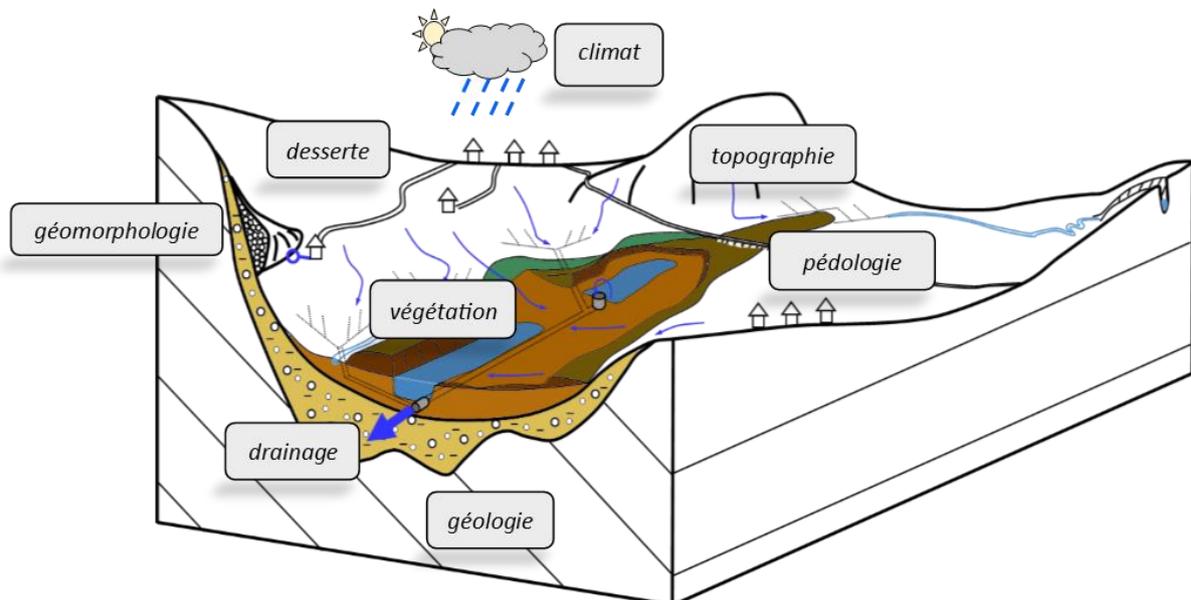


Détermination du type hydrologique des complexes marécageux - METHODE -



MAINTIEN DES RESSOURCES EN EAU DANS LE BASSIN VERSANT DES BIOTOPES MARECAGEUX D'IMPORTANCE NATIONALE

Programme pilote "Adaptation aux changements climatiques"

Projet mis en œuvre dans le cadre du programme pilote Adaptation aux changements climatiques, soutenu par l'Office fédéral de l'environnement OFEV

Détermination du type hydrologique des complexes marécageux - METHODE -

MAINTIEN DES RESSOURCES EN EAU DANS LE BASSIN VERSANT DES BIOTOPES MARECAGEUX D'IMPORTANCE NATIONALE

Programme pilote "Adaptation aux changements climatiques"

*Projet mis en oeuvre dans le cadre du programme pilote Adaptation aux changements climatiques,
soutenu par l'Office fédéral de l'environnement OFEV*



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

Document réalisé par :

