

GUIDE D'UTILISATION DE LA GRILLE D'ÉVALUATION SIMPLIFIÉE DES FONCTIONS DES ZONES HUMIDES

dans le cadre d'inventaires
de zones humides

Pauline Chevallier

2022



De nombreuses structures (syndicats de rivière et autres collectivités) réalisent en ce moment des inventaires de connaissance des zones humides de leur territoire. Au cours de ces derniers, il est souvent réalisé une évaluation des fonctions. Cependant, cette évaluation est majoritairement subjective et ne peut pas servir de base de travail pour cibler des travaux, de restauration par exemple, selon les fonctions réalisées par les zones humides. L'Agence de l'Eau Seine Normandie, ayant conscience de ce problème, a donc financé l'étude qui a abouti à la Grille d'évaluation simplifiée des fonctions des zones humides.

Afin de répondre à ce besoin, une méthode fiable et rapide a été créée. Le résultat de cette méthode est l'élaboration d'une grille d'analyse des différentes fonctions des zones humides à l'aide de paramètres relevés sur le terrain. Disponible sous la forme d'une couche QGIS, elle est facile et rapide d'utilisation, et propose des résultats similaires à ceux de la Méthode Nationale d'Évaluation des Fonctions des Zones Humides (Gayet, 2016), qui a servi de référence lors de l'élaboration de cette grille.

Cette notice s'adresse à un public technique souhaitant caractériser les zones humides identifiées lors d'un inventaire des zones humides.

SOMMAIRE DÉTAILLÉ

Introduction générale

A. Objectifs de la Grille	3
B. Public visé par la Grille	3
C. Ce qu'est la Grille, ce qu'elle n'est pas	3

I. Présentation de la Grille

A. Les fonctions prises en compte	4
1/ Les sous-fonctions hydrologiques	4
2/ Les sous-fonctions géochimiques	4
3/ Les sous-fonctions biologiques	5
B. Les paramètres de la Grille	5
1/ Les valeurs des paramètres pour chaque sous-fonction.	6

II. Comment remplir la Grille ?

A. Avant le terrain	8
▶ Typologie hydrogéomorphologique	8
○ Zone contributive	8
▶ Occupation du sol dans la zone contributive.	10
▶ Localisation de la zone humide dans le bassin versant	12
○ Paysage	12
▶ Zones humides & Espaces naturels dans le paysage	12
▶ Instruments de protection.	13
▶ Connexion à un cours d'eau	13
▶ Systèmes de drainage et prélèvement d'eau pour l'agriculture	14
B. Sur le terrain	14
○ Généralités	14
▶ Niveaux des atteintes	14
○ Hydrologie.	14
▶ Végétalisation des berges et des fossés	14
○ Pédologie	14
▶ Texture du sol	15
▶ Épisolum humifère	16
▶ Horizon histique	17
▶ Le pH	17
▶ Rugosité de la végétation	17
▶ Recouvrement de la végétation.	18
▶ Typologie EUNIS	18
▶ Nombre d'habitats EUNIS	18
▶ Présence d'EEE (Espèces Exotiques Envahissantes)	18
▶ Obstacles	19
C. De retour du terrain.	19
○ La Grille sur QGIS	19
○ Lire et analyser les résultats.	20

Annexes

Annexe 1 : Typologie hydrogéomorphologique (HGM).	22
Annexe 2 : Clé EUNIS Niveau 1	23
Annexe 3 : Clés EUNIS Niveau 3	24
Annexe 4 : Détails des valeurs des pondérations pour chaque paramètre, par sous-fonction	56
Annexe 5 : Liste des atteintes possibles.	57
Annexe 6 : Liste des instruments de protection existants.	57

<u>Bibliographie</u>	58
--------------------------------	----

A. Objectifs de la Grille

L'objectif est de proposer une méthode d'évaluation des fonctions des zones humides utilisable dans le cadre d'inventaires de connaissance.

Elle doit donc être rapide d'exécution, afin de pouvoir analyser de nombreux sites en peu de temps. Mais la grille d'évaluation a également pour but de donner des résultats fiables, comparables à ceux donnés par des méthodes plus complètes mais longues à mettre en place, comme la méthode de Gayet (2016), ou celle de Maltby (2009).

Les résultats sont présentés, pour chaque sous-fonction, sous deux formes :

- un score chiffré, borné entre 0 et 1. Plus cette valeur est élevée, donc proche de 1, meilleur est l'accomplissement de la sous-fonction concernée;
- une classe pouvant avoir 4 valeurs différentes : non remplie, faiblement remplie, moyennement remplie ou fortement remplie. Cette classe permet une lecture plus rapide de l'évaluation de chaque sous-fonction.

- De l'importance de prendre son temps -

Il nous semble judicieux d'inciter fortement l'utilisateur à lire les valeurs chiffrées. En effet, lorsque le score est de 0,5, l'attribut sera "moyennement remplie", alors que si le score est de 0,49, la classe sera "faiblement remplie". Cette limite nette n'est pas une valeur probante. La classe est donc une indication mais il est plus que conseillé de toujours se référer au score chiffré.

B. Public visé par la Grille

La grille d'évaluation est principalement à destination des acteurs de l'environnement disposant d'un pôle zones humides ou, à tout le moins, d'un agent travaillant dans ce domaine. Elle trouvera sa meilleure utilisation si les acteurs en question cherchent à réaliser des inventaires de connaissance dans leurs secteurs.

Il n'est pas nécessaire d'être spécialiste dans un domaine particulier pour utiliser la méthode (par exemple pédologie, hydrologie ou botanique). Cependant l'utilisateur aura plus de facilités à utiliser la grille s'il possède des compétences élémentaires en écologie des zones humides, en pédologie ainsi qu'en utilisation de SIG (Systèmes d'Information Géographique). En effet, la grille est sous forme d'une couche QGIS, il convient donc de connaître les rudiments de l'utilisation de ce logiciel.

C. Ce qu'est la Grille, ce qu'elle n'est pas

La grille d'évaluation permet d'analyser rapidement les fonctions des zones humides. Elle est destinée principalement aux inventaires de connaissance et donne un aperçu de l'intensité probable des sous-fonctions réalisées sur une zone humide donnée. Elle peut servir de premier guide pour des restaurations ciblées sur des sous-fonctions choisies par un organisme. Elle peut également servir de base pour une définition des enjeux du territoire, ou pour soutenir une étude de hiérarchisation des zones humides prioritaires. Pour définir des actions de préservation, de gestion, cette grille peut être aussi utile, en tant qu'outil d'aide à la décision. Cependant, elle ne permet pas d'évaluer l'efficacité d'une action écologique. La Méthode Nationale d'Évaluation des Fonctions des Zones Humides (Gayet, 2016) est conseillée dans ce cas-là.

De même, les valeurs chiffrées des sous-fonctions sont des indications, mais elles ne constituent pas, à elles seules, un moyen sûr et définitif pour connaître l'intensité réelle d'une sous-fonction. Si l'utilisateur cherche à avoir des résultats plus précis sur une sous-fonction, il est recommandé d'utiliser d'autres méthodes, voire de mener des études prenant en compte des paramètres plus précis, qui sont trop complexes ou longs à mesurer pour la présente grille.

I. PRÉSENTATION DE LA GRILLE

A. Les fonctions prises en compte

Dans la méthode d'évaluation des fonctions présente, le sens donné au terme fonction vient de la définition élaborée par Maltby et al. (1996). Il s'agit d'une propriété intrinsèque résultant d'un ensemble de processus naturels dans les zones humides. Ces fonctions dépendent principalement de paramètres physiques, chimiques et biologiques propres à la zone humide. Toutefois, d'autres indices sont à prendre en considération, telle la localisation de la zone humide dans son bassin-versant, sa topographie, ou encore sa typologie hydrogéomorphologique (Smith et al., 1996). Enfin, certaines informations nécessaires à l'évaluation des fonctions sont à prendre dans la zone contributive du site. Nous détaillons cette dernière notion en page 8.

Selon le Dictionnaire du SANDRE (2019), il existe trois grandes fonctions réalisées naturellement par une zone humide. Ce sont les fonctions hydrologiques, géochimiques et biologiques. Ces fonctions sont divisées ensuite en sous-fonctions plus précises. 14 d'entre elles (sur un total de 15) sont évaluées ici. Nous rappelons au passage que la méthode présentée ici évalue l'intensité probable des différentes sous-fonctions. Elle n'a pas pour but une évaluation fine et précise de l'intensité des fonctions.

1/ Les sous-fonctions hydrologiques

- **Ralentissement des ruissellements**

Évaluation de la capacité d'une zone humide à ralentir les écoulements d'eau en surface.

- **Recharge des nappes**

Évaluation de la capacité d'une zone humide à faciliter l'infiltration des eaux de surface vers les aquifères souterrains.

- **Rétention des sédiments**

Évaluation de la capacité d'une zone humide à capter les sédiments qui se déplacent avec les ruissellements, et à les retenir.

- **Soutien d'étiage**

Évaluation de la capacité d'une zone humide à rétrocéder les eaux souterraines issues du sous-sol vers le lit mineur du cours d'eau en période de basses eaux.

- **Diminution des pics de crue / Ecrêtage des crues**

Évaluation de la capacité d'une zone humide à diminuer les pics de crue en temporisant les flux d'eau de surface et en les relarguant sur une échelle de temps plus grande.

2/ Les sous-fonctions géochimiques

- **Dénitrification**

Évaluation de la capacité de la zone humide à transformer le nitrate (NO_3^-) en azote gazeux (N_2O , NO , N_2) dans l'atmosphère par le phénomène de dénitrification.

- **Assimilation végétale de l'azote**

Évaluation de la capacité de la végétation de la zone humide à assimiler l'azote et à le retenir sur le court et moyen terme.

I. PRÉSENTATION DE LA GRILLE

- **Adsorption et précipitation du phosphore**

Évaluation de la capacité de la zone humide à capter et immobiliser le phosphore par les mécanismes d'adsorption et de précipitation dans le sol.

- **Assimilation végétale des orthophosphates**

Évaluation de la capacité de la végétation de la zone humide à assimiler le phosphore et à le retenir sur le court et moyen terme.

- **Séquestration du Carbone**

Évaluation de la capacité de la zone humide à séquestrer le Carbone dans le sol et la végétation.

- **Rétention des Matières En Suspension (MES)**

Évaluation de la capacité de la zone humide à capter et retenir les matières en suspension issues des flux liquides la traversant.

- **Non-évaluée : rétention et transformation des produits phytosanitaires**

De par la diversité des composés, il a été jugé impossible d'évaluer rapidement cette sous-fonction. Chaque composé ayant sa dynamique propre dans l'environnement, il faudrait davantage d'études pour identifier les composants les plus intéressants à suivre.

3/ Les sous-fonctions biologiques

- **Support des habitats et de la flore**

Évaluation de la capacité de la zone humide à présenter une diversité d'habitats favorisant une flore autochtone.

- **Connexion des habitats**

Évaluation de la connectivité des habitats de la zone humide entre eux et avec d'autres habitats naturels extérieurs au site.

- **Zone pour la faune**

Évaluation de la capacité de la zone humide à constituer un refuge pour les espèces animales, afin qu'elles puissent y accomplir tout ou partie de leur cycle biologique.

B. Les paramètres

Afin d'évaluer les sous-fonctions, nous utilisons plusieurs paramètres. Certains sont mesurables directement sous QGIS, d'autres nécessitent d'aller sur le terrain. Au total, 24 paramètres sont pris en compte dans l'évaluation. Un même paramètre peut intervenir pour des sous-fonctions différentes.

Ces paramètres ont été choisis selon deux facteurs. Le premier est la rapidité avec laquelle on peut mesurer un paramètre. Le second est la pertinence de ce paramètre, au regard de la littérature scientifique, pour les différentes sous-fonctions. Les paramètres sont détaillés dans le tableau 1.

I. PRÉSENTATION DE LA GRILLE

Tableau 1 : Les paramètres inclus dans la Grille et les sous-fonctions qu'ils permettent d'évaluer

Les cases noires correspondent aux paramètres intervenant dans le calcul des sous-fonctions. Les cases rouges correspondent aux paramètres indispensables pour que la sous-fonction liée puisse exister au sein de la zone humide. Si le paramètre correspondant à la case rouge n'est pas rempli comme il est attendu, la sous-fonction ne saurait être remplie.

Paramètres	Fonctions hydrologiques					Fonctions biogéochimiques					Fonctions biologiques			
	Ralentissement des ruissellements	Recharge des nappes	Rétention des sédiments	Soutien d'étiage	Protection contre les pics de crue	Dénitrification	Assimilation végétale de l'Azote	Adsorption/Précipitation du Phosphore	Assimilation des orthophosphates	Séquestration du Carbone	Rétention des MES	Support des habitats et de la flore	Connexion des habitats	Zone pour la faune
Rugosité de la végétation														
Recouvrement de la végétation														
Pente														
Végétalisation berges														
Végétalisation fossés														
Connexion au cours d'eau														
Typologie HGM														
Texture du sol														
pH														
Horizon histique														
Episolum humifère														
Système de drainage														
Prélèvement d'eau pour l'agriculture														
Typologie EUNIS														
Nombre d'Habitats EUNIS														
Présence d'EEE														
Atteintes														
Niveau de l'atteinte														
Instruments de protection														
Présence ZH dans paysage														
Espaces naturels dans paysage														
Zone contributive (occ-sol)														
Obstacles														
Localisation ZH dans BV														
Haies dans Paysage														

1/ Les valeurs des paramètres pour chaque sous-fonction

Selon ce que vous observerez sur le site, et ce que vous remplirez en conséquent dans la grille, les paramètres ont des scores différents. Ces derniers vont de 0 à 1,5. Plus ils sont élevés, plus le paramètre concerné est favorable aux sous-fonctions qui y sont liées. Le détail de ces scores et ce à quoi ils correspondent pour chaque paramètre est visible dans le tableau 2.

Les paramètres n'ont pas tous une même importance pour les sous-fonctions. Certains sont plus importants, et il convient donc de leur attribuer une pondération reflétant ce facteur. La somme de ces scores pondérés donne une valeur qui correspond à l'intensité probable de la sous-fonction. Cette valeur est bornée entre 0 et 1 pour une analyse plus aisée.

I. PRÉSENTATION DE LA GRILLE

Tableau 2 : Récapitulatif des correspondances entre scores et paramètres, ainsi qu'un rappel des sous-fonctions concernées.

Certains paramètres apparaissent sur plusieurs lignes car ils interviennent de manière différente pour certaines sous-fonctions.

Paramètres	Valeurs				Sous-fonctions associées
	0	0,5	1	1,5	
Localisation ZH dans BV	Haut et milieux de versant		Bas de versant		Rétention des sédiments ; Dénitrification
Pente	>10 %	Entre 5 et 10 %	<5 %		Ralentissement des ruissellements ; Recharge des nappes ; Rétention des sédiments ; Adsorption et Précipitation du Phosphore ; Rétention des MES
Typologie HGM 1	Versant-Bas versant	Alluviale ; estuarien	Riverain des étendues d'eau ; dépression ; plateaux		Ralentissement des ruissellements ; Recharge des nappes
Typologie HGM 2	Plateaux ; Versant ; Bas versant		Alluviale ; Estuarien ; Dépression , Riverains des étendues d'eau		Soutien d'étiage ; Diminution des pics de crue ; Séquestration du Carbone ; Rétention des MES
Présence ZH dans paysage	Non		Oui		Connexion des Habitats
Espaces Naturels dans paysage	Non		Oui		Connexion des Habitats
Instruments de Protection	Non		Oui		Support des Habitats et de la Flore ; Zone pour la Faune
Niveau des Atteintes	Oui (fort)	Oui (moyen)	Oui (faible)	Non	Support des Habitats et de la Flore ; Zone pour la Faune
Connexion au cours d'eau	Non		Oui		Ralentissement des ruissellements ; Diminution des pics de crue ; Rétention des MES
Végétalisation des berges	Non		Oui		Ralentissement des ruissellements ; Rétention des sédiments ; Rétention des MES
Système de drainage 1	Fossés profonds	Fossés ou rigoles	Drain souterrain	Aucun	Ralentissement des ruissellements
Système de drainage 2	Drains souterrains	Fossés profonds	Fossés ou rigoles	Aucun	Recharge des nappes ; Rétention des sédiments ; Soutien d'étiage ; Dénitrification ; Assimilation végétale de l'Azote ; Adsorption et Précipitation de l'Azote ; Assimilation des 8P ; Rétention des MES
Végétalisation des fossés	Non		Oui		Ralentissement des ruissellements ; Rétention des sédiments ; Rétention des MES
Prélèvements d'eau pour l'agriculture	Oui		Non		Soutien d'étiage
Texture du sol 1	Argile	Limons	Tourbe	Sables ; Gravier	Ralentissement des ruissellements ; Soutien d'étiage ; Dénitrification ; Diminution des pics de crue
Texture du sol 2	Limons		Argiles ; Sables ; Gravier		Rétention des sédiments ; Rétention des MES
Texture du sol 3	Sables ; Gravier	Tourbe	Limons	Argile	Adsorption et Précipitation du Phosphore
Episolum humifère	Non	Oui (-20 cm)	Oui (+20 cm)		Dénitrification ; Séquestration du Carbone
Horizon histique	Non	Complètement décomposé	Peu décomposé		Séquestration du Carbone
pH	Supérieur à 5		Inférieur ou égal à 5		Adsorption et Précipitation du Phosphore ; Assimilation des 8P
Rugosité végétation	Absente	Basse ou rase	Mixte ou arborescente		Rétention des sédiments ; Recharge des nappes ; Ralentissement des ruissellements ; Diminution des pics de crue ; Dénitrification ; Assimilation végétale de l'azote ; Rétention des MES
Recouvrement végétation	0-25 %	25-50 %	50-75 %	75-100 %	Rétention des sédiments ; Ralentissement des ruissellements ; Diminution des pics de crue ; Dénitrification ; Assimilation végétale de l'Azote ; Adsorption et Précipitation du Phosphore ; Assimilation des 8P ; Rétention des MES ; Support des Habitats et de la Flore ; Zone pour la Faune
Typologie EUNIS	Autres		C3.1 ; C3.2 ; C3.3 ; D1.1 ; D1.2 ; D2.1 ; D2.3 ; D4.1 ; D4.2 ; D5.1 ; D5.2 ; D5.3		Séquestration du Carbone ; Support des Habitats et de la Flore ; Zone pour la Faune
Nombre d'habitats EUNIS	1	2	Plus de 2		Séquestration du Carbone ; Support des Habitats et de la Flore ; Zone pour la Faune
Présence d'EEE	Oui sur un fort recouvrement	Oui sur un faible recouvrement	Oui		Support des habitats et de la Flore
Présence d'obstacles	Oui infranchissable (voies ferrées, autoroute)	Oui franchissable ou peu nombreux	Non		Connexion des Habitats
Occupation du sol ZC	Dominance de sols agricoles	Présence importante de sols agricoles	Peu d'espaces agricoles		Ralentissement des ruissellements ; Soutien d'étiage ; Diminution des pics de crue ; Dénitrification ; Assimilation végétale de l'Azote ; Adsorption et Précipitation du Phosphore ; Assimilation des 8P ; Rétention des MES ; Connexion des Habitats ; Support des Habitats ; Zone pour la Faune
Haies dans paysage	rares		assez nombreuses	nombreuses	Connexion des Habitats

II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

L'ordre dans lequel vous remplissez les paramètres n'a que peu d'importance. À partir du moment où vous avez délimité votre site, vous avez la possibilité de remplir le formulaire dans l'ordre qui a votre préférence.

A. AVANT LE TERRAIN

Documents nécessaires : MNT, SCAN 25, BD Ortho récente, BD Topo récente, RPG Récent, Grille

Le formulaire pour remplir la grille est sous forme d'une couche QGIS. Servez-vous de cette couche pour délimiter vos zones humides, vos sites. Quand vous aurez délimité une première zone humide, donc votre premier polygone, une fenêtre apparaîtra (voir ci-dessous).



C'est dans cette fenêtre que vous pourrez remplir les différents paramètres. Mais à ce stade, ce n'est pas encore possible. Vous pouvez donc fermer cette fenêtre.

NOTE : la présente notice a été rédigée à l'aide de QGIS Version 3.22.9. Il est possible que des différences mineures existent pour les versions antérieures et postérieures à celle-ci, notamment pour les chemins d'accès aux différentes fonctions nécessaires, ainsi que pour les termes utilisés au sein même de ces fonctions.

GÉNÉRALITÉS

► Typologie hydrogéomorphologique

Une fois cela fait, déterminez la typologie hydrogéomorphologique (HGM) au moyen de la clé de détermination située en Annexe 1 (p.22). Dans la formulaire sur QGIS, vous avez ainsi le choix entre : "Dépression", "Plateau", "Riverain des étendues d'eau", "Alluviale", "Estuarien et côtier" et "Versant et Bas-versant". Ce paramètre est capital pour le bon calcul des fonctions.

Si vous avez une zone humide de type "Estuarien et côtier", la grille n'est pas applicable.



Zone contributive

De cette typologie HGM dépend une seconde zone qu'il va vous falloir déterminer : la zone contributive. Celle-ci correspond à l'étendue spatiale d'où provient la grande majorité des écoulements superficiels et souterrains alimentant le site. C'est souvent une zone en amont du site étudié. Selon le système HGM de votre site, la manière de déterminer une zone contributive diffère. Vous trouverez ci-après les différentes méthodes.

II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

- Site dans un système HGM de Dépression

En ayant en fond le SCAN 25 ainsi que le fichier "COURS_D_EAU.shp" du dossier "HYDROGRAPHIE" de la BD TOPO, voici les étapes à suivre :

- Repérez les talwegs ainsi que les sommets à proximité du site, afin de vous faire une première idée de la zone contributive.
- Tracez un polygone dont les côtés relient les sommets entourant la zone humide et incluent tous les écoulements y parvenant.

