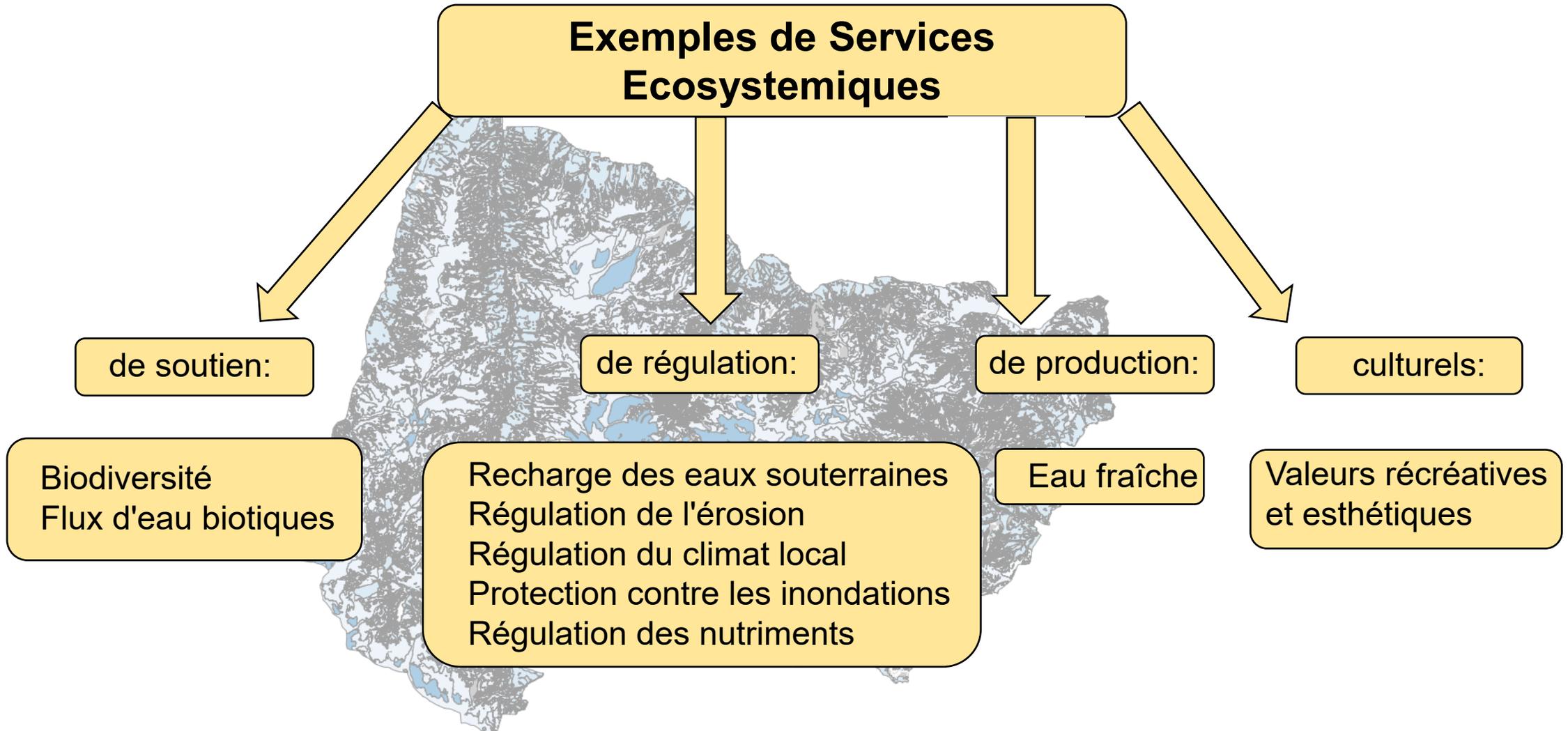
Carta della Natura ISPRA 2008



Comparaison: échelle 1:25.000

Carta delle tipologie di habitat





- **Collecte de données :**

- **Entretiens semi-directifs**

- Exploitants agricoles
- Exploitants forestiers
- Chercheurs

- **Réunion participative**

- Acteurs locaux

- **Enquête**

- Questionnaire en ligne
- Questionnaire sur site

Opportunités

1. Heure et date

--- La valeur pédagogique du Marais ---
(Les champs ci-dessous seront affichés sur u

Amenez-vous vos enfants sur le site ?

Oui
 Non
 Je n'ai pas d'enfants

Avez-vous déjà parcouru les panneaux ?

Oui
 Non
 Je ne connaissais pas l'existence de ce

Approvisionnement en eau douce (A) R1
 Rôle des zones humides dans le maintien de la continuité écologique (R) R2
 Purification et maintien de la qualité de la ressource en eau (R) R3
 Attractivité pour les activités récréatives et touristiques (C) R4
 Formation des sols (R) R5
 Régulation des cycles hydrologiques et protection contre le risque inondation (R) R6
 Conservation de la diversité spécifique et génétique (R) R7



REUNION PARTICIPATIVE – 30 JUILLET 2018

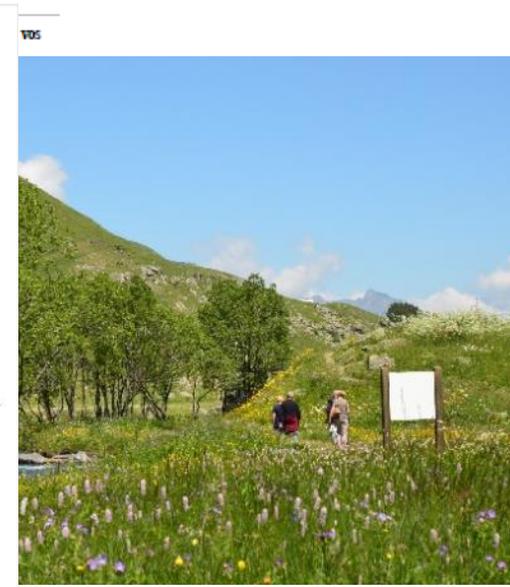
Votre nom : **Elu Les Belleville**

Phase 1 : Selon vous, quels sont les services rendus par les zones humides en général ? (10 min)

(R1) → Régulation de quantité d'eau pour le milieu.
 (R2) → Stockage d'eau dans le milieu. évite inondation.
 (R4) → Diversité florale et faunistique (insectes) + poissons etc...
 (C4) → Diversité des paysages.
 (R3) → Régulation du climat - ? zone plus humide.
 (R2) → Permet un pâturage différent. selon les saisons.

1. Oui 2. Non

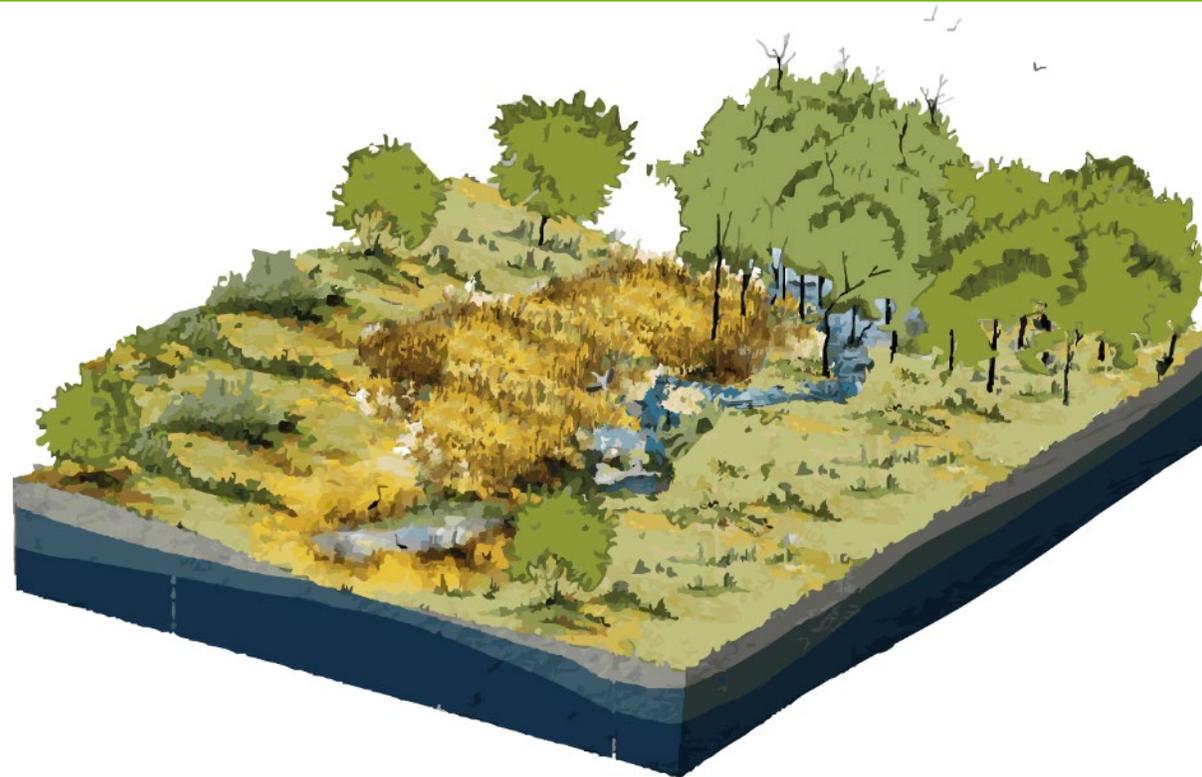
La question n'est pertinente que si Travaux en ZH = "Oui"