LIN'ECO

GRAND-RUE 30, CASE POSTALE 80, 2732 RECONVILIER

TÉL. +41 32 481 29 55 E-MAIL INFO@LINECO.CH

Responsable de projet

Philippe Grosvernier, biologiste

Rédaction

Elisabeth Contesse, biologiste

Philippe Grosvernier, biologiste

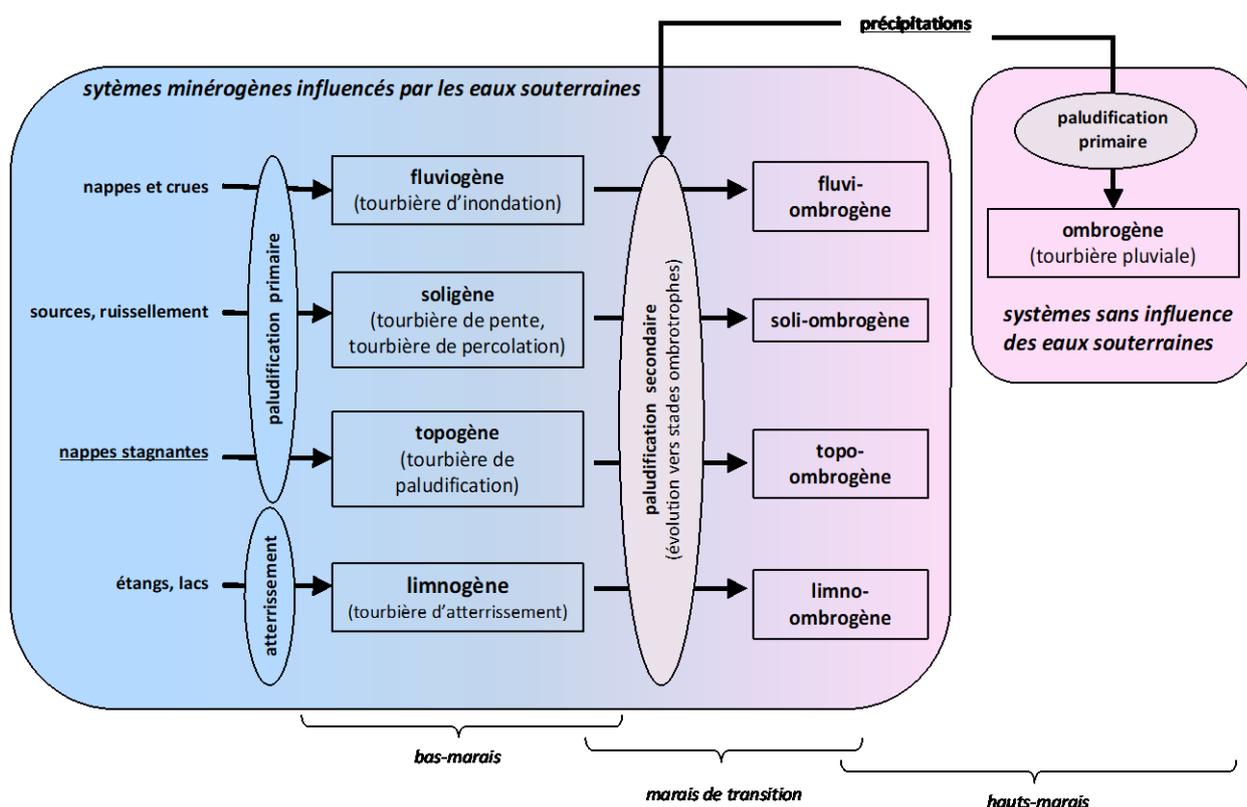
Yann Pottier, biologiste et géomaticien

1 DÉTERMINATION DU TYPE HYDROLOGIQUE PRIMAIRE ET SECONDAIRE

1.1 INTRODUCTION

Les tourbières sont localisées dans les environnements où la saturation en eau du sol retarde la décomposition des matières organiques, ce qui permet à ces dernières de s'accumuler (Mitch et Gosselink, 1993). Elles peuvent être alimentées par l'eau de pluie, les eaux de ruissellement et des eaux souterraines dans des proportions variables. Pour un climat donné, ces proportions dépendent de la position du système dans le paysage, de la géologie environnante (perméabilité des terrains) et de la maturité des écosystèmes.