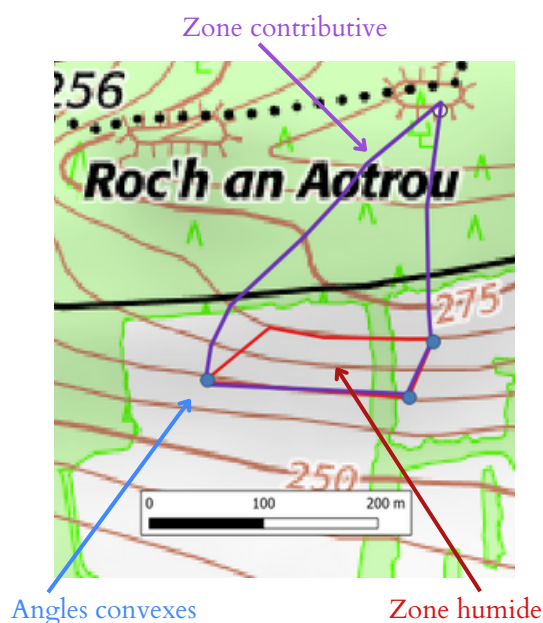
Attention à ce que le site soit intégralement inclus dans la zone contributive.

- Site dans un système HGM de plateau, ou de versant et bas-versant

En ayant en fond le SCAN 25 ainsi que le fichier "COURS_D_EAU.shp" du dossier "HYDROGRAPHIE" de la BD TOPO, voici les étapes à suivre :

- Repérez les talwegs et les sommets autour du **site** avec le SCAN 25.
- Repérez l'extrémité des angles convexes sur le périmètre du site.
- Repérez quels **angles** incluent tous les écoulements parvenant au site (il y en a le plus souvent au moins deux).
- Depuis ces extrémités, tracez un **polygone** dont les segments successifs coupent à angle droit les courbes de niveau immédiatement au-dessus. En répétant cette procédure, parcourez les sommets dont les écoulements arrivent, même en partie, jusqu'au site.

Attention à ce que le site soit intégralement inclus dans la zone contributive.



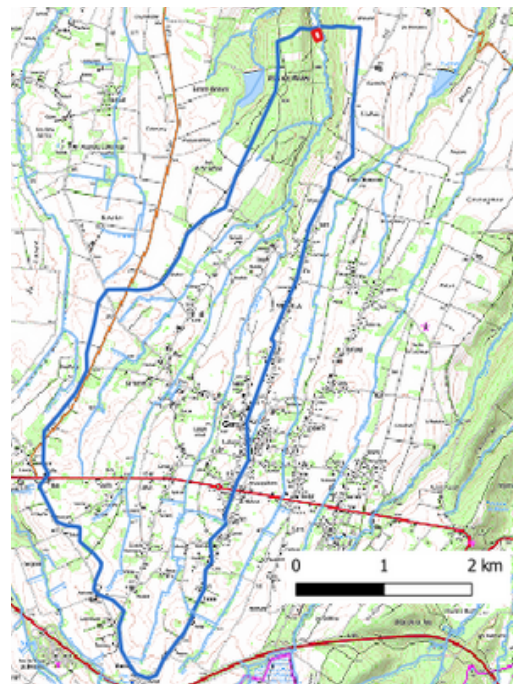
II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

- Site dans un système HGM alluvial ou riverain des étendues d'eau avec une petite zone contributive

En ayant en fond le SCAN 25, la BD Ortho, ainsi que le fichier "COURS_D_EAU.shp" du dossier "HYDROGRAPHIE" de la BD TOPO, voici les étapes à suivre :

- Repérez les talwegs et les sommets aux alentours du site avec le SCAN 25.
- Grâce à la BD Ortho, identifiez l'exutoire sur le cours d'eau, ou l'étendue d'eau, associé(e) au site de sorte que les écoulements arrivant sur le site soient inclus dans la zone contributive.
- Depuis l'exutoire, tracez un polygone dont les segments successifs coupent à angle droit les courbes de niveau juste au-dessus, jusqu'aux sommets dont les écoulements parviennent au site.

Attention à ce que le site soit intégralement inclus dans la zone contributive.



• Focus sur l'exutoire

L'exutoire n'est que rarement dans le site, mais il est toujours à l'aval. Si jamais votre site est associé à plusieurs cours d'eau (zone de confluence), alors l'exutoire sera localisé sur le cours d'eau au niveau de la confluence.

- Site dans un système HGM alluvial ou riverain des étendues d'eau avec une grande zone contributive (non cartographiable manuellement sur QGIS)

Suivez les instructions données dans cette vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=dc2LVdpdQ7w&t=177s>

ou sur ce site :

<https://reseau.eaufrance.fr/geotraitements/viewer/bassin-versant>

Attention à ce que le site soit intégralement inclus dans la zone contributive.

BIOLOGIE

► Occupation du sol dans la zone contributive

Désormais que vous avez la zone contributive de votre site, vous pouvez utiliser le Registre Parcellaire Graphique afin de déterminer l'occupation du sol de la zone contributive. Utilisez pour cela le fichier du RPG le plus récent que vous puissiez trouver, ainsi que la BD Ortho.

II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

Tout d'abord, séparez les polygones présents dans la zone contributive du reste du RPG. Voici comment s'y prendre :

- Suivez le chemin suivant : Vecteur → Outils de géotraitement → Intersection.
- En couche source, choisissez le RPG.
- En couche de superposition, choisissez votre zone contributive.
- Vous obtenez un fichier avec les polygones et portions de polygones contenus dans la zone contributive.
- Pour connaître la surface cultivée, faites la somme des superficies des polygones et portions de polygones inclus dans votre zone contributive avec les codes groupe "1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 ou 27".
- Soustrayez cette valeur à la superficie totale de votre zone contributive, puis déterminez le pourcentage d'occupation du sol par des surfaces cultivées.

Dans le formulaire sur QGIS, vous aurez le choix entre plusieurs possibilités : "Dominance sols agricoles (>50%)", "Présence importante de sols agricoles (entre 25 et 50% inclus)", "Peu d'espaces agricoles (<25%)".

• Comment calculer une superficie sur QGIS?

Voici une méthode pour calculer la superficie d'un terrain sur QGIS. Il en existe sans doute d'autres.

- Ouvrez la table d'attributs.
- Activer le mode d'édition, puis cliquez sur "Ajouter un champ" : Pensez à choisir, dans le type de champ que vous souhaitez créer, "Nombre décimal (réel)".
- Ouvrez ensuite la calculatrice de champ, puis cliquez sur "Mise à jour d'un champ existant".
- Choisissez votre champ "Superficie".
- Dans l'espace "Expression", rentrez ceci : \$area (pour une surface en m²), ou \$area*0.0001 (pour une surface en hectare).

• Point sur le Registre Parcellaire Graphique (RPG)

Il est possible que le RPG ne soit pas assez précis, ou incomplet. Dans ce cas, vous pouvez inclure les zones oubliées que vous voyez sur la BD Ortho dans la somme des superficies cultivées. Nous vous conseillons de créer une couche supplémentaire, afin d'éviter de faire crasher votre ordinateur ou tablette en modifiant le RPG.

II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

GÉNÉRALITÉS

► Localisation de la Zone Humide dans le Bassin Versant

Pour la localisation de la zone humide dans son bassin versant, servez-vous du SCAN 25. Repérez si la zone humide se situe en fond de vallon ou bien sur les versants / en haut de versant. Dans le formulaire sur QGIS, vous pourrez ainsi répondre l'un de ces deux choix.

Maintenant il va vous falloir déterminer le paysage de votre zone humide afin de compléter d'autres paramètres de la grille.



Paysage

Le paysage de votre site est la surface entourant le site sur 1 km. Le postulat est que les flux d'individus ayant lieu entre le site et l'extérieur se font en moyenne entre le cœur du site et 1 km autour de celui-ci. Cette délimitation est arbitraire. Ainsi, ce paysage peut paraître trop vaste pour les espèces aux capacités de dispersion très courtes. Alors qu'à l'inverse il peut paraître trop petit pour les espèces aux capacités de dispersion importantes.

Sur QGIS, suivez la procédure suivante pour déterminer le paysage de votre site :

- Suivez le chemin suivant : Vecteur → Outils de Géotraitement → Tampon.
- En couche source, choisissez le fichier correspondant à votre site.
- Prenez la valeur de 1000 mètres dans "Distance tampon".
- Vous obtenez un polygone correspondant à votre paysage.

Il est conseillé de faire disparaître la trame de fond de ce polygone et de ne conserver que le contour, pour une facilité d'usage.



Exemple d'un paysage autour d'une zone humide - Capture d'écran QGIS

► Zones humides & Espaces naturels dans le paysage

En ayant ce paysage, vous pouvez désormais observer si vous avez d'autres zones humides dans le paysage, mais également si vous y observez des espaces naturels. Pour cela, utilisez la BD ORTHO, mais également les connaissances de votre organisme.

Répondez, dans le formulaire QGIS, par "Oui" ou par "Non" pour ces deux paramètres.

II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

► Instruments de protection

Afin de savoir si votre site dispose d'instruments de protection, vous pouvez vous référer aux bases de données de votre organisme, ou chercher si votre site est protégé. La base de données de l'INPN peut être une première entrée pour vos recherches.

Répondez simplement par "Oui" ou par "Non" pour le paramètre correspondant dans le formulaire QGIS.

HYDROLOGIE

► Connexion à un cours d'eau

Afin de savoir si le site dispose d'une connexion à un cours d'eau (lorsque sa typologie HGM n'est pas de type alluvial, auquel cas il est évident qu'il y a connexion), il vous faut créer une zone tampon autour des cours d'eau aux alentours de votre site. Suivant le rang de Strahler des cours d'eau, cette zone tampon est plus ou moins grande, suivant le tableau 3.

Suivez la procédure suivante :

- Retracez le(s) cours d'eau au moyen d'une polyligne.
- Suivez le chemin suivant : Vecteur → Outils de Géotraitement → Tampon.
- En couche source, choisissez le fichier de votre polyligne.
- Prenez la valeur correspondant au rang de Strahler de votre cours d'eau (Tableau 3) pour la valeur de la distance.
- Si le tampon créé chevauche votre site, alors votre zone humide est bel et bien connectée à un cours d'eau.

Tableau 3 : Relation entre le rang de Strahler et la largeur du buffer à appliquer (Source : Jarleton, 2009, d'après les travaux du CEMAGREF)

Rang de Strahler	1	2	3	4	5	6
Largeur du buffer (m)	12	18	30	45	90	165



Exemple d'un buffer autour d'une rivière de rang Strahler 2 -
Capture d'écran QGIS

Sur la capture QGIS présentée à gauche, la zone humide est en rouge, le cours d'eau en bleu clair et le buffer autour du cours d'eau en bleu sombre.

Le cours d'eau ayant un rang de Strahler 2, le buffer est de 18 m. Ici, comme le buffer ne croise pas la zone humide, elle n'est pas considérée comme connectée à celui-ci.

II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

► Systèmes de drainage et prélèvement d'eau pour l'agriculture

Pour les systèmes de drainage, ainsi que la possibilité de prélèvements d'eau pour l'agriculture, nous vous conseillons de vous référer soit aux connaissances de votre organisme, soit à une observation sur le terrain.

Répondez ensuite par "Oui" ou par "Non" pour ces deux paramètres sur le formulaire QGIS.

B. SUR LE TERRAIN

GÉNÉRALITÉS

► Niveaux des atteintes

En vous référant à la liste des Atteintes possibles présentée en Annexe 5, voyez si votre site est mis en danger par des atteintes à son bon fonctionnement. Plus l'atteinte à une valeur importante, plus l'atteinte est forte. Il est aussi possible qu'une atteinte classée comme peu contraignante devienne très problématique si elle s'étend sur une grande zone.

Sur le formulaire QGIS, vous avez le choix entre "Aucun", "Faible", "Moyen" et "Fort" et devez remplir en fonction.

HYDROLOGIE

► Végétalisation des berges et des fossés

Sur votre site, observez, s'il y a des berges et des fossés, ainsi que leur végétalisation.

Si les berges et les fossés sont végétalisés, il vous faudra répondre oui pour les paramètres concernés dans le formulaire QGIS. Si vous n'avez pas de fossés ou de berges, ne mettez rien. Cela n'impactera pas les résultats.

PÉDOLOGIE

Pour renseigner les informations relatives à la pédologie de votre site, il vous faut réaliser un sondage pédologique à la tarière. *Vous aurez besoin pour cela d'une tarière de 1 mètre minimum, d'une gouttière graduée, de gants, et d'un spray rempli d'eau.*

• Utile à savoir

Il est préférable d'avoir votre tarière marquée par des scotchs de couleur tous les 20 cm, ou du moins, de la longueur de votre embout. Cela vous permettra de savoir à quelle profondeur vous vous situez quand vous réalisez votre sondage. Vous pouvez aussi utiliser un élastique!

II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

• IMPORTANT

Si le site est inondé, ou lorsqu'il vient de subir une sécheresse, votre sondage pédologique ne sera pas pertinent. Les phénomènes météorologiques influencent grandement le sol et donc vos résultats seront faussés.

Suivez ce protocole pour réaliser votre sondage sur le terrain :

- Évacuez la litière en surface du lieu où vous souhaitez effectuer votre carottage.
- Enfoncez la tarière une première fois pour prélever le sol de surface. Attention, ne remplissez pas complètement la tarière pour ne pas tasser le prélèvement.
- Retirez la tarière avec le prélèvement. À l'aide d'un couteau, nettoyez les contours du prélèvement en le raclant (le prélèvement est alors toujours dans la tarière).
- Démoulez le prélèvement dans la gouttière graduée.
- Enfoncez la tarière dans le sol une seconde fois jusqu'à la profondeur de votre première marque sur votre tarière, ou de votre élastique.
- Retirez la tarière du sol avec votre prélèvement, et nettoyez les contours avec votre couteau.
- Retirez également le tiers supérieur de votre prélèvement. Il s'agit de pollution, qui s'accumule lorsque votre tarière racle les bords de votre trou.
- Déposez votre prélèvement à la suite du précédent, dans le bon sens (donc le haut de votre prélèvement collé au bas du précédent).
- Répétez cette procédure jusqu'à atteindre le maximum de votre tarière.

► Texture du sol

Pour remplir la case "Texture du sol" de la grille, prenez la texture dominante de votre sol, et choisissez celle qui correspond. Pour déterminer la texture de votre sol, voici la procédure :

- Prenez un fragment de votre sondage dans votre main. S'il est trop sec pour être malaxé, utilisez le spray pour humidifier votre prélèvement. Il faut qu'il ait une consistance ferme et solide. Pensez à éliminer les cailloux, petits cailloux et racines de votre fragment.
- Formez une boule avec votre prélèvement. Selon la capacité de votre fragment à réaliser différentes formes de plus en plus complexes, vous connaîtrez la texture.



Exemple d'un sondage à la tarière

II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

Ainsi, si :

- vous ne parvenez même pas à former une boule car votre fragment se désagrège et ne peut former qu'un tas pyramidale
- OU
- le fragment peut être mis sous la forme d'une boule mais elle se désagrège facilement.

 Texture à dominante sableuse

- vous parvenez à former un court cylindre avec votre fragment.
- OU
- votre fragment peut prendre la forme d'une cylindre d'environ 14 cm qui se brise s'il est tordu.
- OU
- le cylindre que vous formez avec votre fragment mesure 14 cm et ne se casse pas si vous le pliez.

 Texture à dominante limoneuse

- vous parvenez à réaliser un cercle avec votre fragment, mais il se craquelle.
- OU
- le cercle que vous réalisez avec votre fragment n'a pas de craquelures.

 Texture à dominante argileuse

Si toutefois votre prélèvement, et votre sondage, ne correspondait à aucune de ces possibilités, et qu'il contient par exemple, une quantité importante de graviers, ou bien beaucoup de tourbe, pas de panique!

Remplissez la case correspondante du formulaire QGIS en choisissant la texture dominante de votre sondage, parmi ces 5 choix : "Sable", "Limon", "Argile", "Tourbe" ou "Graviers".

► Episolum humifère

Grâce à votre sondage dans votre gouttière graduée, estimez la profondeur de votre episolum humifère et remplissez en conséquent la grille.

Remplissez la case correspondante du formulaire QGIS en faisant votre choix parmi ces trois possibilités : "Présence (plus de 20 cm)", "Présence (moins de 20 cm)", "Absence".

• Episolum humifère

L'épisolum humifère se reconnaît à la couleur plus sombre des horizons le constituant. Il est localisé en surface. La litière, soit les débris foliaires, ligneux qui sont reconnaissables à l'œil nu avec peu de matières organiques fines, en fait partie. Mais nous ne la prenons pas en compte ici.

II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

► Horizon histique

Un horizon histique est reconnaissable à sa couleur noirâtre à brune et à sa présence exclusive de matière organique. Il est possible qu'il ne soit pas en surface, mais enfoui dans votre sondage. Il est alors déconnecté de la surface.

Si vous en observez un, choisissez "Oui" dans la case correspondante du formulaire QGIS.



Limite entre un horizon histique (à droite) et des colluvions argilo-limoneux calcaires (à gauche).

► Le pH

Pour déterminer le pH de votre sol, utilisez un test pH du sol, et testez la surface du sol. Nous vous conseillons d'utiliser des tests Neudorff, car ils sont faciles d'utilisation, peu chers et aisément trouvables.

Remplissez ensuite le formulaire QGIS en fonction de votre résultat, avec un choix entre "Inférieur ou égal à 5" ou "Supérieur à 5".

BIOLOGIE

► Rugosité de la végétation

Sur votre site, observez la rugosité de la végétation. La rugosité peut être de plusieurs types :

- votre zone humide n'a pas de végétation, son sol est nu

➔ CV (Couvert Végétal) absent

- votre zone humide présente une écrasante dominance d'herbacées

➔ CV (Couvert Végétal) rase ou bas

- votre zone humide présente une dominance d'arbres et d'arbustes

➔ CV (Couvert Végétal) arborescent

- votre zone humide présente des herbacées, des arbustes et des arbres

➔ CV (Couvert Végétal) mixte

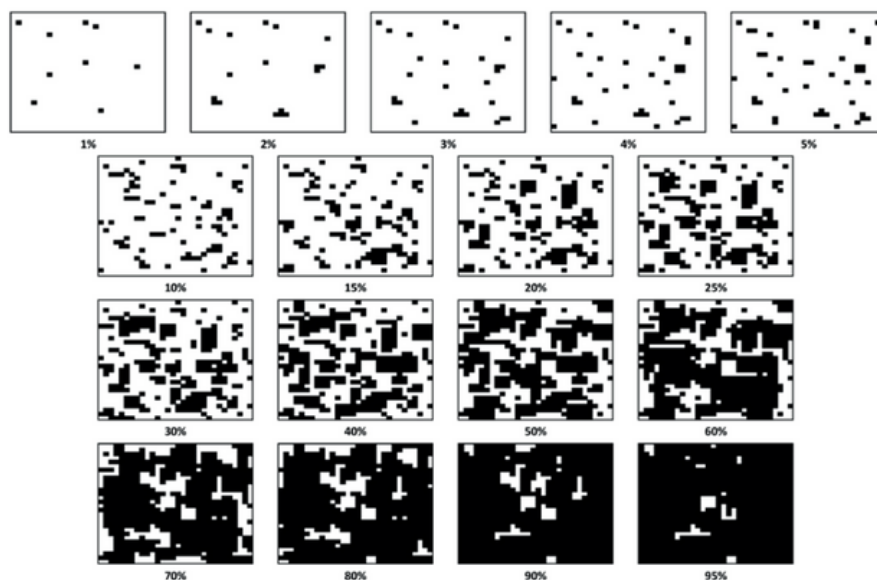
Remplissez la case rugosité de la végétation en fonction de ce que vous observez. Vous avez le choix parmi les 4 couverts végétaux présentés ci-dessus sur le formulaire QGIS.

II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

► Recouvrement de la végétation

Sur votre site, estimez le pourcentage de recouvrement par la végétation. Aidez-vous de la figure ci-après si besoin.

Sur le formulaire QGIS vous avez le choix entre un recouvrement de "0-25%", "25-50%", "50-75%", "75-100%".



Aide pour l'estimation du recouvrement

► Typologie EUNIS

Servez-vous des clés Niveau 1 (annexe 2) et Niveaux 2 et 3 (Annexe 3) pour déterminer à quels habitats vous avez affaire. Notez que ce paramètre a aussi une valeur indicative pour l'inventaire.

Sur le formulaire, remplissez quels habitats vous avez sur votre site.

► Nombre d'habitats EUNIS

Utilisez les clés EUNIS Niveau 1 (annexe 2) et Niveaux 2 et 3 (Annexe 3), et déterminez combien d'habitats composent votre site. Comptez les habitats Niveau 3 pour votre total.

Sur le formulaire QGIS, choisissez votre réponse entre "1", "2", et "Plus de 2".

► Présence d'EEE (Espèces Exotiques Envahissantes)

Pour remplir cette case, utilisez les listes d'espèces végétales et animales disponibles à cette adresse :

<http://especes-exotiques-envahissantes.fr/base-documentaire/liste-despeces/>

Les listes sont disponibles par région.

Si vous constatez la présence d'EEE sur votre site, estimez le recouvrement de toutes ces espèces cumulées. Si l'ensemble est supérieur à 10% du recouvrement total, alors la présence d'EEE est considérée comme vraie.

Remplissez ensuite le formulaire QGIS, pour le paramètre correspondant, par "Oui" ou "Non".

II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

► Obstacles

Afin de remplir cette case, observez votre site et constatez s'il y a des obstacles. Par obstacles, il est sous-entendu des routes de différentes largeurs, des voies ferrées ou toute autre entrave au libre passage des organismes. Ensuite, vous pouvez remplir le formulaire QGIS ainsi :

- si les obstacles sont nombreux ou infranchissables pour les organismes (voies ferrées, autoroutes par exemple)

 Oui peu franchissable et/ou nombreux

- si les obstacles sont peu nombreux mais franchissables pour les organismes

 Oui mais franchissable et/ou peu nombreux

- s'il n'y a pas d'obstacles dans votre zone humide

 Non

C. DE RETOUR DU TERRAIN

LA GRILLE SUR QGIS

Si vous avez rempli la Grille sur le terrain directement, au moyen d'une tablette notamment, vous pouvez passer directement à la partie "Lire et Analyser les résultats", en page 20.