de restitution

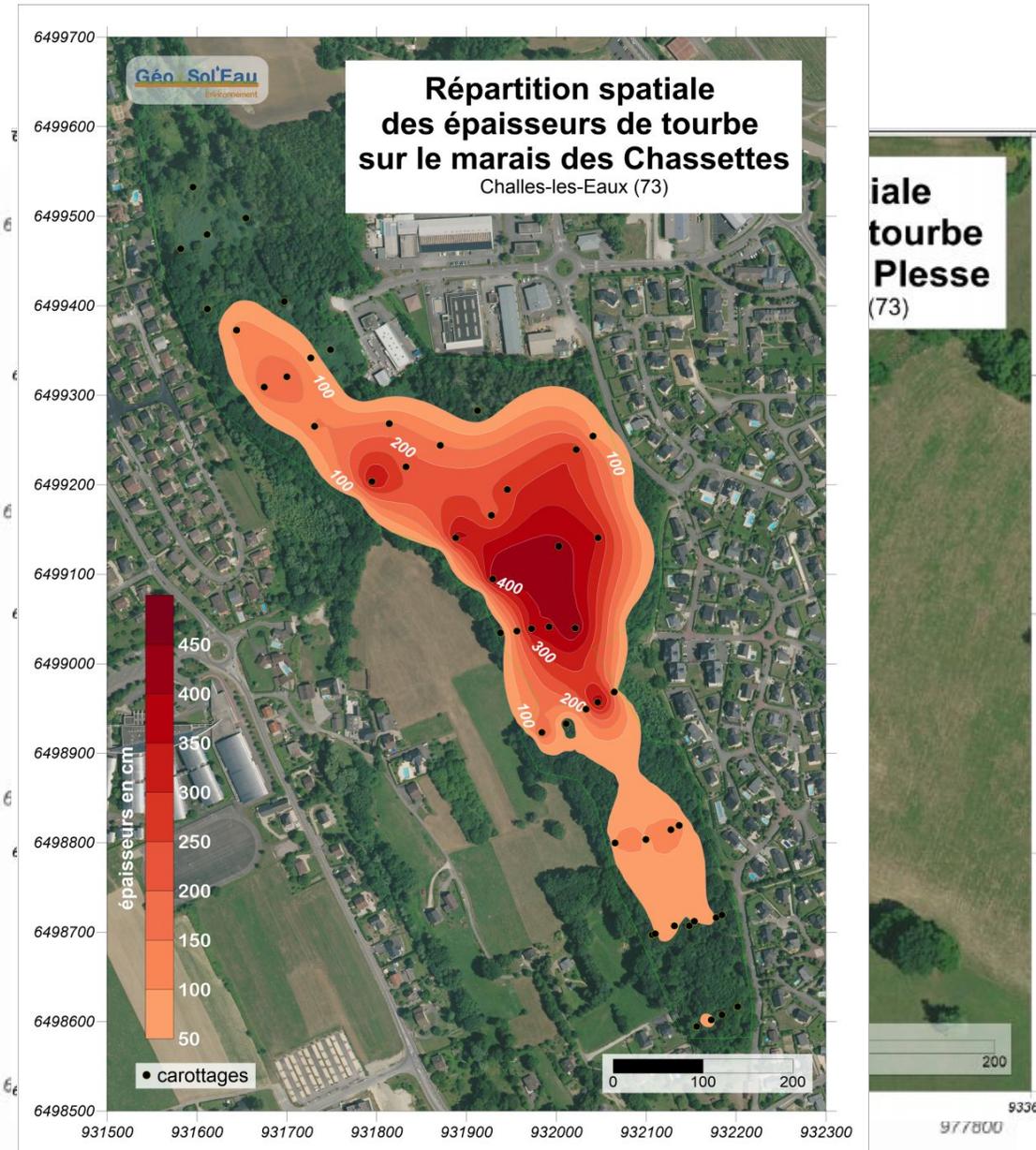
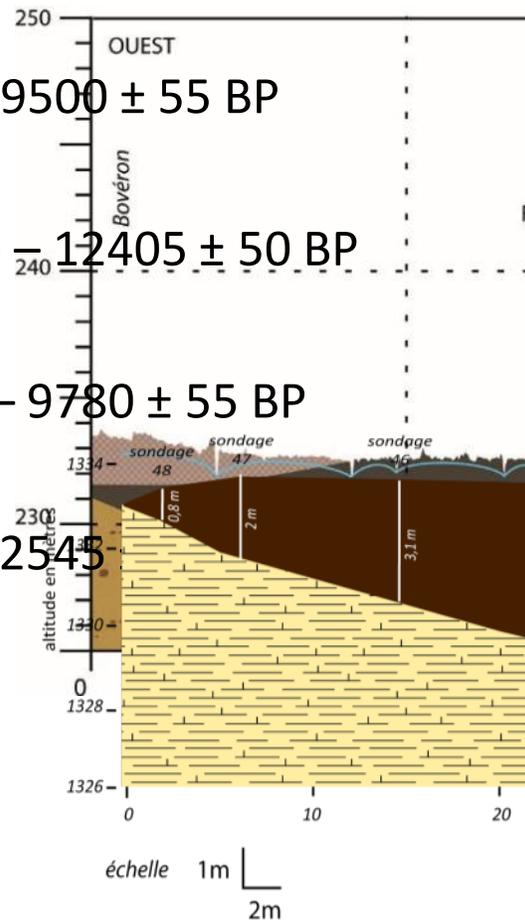
Quels cas d'étude et données collectées pour évaluer les services écosystémiques ?

- Les zones humides d'étudiées
- Les données collectées
- Caractéristiques de fonctionnement des sites



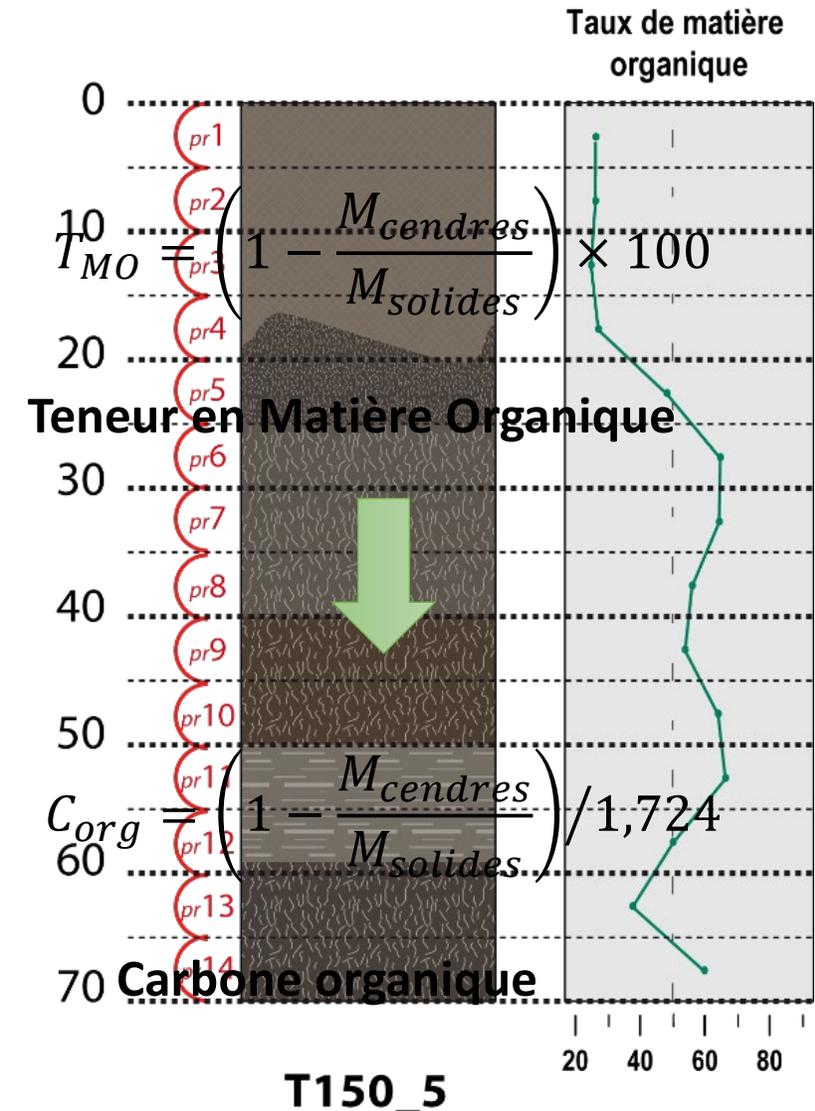
D'importants et anciens volumes de tourbe...