En fonction des conditions hydro-géomorphologiques qui ont permis la formation d'une tourbière, on distingue cinq types fondamentaux de tourbières: d'une part, un groupe de quatre types de tourbières dites minérogènes, qui se sont formées sous influence d'eaux plus ou moins riches en minéraux, et un type de tourbières dites ombrogènes car formées exclusivement par apport d'eaux météoriques (pluies, neiges, brouillards). La figure suivante présente ces différents cas.



CLASSIFICATIONS DE TOURBIÈRES DISTINGUÉES SELON L'ORIGINE DE L'EAU ET LE PROCESSUS D'ÉDIFICATION DE LA TOURBE.

L'origine de l'eau (nappe et crues de cours d'eau, sources et ruissellement, nappes stagnantes, plans d'eau libre) est à la base de la distinction des quatre types de tourbières minérogènes. Elles sont situées dans des dépressions topographiques où l'eau peut se concentrer ou sur une pente, à l'interception de la nappe phréatique. A l'exception des tourbières limnogènes, formées par atterrissement d'un plan d'eau, toutes sont apparues à la suite d'un processus de paludification primaire (formation d'une couche de tourbe sur terre ferme grâce à un approvisionnement en eau suffisamment régulier).

L'évolution des milieux, par accumulation d'une couche de tourbe suffisamment épaisse et par paludification secondaire, peut ensuite aboutir à la formation d'une tourbière ombrogène (formée à partir d'eaux d'origine météorique) superposée à la tourbière minérogène, d'où les appellations combinées de fluvi-ombrogène, soli-ombrogène, topo-ombrogène ou limno-ombrogène. La dénomination de "tourbière ombrogène" est donc strictement réservée aux tourbières formées par paludification primaire ombrogène.

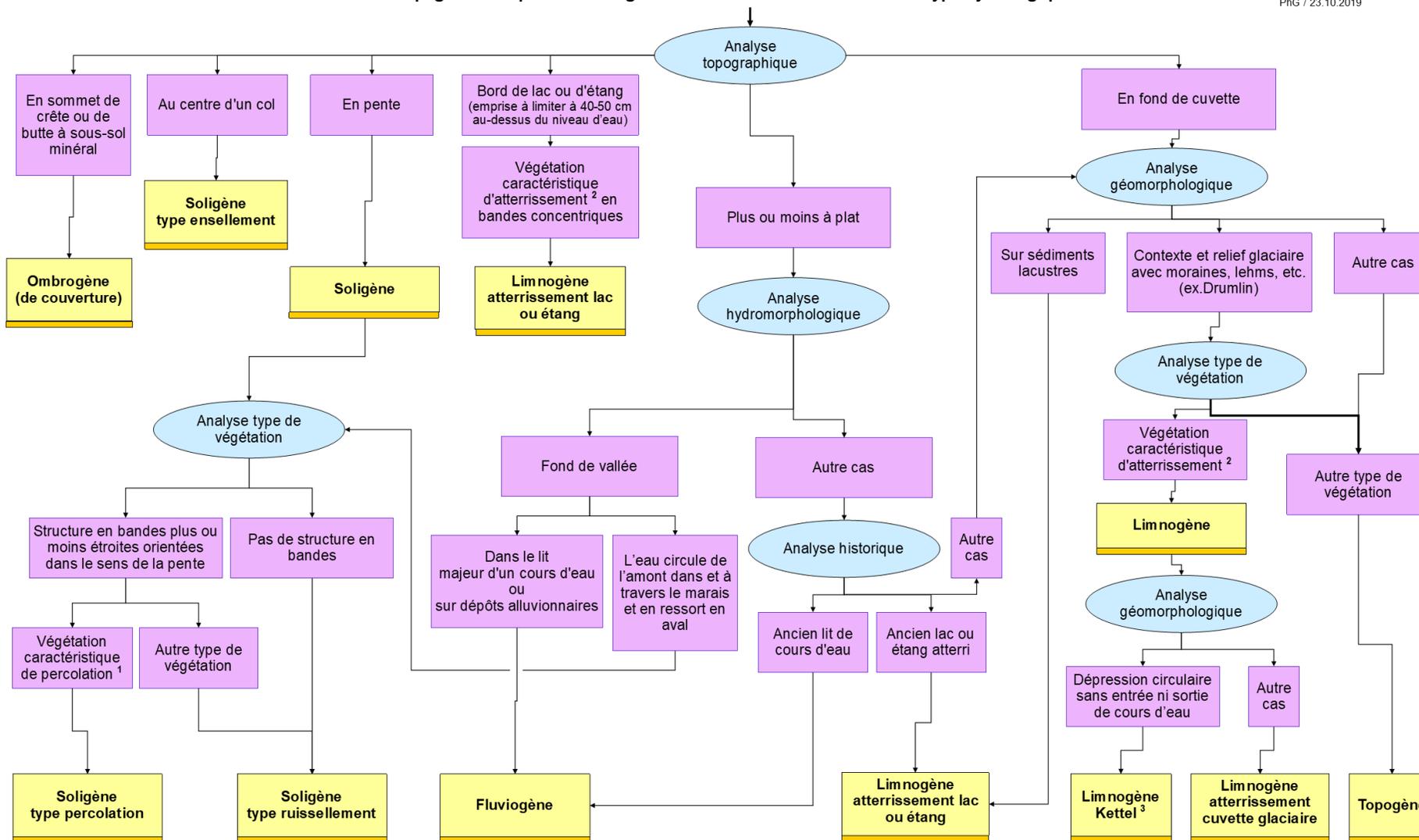
Les critères permettant d'attribuer un type hydrologique primaire ou secondaire à une unité appartenant à un marais sont hiérarchisés sous forme de clé ci-après. Des précisions quant aux données et aux moyens de travail utilisés pour cette première étape de projet sont présentées aux chapitres suivants.