Maintenant que vous avez tous vos paramètres, vous pouvez les rentrer dans la fenêtre dont nous avons parlé en "A.". Voici comme vous y prendre :

- Cliquez sur "Basculez en mode Edition" si ce n'est pas déjà fait



- Cliquez sur "Identifier les entités"



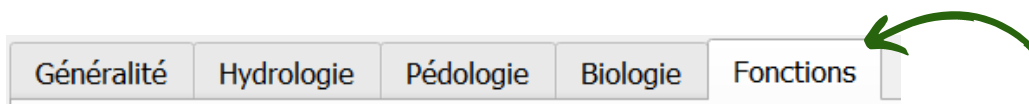
- Cliquez sur votre site. La fenêtre vous permettant de remplir les paramètres apparaîtra

- Remplissez chaque paramètre en choisissant la valeur qui correspond parmi les listes à choix

II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

LIRE ET ANALYSER LES RÉSULTATS

Pour voir les résultats, et donc savoir quelles sous-fonctions sont les mieux accomplies par votre zone humide, cliquez sur "Fonctions".



Désormais s'affichent les résultats des sous-fonctions, classées par fonctions. Vous avez donc les fonctions hydrologiques ensemble, les épuratrices (biogéochimiques) ensuite, puis les biologiques. Enfin, vous trouverez, en bas de page, les scores de chaque paramètre que vous avez précédemment rempli.

Ci-dessous, un exemple de cette partie Fonctions.

Hydrauliques		
Ralentissement du Ruissellement	0,84	Fortement remplie
Recharge des nappes	1	Fortement remplie
Rétention des sédiments	0,95	Fortement remplie
Soutien d'étiage	0	Sans Objet (ZH non Alluviale)
Écrêtage des crues	0	Sans Objet (ZH non connectée au cours d'eau)
Fonctions hydrauliques	0,7	Moyennement remplie

Epuratrices		
Dénitrification	0,91	Fortement remplie
Assimilation de l'azote par la végétation	0,94	Fortement remplie
Absorption/précipitation du phosphore	0,97	Fortement remplie
Assimilation des orthophosphates par la végétation	0,97	Fortement remplie
Rétention des matières en suspension	0	Sans objet (ZH non connectée au cours d'eau)
Fonctions épuratrices	0,95	Fortement remplie

Ecologique/Biologique		
Sequestration du carbone	0,76	Fortement remplie
Support pour la Flore	0,95	Fortement remplie
Corridor écologique	0,7	Fortement remplie
Zone pour la faune	1,04	Fortement remplie
Fonctions eco/biologiques	0,94	Fortement remplie

II. COMMENT REMPLIR LA GRILLE ?

Pour chaque sous-fonction, vous avez un score chiffré, ainsi qu'une classe. Le score est borné entre 0 et 1. Plus la valeur se rapproche de 1, plus la sous-fonction est remplie par votre zone humide. La classe qui y est liée peut prendre 4 valeurs possibles : non remplie, faiblement remplie, moyennement remplie et fortement remplie. La classe "non remplie" correspond aux scores allant de 0 à 0.25 inclus. La classe "faiblement remplie" correspond aux scores allant de 0.25 exclus à 0.5 inclus. La classe "moyennement remplie" correspond aux scores allant de 0.5 exclus à 0.75 inclus. Enfin, la classe "fortement remplie" correspond aux scores allant de 0.75 exclus à 1.

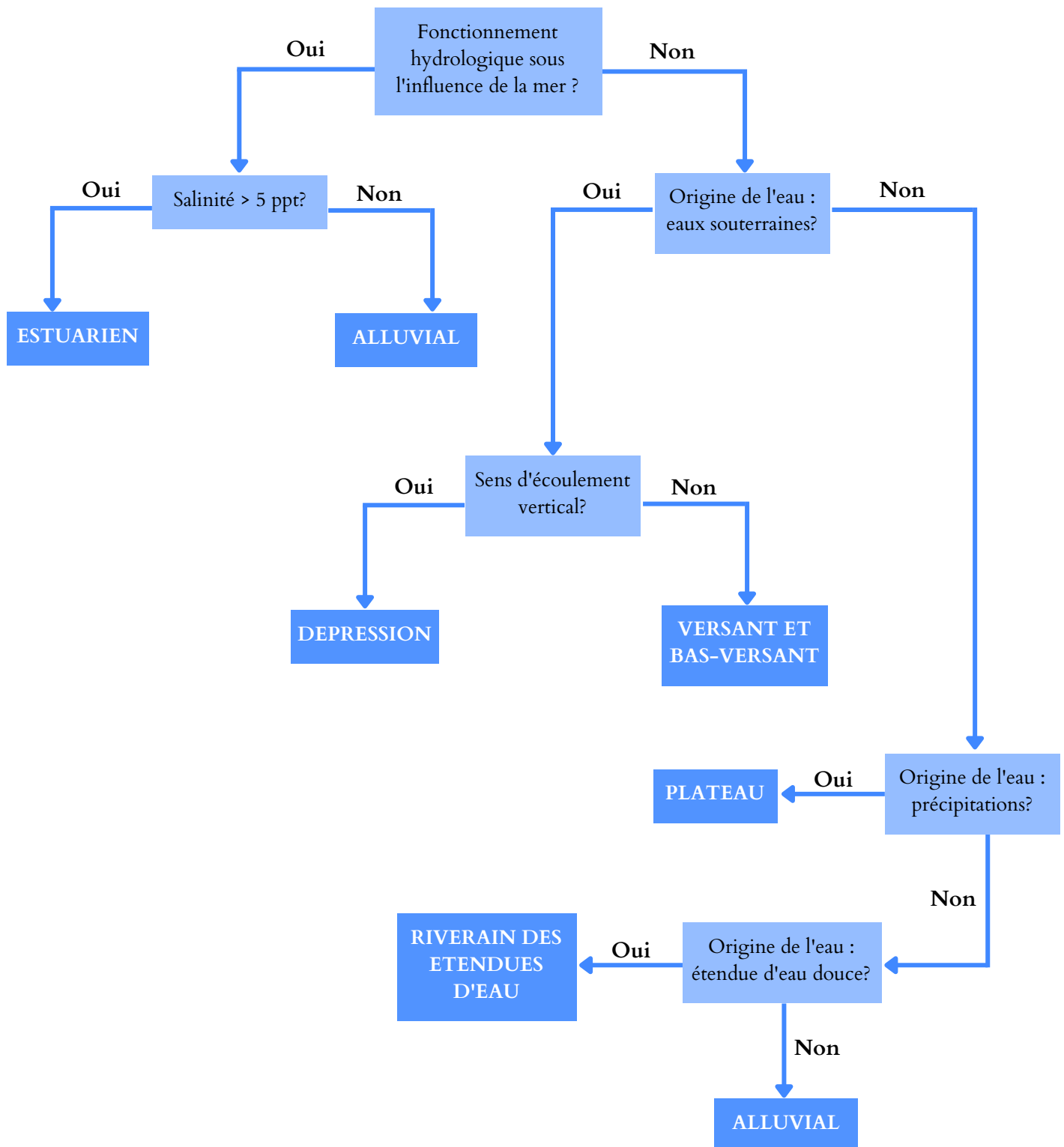
La classe permet une lecture plus rapide (mais plus biaisée) du résultat de l'analyse. En effet, les limites pour passer d'une classe à l'autre sont fixes, et peuvent mener à des situations comme visibles dans le tableau ci-dessus.

Ainsi, la sous-fonction d'écrêtage des crues (aussi appelée diminution des pics de crue dans la notice) a un score de 0,49 et la classe "faiblement remplie". Alors que la sous-fonction de soutien d'étiage a un score de 0,55 et la classe "moyennement remplie". Les scores sont très proches, les classes sont différentes. Pour éviter d'être induit en erreur, en particulier si vous comptez vous servir de ces résultats pour mener des actions écologiques, nous vous conseillons de toujours vous référer au score.

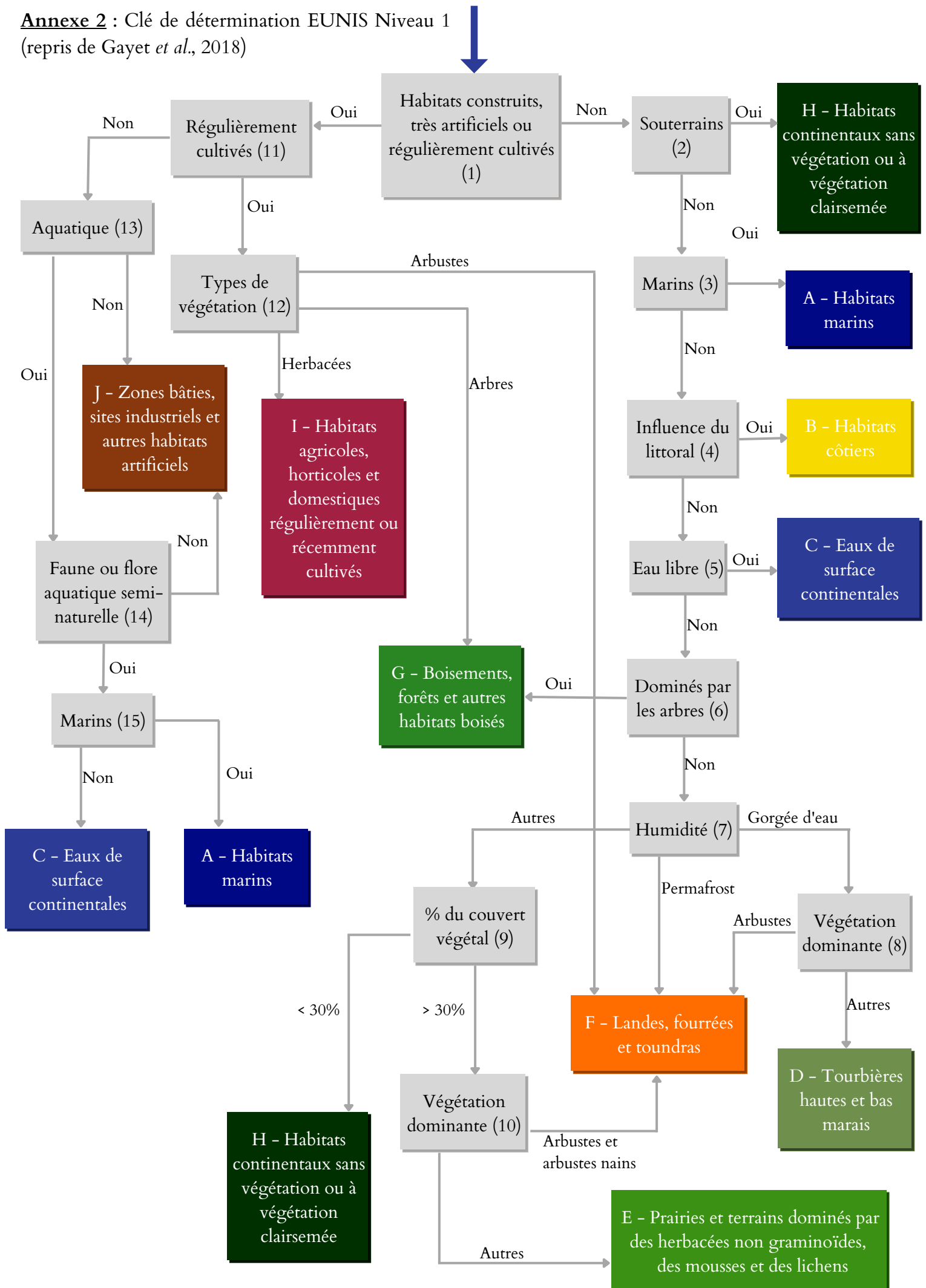
La dernière ligne de chaque partie du tableau visible ci-avant présente une valeur qui résume les scores des sous-fonctions. Il s'agit de la moyenne des scores des sous-fonctions du même type, avec la classe qui y est associée. Cela permet d'avoir une vision plus globale des fonctions remplies par la zone humide. Néanmoins, cette valeur constitue un biais d'interprétation et possède donc des limites d'utilisation assez fortes.

ANNEXES

Annexe 1 : Clé de détermination de la typologie hydrogéomorphologique (adapté de Smith *et al.* 1995 et Gayet *et al.* 2016)



Annexe 2 : Clé de détermination EUNIS Niveau 1
(repris de Gayet *et al.*, 2018)



Les numéros entre parenthèses dans la clé précédente renvoient aux descriptions ci-après.

(1) - L'habitat est-il très artificiel ?

Oui : il est construit sur un substrat créé par l'Homme, industriel, maintenu par une intervention fréquente, ou récemment abandonné, sur sol nu ou avec une végétation pionnière ou rudérale dont le couvert végétal est inférieur à 30%.

NB : les habitats résultant de l'industrie extractive (mines, carrières, extraction de tourbe) ou les surfaces construites à l'abandon, ayant été colonisées par des communautés de plantes et/ou d'animaux naturelles ou semi-naturelles, y compris les communautés pionnières ou rudérales avec un couvert végétal supérieur à 30% suivant la flèche "Non".

(2) - L'habitat est-il souterrain ?

Oui : il s'agit de grottes ou de passages souterrains non marins des eaux souterraines

(3) - L'habitat est-il marin ?

Oui : habitats comprenant les habitats du littoral marin, les marais salés imprégnés d'eau et les mares salées ou saumâtres au-dessus du niveau moyen des eaux marines non soumises aux marées, les zones littorales imprégnées d'eau situées au-dessus de la limite des grandes marées de vives eaux. Les mares dans les rochers de la zone supralittorale sont considérées comme des enclaves de la zone marine et suivent aussi la flèche "Oui".

(4) - L'habitat est-il sous l'influence du littoral ?

Oui : habitats occupant les côtes et caractérisés par leur proximité avec l'océan (embruns, érosion par les vagues ou la glace), y compris les plages, falaises, dunes côtières et dunes boisées côtières, mares des dépressions dunaires.

NB : les habitats occupant le littoral mais non caractérisés par les embruns ou l'érosion par les vagues ou la glace suivent la flèche "Non", de même que les habitats caractérisés prioritairement par la température (garrigues, phryganes) plus que par leur proximité à la mer.

(5) - Est-ce un habitat d'eau libre ?

Oui : habitats d'eau libre (par ex. rivières, ruisseaux, lacs et mares) et des zones littorales.

Non : autres habitats terrestres, y compris ceux avec une nappe phréatique permanente en surface ou près de la surface, mais généralement sans eau libre.

(6) - L'habitat est-il dominé par les arbres ?

Oui : habitats où la végétation dominante est, ou était jusqu'à très récemment, des arbres avec une canopée couvrant au moins 10%.

NB : Les alignements d'arbres, les taillis et les zones très récemment défrichées avec un couvert végétal préexistant, pas encore replantées et sans succession végétale de communauté rudérale suivent la flèche "Oui". De grands arbustes, notamment quelques Aulnes et Saules peuvent avoir une structure forestière et suivre la flèche "Oui".

Non : habitats dominés par d'autres types de végétation, ou sans végétation, ou dominés par des communautés animales.

NB : Les zones sporadiquement boisées des prairies avec une canopée couvrant de 5 à 10 % de la surface, y compris les parcs et les zones défrichées présentant une communauté de succession boisée, suivent la flèche "Non". Les haies qui peuvent être occasionnellement constituées de grands arbres suivent la flèche "Non".

(7) - Quel est le niveau d'humidité dans l'habitat ?

Gorgée d'eau : habitats saturés, avec la nappe phréatique au niveau du sol ou au-dessus au moins une moitié de l'année.

Permafrost : habitats au sol avec une température inférieure à 0°C toute l'année.

Autres : habitats toujours secs, mésiques, humides ou mouillés, seulement humides une partie de l'année, régulièrement mais rarement inondés ou occasionnellement inondés, sans drainage, mouillés mais non gorgés d'eau, avec de la glace ou de la neige en permanence.

(8) - Quel type de végétation dominante constitue l'habitat ?

Arbustes : végétation dominante constituée d'arbustes.

NB : les espèces d'arbustes nains suivent la flèche "Autres". Les habitats dominés par des arbres sont distingués plus tôt, voir (6).

(9) - Quelle est l'importance du couvert végétal dans l'habitat ?

<30% : moins de 30% de couverture végétale.

>30% : plus de 30% de couverture végétale.

NB : les végétations chasmophytiques des éboulis et des falaises suivent la flèche "<30%".

(10) - Quel type de végétation dominante constitue l'habitat ?

Arbustes ou arbustes nains

Autres : herbacées et végétations non ligneuses (y compris les bryophytes et les lichens couvrant plus de 30% de la surface)

NB : les habitats dominés par des arbres sont distingués plus tôt (voir 6).

(11) - L'habitat est-il régulièrement cultivé ?

Oui : habitat maintenu uniquement par une exploitation fréquente, ou résultant d'un abandon récent de sols précédemment exploités, comme les champs cultivés ou les jardins.

Non : habitat complètement artificiel, comme les installations d'origine humaine, développement industriel, transports ou sites de stockage de déchets ou des eaux très artificialisées (avec un lit complètement construit ou des eaux fortement contaminées).

(12) - Quel type de végétation dominante constitue l'habitat ?

Arbres : pépinières d'arbres et plantations forestières

Arbustes : vergers d'arbustes

Herbacées : dominés par une végétation cultivée d'herbacées

(13) - L'habitat est-il aquatique ?

Oui : habitats aquatiques d'eau douce, saumâtre ou salée construits comme les marinas, les ports, les lagunes industrielles, les marais salants, les canaux, les étangs et les eaux fortement artificialisées.

Non : habitats terrestres construits, y compris les bâtiments et les réseaux de transports.

(14) - La faune ou la flore aquatique est-elle semie-naturelle ?

Oui : habitats aquatiques construits (comme les marinas, les ports, les canaux, les étangs) qui abritent une faune et une flore aquatique semie-naturelle.

Non : habitats aquatiques construits qui sont virtuellement démunis de vie animale et végétale ou qui ont une liste d'espèces anormalement restreinte ou encore qui sont dominés par des espèces exotiques, plus les habitats salés fortement artificiels comme les lagunes industrielles et les marais salants ou les habitats avec de l'eau fortement contaminée.

(15) - L'habitat est-il marin ?

Oui : habitats marins construits comprenant une flore ou une faune semie-naturelle.

Non : habitats continentaux non marins d'eau de surface comprenant une flore ou une faune semie-naturelle, voir (3) pour une définition de "marins".

Annexe 3 : Clé de détermination EUNIS Niveaux 2 et 3 (repris de Gayet *et al.*, 2018)

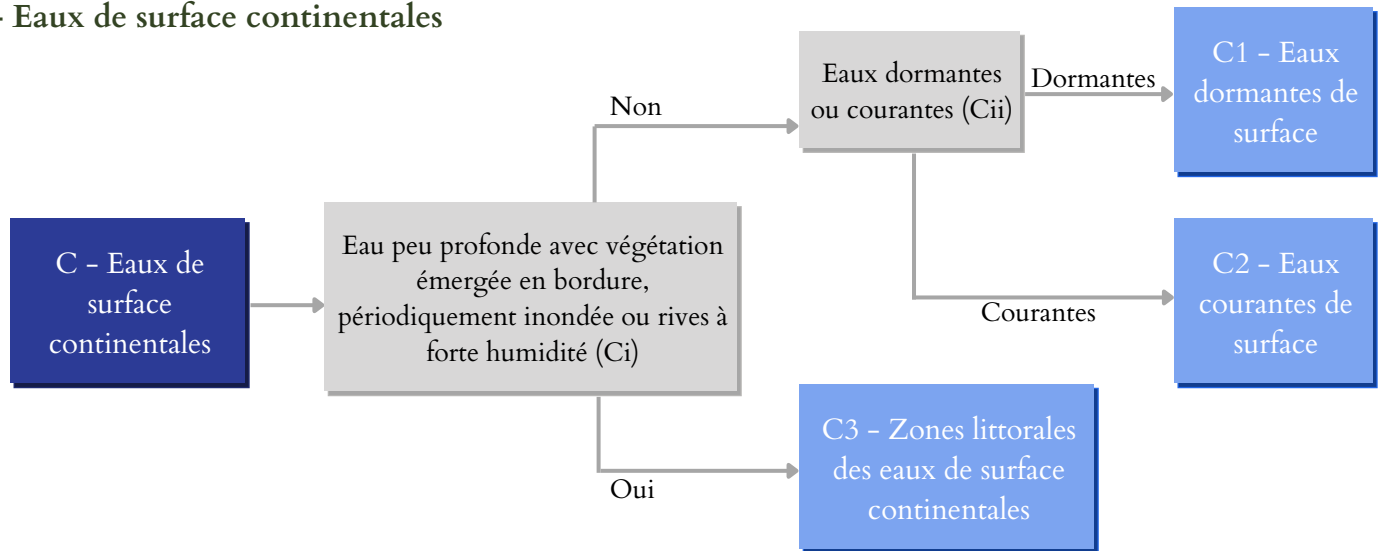
A - Habitats marins

non applicable pour la grille

B- Habitats côtiers

non applicable pour la grille

C- Eaux de surface continentales



(Ci)

Oui : rives périodiquement inondées adjacentes aux habitats des eaux de surface (sans végétation ou herbacées éphémères ou amphibies), zones littorales à forte humidité due aux embruns ou vagues, ou bandes étroites de végétation émergée (largeur <5m) au bord d'eaux permanentes, ruisseaux temporaires sans limites définies entièrement couverts par une végétation de type littoral.