- Chautagne
 - 127,5 million de m³ (1 700 ha x 7,5 m) – 8940 ± 50 BP
- Plesse
 - 50 000 m³ (2,5 ha x 2 m) – 9500 ± 55 BP
- Chassettes
 - 337 500 m³ (15 ha x 2,25 m) – 12405 ± 50 BP
- Montendry
 - 37 050 m³ (1,3 ha x 2,85 m) – 9780 ± 55 BP
- Plan de l'eau
 - 52 200 m³ (58 ha x 0,9 m) – 2545
- Praz Suppiaz
 - 18 000 m³ (3 ha x 0,6 m)



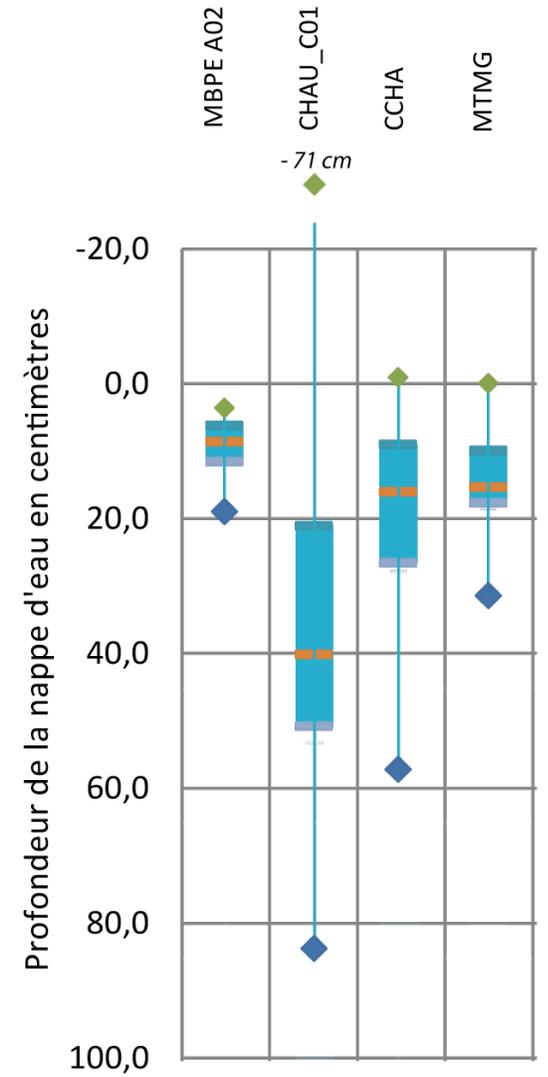
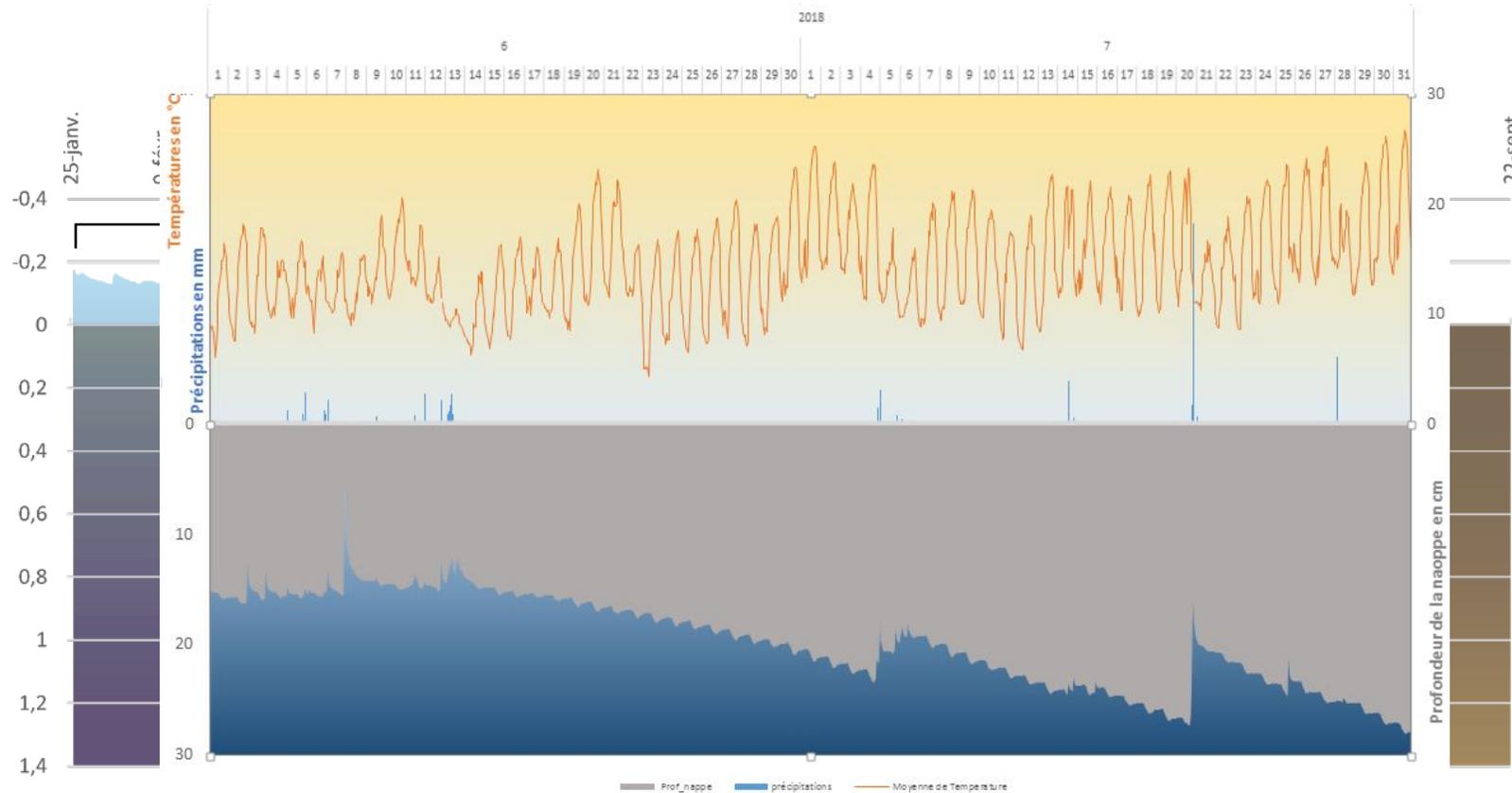
... qui constituent des stocks de carbone

- Des horizons de tourbe généralement dégradée en surface
 - Chautagne 36% de MO en surface
 - Chassettes 41% de MO en surface
 - Plesse 58% de MO en surface
 - Montendry 57% de MO en surface
 - Plan de L'eau 61% de MO en surface
- Des taux de matière organique > 60% en profondeur
- Une matière organique qui permet de quantifier le stock de carbone



Des milieux saturés en eau ...

- Stockent de l'eau et régulent les écoulements
- Influent sur le climat local



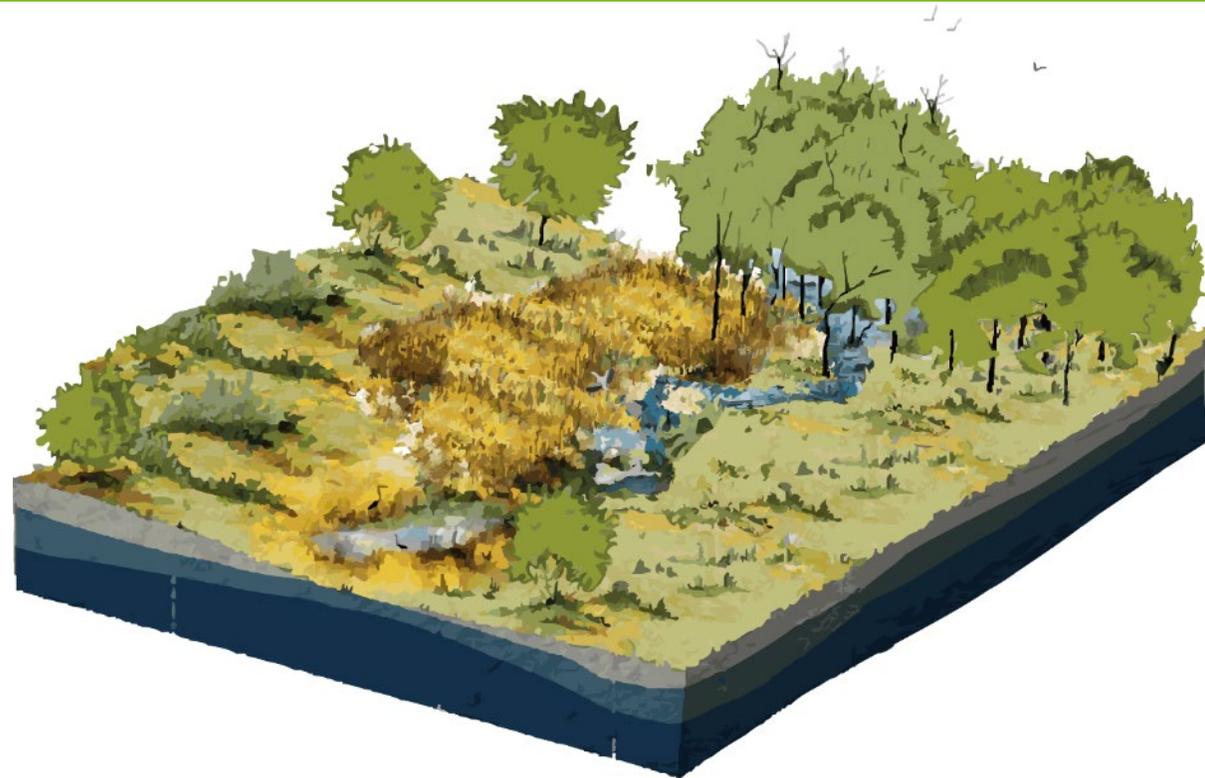
Année hydrologique 2018

... et qui abritent une importante biodiversité et différents usages



Quels services rendent les zones humides alpines ?