1.2 CLÉS DE DÉTERMINATION

Voir pages ci-après

**Clé de détermination du type hydrologique
primaire des marais**

Découpage du complexe marécageux en sous-unités et attribution du type hydrologique selon :

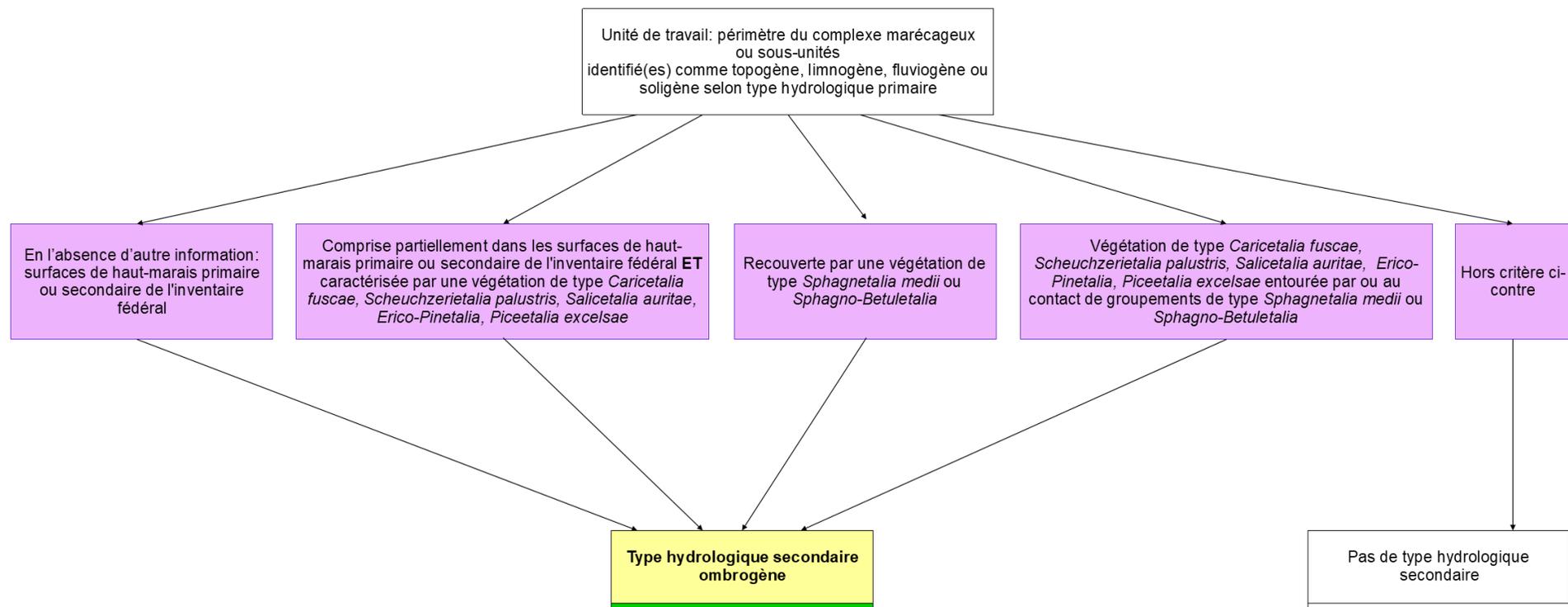


¹ Groupements du *Sphagno-Utricularion*, du *Magnocaricion*, du *Caricion lasiocarpae*, du *Scheuchzerio-Caricetum limosae* et du *Salicion cinereae* en combinaison avec les unités précédentes, ou groupements de combes d'écoulement ou de gouilles selon inventaire fédéral des hauts-marais

² Groupements du *Charion*, du *Potamion*, du *Lemnion*, du *Nymphaeion*, du *Sphagno-Utricularion*, du *Phragmition lacustre* (les pieds dans l'eau!), du *Magnocaricion formant des touradons*, du *Scheuchzerio-Caricetum limosae* ou de l'*Eriophoretum scheuchzeri*, du *Salicion cinereae* en combinaison avec les unités précédentes, ainsi que les formations à *Glyceria maxima* ou à *Equisetum fluviatile* qui croissent en pleine eau

³ Les marais de kettel se forment à partir de formes de relief glaciaire particulières, notamment de glaces mortes ou de cuvettes profondes. Ils sont généralement petits (souvent moins de 1 ha) avec un très petit bassin versant (proportion de surface de max. 1:4). Ils n'ont ni affluent ni effluent, mais généralement une forte épaisseur de tourbe (10-15m). En leur milieu se développe souvent une partie ombrogène entourée d'un anneau minéro-gène.

**Clé de détermination du type hydrologique
secondaire des marais**



2 DONNEES DE TRAVAIL

2.1 COMPLEXES MARECAGEUX

Les périmètres de biotopes marécageux figurant dans les inventaires fédéraux constituent la base de la délimitation, selon la méthode décrite dans le rapport de geo7 (geo7, 2017b), des complexes de biotopes marécageux ou biogécénoses servant d'unité de travail.

2.2 TYPES HYDROLOGIQUES DEFINIS

Une coupe schématique ainsi qu'une brève description de chaque type hydrologique cité ci-dessous peuvent être trouvées dans Steiner & Grünig (1997).

Les 9 types hydrologiques de base utilisés sont :

Type hydrologique primaire		Type hydrologique primaire et secondaire	
Type	Nom type	Type	Nom type
1	fluviogène	15	fluvio-ombrogène
2	soligène	25	solio-ombrogène
3	topogène	35	topo-ombrogène
4	limnogène	45	limno-ombrogène
5	ombrogène		

D'autres combinaisons peuvent être rencontrées : par exemple « 21 soli-fluviogène » pour un marais de pente comportant un ruisseau avec sa végétation riveraine caractéristique.