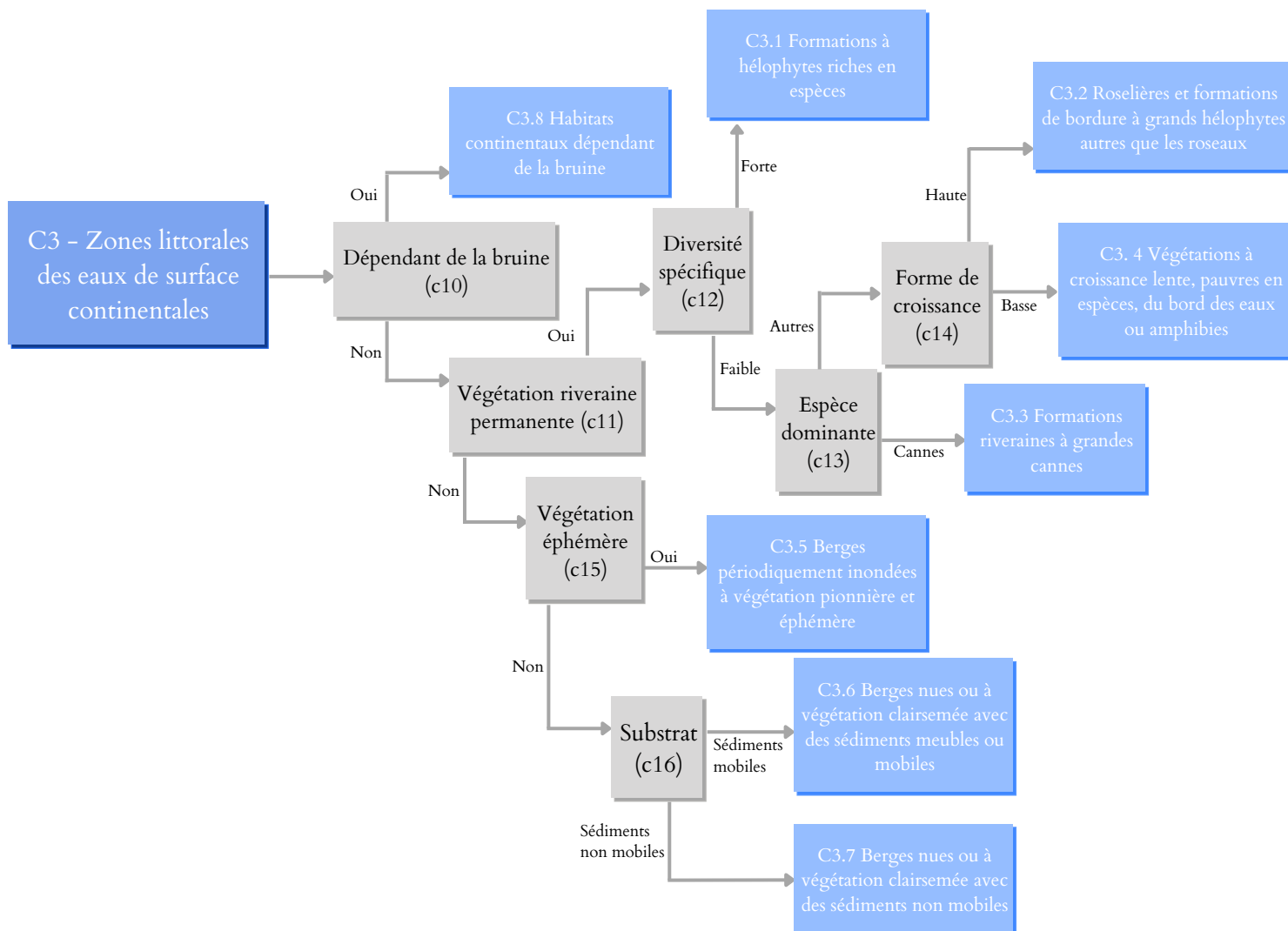
Non : éléments aquatiques des masses d'eaux.

(Cii)

Dormantes : sans flux perceptible comme les lacs, fonds de lacs saisonnièrement secs, étangs, parties très lentes de rivières, canaux semi-naturels, eaux dormantes temporaires...

Courantes : flux perceptible comme les rivières, ruisseaux intermittents ou temporaires, sources...

C3 - Zones littorales des eaux de surface continentales



(c10)

Oui : dépendent de la bruine des cascades, geysers et sources chaudes.

NB : la zone soumise aux embruns de la zone marine supralittorale est classée dans B.

(c11)

Oui : couverture importante de végétation riveraine permanente ou amphibie souvent dans les eaux peu profondes, pouvant être occasionnellement asséchées.

Non : berges périodiquement inondées dévégétalisées ou avec une végétation éphémère, saisonnière ou très clairsemée.

(c12)

Forte : habitats à la végétation amphibie ou héliophytique constituée de roseaux, autres graminoides et autres héliophytes (plantes enracinées, mais émergeant de la boue/eau), pouvant être dominée par une espèce, mais aussi avec diverses petites espèces herbacées.

Faible : habitats dominés par une ou deux espèces et dont la diversité spécifique est relativement faible.

(c13)

Autres : avec des roseaux ou d'autres héliophytes.

Cannes : habitats à faible diversité où les espèces dominantes sont les cannes.

(c14)

Haute : formations pauvres en espèces avec une végétation émergente haute sans couvert herbacé bas associé.

Basse : habitats pauvres en espèces avec un couvert herbacé constitué d'espèces émergentes ou amphibies

(c15)

Oui : zones avec une végétation pionnière et une végétation annuelle éphémère.

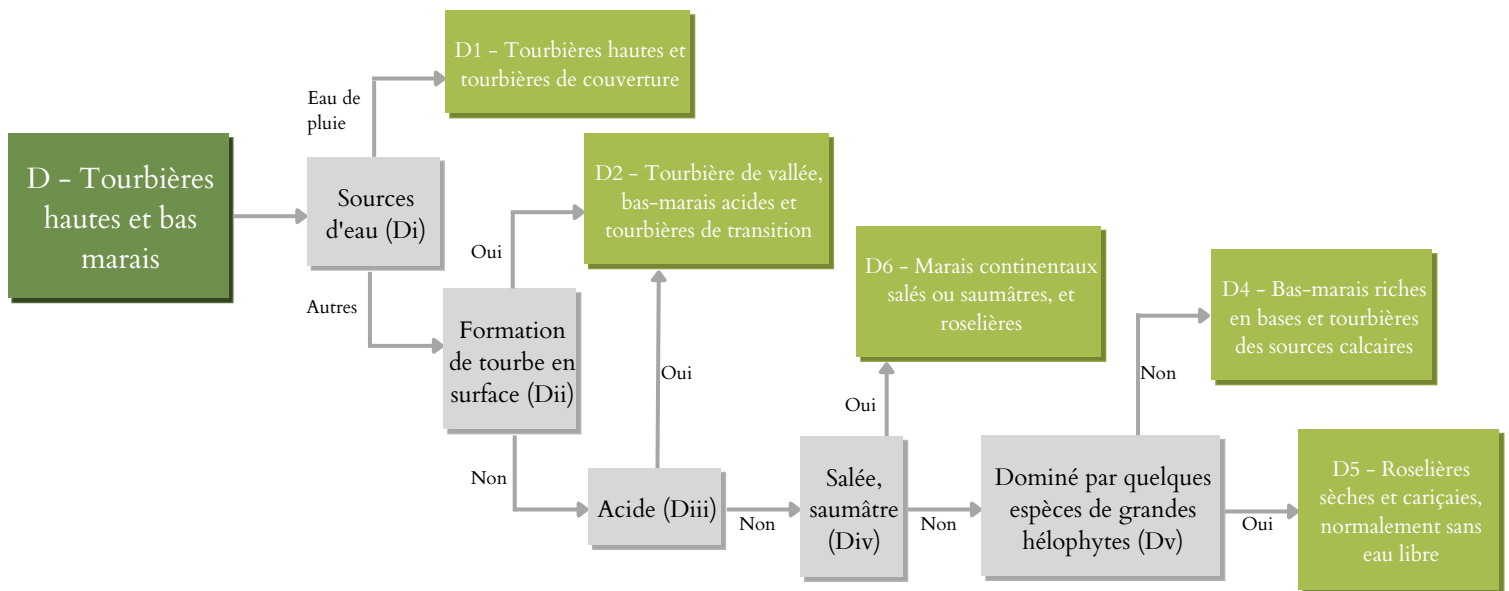
Non : berges et rivages avec plus ou moins de végétation émergente soumis à des inondations périodiques.

(c16)

Sédiments mobiles : par exemple boue, gravier et sable.

Sédiments non mobiles : substrats durs ou fermes, blocs de roches, rochers substrats artificiels, argile dur consolidée et tourbe inclus.

D - Tourbières hautes et bas-marais



(Di)

Eau de pluie uniquement : complètement ou principalement ombrogène (alimenté principalement par l'eau de pluie).

Autres : eaux ombrogènes, soligènes (ruissellement), et topogènes (nappe phréatique) mais l'apport ombrogène est moins important.

(Dii)

Oui : nappe phréatique à la surface ou proche de la surface, la tourbe peut former un radeau flottant.

(Diii)

Oui : formation de tourbe sur un sol engorgé par un apport d'eau acide majoritaire.

(Div)

Oui : apport d'eau salée ou saumâtre dans le marais ou la roselière (> 0,5 partie pour mille).

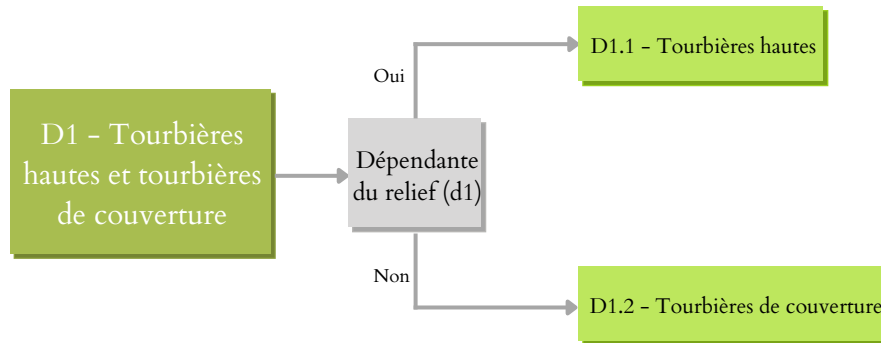
Non : habitats d'eau douce.

(Dv)

Oui : habitats topogènes et soligènes dominés par quelques espèces de grandes hélophytes (plantes enracinées sous la surface de l'eau mais avec des pousses aériennes émergées), typiquement de vastes roselières et cariçaies pauvres en espèces.

Non : habitats dominés par une végétation basse sur substrat organique ou minéral peu profond, qui est typiquement la végétation riche en espèces des bas-marais.

D1 - Tourbières hautes et tourbières de couverture

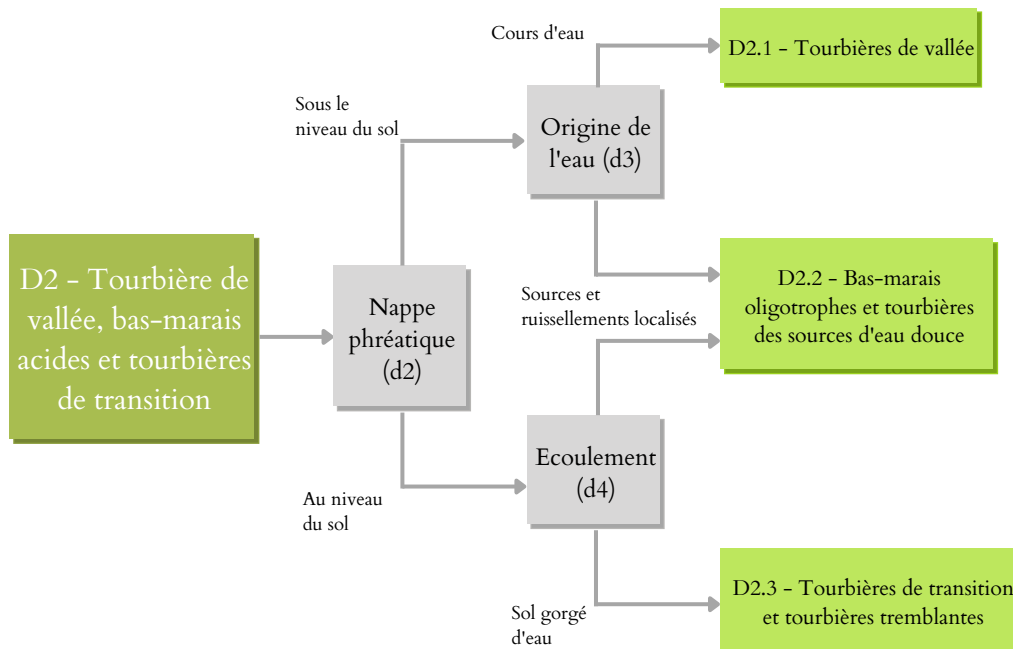


(d1)

Oui : tourbières hautes dépendantes de la topographie pour leur développement initial (dans des dépressions ou sur des pentes). Les tourbières hautes comprennent notamment les tourbières de col, de pente, ou celles associées à la condensation.

Non : tourbières de couverture qui suivent la topographie sans en dépendre situées sur des sols plats ou en pente légère et présentant un mauvais drainage de surface.

D2 - Tourbières de vallée, bas-marais acides et tourbières de transition



(d2)

Sous le niveau du sol : tourbières de vallée et des bas-marais acides, où la nappe phréatique est au-dessous du niveau du sol, et où la tourbe se forme dans des conditions plus ou moins saturées.

Au niveau du sol : tourbières de transition où la nappe phréatique est au niveau du sol, là où la tourbe se forme essentiellement dans l'eau.

(d3)

Cours d'eau : tourbières de vallée (zones de tourbe maintenues par les eaux souterraines et les rivières).

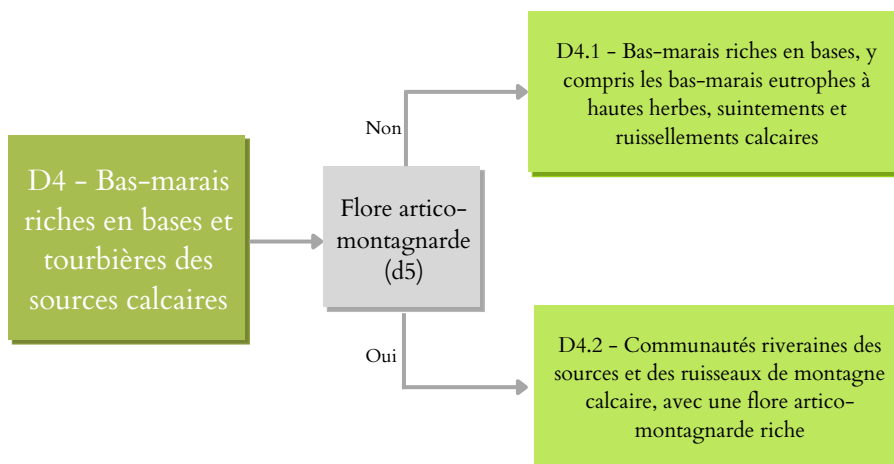
Sources et ruissellements localisés : bas-marais acides (ruissellements acides dominés par des petits *Carex* et souvent des sphaignes) se développant sur une pente et alimentés par l'eau qui s'écoule latéralement de sources et de ruissellements localisés.

(d4)

Sources et ruissellements localisés : bas-marais acides alimentés par l'eau qui s'écoule latéralement de sources et de ruissellements localisés.

Sol gorgé d'eau : tourbières de transition et tourbières tremblantes où le sol est gorgé d'eau.

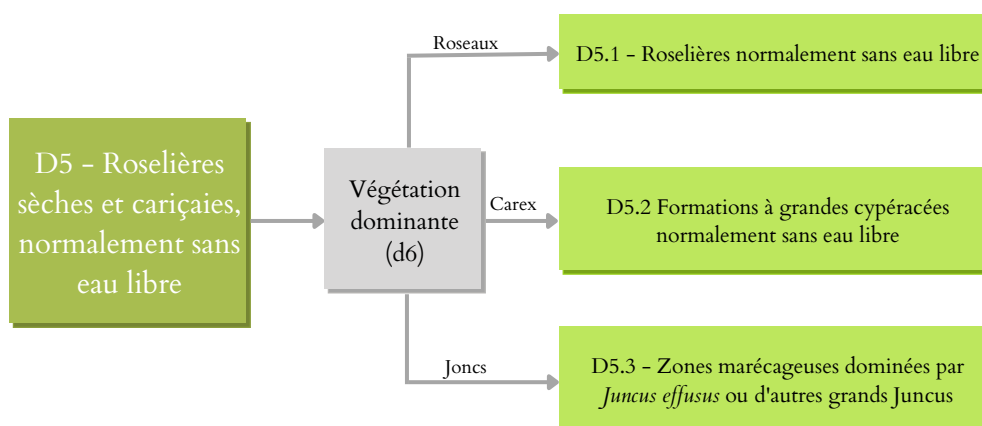
D4 - Bas-marais riches en bases et tourbières des sources calcaires



(d5)

Oui : habitats caractérisés par la présence de petits *Carex* et une végétation associée aux écosystèmes montagnards maintenus ouverts par le mouvement de l'eau et/ou l'alternance du gel et du dégel.

D5 - Roselières sèches et cariçaies normalement sans eau libre



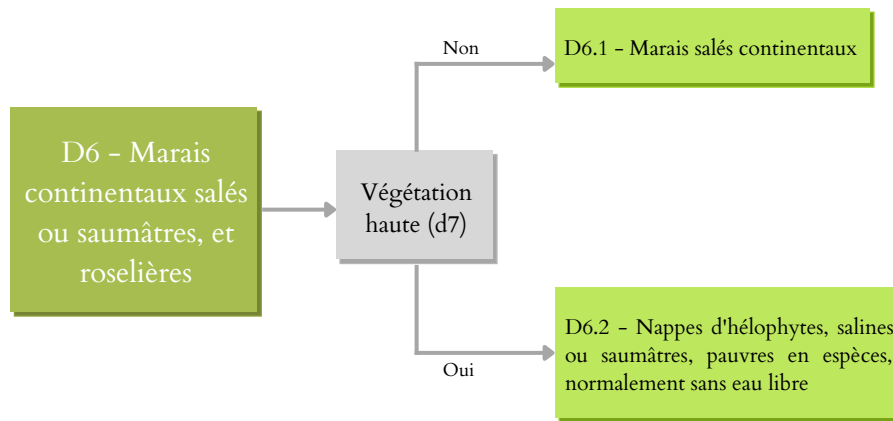
(d6)

Roseaux : inclut par exemple les genres *Phragmites* spp., *Scirpus* spp. et *Typha* spp.

Carex : inclut les genres *Carex* spp. et *Cyperus* spp.

Joncs : inclut le genre *Juncus* spp.

D6 - Marais continentaux salés ou saumâtres, et roselières

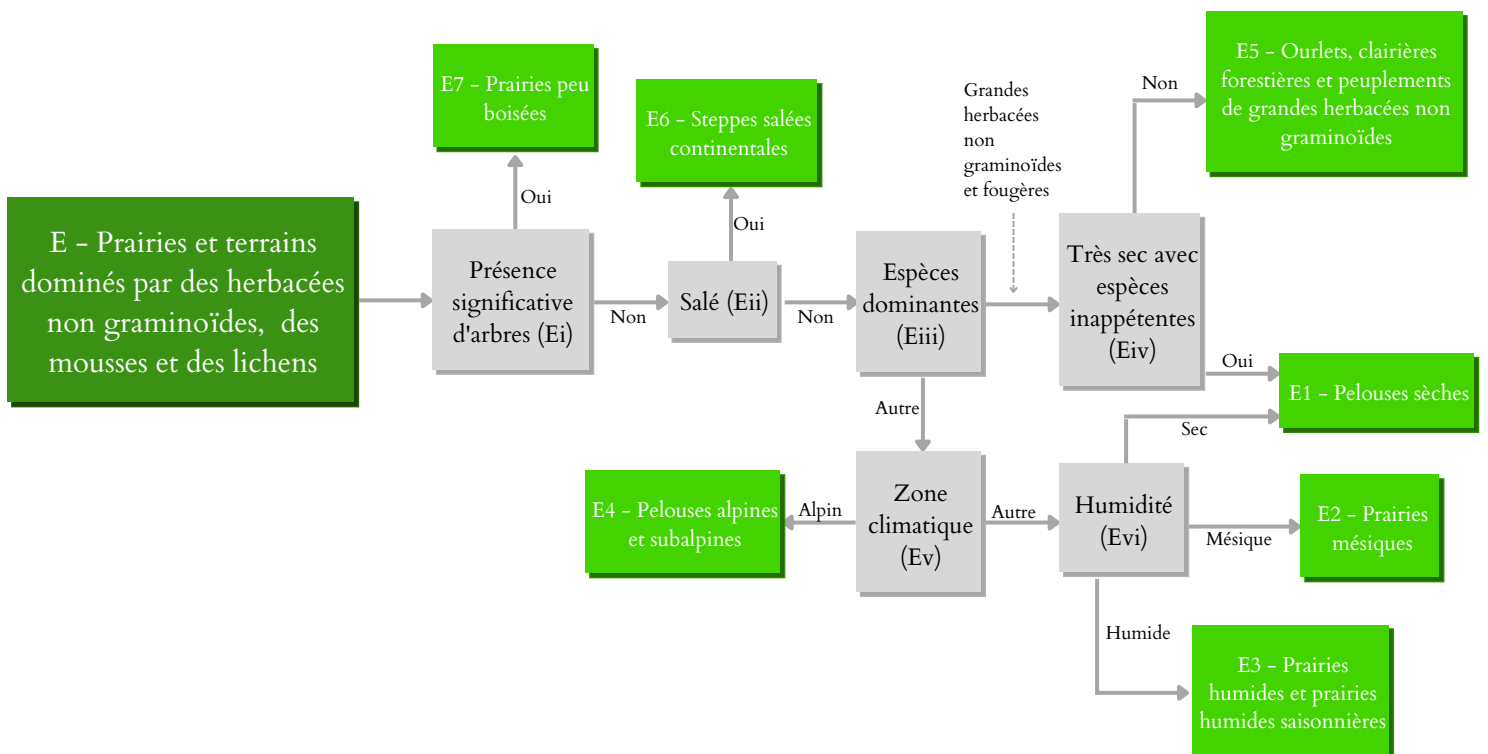


(d7)

Non : habitats caractérisés par une végétation basse dépendantes du sel.

Oui : formations dominées par peu d'espèces de macrophytes graminoides avec une croissance haute tolérant des conditions salées ou saumâtres.

E - Prairies et terrains dominés par des herbacées non graminoides, des mousses ou des lichens



(Ei)

Oui : présence significative d'arbres (canopée comprise entre 5 et 10%).

(Eii)

Oui : dominés par des herbacées sur sols salés.

(Eiii)

Grandes herbacées non graminoides et fougères : habitats dominés par de grandes herbacées non graminoides ou des fougères incluant les terrains colonisés par des espèces rudérales.

Autre : type de végétation dominant constitué d'autres herbacées basses, comme des graminées, des bryophytes, des lichens et avec un couvert végétal > 25%.

(Eiv)

Oui : très secs, surpâturés et méditerranéens caractérisés par des espèces de grandes herbacées inappétentes.