- Les services de régulation



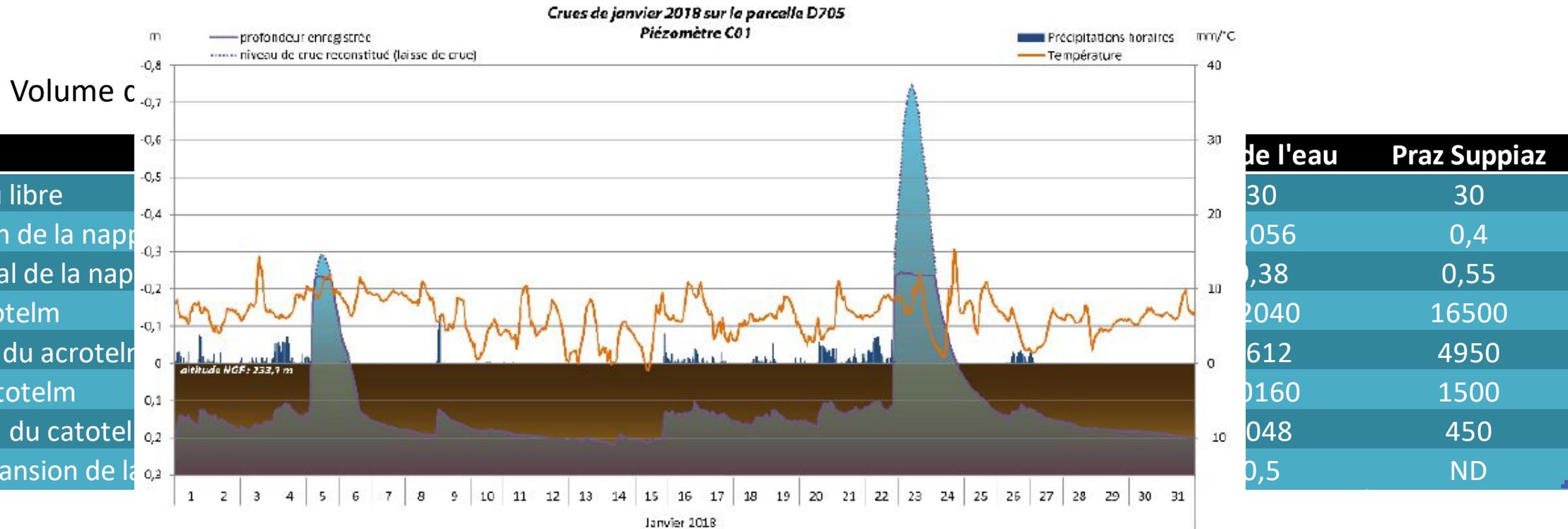


Figure 20: Crues de janvier 2018 sur la parcelle D705 (J. Porteret/CEN Savoie)

En Chautagne, lors de la crue de 2018

- le volume d'eau qui s'est répandu peut être estimé à 415 000 000 m³ au plus fort de la crue.
- La lame d'eau a atteint 74 cm au centre de la tourbière (altitude 233,94m).

- **Rôle dans le climat local**

Exemple de Chautagne

- Effets sur les températures
- Effets sur l'humidité relative

- **Effet de la restauration**

Exemple du Plan de l'eau

- Travaux de reconnexion hydraulique
- Extension de la surface d'expansion de crue de 1,5 ha
- Ecrêtement de la crue

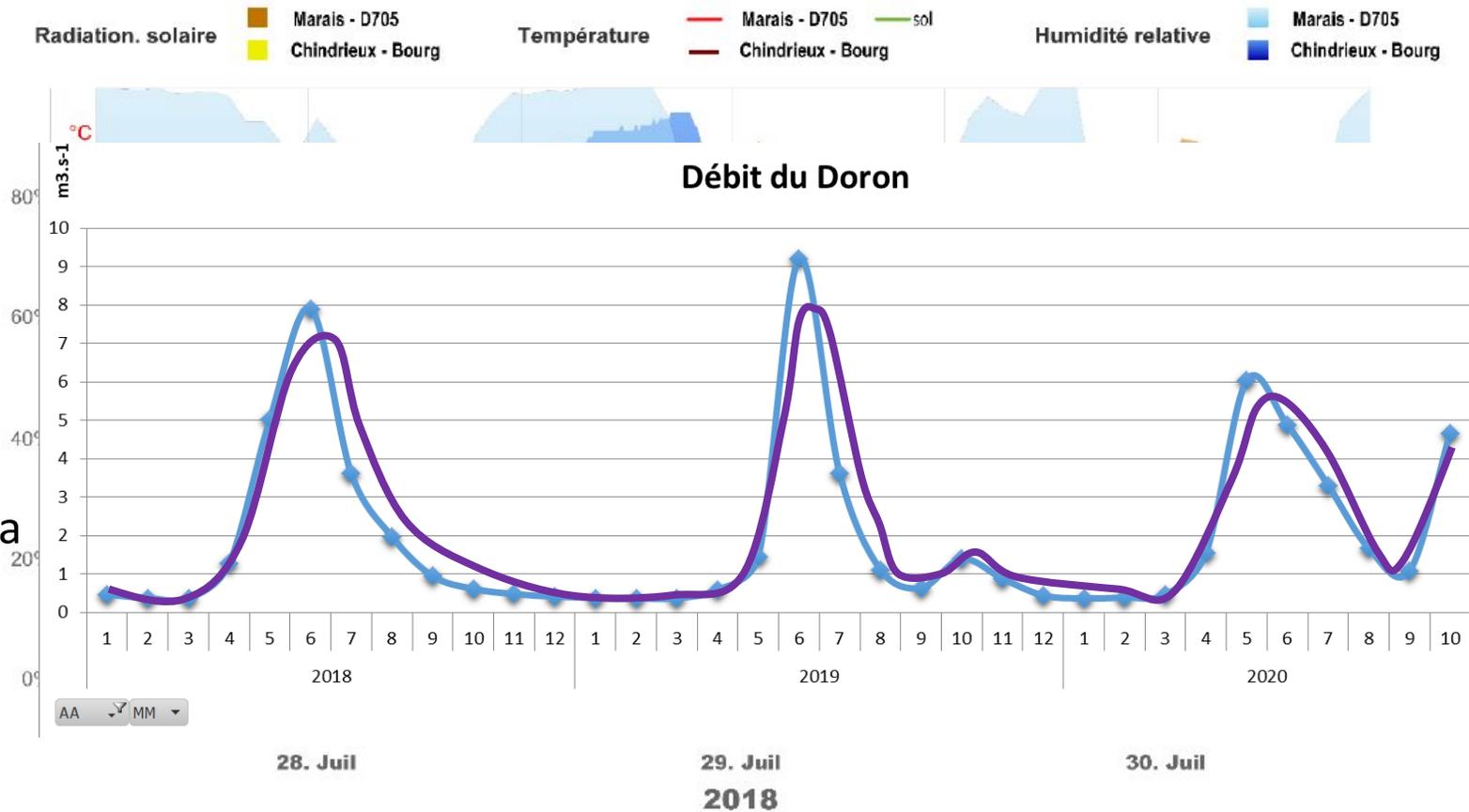


Figure 23: Comparaison de paramètres climatiques entre deux stations météorologiques sur la Chautagne (J.Porteret / CEN Savoie)

Valeurs des stocks

Paramètres	unité	Chautagne	Plesse	Chassettes	Montendry	Plan de l'eau	Praz Suppiaz
Surface tourbeuse	<i>en ha</i>	1700,0	2,5	15,0	1,3	5,8	3,0
type de sol		tourbe	tourbe	tourbe	tourbe	tourbe	tourbe
Profondeur moyenne	<i>en m</i>	7,5	2,0	2,3	2,9	0,9	0,6
Profondeur maximale	<i>en m</i>	12,0	3,0	4,5	5,0	3,0	1,2
Volume de tourbe	<i>en m³</i>	127 500 000	50 000	337 500	37 050	52 200	18 000
Masse de tourbe	<i>en t</i>	41 565 000	9 750	84 375	2 779	8 352	2 880
Masse de matière organique	<i>en t</i>	29 511 150	6 825	54 844	2 362	6 682	2 304
Masse de carbone stocké	<i>en t</i>	17 117 836	3 959	31 812	1 370	3 876	1 336
Valeur monétaire du stock de carbone*	<i>en €</i>	1 951 433 353 €	451 305 €	3 626 559 €	156 184 €	441 823 €	152 353 €

*prix moyen de la tonne de CO2 en France en 2020 - Commissariat général au développement durable

• Rôle dans le cycle du carbone :