Les sous-types correspondants utilisés sont :

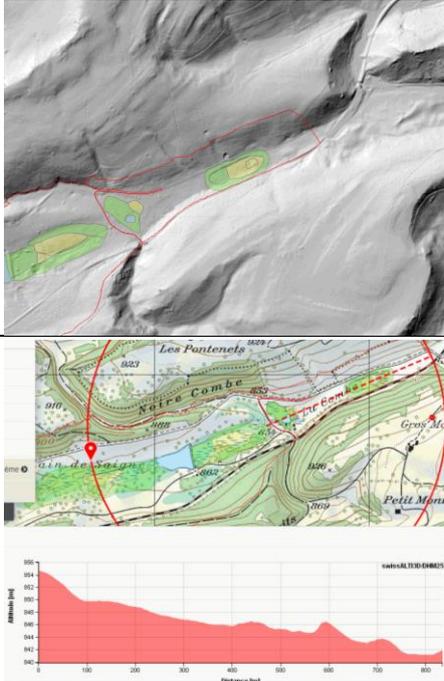
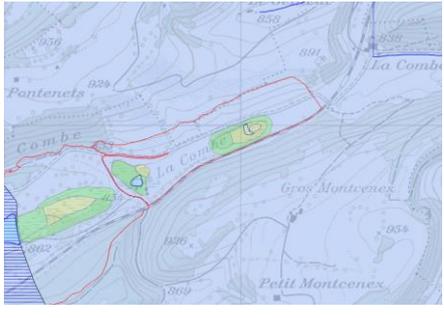
Type hydrologique primaire		Type hydrologique primaire et secondaire	
SsType	Nom type/sous type	SsType	Nom type/sous type
	Soligène		Solio-ombrogène
2.1	• de type ruissellement	25.1	• de type ruissellement
2.2	• de type percolation	25.2	• de type percolation
2.3	• de type ensellement	25.3	• de type ensellement
	Limnogène		Limno-ombrogène
4.1	• atterrissement lac ou étang	45.1	• atterrissement lac et étang
4.2	• atterrissement cuvette glaciaire	45.2	• atterrissement cuvette glaciaire
4.3	• atterrissement kettel	45.3	• atterrissement kettel
	Ombrogène		
5.1	• de couverture		
5.2	• condensarogène		

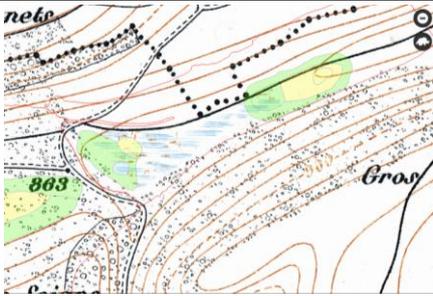
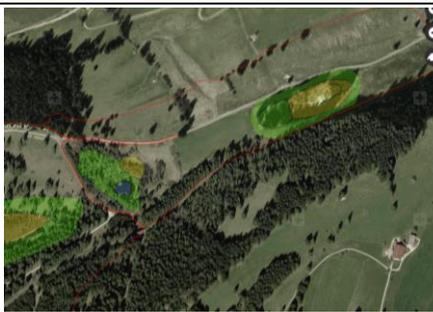
Remarque :

- Le type ombrogène de couverture est un cas particulier formé exclusivement par l'abondance des précipitations et recouvrant le terrain, aussi bien les creux que les bosses, d'une couche de tourbe relativement mince.
- Le type condensarogène est un cas très particulier se formant par condensation de l'humidité de l'air s'écoulant dans au travers d'un éboulis de gros blocs et permettant la formation d'un biotope marécageux.
- Les types hydrologiques thalassogène (pannes dunaires), réticulé (aapa) et de palse n'apparaissent pas en Suisse.