(Ev)

Alpin : habitats vers la limite forestière ou au-delà mais sous l'altitude des neiges éternelles. Ces habitats sont généralement à des altitudes élevées dans les montagnes européennes. Ils peuvent être à des altitudes plus faibles notamment dans les latitudes plus élevées de la partie océanique.

Autre : habitats plus typiques des étages montagnard, collinéen ou de plaine.

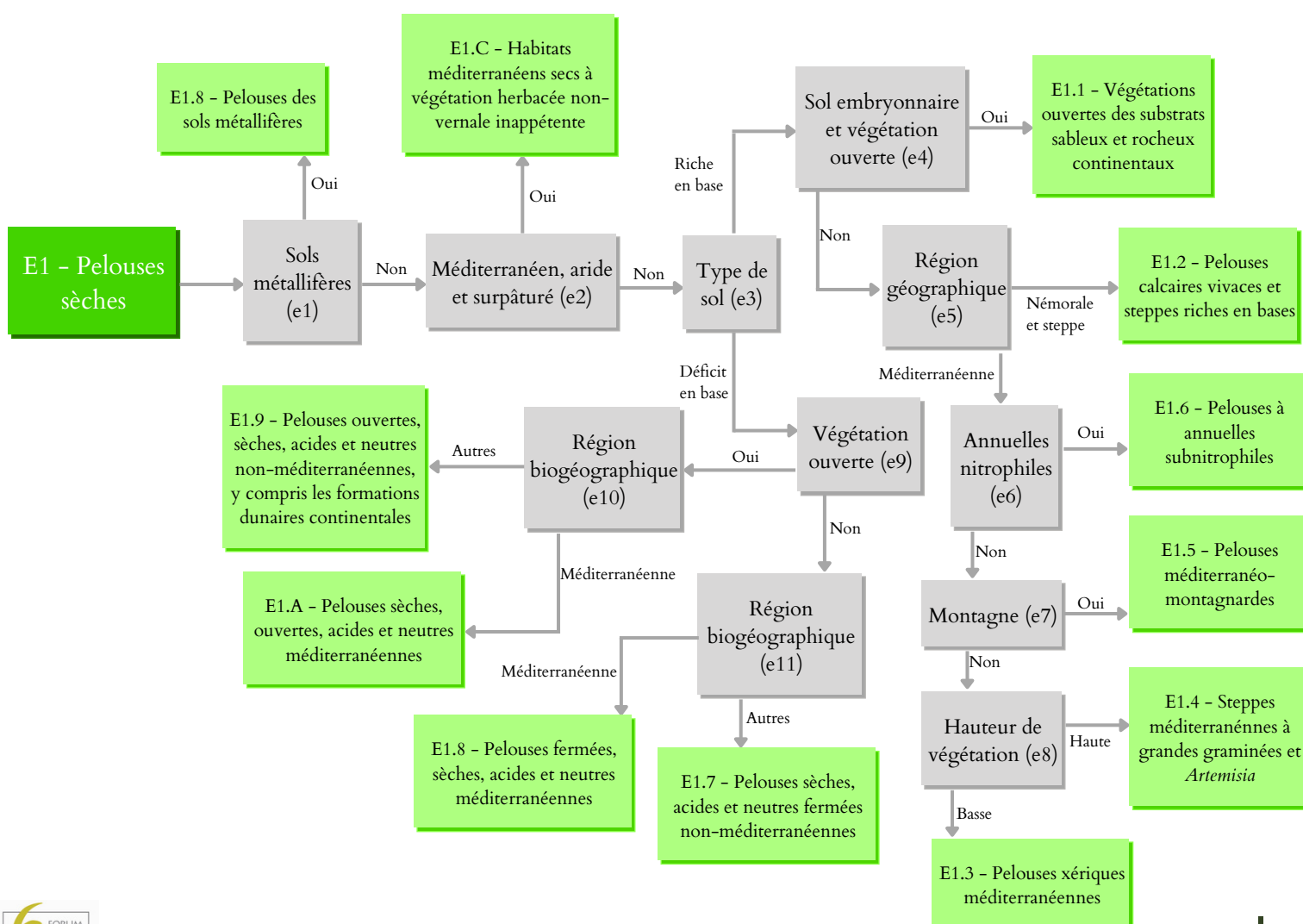
(Evi)

Sec : prairies majoritairement sèches.

Mésique : prairies mésiques (y compris landes à fougères non alpines) généralement mésotrophes ou eutrophes.

Humide : prairies humides et périodiquement humides mais non engorgées en permanence.

E1 - Pelouses sèches



(e1)

Oui : pelouses sur sols métallifères.

Non : pelouses sur sols calcaires, neutres ou acides, présentant une faible concentration en métaux lourds.

(e2)

Oui : habitats méditerranéens très secs surpâturés, caractérisés par des espèces d'herbes hautes à faible appétence.

(e3)

Riche en base : milieux prairiaux secs riches en base (roches calcaires, ultra-basiques et dolomitiques).

Déficit en base : milieux prairiaux secs déficients en base.

(e4)

Oui : habitats sur sol embryonnaire sablonneux détritique présentant une végétation pionnière ouverte.

Non : habitats sur des sols plus développés.

(e5)

Némorale et steppe : pelouses pérennes, souvent pauvres en nutriments et riches en espèces, sur des sols calcaires et autres sols basiques des zones némorale et de steppe et adjacente aux zones subboréales et subméditerranéennes.

Méditerranéennes : pelouses de la zone méditerranéenne.

(e6)

Oui : pelouses méditerranéennes dominées par des plantes annuelles sur des sols enrichis.

Non : pelouses pérennes et herbages xériques annuels sur des sols secs pauvres.

(e7)

Oui : pelouses pérennes ouvertes de l'étage montagnard du chêne thermophile au sein de la zone climatique méditerranéenne.

(e8)

Haute : hautes prairies méditerranéennes et steppes à *Artemisia*.

Basse : pelouses rases méditerranéennes xérophiles, généralement composées d'herbes d'une hauteur inférieure à 60 cm.

(e9)

Oui : pelouses ouvertes acidophiles ou neutrophiles, souvent sous forme de formations pionnières qui se développent sur le sable, y compris sur les dunes intérieures.

NB : les habitats secs avec une couverture végétale inférieure à 30% sont classés en H.

(e10)

Méditerranéenne : pelouses sèches méditerranéennes acidophiles et neutrophiles ouvertes.

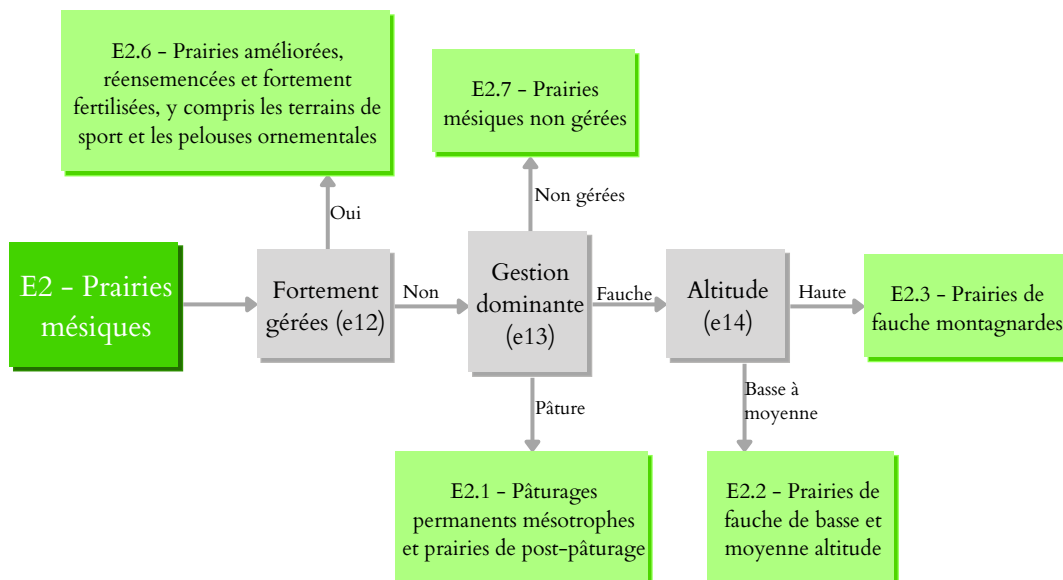
Autres : pelouses sèches des autres régions biogéographiques.

(e11)

Méditerranéenne : pelouses méditerranéennes sèches fermées acidophiles et neutrophiles.

Autres : pelouses des autres régions biogéographiques.

E2 - Prairies mésiques



(e12)

Oui : prairies intensément pâturées ou fréquemment fauchées, réensemencées et fortement fertilisées (diversité d'espèces souvent restreinte), y compris les pelouses ornementales et terrains de sport.

Non : habitats moins fortement gérées.

(e13)

Non gérées : aucun signe de gestion récente.

Pâturage : le pâturage est la gestion dominante actuelle ou récente (les prairies peuvent aussi être fauchées).

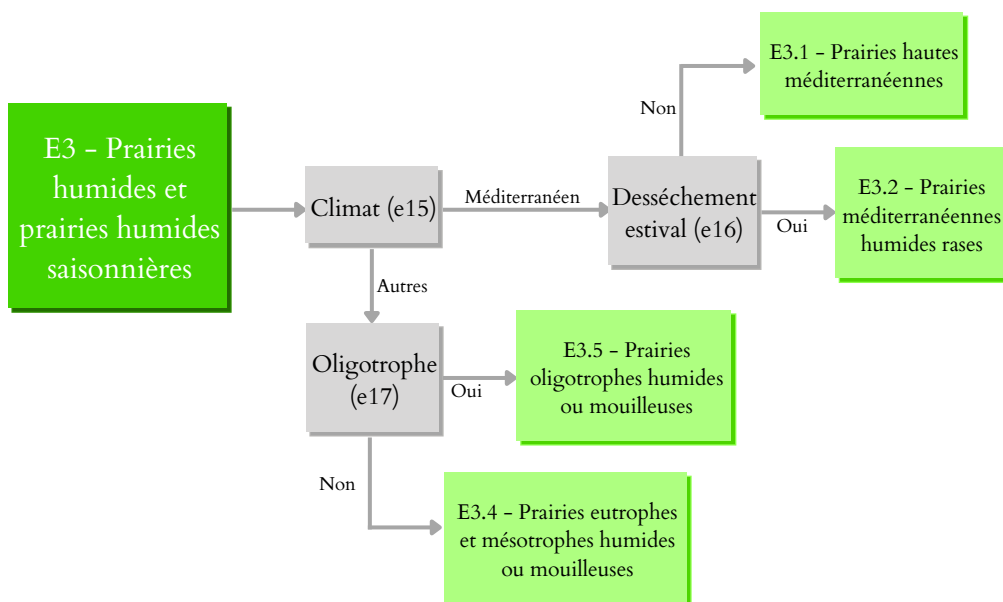
Fauche : mode de gestion dominant actuel ou récent par la fauche.

(e14)

Haute : généralement au-dessus de 600 m d'altitude.

Basse à moyenne : généralement en dessous de 600 m d'altitude.

E3 - Prairies humides et prairies humides saisonnières



(e15)

Méditerranéen : climat méditerranéen.

Autres : autres types de climat.

(e16)

Oui : communautés herbacées rases soumises à l'alternance de conditions extrêmes d'inondations et d'assèchement estival.

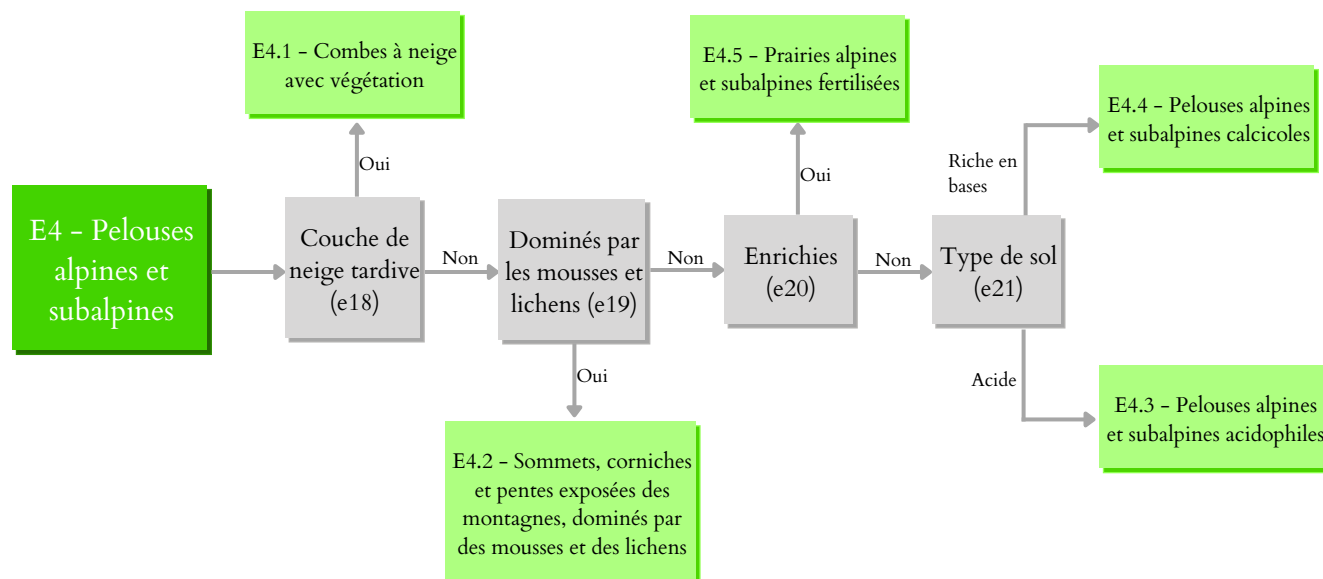
Non : prairies à herbes hautes où les conditions d'humidité sont maintenues en permanence.

(e17)

Oui : sur sols pauvres en nutriments souvent tourbeux, parfois sur sols riches en craies, avec les prairies drues acidoclines dominées par *Molinia caerulea* et les prairies humides plus rases, apparentées aux landes, avec *Juncus squarrosus*, *Nardus stricta* et *Scirpus cespitosus*.

Non : eutrophes et mésotrophes et prairies inondées dominées par des graminées Poaceae, des Joncs *Juncus* spp. ou le Scirpe des bois *Scirpus sylvaticus*.

E4 - Pelouses alpines et subalpines



(e18)

Oui : pelouses dans les régions conservant tardivement une couche de neige, c'est-à-dire plus longtemps qu'ordinairement à cette latitude et altitude.

NB : Les habitats avec un couvert permanent de neige ou de glace sont classés dans H4.

(e19)

Oui : sommets exposés relativement dépourvus de neige, pentes et crêtes dominées par les mousses et lichens.

(e20)

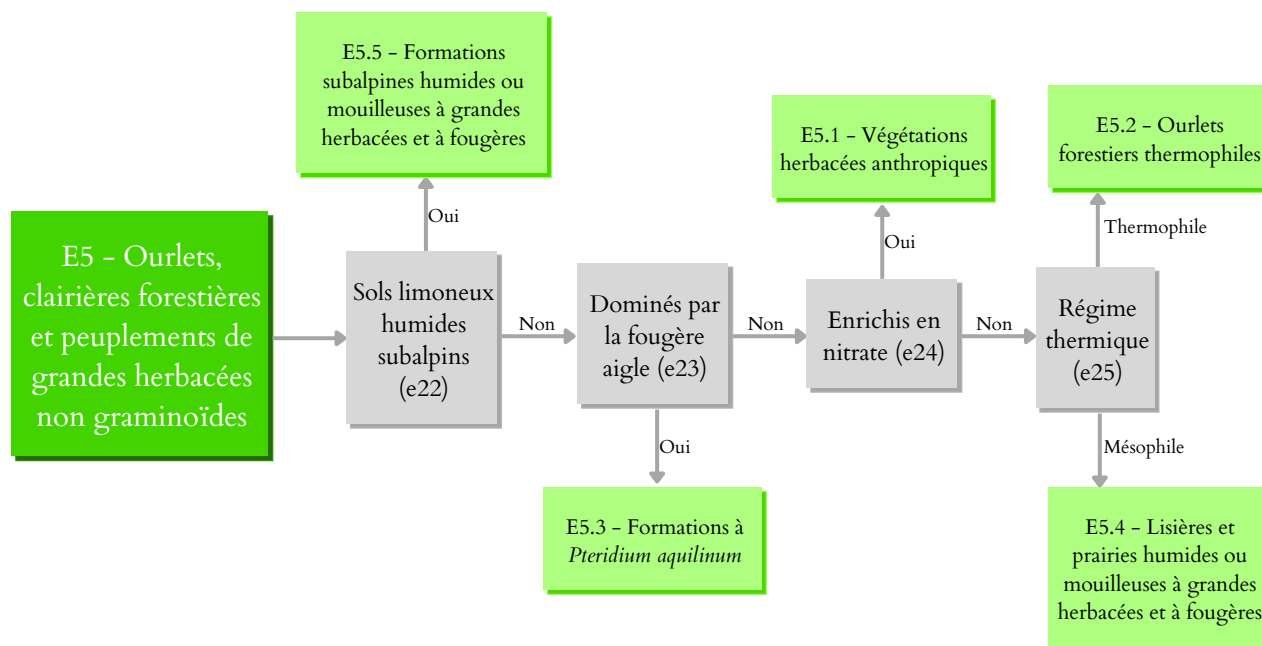
Oui : pelouses alpines et subalpines enrichies (fertilisées ou amendées). La fumure peut être liée à une forte pression de pâturage.

(e21)

Acide : pelouses alpines acides.

Riche en bases : pelouses alpines sur des sols riches en bases.

E5 - Ourlets, clairières forestières et peuplements de grandes herbacées non graminoides



(e22)

Oui : sur sols humides limoneux typiquement à des altitudes subalpines, mais s'étendant occasionnellement aux étages alpin ou montagnard.

(e23)

Oui : dominés par la fougère aigle (*Pteridium aquilinum*).

(e24)

Oui : milieux anthropisés riches en herbacées non graminoides, souvent enrichis en nitrates, semés ou alors colonisés par des mauvaises herbes, des plantes herbacées telles que les orties et les épilobes (*Urtica dioica*, *Epilobium* spp.) ou d'autres espèces rudérales ou légumineuses (qui ne sont pas sur des terres agricoles).

(e25)

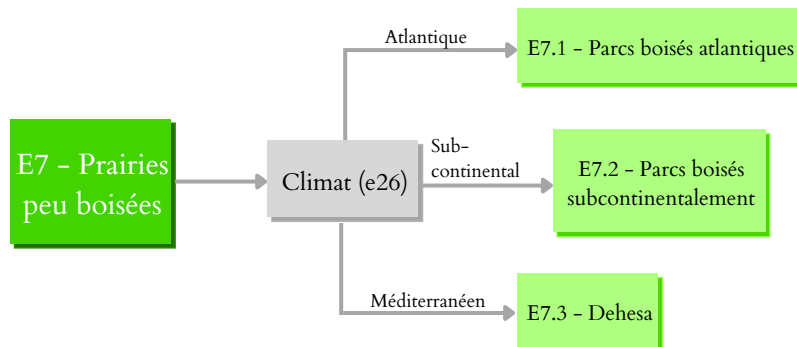
Thermophile : bords boisés présentant un caractère thermophile où *Geranium sanguineum*, *Origanum vulgare* et *Vincetoxicum hirundinaria* sont généralement présents.

Mésophile : habitats à hautes herbes et fougères du climat boréal, alpin et némoral sur sols humides, comme sur les bords de cours d'eau, dans les prairies humides ou à l'ombre.

E6 - Steppes salées continentales



E7 - Prairies peu boisées



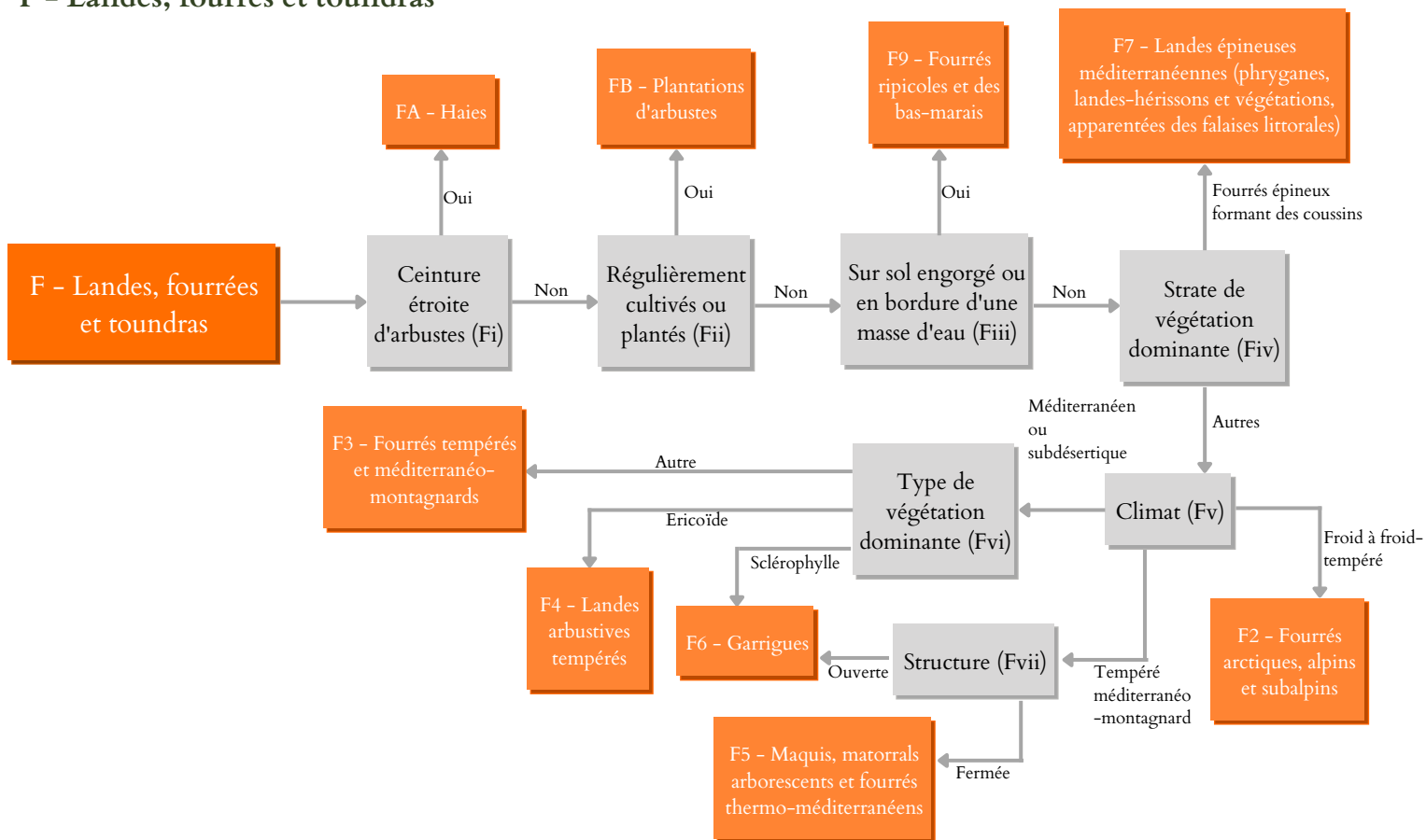
(e26)

Atlantique : prairies faiblement boisées caractéristiques du climat atlantique.