émissions de GES

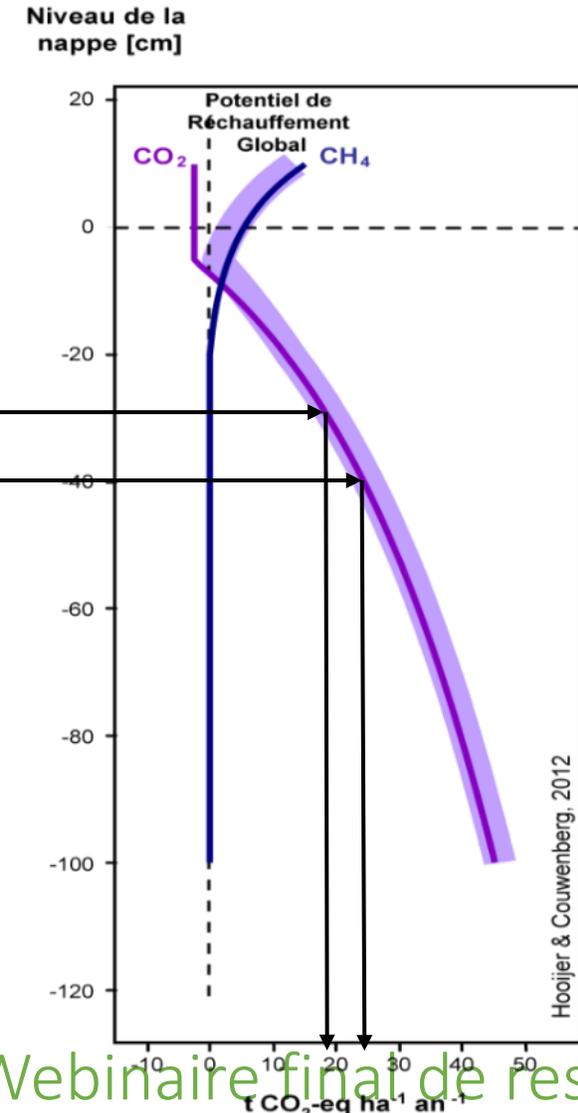
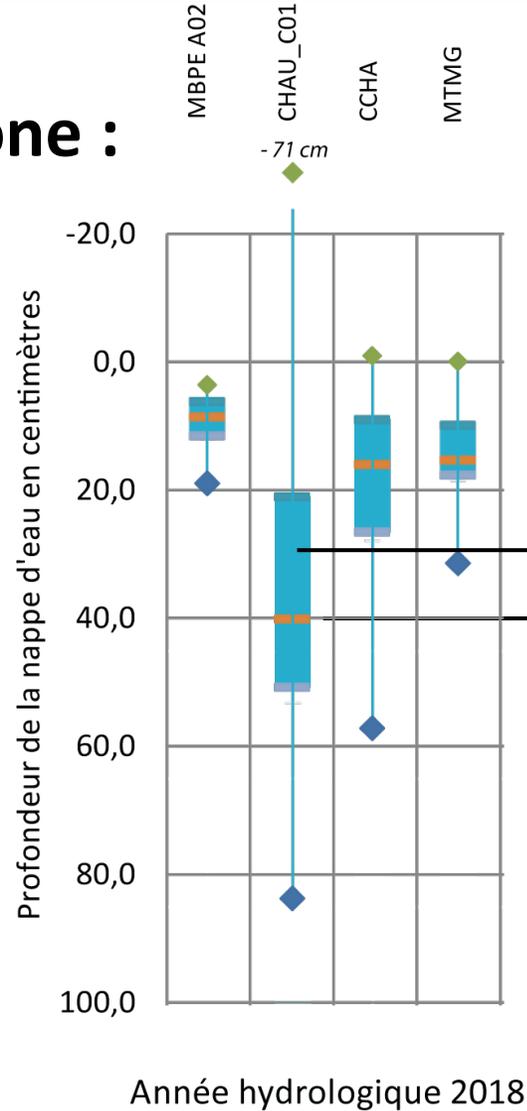
- *Plan de l'eau*
- *Montendry*
- *Chassettes*
- *Chautagne*

25 t de CO₂ eq.ha⁻¹.an⁻¹

• Effets de la restauration

Réduction à 19 t de CO₂ eq.ha⁻¹.an⁻¹

Effet de la restauration		
surface restaurée	en ha	60
sur la nappe Δ+	en cm	10
sur les émissions de GES Δ-	en t	360
Valeur monétaire des effets	en €	41 040



Les tourbières, réservoir de biodiversité remarquable en chiffre :

- **La Plesse [St Offenge, commune d'Entrelacs]**

*La tourbière accueille sur seulement **0,4%** du territoire communal*

- **12 %** des espèces connues (99 des 825 espèces)
- **27%** des espèces à protéger et/ou menacées* (33 des 124 espèces)

- **Montendry [commune de Montendry]**

*La tourbière accueille sur seulement **0,2%** du territoire communal*

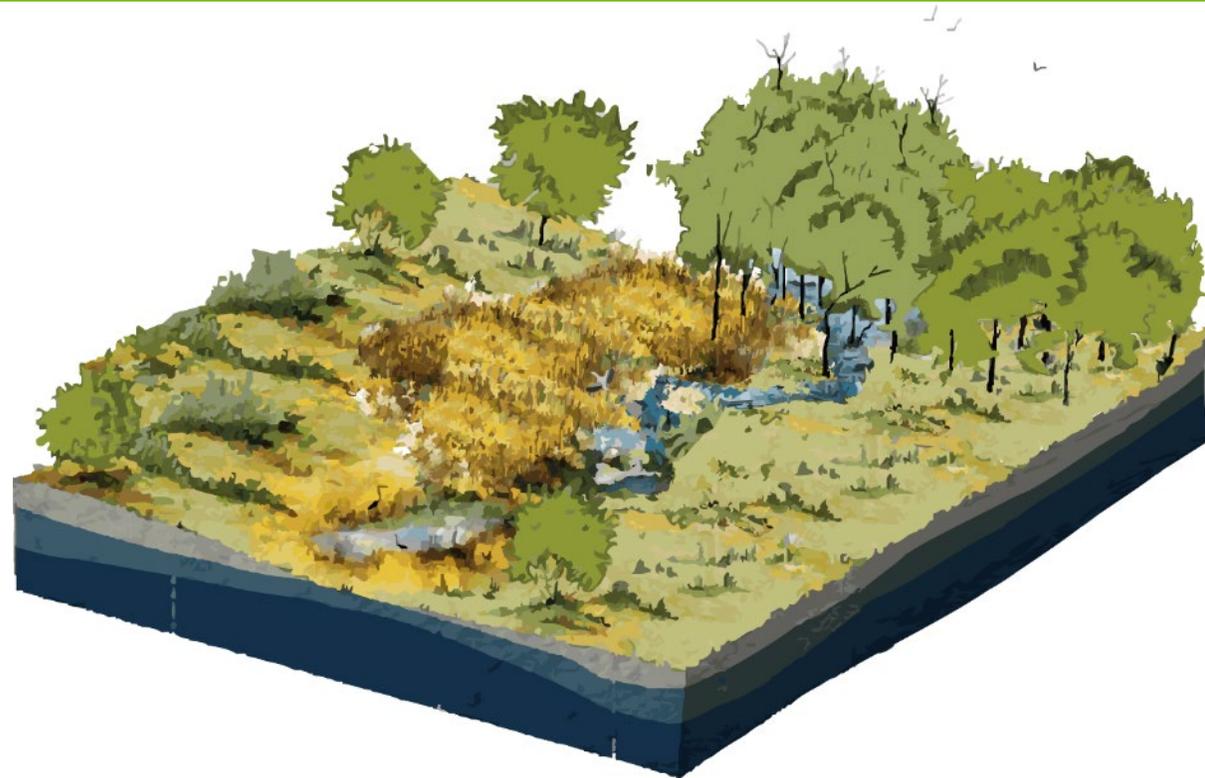
- **18 %** des espèces connues (197 des 1097 espèces)
- **33 %** des espèces à protéger et/ou menacées* (22 des 67 espèces)

Des écosystèmes de taille très modeste mais très importants pour la conservation

*Espèces protégées et espèces en danger critique de disparition(CR) , en danger (EN) et vulnérables (VU) -UICN