3 OUTILS D'ANALYSE

3.1 INFORMATION CARTOGRAPHIQUE

Informations	Illustrations extraites du géoportail
<p>TOPOGRAPHIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> définir la situation générale de l'objet (fond de vallée, fond de combe, rive de cours d'eau, versant, etc.) définir la situation de sous-unités à considérer (pente, ensellement, cuvette, butte, replat) <p><u>OUTILS ET MOYENS UTILISÉS</u></p> <p>swisstopo / http://map.geo.admin.ch:</p> <ul style="list-style-type: none"> SwissALTI3D/DHM25: profils en long et en travers à différentes échelles SwissALTI3D estompage du relief Carte nationale 1:25'000 <p><i>MNT à résolution de 50cm :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Courbes de niveaux à 1 m voire 50 cm Pourcentage des pentes 	 <p>The topographic map shows a shaded relief of a valley with contour lines. A red line indicates a profile across the valley. Below the map is a cross-section profile showing elevation in meters on the y-axis (ranging from 820 to 920) and distance in meters on the x-axis (ranging from 0 to 800). The profile shows a valley floor with a slight rise towards the right.</p>
<p>GÉOMORPHOLOGIE :</p> <ul style="list-style-type: none"> donner une approche du contexte (karst, socle cristallin, paysage et relief glaciaire, dépôts alluvionnaires ou lacustres, etc.) <p><u>OUTILS ET MOYENS UTILISÉS</u></p> <p>(swisstopo / http://map.geo.admin.ch , http://geoservices.brgm.fr)</p> <ul style="list-style-type: none"> Atlas géologique de Suisse 1/25'000 GeoCover - données vectorielles 1:25'000 Cartes géologiques de France 	 <p>The geological map shows various colored zones representing different geological units. Labels include 'Les Pantenels', 'La Combe', 'Gros Montcenex', and 'Petit Montcenex'. The map uses different colors and patterns to distinguish between different geological formations.</p>
<p>HYDROMORPHOLOGIE :</p> <ul style="list-style-type: none"> relever la présence de ruisseaux, de lignes de partage des eaux, de proximité de lac ou d'étang, de sources, etc. <p><u>OUTILS ET MOYENS UTILISÉS</u></p> <p>(swisstopo / http://map.geo.admin.ch)</p> <ul style="list-style-type: none"> Cartes nationales Cartes géologiques / Geocover Données hydrographiques VECTOR25 	 <p>The hydrological map shows the same area as the previous maps but with a focus on water features. It displays contour lines, stream networks, and other hydrological data. Labels include 'Pantenels', 'La Combe', 'Gros Montcenex', and 'Petit Montcenex'.</p>

<p>HISTORIQUE :</p> <ul style="list-style-type: none"> repérer d'anciennes traces d'exploitation de tourbe, anciens méandres, anciens lacs, etc. <p><u>OUTILS ET MOYENS UTILISÉS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Atlas Siegfried - Atlas topographique de la Suisse (swisstopo / http://map.geo.admin.ch) Autres témoignages ou études connus à disposition 	
<p>ORTHOPHOTOS (VRAIES COULEURS ET INFRA-ROUGE)</p> <ul style="list-style-type: none"> repérer les surfaces marécageuses repérer les signes de forte humidité et de percolation au travers du système repérer la présence de drains <p><u>OUTILS ET MOYENS UTILISÉS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Images aériennes swisstopo couleur (http://map.geo.admin.ch) Images aériennes swisstopo IR (http://map.geo.admin.ch) 	