Sub-continentale : prairies faiblement boisées caractéristiques du climat sub-continentale.

Méditerranéen : prairies faiblement boisées caractéristiques du climat méditerranéen.

F - Landes, fourrés et toundras



(Fi)

Oui : haies vives, comprenant les bandes linéaires étroites d'arbustes, gérées ou non gérées, avec présence ou d'arbres occasionnels.

NB : Les habitats arbustifs des lisières forestières sont classés en G.

(Fii)

Oui : plantations d'arbustes régulièrement cultivées, mais pas nécessairement annuellement (par exemple vignes, pépinières d'arbres fruitiers et plantations de thé).

(Fiii)

Oui : sur sols engorgés ou bordures de rivières et ruisseaux permanents ou temporaires.

Non : autres habitats arbustifs des zones plus sèches.

(Fiv)

Fourrés épineux, formant des coussins.

Autres : autres arbustes et arbres bas (espèces d'arbres, restreintes dans leur croissance, qui peuvent être prostrés).

(Fv)

Froid à froid-tempéré : dans les zones arctiques, alpine et subalpine.

Tempéré ou méditerranéo-montagnard : dans les régions plus chaudes des zones arctiques ou alpines et subalpines ou des régions plus froides de la région méditerranéenne, soit les régions tempérées chaudes des montagnes de la région méditerranéenne.

Méditerranéen ou subdésertique : dans la zone méditerranéenne.

(Fvi)

Autre : constitué d'arbustes et d'arbres bas caducifoliés ou conifères.

Ericoïde : constitué d'arbustes éricoïdes.

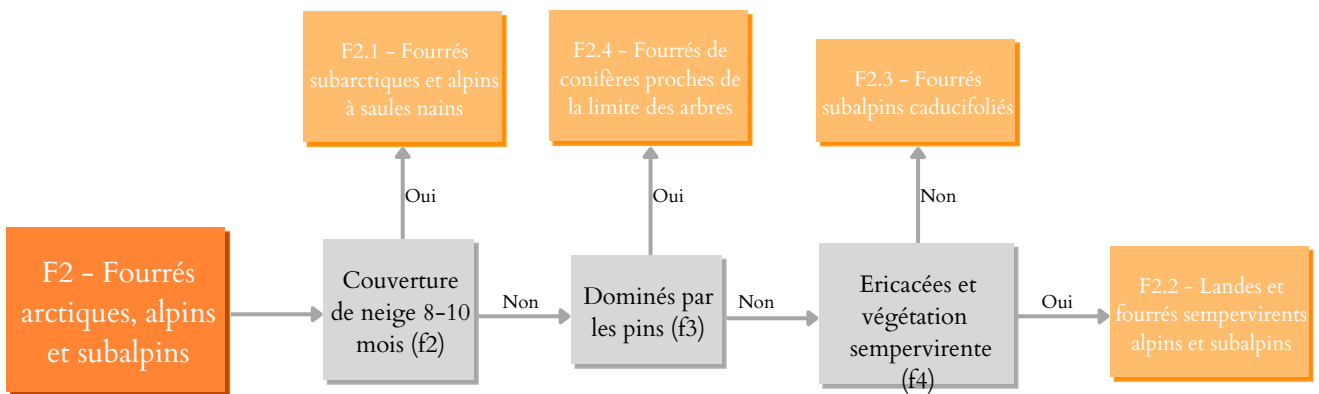
Sclérophylle : constitué d'arbustes sclérophylles.

(Fvii)

Ouverte : végétation ouverte avec un peu de sol nu, généralement avec de nombreuses annuelles, géophytes, dominées par des espèces vernalles, souvent avec quelques tâches d'arbustes (Cistus, Lavendula, Rosmarinus, Stoechas). Il peut y avoir quelques grands arbustes et arbres épars.

Fermée : végétation plus fermée (couvert végétal proche de 100%), principalement des arbustes avec peu d'annuelles et quelques géophytes. Les arbres sont presque toujours présents, certains d'entre eux peuvent avoir une forme arbustive.

F2 - Fourrés arctiques, alpins et subalpins



(f2)

Oui : espèces qui tolèrent un enneigement la majeure partie de l'année.

(f3)

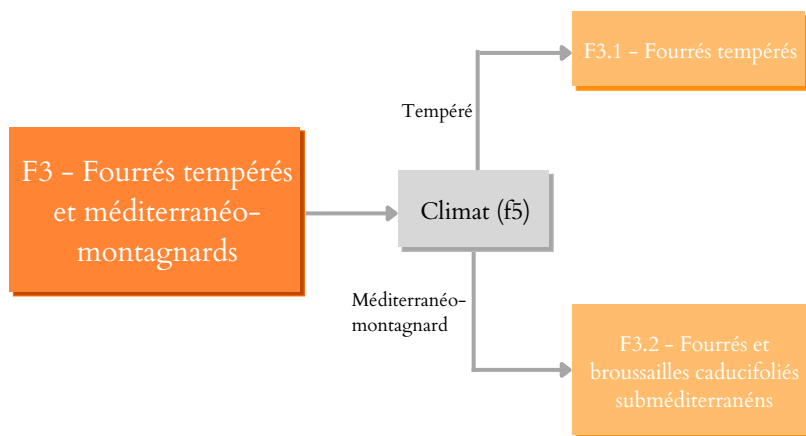
Oui : dans la zone subalpine dominés par des arbres à aiguilles nains (principalement *Pinus mugo*).

(f4)

Oui : formations végétales à feuilles persistantes largement dominées par les ericoïdes.

Non : fourrés à feuilles caduques dans les zones protégées par la neige du vent et du gel. Ces zones sont normalement caractérisées par la présence permanente d'eau en mouvement, ce qui permet de renouveler les nutriments, prévenant l'accumulation de mor.

F3 – Fourrés tempérés et méditerranéo-montagnards

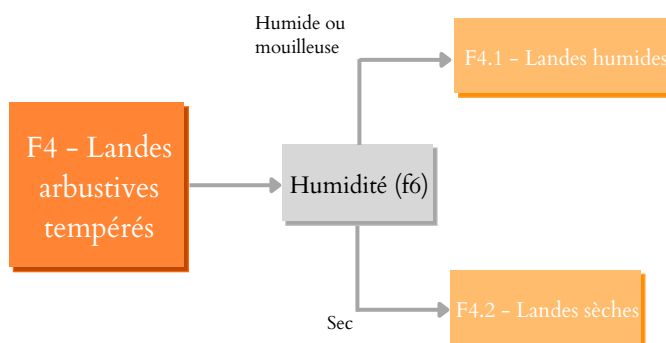


(f5)

Tempéré : habitats des zones climatiques tempérées.

Méditerranéo-montagnard : habitats des zones climatiques plus chaudes méditerranéo-montagnardes.

F4 – Landes arbustives tempérées

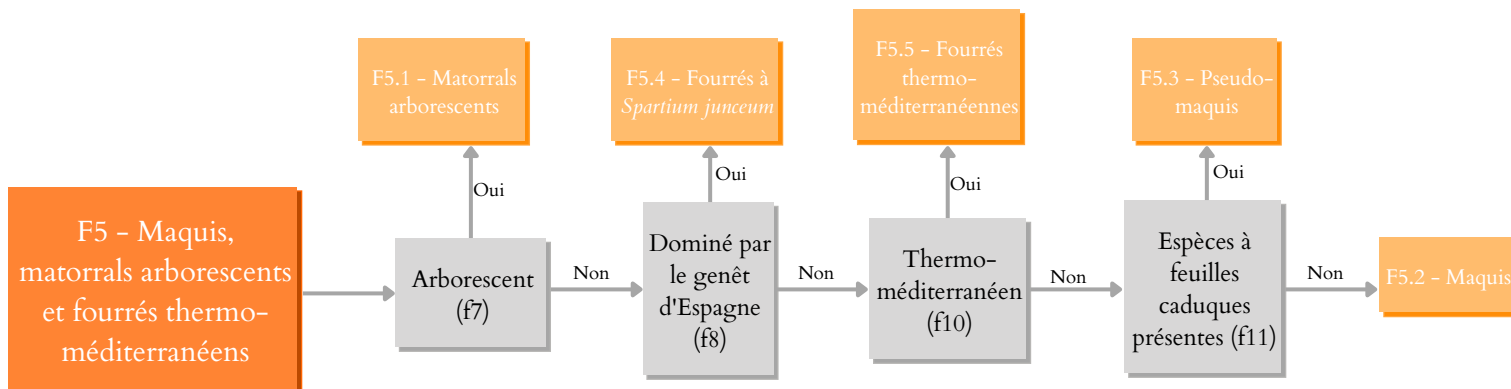


(f6)

Humide ou mouilleuse : sols généralement tourbeux.

Sec : habituellement sur les podzols, mais aussi potentiellement les sols tourbeux.

F5 – Maquis, matorrals arborescents et fourrés thermo-méditerranéens



(f7)

Oui : le matorral est caractérisé par des espèces arborescentes.

(f8)

Oui : habitats dominés par le genêt d'Espagne (*Spartium*).

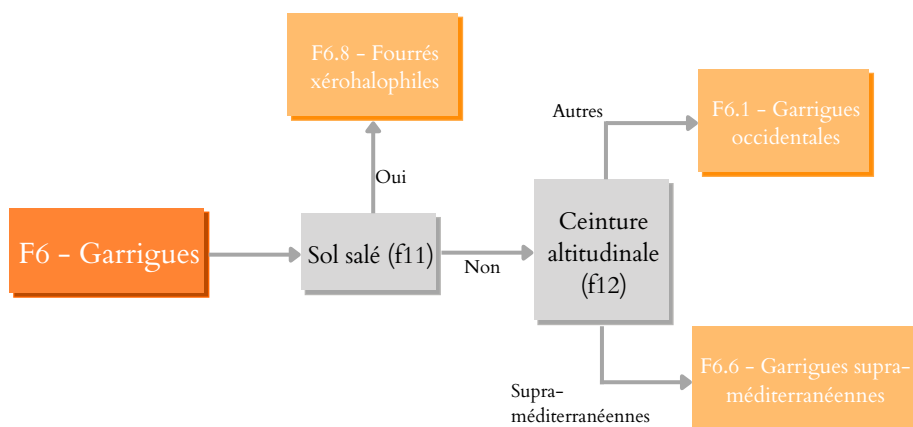
(f9)

Oui : habitats broussailleux caractéristiques de la ceinture altitudinale thermo-méditerranéenne.

(f10)

Oui : espèces feuillues caducifoliées concomitantes avec des espèces sclérophylles.

F6 - Garrigues



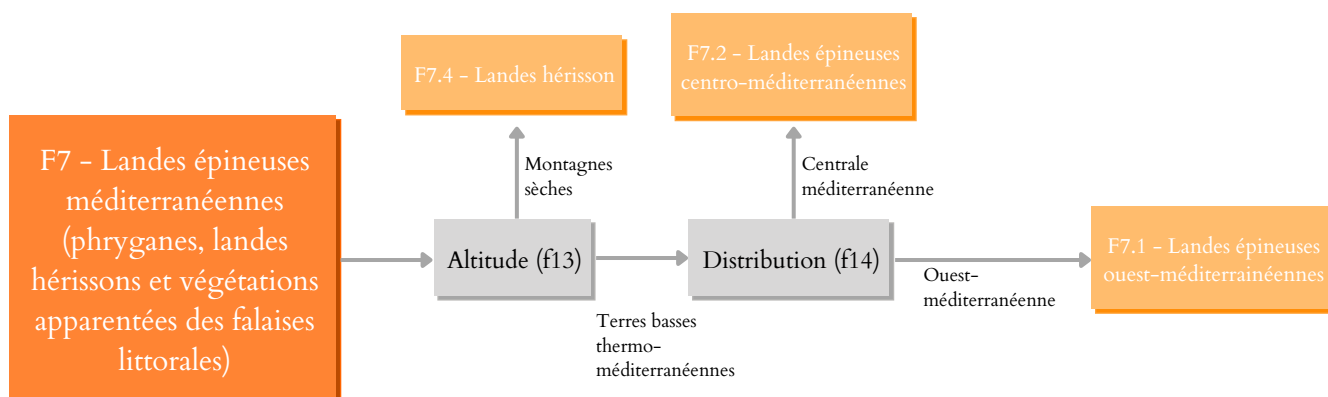
(f11)

Oui : habitats de broussailles avec des espèces caractéristiques des sols très secs et salés.

(f12)

Supra-méditerranéenne : habitats de broussailles avec des espèces caractéristiques des sols secs et salés.

F7 - Landes épineuses méditerranéennes (phryganes, landes hérisson et végétation apparentée des falaises littorales)



(f13)

Terres basses thermo-méditerranéennes : les phryganes thermo-méditerranéennes sont des fourrés sclérophylles en coussinets dont certaines espèces perdent souvent leur feuillage en été.

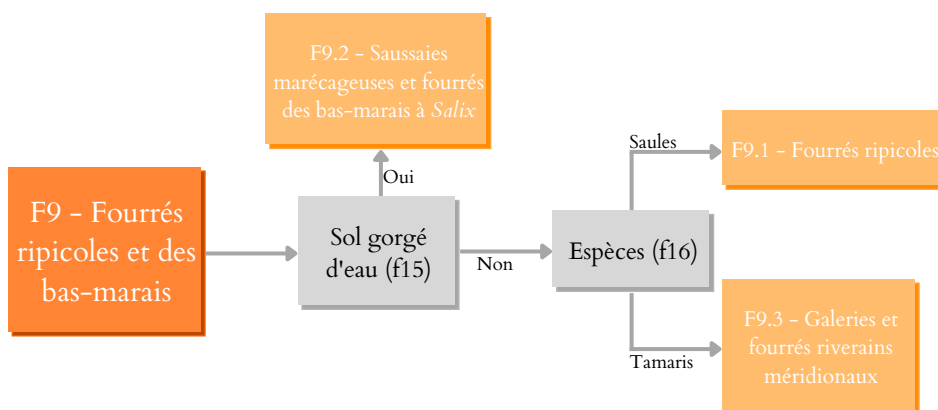
Montagnes sèches : autres.

(f14)

Ouest-méditerranéenne : habituellement caractérisées par *Astragalus massiliensis* ou *Anthyllis hermanniae*.

Centrale-méditerranéenne : dominées par une grande diversité d'espèces.

F9 - Fourrés ripicoles et des bas-marais



(f15)

Oui : habitats de fourré mal drainés sur un sol gorgé d'eau comme les tourbières.

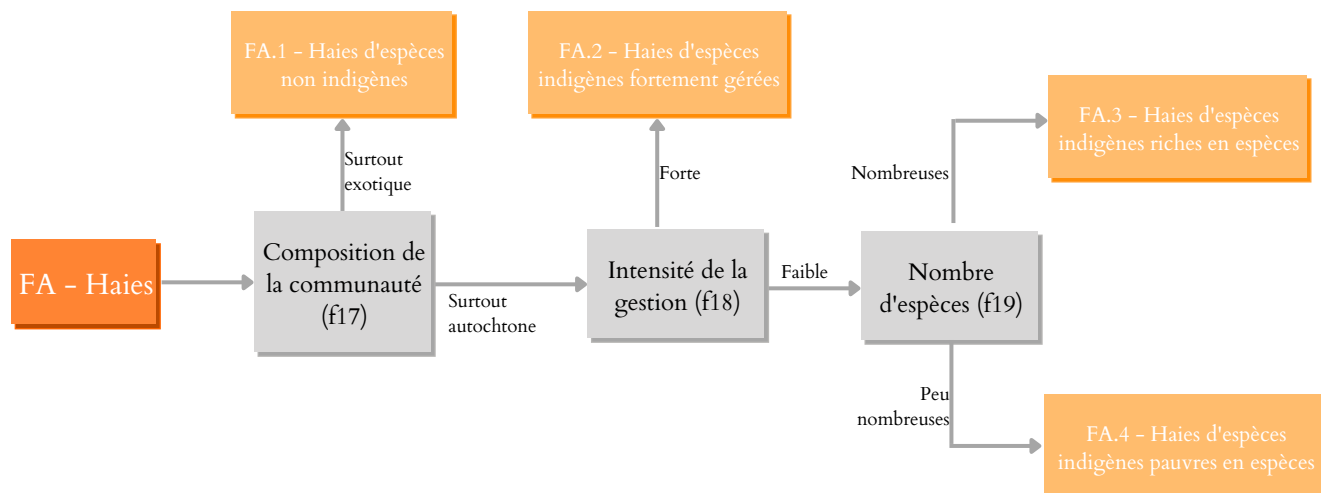
Non : fourrés au bord des plans d'eau permanents ou temporaires.

(f16)

Saules (principalement *Salix* spp.) : fourrés habituellement au bord des plans d'eau permanents ou temporaires alpins ou en plaine et composés surtout de saules (incluant *Salix* spp., parfois *Myricaria Germanica*, *Hippophaea rhamnoides*, *Myrica gale* et *Frangula alnus*). Les fourrés de saules peuvent se trouver dans des climats chauds.

Tamaris (principalement *Tamaris* spp.) : fourrés riverains plus typiques du climat thermo-méditerranéen, comme les tamaris, ou *Nerium oleander*, *Vitex Agnus-castus*, *Securinegia*, *Prunus* ou *Viburnum*.

FA - Haies



(f17)

Surtout exotique : composées principalement d'espèces allochtones.

Surtout autochtone : composées principalement d'espèces autochtones.

(f18)

Fortes : gérées de manière intensive (par exemple par un élagage régulier).

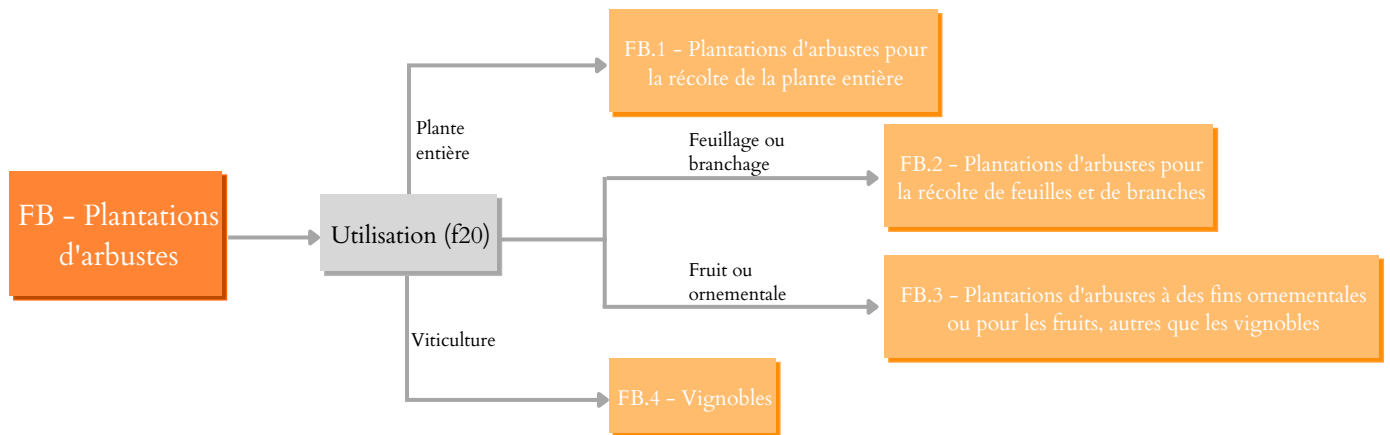
Faibles : soumises à peu ou pas de gestion.

(f19)

Nombreuses : riches en espèces arbustives et présence de flore au sol.

Peu nombreuses : dominées par un ou deux espèces arbustives.

FB - Plantations d'arbustes



(f20)

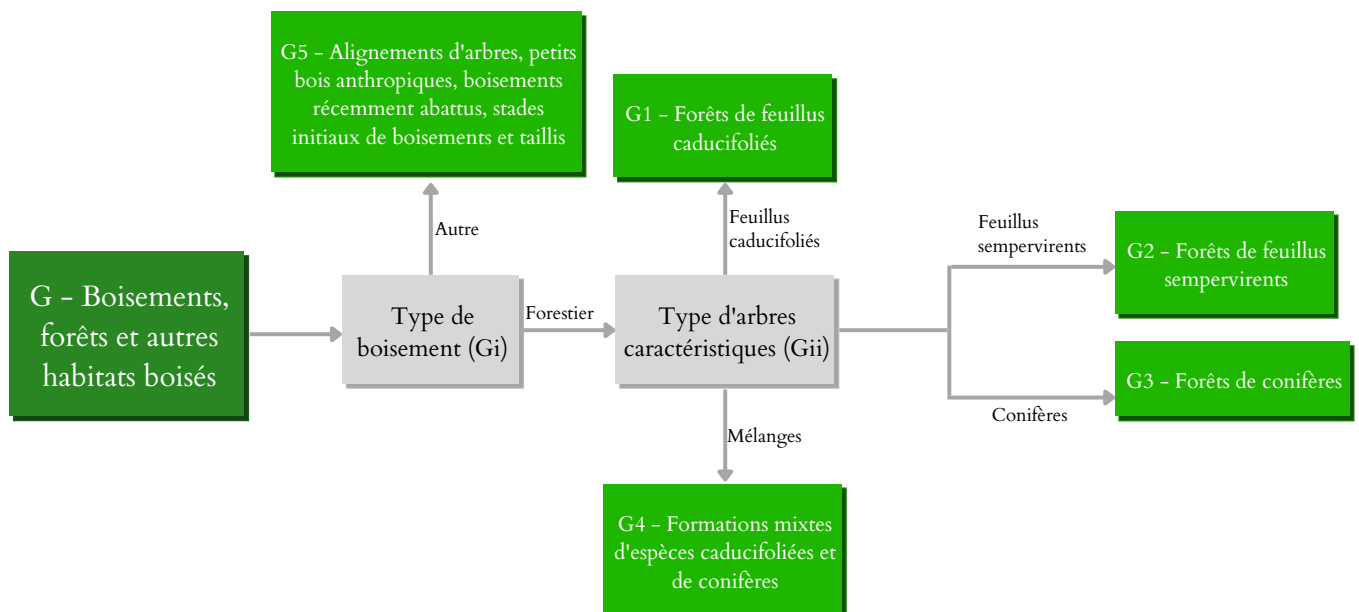
Plante entière : pépinières d'arbustes horticoles.