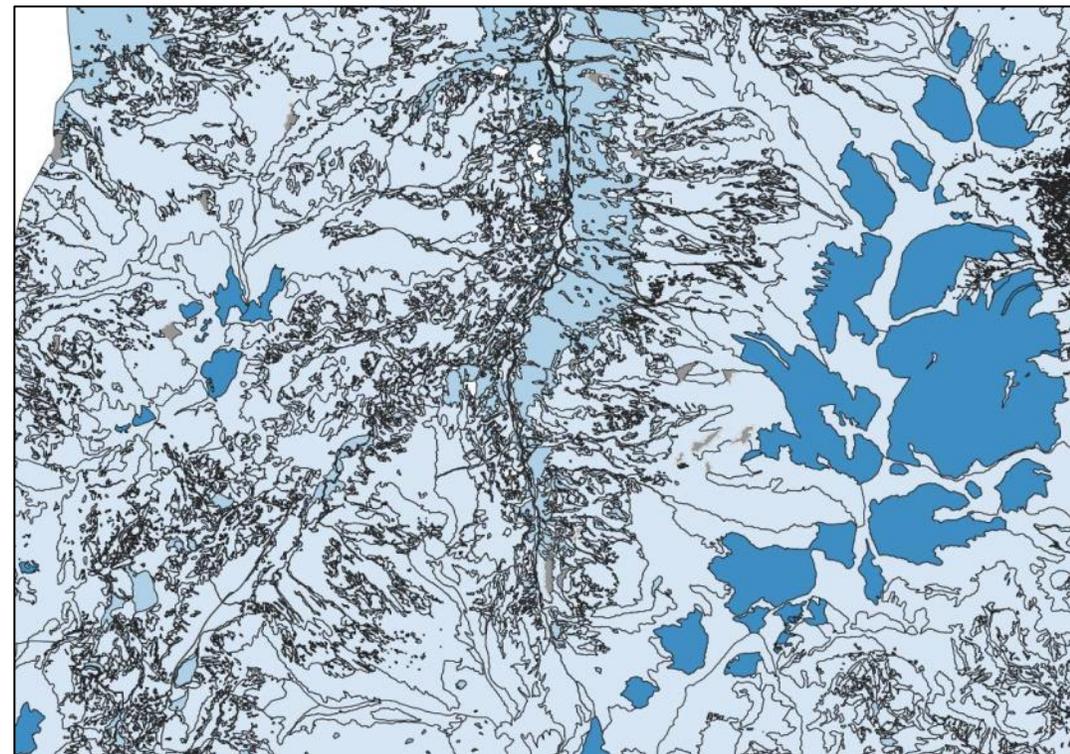
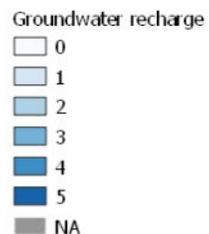
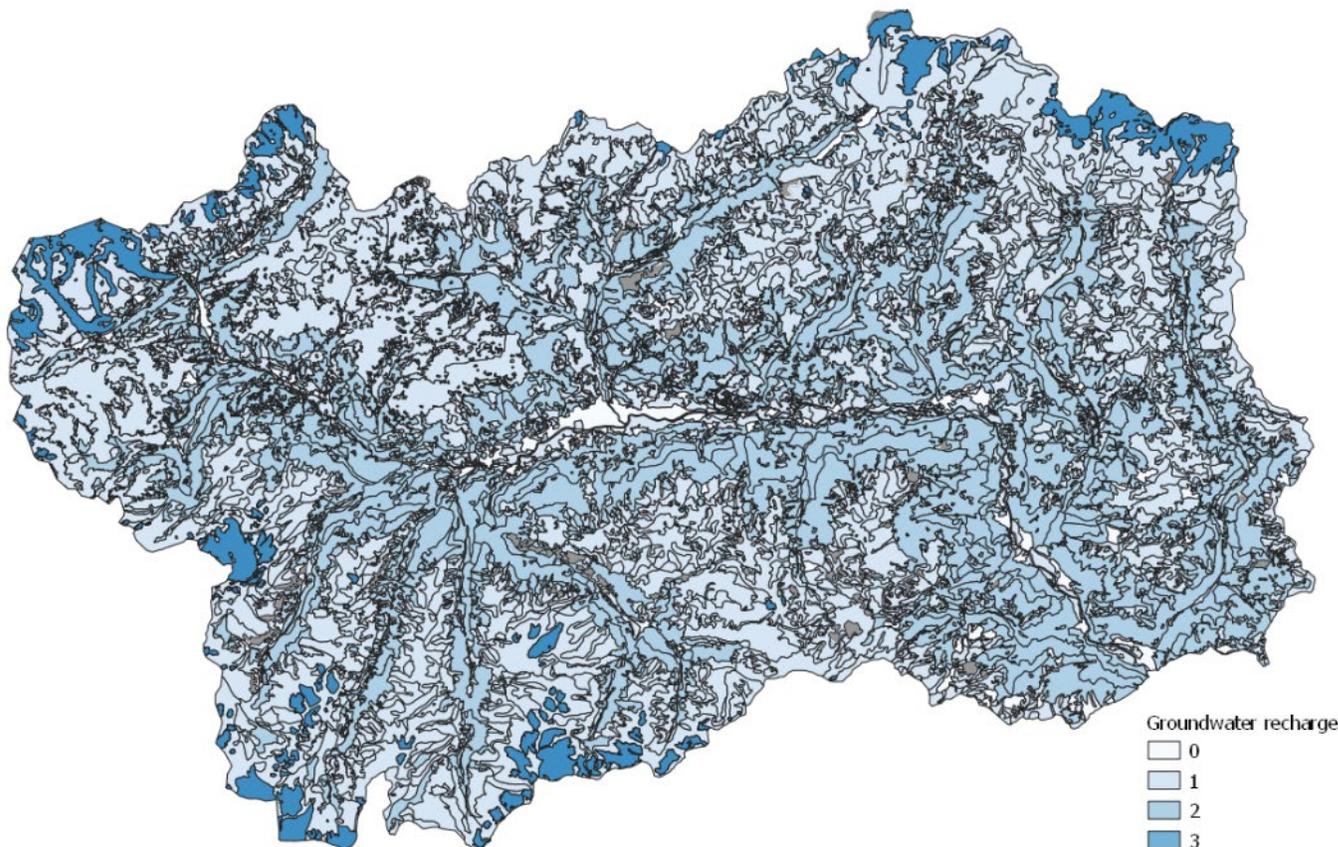
Quels services rendent les zones humides alpines ?

- Les services de régulation
- Les services d'approvisionnement



Recharge des eaux souterraines

FOURNITURE



1:50.000

APPROCHE QUANTITATIVE



- Sur les sites étudiés, 3 rendent ce service d'approvisionnement

En Chautagne

- 580 ha qui font l'objet d'un usage agricole
- dont 350 ha déclarés en prairies
- 800 tonnes de MS au minimum pour 2017

Sur une parcelle restaurée

- En 2020, 327 tonnes de MS, en enrubannage (62 T), litière (42 T) et foin (223 T), soit 7,1 T/ha





APPROCHE QUALITATIVE

7 exploitants interrogés

Valeur réelle du marais pour les exploitants?

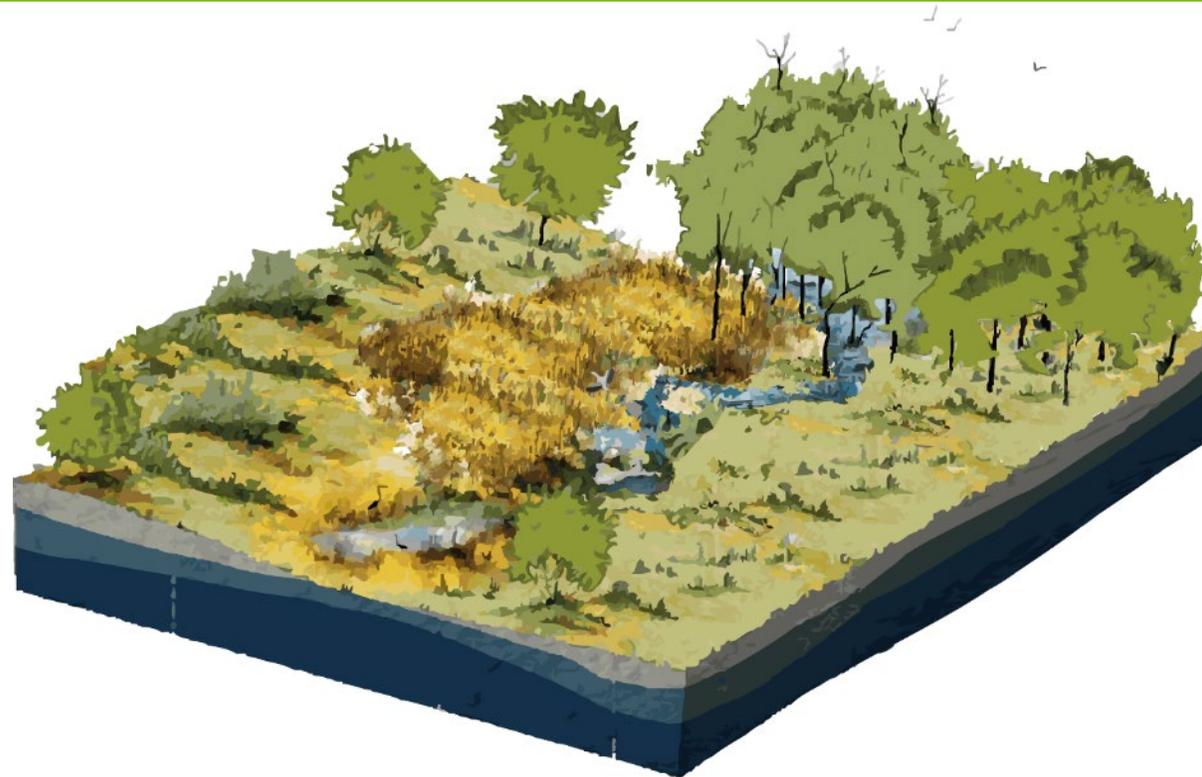
« Quel est l'apport du marais au sein de votre exploitation? »

- ✓ **UNE VALEUR SÉCURITAIRE (années sèches/moins productives)**
- ✓ **UNE AUTONOMIE DE MATIÈRE CERTAINE (économie d'achat de paille ou de foin)**

Valeur monétaire ≠ usage ≠ perçue

Quels services rendent les zones humides alpines ?