3.2 INFORMATIONS SUR LA VÉGÉTATION

- Dans le périmètre de l'Inventaire des hauts-marais et marais de transition d'importance nationale:
 - Les unités de végétation de haut-marais primaires et secondaires auront une composante "ombrogène"
 - La végétation de gouilles et de combe d'écoulement (Type_KE = 4, 11 ou 24 selon inventaire), si présente en bandes orientées dans le sens de la pente, informe sur un potentiel phénomène de percolation
- Les données des divers relevés de végétation, informent sur:
 - Les groupements des *Sphagnetalia medii* ou *Sphagno-Betuletalia* apportent l'information "ombro" complémentaire
 - Les groupements du *Sphagno-Utricularion*, du *Magnocaricion*, du *Caricion lasiocarpae*, du *Scheuchzerio-Caricetum limosae* et du *Salicion cinereae* en combinaison avec les unités précédentes, ou groupements de combes d'écoulement ou de gouilles selon inventaire fédéral des hauts-marais peuvent donner une indication de percolation, en présence de bandes de végétation orientées dans le sens de la pente
 - Les groupements *Charion*, du *Potamion*, du *Lemnion*, du *Nymphaeion*, du *Sphagno-Utricularion*, du *Phragmition* lacustre (les pieds dans l'eau!), du *Magnocaricion* formant des touradons, du *Scheuchzerio-Caricetum limosae* ou de l'*Eriophoretum scheuchzeri*, du *Salicion cinereae* en combinaison avec les unités précédentes, ainsi que les formations à *Glyceria maxima* ou à *Equisteum fluviatile* qui croissent en pleine eau peuvent donner une indication d'atterrissement d'un lac ou d'une cuvette glaciaire
 - Les marais de kettel se forment à partir de formes de relief glaciaire particulières, notamment de glaces mortes ou de cuvettes profondes. Ils sont généralement petits (souvent moins de 1 ha) avec un très petit bassin versant (proportion de surface de max. environ 1:4). Ils n'ont ni affluent ni effluent, mais généralement une forte épaisseur de tourbe (10-15m). En leur milieu se développe souvent une partie ombrogène entourée d'un anneau minérologène.

3.3 TRAITEMENT D'AUTRES INFORMATIONS

Sont également à prendre en considération les informations issues de :

- (Steiner, et al., 1997), qui décrivent [les types hydrologiques de marais en Suisse](#) et citent quelques objets et leur type hydrologique respectif.
- Fiches de l'inventaire des hauts-marais et marais de transition d'importance nationale (Grünig, et al., 1984), décrivant des haut-marais de Suisse et donnant, notamment:
 - un type hydrologique originel potentiel pour chaque objet / objet partiel,
 - des informations sur le type de végétation,
 - d'autres information sur l'hydrologie, parfois l'historique, etc.
- Autres études à disposition, avec informations variables.

4 REFERENCES

Baumann, A. et Fuss, R. 2015. *Moorentwicklungskonzept Bayern (MEK) – Moortypen in Bayern.* Augsburg : Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, 2015.

Dupieux, N. 1998. *La gestion conservatoire des tourbières de France - Premiers éléments scientifiques et techniques.* Orléans : Espaces naturels de France. Programme Life "Tourbières de France"., 1998.

geo7. 2017b. *Maintien des ressources en eau dans le bassin versant des biotopes marécageux d'importance nationale - Flächenkonzept ökologische Pufferzonen zu Moorbiotopen.* 2017b.

Grünig, A., Vetterli, L. et Wildi, O. 1984. *Inventaire des hauts-marais et marais de transition de Suisse - fiches de description et de gestion. Non publié.* Birmensdorf : Déposé à l'Institut fédéral de recherches forestières (IFRF) - division paysage., 1984.

Meier-Uhlherr, R., Schulz, C. et Luthardt, V. 2015. *Steckbriefe Moorsustrate.* Berlin : HNE Eberswalde (Hrsg.), 2015.

Mitsch WJ, Gosselink JG. 1993. *Wetlands, 2nd ed.* s.l. : Reinhold New York, 722 p, 1993.

Steiner, G. M. et Grünig, A. 1997. *Les types hydrologiques de marais en Suisse - Manuel de conservation des marais de Suisse. Vol. 1, chapitre 3.1.1.* Berne : OFEV, 1997.