Feuillage ou branchage : comme l'osier ou le thé.

Fruit ou ornementale : fleurs ou fruits autres que les vignes.

Viticulture : généralement vigne pour la production de vin.

G - Boisements, forêts et autres habitats boisés



(Gi)

Forestier : c'est-à-dire peuplements naturels et plantations avec une couverture de canopée >10% et des arbres d'une hauteur >5m sous les conditions suivantes :

- les plantations > 0,5 ha;
- les peuplements naturels > 0,5 ha;
- les peuplements naturels < 0,5 ha avec une flore au sol plus ou moins naturelle

Autre : cela peut être :

- peuplements naturels < 0,5 ha avec une couverture de canopée >10% et des arbres d'une hauteur supérieure à 5m fortement influencés par la gestion humaine ou fortement perturbés (petits bois intensivement gérés et petits bois fortement influencés par des activités anthropiques);
- jeunes peuplements naturels avec des arbres d'une hauteur inférieure à 5m et une couverture de canopée potentiellement supérieure à 10%;
- plantations de jeunes arbres avec une couverture de canopée potentiellement supérieure à 10% et des arbres d'une hauteur inférieure à 5m;
- plantations approximativement inférieures à 0,5 ha, avec une couverture de canopée potentiellement supérieure à 10% et des arbres d'une hauteur supérieure à 5m;
- surfaces normalement forestières mais temporairement à blanc du fait de l'intervention humaine ou de causes naturelles;
- taillis;
- alignements étroits d'arbres matures (boisement linéaire le long des voiries, brise-vent).

(Gii)

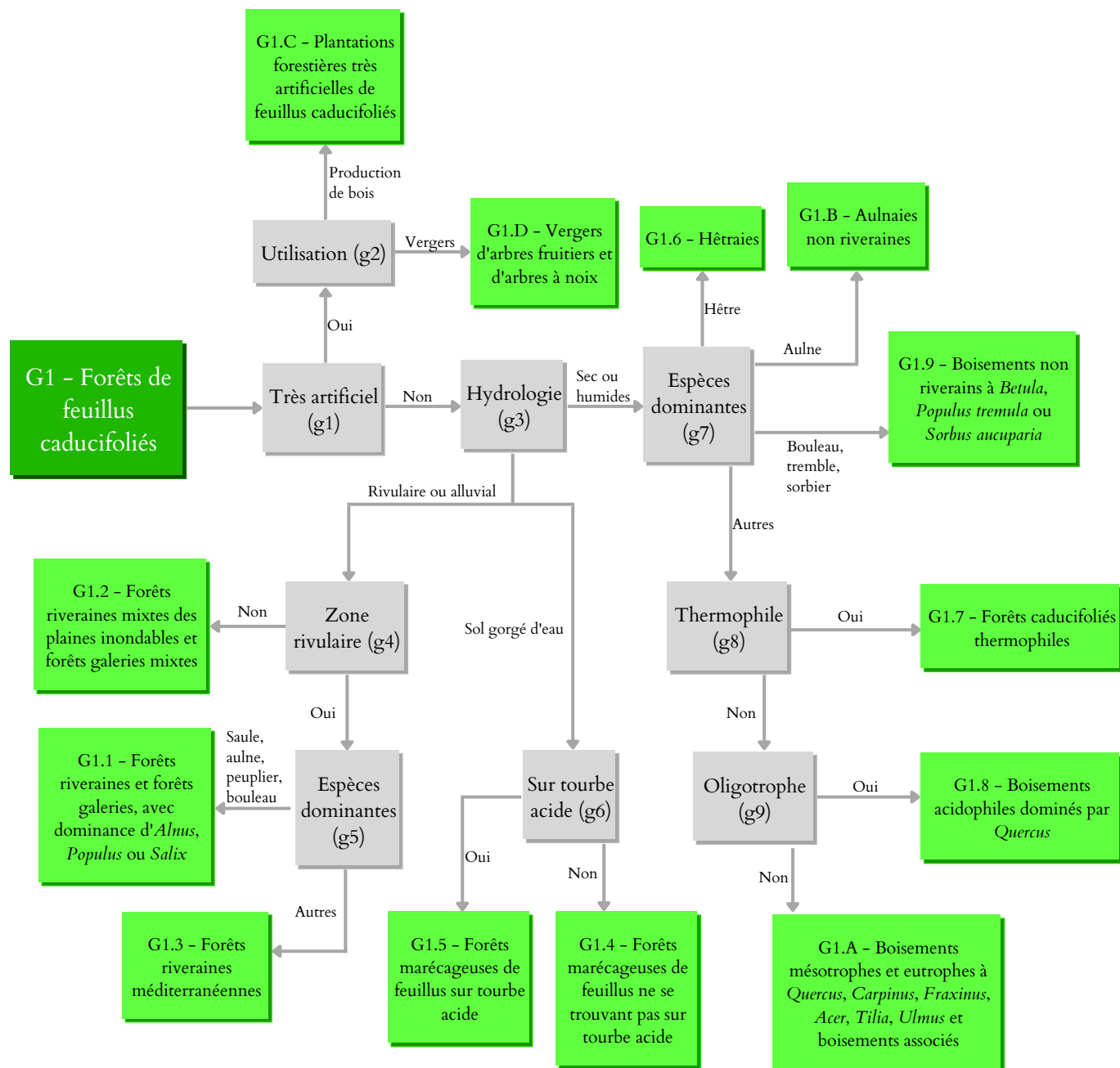
Feuillus caducifoliés : boisements constitués de feuillus caducifoliés représentant plus de 75% de la canopée.

Feuillus sempervirents : boisements constitués de feuillus sempervirents.

Conifères : boisements constitués de conifères représentant plus de 75% de la canopée.

Mélanges : types d'arbres dominants constitués d'un mélange de feuillus et de conifères où ni les conifères ni les feuillus constituent plus de 75% de la canopée.

G1 - Forêts de feuillus caducifoliés



(g1)

Oui : forêts de feuillus très artificielles (souvent composées d'espèces exotiques) d'âge et de structure uniforme, complètement dépendantes de la gestion opérée par l'homme et avec des communautés appauvries associées.

Non : habitats moins fortement gérés par l'homme.

(g2)

Production de bois : plantations forestières hautement artificielles, utilisées surtout pour la production de bois.

Vergers : vergers de fruitiers et d'arbres à noix.

(g3)

Sol gorgé d'eau : en permanence humide, avec la nappe phréatique à la surface ou près de la surface.

Rivulaire ou alluvial : habitats dépendants de l'eau qui s'écoule, donnant lieu à une nappe phréatique élevée et à des inondations occasionnelles.

Sec ou humide temporairement : autres.

(g4)

Oui : bois riverains avec une ou quelques espèces dominantes, typiquement l'aulne, le bouleau, le peuplier ou le saule.

Non : forêts mixtes dans les plaines inondables sur les terrasses alluviales, parfois structurellement complexes et riches en espèces, avec notamment du frêne, du chêne ou de l'orme.

(g5)

Saule, aulne, peuplier ou bouleau : forêts riveraines dominées par le saule, l'aulne et le bouleau. Les forêts de saule méditerranéennes sont incluses dans cet habitat.

Autres : habitats boisés riverains caractéristiques du climat méditerranéen, dominés par d'autres espèces dont les frênes, les platanes et les ormes.

(g6)

Oui : sur tourbe acide.

Non : dans des conditions neutres ou basiques.

(g7)

Hêtre : habitats boisés secs et mouillés saisonnièrement avec comme espèce dominante le hêtre.

Aulne : habitats boisés secs et mouillés saisonnièrement avec comme espèce dominante l'aulne.

Bouleau, tremble, sorbier : habitats boisés secs et mouillés saisonnièrement avec comme espèces dominantes le bouleau, le tremble ou le sorbier des oiseleurs.

Autres : habitats boisés secs et mouillés saisonnièrement avec d'autres espèces dominantes.

(g8)

Oui : forêts caractérisées par des espèces thermophiles, comme le chêne pubescent, le charme d'Orient, le châtaignier ou le charme houblon.

Non : forêts caractérisés par des espèces d'autres types climatiques.

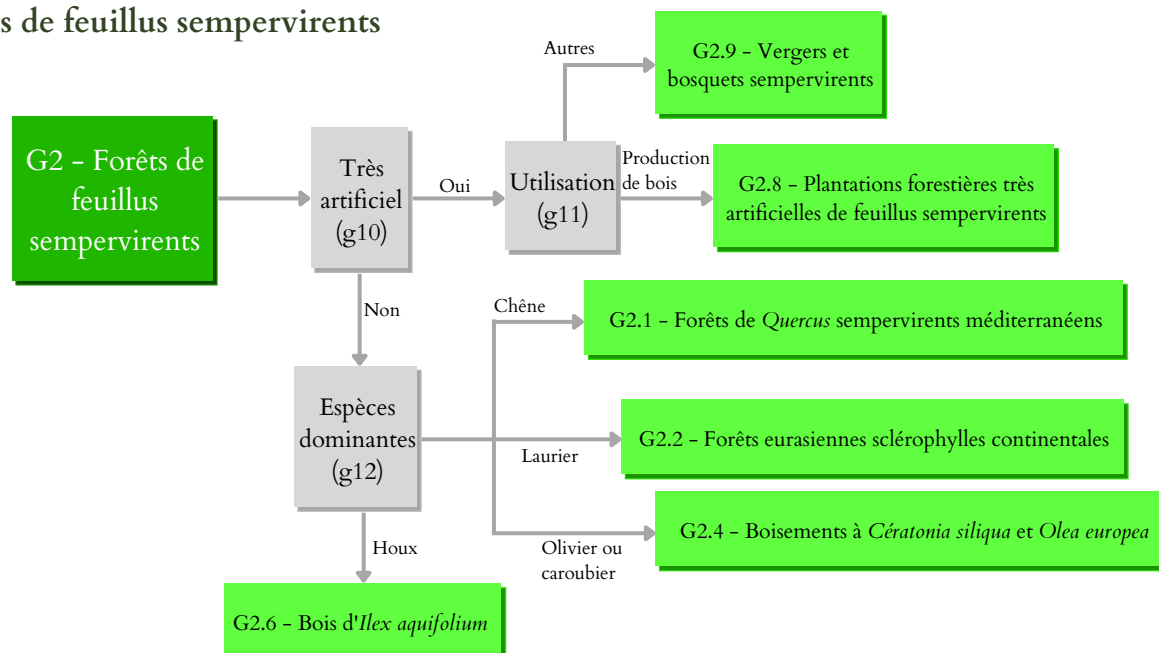
(g9)

Oui : forêts caractéristiques des sols oligotrophes, généralement avec des espèces acidiphiles.

Non : forêts caractéristiques des substrats plus mésotrophes à eutrophes.

NB : le bouleau peut être présent, mais dominant, dans G1.8. Les peuplements plus ou moins purs de bouleau sont classés dans G1.9.

G2 - Forêts de feuillus sempervirents



(g10)

Oui : forêts de feuillus sempervirents très artificielles d'âge et de structure uniforme, complètement dépendantes de la gestion opérée par l'homme et avec des communautés appauvries associées.

Non : habitats moins fortement gérés par l'Homme.

(g11)

Production de bois : plantations forestières sempervirentes hautement artificielles utilisées surtout pour la production de bois.

Autres : plantations utilisées à d'autres fins (y compris les oliveraies et palmeraies).

(g12)

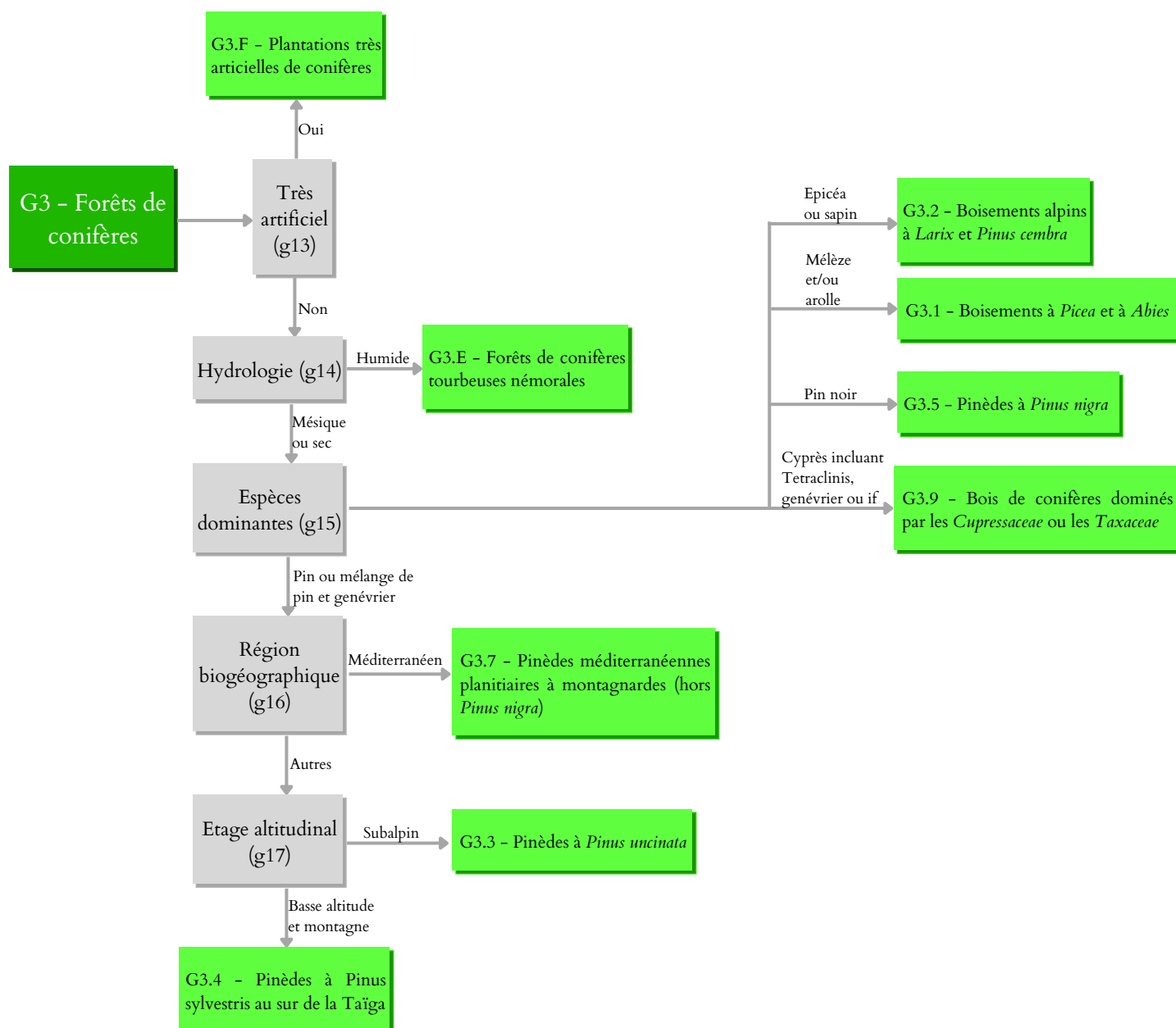
Chêne : les chênes (*Quercus*) sont les espèces dominantes.

Laurier : les lauriers (*Laurus*) sont les espèces dominantes.

Olivier ou caroubier : les oliviers (*Olea Europea*) ou les caroubiers (*Ceratonia siliqua*) sont les espèces dominantes.

Houx : les houx (*Ilex*) sont les espèces dominantes.

G3 - Forêts de conifères



(g13)

Oui : forêts artificielles d'âge et de structure uniforme, complètement dépendantes de la gestion opérée par l'Homme et avec des communautés appauvries.

Non : habitats moins fortement gérés par l'Homme.

(g14)

Humide : avec la nappe phréatique au niveau de la surface ou près de la surface au moins la moitié de l'année.

Mésique ou sec : autres.

(g15)

Epicéa ou sapin : groupes d'espèces dominantes constituées par le sapin ou l'épicéa.

Mélèze et/ou arolle : groupes d'espèces dominantes constituées par le mélèze et/ou l'arolle.

Pin noir : groupes d'espèces dominantes à *Pinus nigra*, *Pinus dalmatica*, *Pinus laricio*, *Pinus pallasiana*.

Cyprès incluant *Tetraclinis*, genévrier ou if : groupes d'espèces dominantes constituées par le cyprès, le genévrier ou l'if.

Pin ou mélange de pin et genévrier (sauf *P.nigra*) : groupes d'espèces dominantes constituées par le pin ou un mélange de pin et de genévrier sauf *P.nigra*.

(g16)

Méditerranéenne : région biogéographique méditerranéenne.

Autres : région biogéographique atlantique, continentale, alpine...

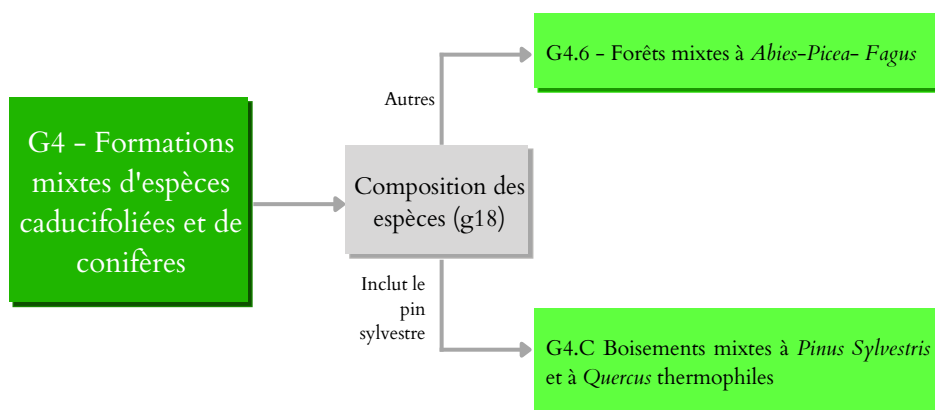
(g17)

Subalpin : forêts de pin de la zone subalpine (souvent dominées par *Pinus uncinata*).

Basse altitude et montagne : forêts de pin des zones de plaine et de montagne généralement dominées par *Pinus sylvestris*.

NB : les forêts de *Pinus sylvestris* peuvent se trouver dans la zone subalpine mais sont incluses dans G3.4

G4 - Formations mixtes d'espèces caducifoliées et de conifères

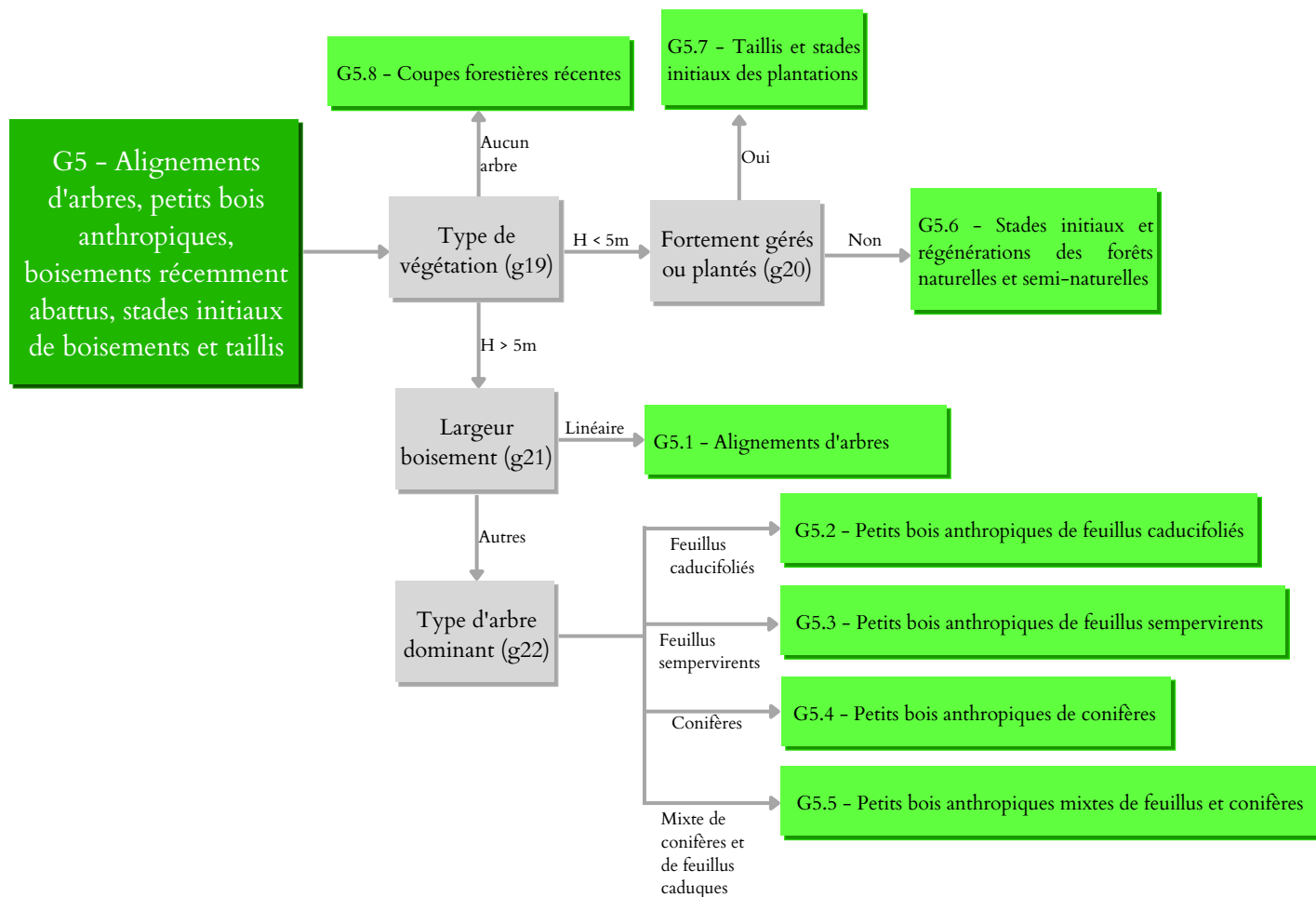


(g18)

Inclut le pin sylvestre : espèces dominantes incluant le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*).