- Les services de régulation
- Les services d’approvisionnement
- Les services culturels



- **Valeur pour la recherche**

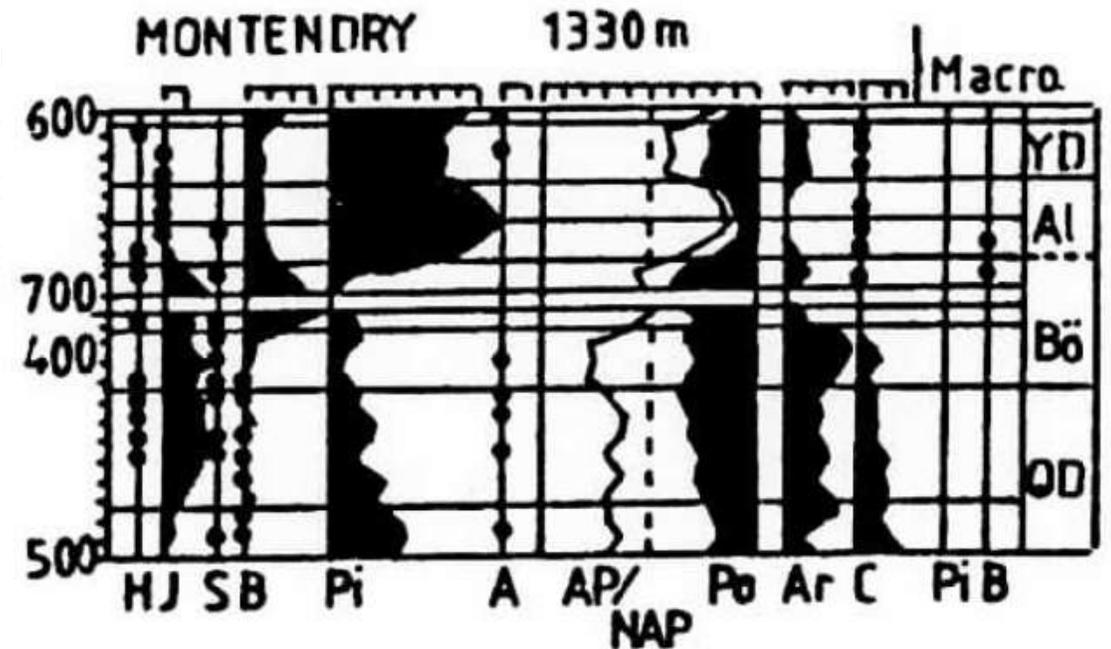
Thèmes de l'écologie, l'hydrologie, la paléoécologie, la biogéochimie, etc.

- **Exemple de l'histoire des milieux, des sociétés et des relations homme/milieux naturel**
 - En Savoie, 56 tourbières ont fait l'objet de travaux de recherche (datations, palynologie)
 - 3 des 5 sites d'études en Savoie ont fait l'objet d'étude palynologiques

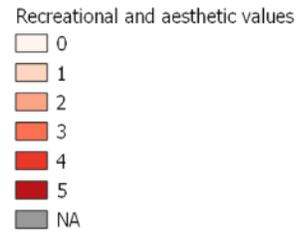
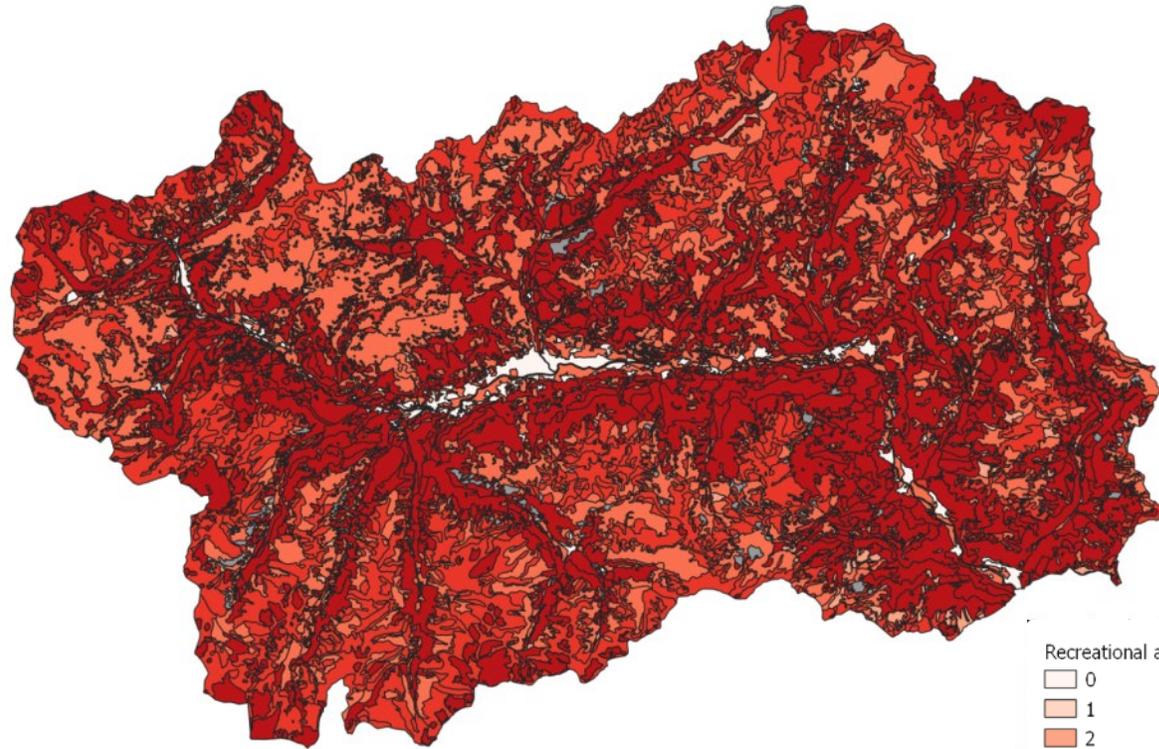
- **Valeur pour l'éducation**

Thèmes de l'écologie, l'hydrologie, la paléoécologie, etc.

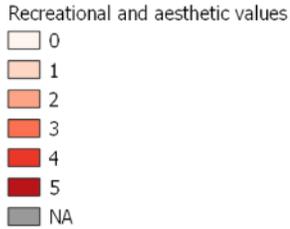
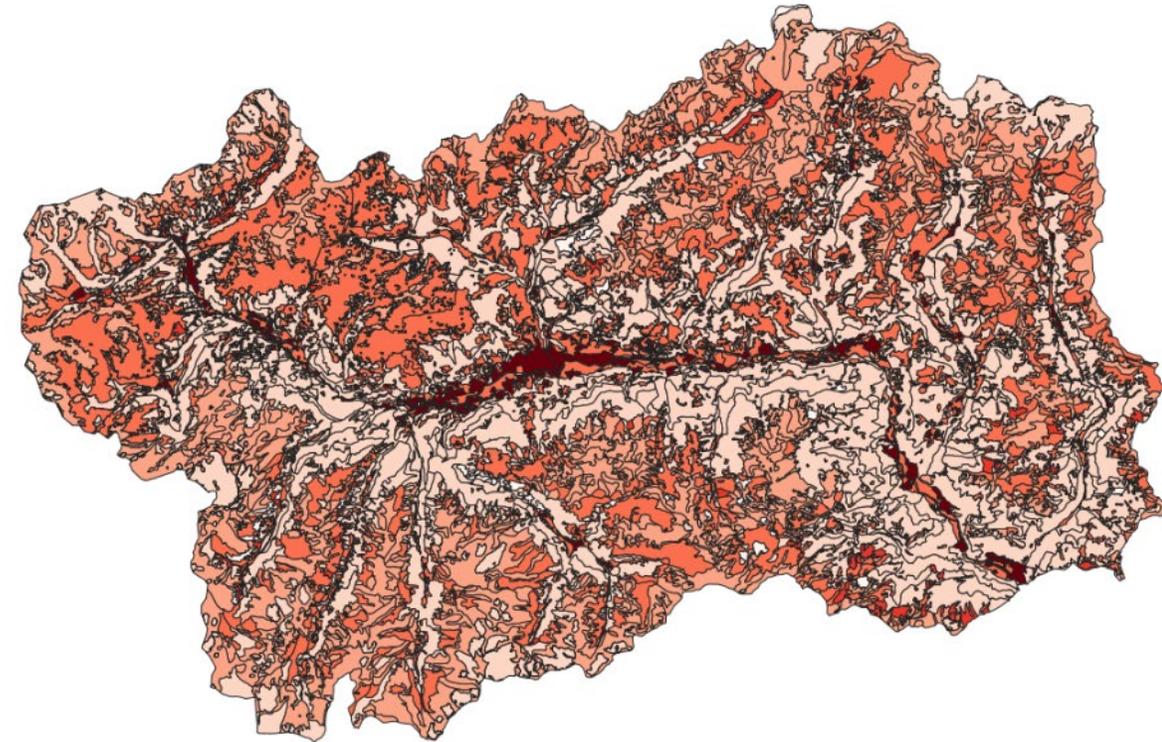
- « D'un point de vue pédagogique, une zone humide permet de mieux comprendre un écosystème. » Enseignant-chercheur
- Tous les sites du projet font ou ont fait l'objet de sorties
 - Sortie nature
 - Sortie scolaire ou universitaire
 - Sortie avec des acteurs /usagers locaux
 - Formations



FOURNITURE



DEMANDE

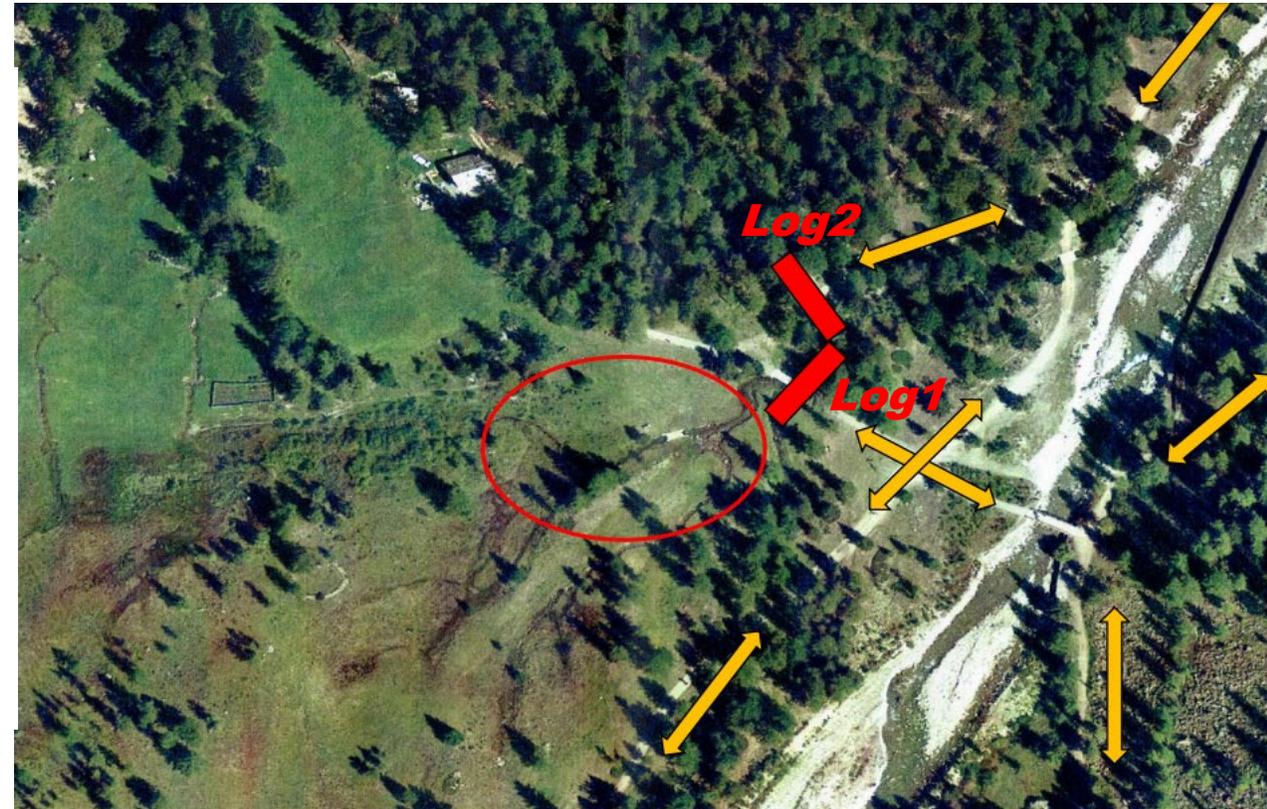
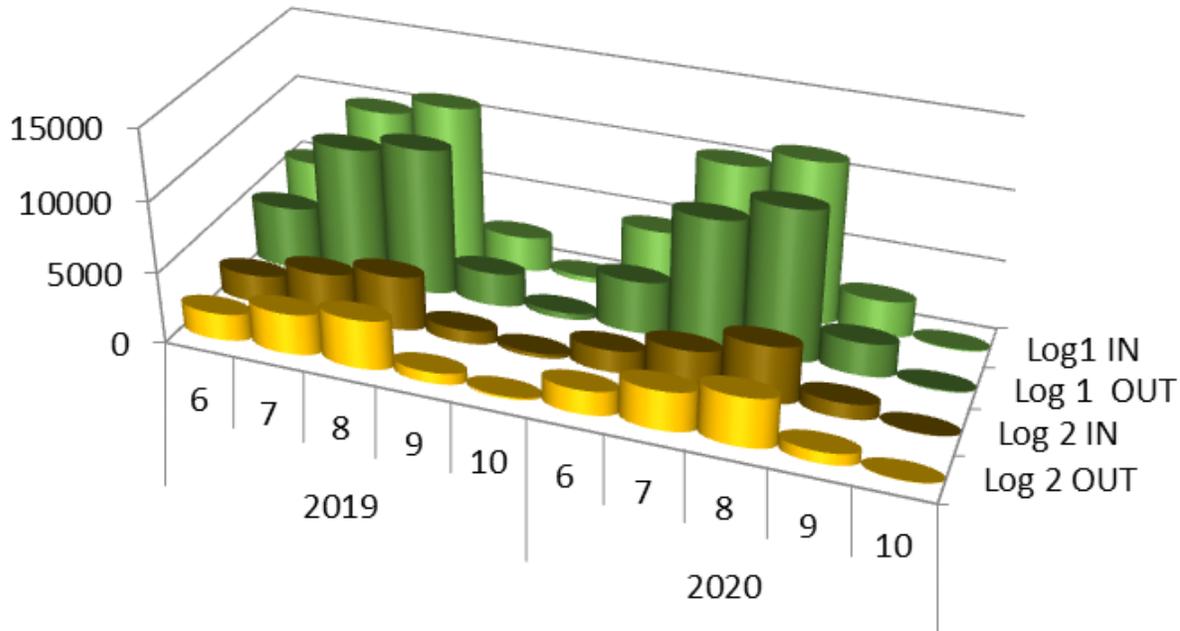


- **Fréquentation**

- *Praz Suppiaz*

Au niveau de la tourbière on enregistre à minima 55 000 passages par an entre juin et octobre, avec des pics à 1500 passages par jour.

Un écosystème dans un cadre paysager à forte attractivité et à fort potentiel pour la sensibilisation



- **Perception**

- **Marais des Chassettes**

- Site est peu fréquenté en son cœur : une vingtaine de passage par mois

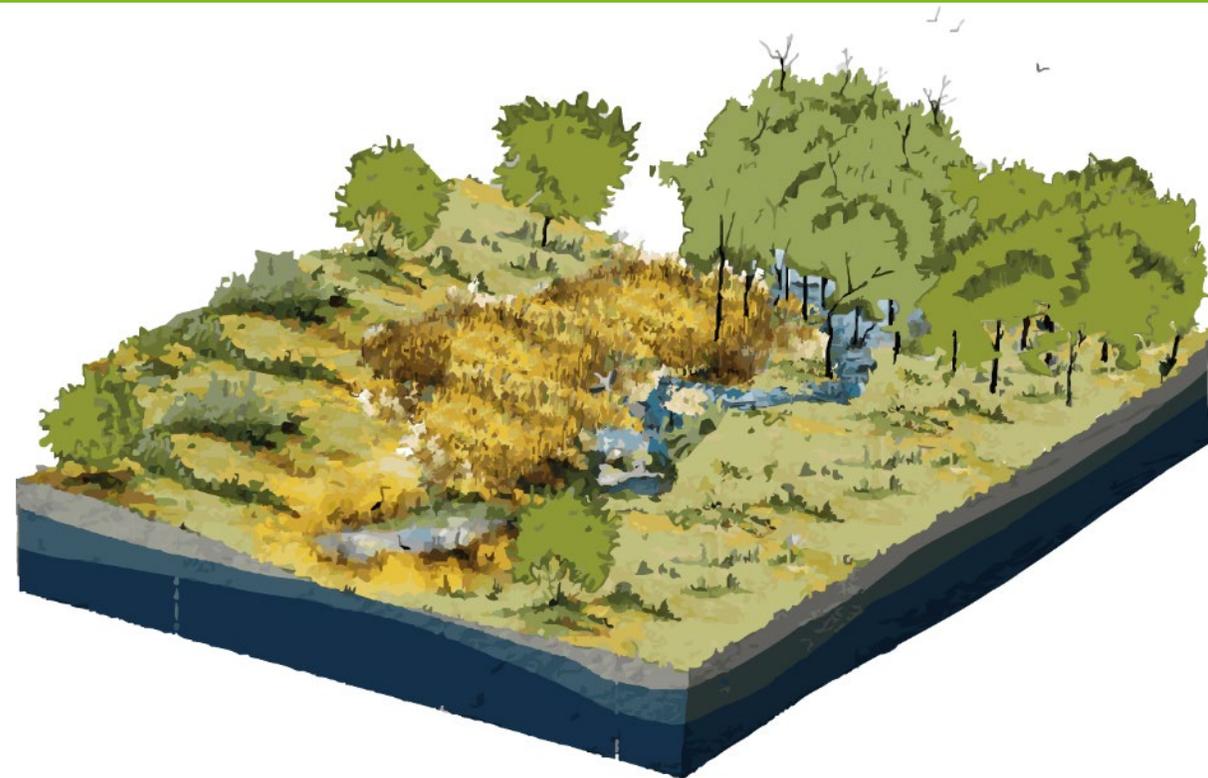
Evaluation par questionnaire de la perception qu'ont les riverains

- La tranquillité, le calme du marais – **À un impact positif sur l'environnement sonore du quartier, A un impact sur le climat local**
 - La biodiversité du marais - **Abrite des espèces rares (faune et flore), Est un refuge pour la biodiversité**
 - La valeur pédagogique et patrimoniale - **Est un élément faisant parti du patrimoine, Présente un intérêt pédagogique, Peut nous apprendre des choses sur l'environnement passé**

Evaluation contingente : besoin de fonds pour aider à la restauration du marais

- 16 personnes seraient ainsi prêtes à faire un don chaque année pendant 5 ans pour aider à la sauvegarde du marais. Le don moyen par personne et par an serait d'environ de 14,40€.

*Un écosystème refuge dans l'espace périurbain « **un poumon vert** »*



Pour conclure :
Bilan du projet

Une appropriation des concepts et de la démarche d'évaluation des SE

L'acquisition de connaissances sur le fonctionnement des milieux et leurs usages

La construction d'exemples « parlants » pour convaincre