Autres : espèces dominantes incluant d'autres espèces.

G5 - Alignements d'arbres, petits bois anthropiques, boisé récemment abattus, stades initiaux de boisements et taillis



(g19)

Aucun arbre : habitats normalement au sein d'une zone forestière mais très récemment coupés à blanc, pas encore reboisés et sans succession de végétation adventice ou temporairement non renouvelés en raison de causes naturelles telles que les bourrasques.

H < 5m : y compris les jeux stades de recroissance de la forêt ou début de colonisation par des espèces d'arbres. Arbres plantés pour récolte précoce par arbres entiers, tels que des arbres de Noël et taillis où les espèces d'arbres sont artificiellement maintenues en arbustes.

H > 5m : autres.

(g20)

Oui : jeunes plantations et forêts maintenues à un stade de succession jeune par recépage.

Non : jeunes peuplements d'arbres issus de la colonisation naturelle ou de la repousse de la forêt.

(g21)

Linéaire : lignes plus ou moins continues d'arbres et plantations linéaires comprenant une à trois lignes distinctes d'arbres, comme les brise-vent et les avenues.

Autres : autres petits boisements gérés intensivement, petits bois fortement influencés par les activités anthropiques et petites plantations. Les petites forêts sont celles dont la superficie est d'environ 0,5 ha. Le couvert forestier peut souvent comporter complètement ou partiellement des espèces non-indigènes.

(g22)

Feuillus caducifoliés : petits bois anthropisés et petites plantations (< 0,5 ha) avec comme types d'arbres dominants des mélanges feuillus caduques.

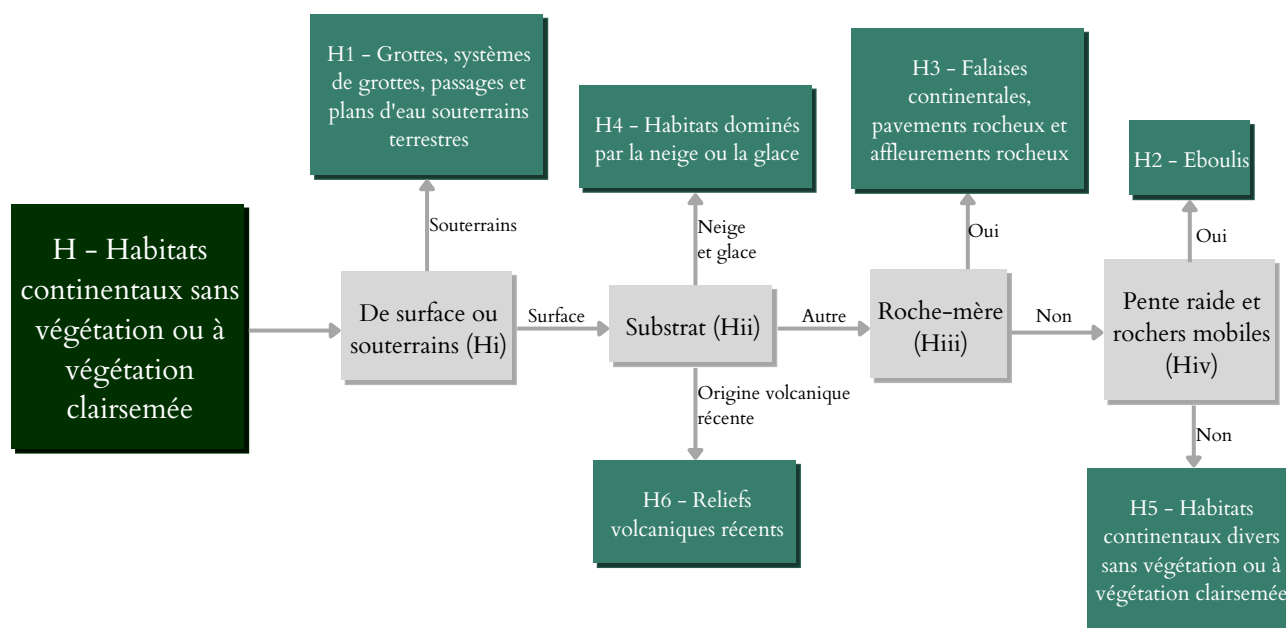
Feuillus sempervirents : petits bois anthropisés et petites plantations (< 0,5 ha) avec comme types d'arbres dominants des mélanges d'espèces feuillues sempervirentes.

Conifères : petits bois anthropisés et petites plantations (> 0,5 ha) avec comme types d'arbres dominants qui peuvent être des mélanges d'espèces de conifères.

Mixte de conifères et de feuillus caduques : petits bois anthropisés et petites plantations (> 0,5 ha) avec comme types d'arbres dominants des mélanges d'espèces de conifères et de feuillus.

NB : les petits bois naturels et semi-naturels sont caractérisés de G1 à G4.

H - Habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée



(Hi)

Souterrains : les systèmes souterrains désaffectés colonisés par des communautés naturelles ou semi-naturelles sont aussi inclus ici.

Surface : les grottes des glaciers sont aussi incluses ici.

(Hii)

Neige et glace : substrat dominant constitué de neige et de glace.

Origine volcanique récente : substrat dominant d'origine volcanique récente.

Autre : substrats dominants autres que la neige, la glace ou une origine volcanique récente.

NB : les névés non permanents sont classés en E4.

(Hiii)

Oui : falaises et pavements rocheux comprenant une roche-mère horizontale ou verticale exposée.

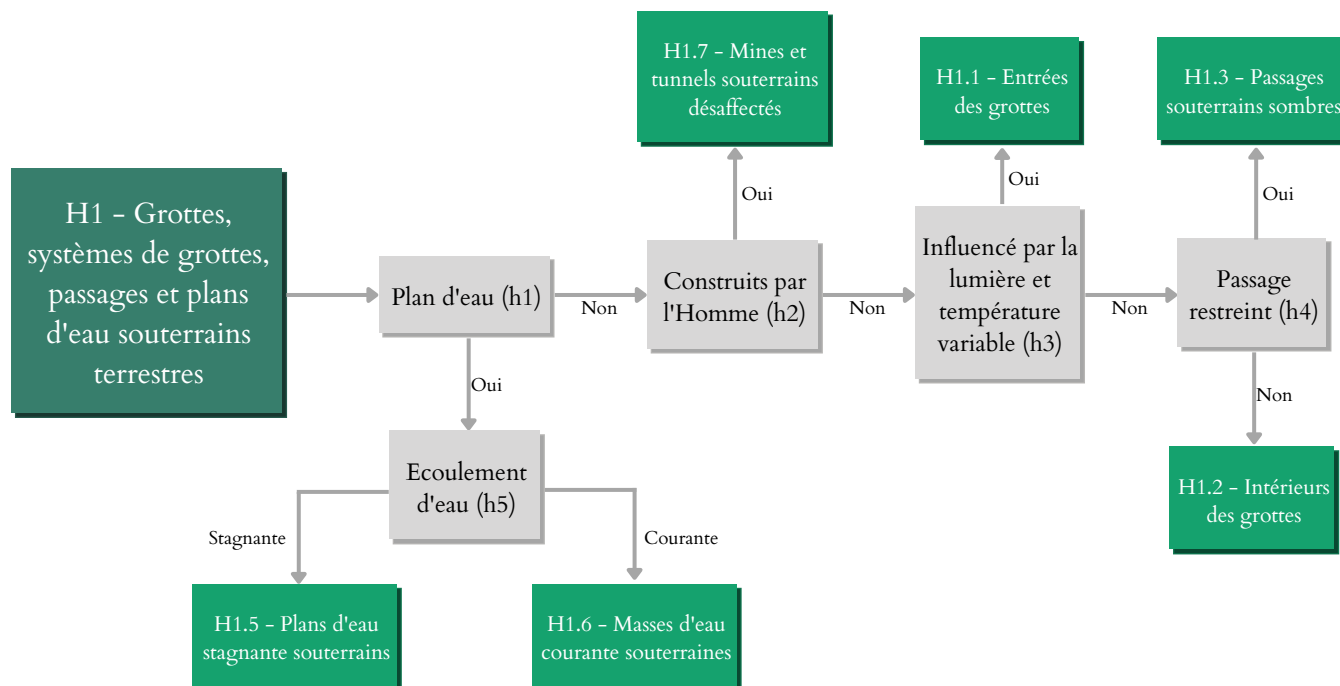
Non : sans roche-mère horizontale ou verticale exposée.

(Hiv)

Oui : éboulis de rochers mobiles et de fragments rocheux sur pentes raides.

Non : autres habitats continentaux sans végétation ou à végétation clairsemée.

H1 - Grottes, systèmes de grottes, passages et plans d'eau souterrains terrestres



(h1)

Oui : masses d'eau souterrains dans les grottes.

Non : autres.

(h2)

Oui : mines désaffectées et passages artificiels, y compris les tunnels, souvent avec des surfaces lissées ou construites.

Non : habitats naturels souterrains.

NB : les mines actives sont classées en J3.1.

(h3)

Oui : entrées des grottes influencées par la lumière et sujettes aux fluctuations de température, peu susceptibles à l'accueil d'une faune spécialisée.

Non : caves intérieures et passages hors de portée de la lumière, avec une température stable.

(h4)

Oui : passages restreints en coupe transversale en comparaison avec les espaces qu'ils relient.

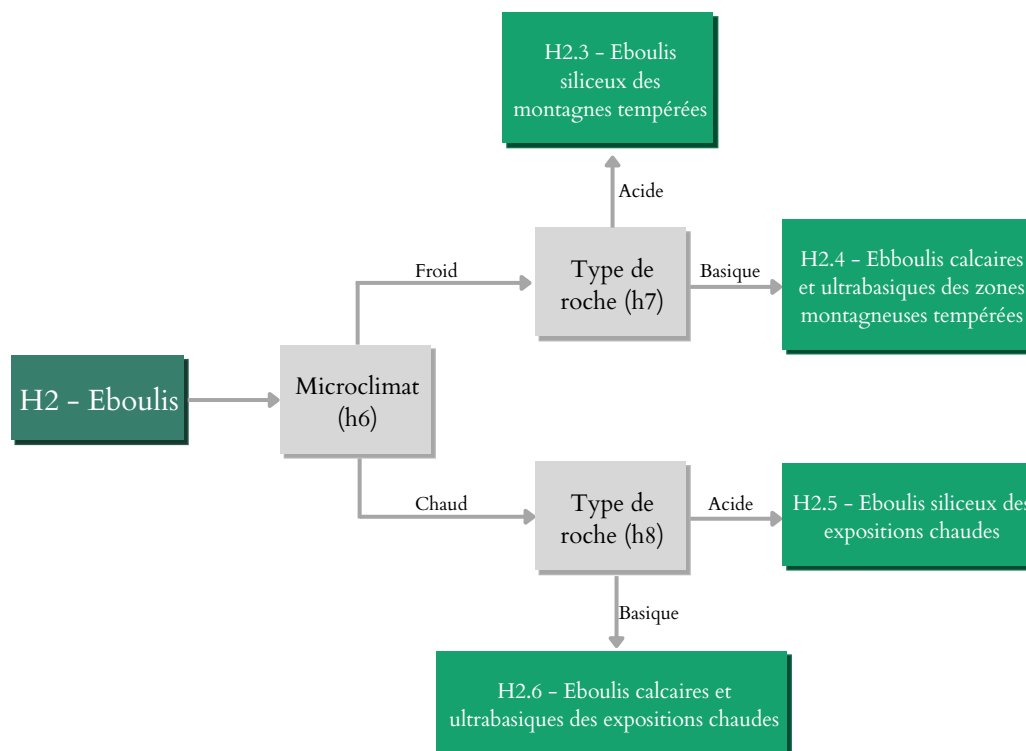
Non : autres.

(h5)

Courante : plans d'eau lotiques (eaux courantes).

Stagnante : plans d'eau stagnante.

H2 - Eboulis



(h6)

Chaud : éboulis avec un microclimat chaud tel que ceux des versants exposés au Sud.

Froid : éboulis avec un microclimat plus froid.

(h7)

Acide : roches siliceuses acides des zones climatiques tempérées-méditerranéennes mais avec un microclimat froid.

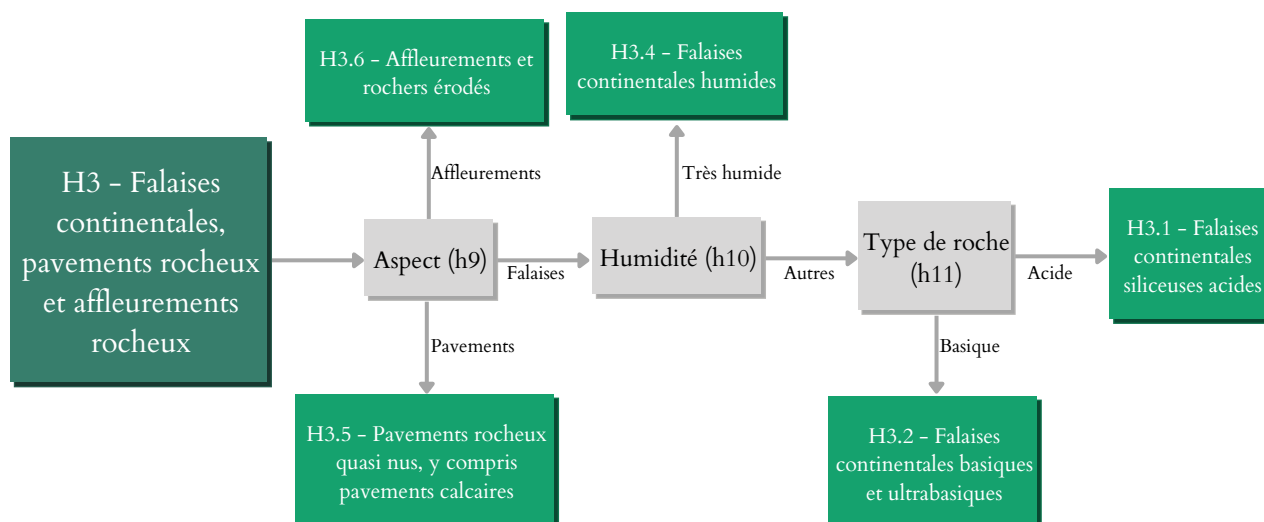
Basique : habitats rocheux basiques. Les roches basiques incluent les calcaires, les roches ultrabasiques (serpentine) et les roches dolomitiques.

(h8)

Acide : roches siliceuses acides des zones climatiques tempérées-méditerranéennes mais avec un microclimat chaud.

Basique : habitats rocheux basiques. Les roches basiques incluent les calcaires, les roches ultrabasiques (serpentine) et les roches dolomitiques.

H3 - Falaises continentales, pavements rocheux et affleurements rocheux



(h9)

Affleurements : affleurements rocheux.

Pavements : pavements rocheux plus ou moins horizontaux.

Falaises : falaises plus ou moins verticales.

(h10)

Très humide : falaises très humides, habituellement avec une végétation caractéristique.

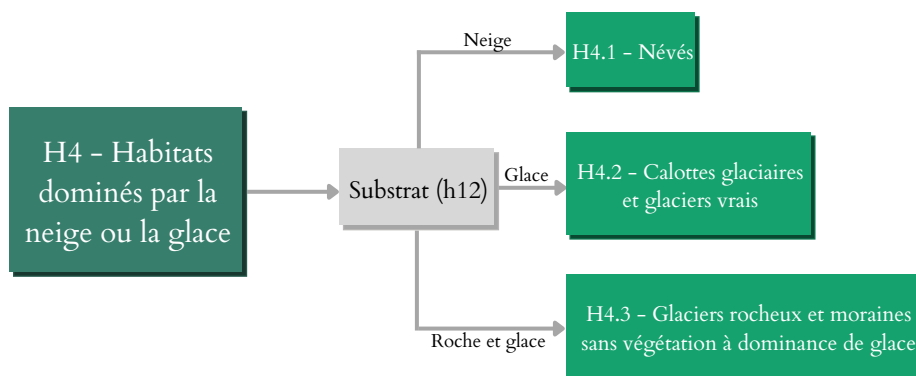
Autres : autres falaises.

(h11)

Acide : falaises intérieures, y compris leur végétation chasmophytique, sur roche acide siliceuse.

Basique : falaises intérieures, y compris leur végétation chasmophytique, sur roche basique comprenant les roches calcaires et ultrabasiques.

H4 - Habitats dominés par la neige ou la glace



(h12)

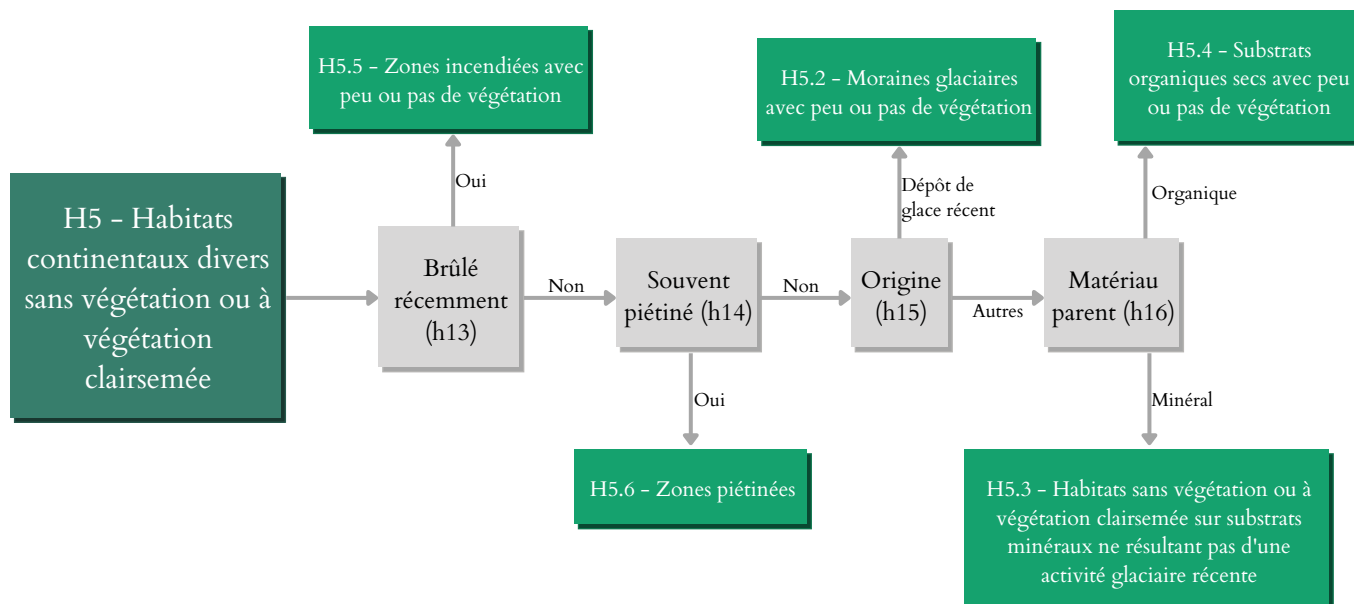
Neige : couverture complète de neige plus ou moins permanente (névé).

Glace : glace se déplaçant.

Roche et glace : roche dominée par la glace.

NB : les moraines glaciaires non végétalisées où la glace n'est plus dominante sont classés en H5.2.

H5 - Habitats continentaux divers sans végétation ou à végétation clairsemée



(h13)

Oui : habitats créés par le feu non végétalisés ou au couvert clairsemé.

Non : habitats créés par d'autres moyens.

(h14)

Oui : habitats non végétalisés ou au couvert clairsemé en raison des fréquents piétinements ou du compactage occasionnel par des véhicules.

(h15)

Dépôt de glace récent : substrats issus du gel-dégel actuel, récent ou résultant de l'activité glaciaire actuelle ou récente comportant des dépôts de débris de glace mais où la glace n'est plus dominante.

Autres : autres origines.

NB : les moraines glaciaires où la glace est toujours dominante sont classées en H4.3.

(h16)

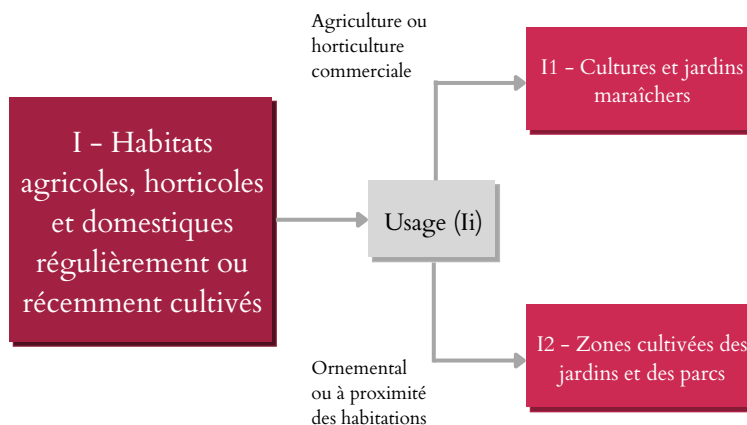
Organique : avec un substrat organique (tourbe).

Minéral : avec un substrat minéral.

H6 - Reliefs volcaniques récents



I - Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés

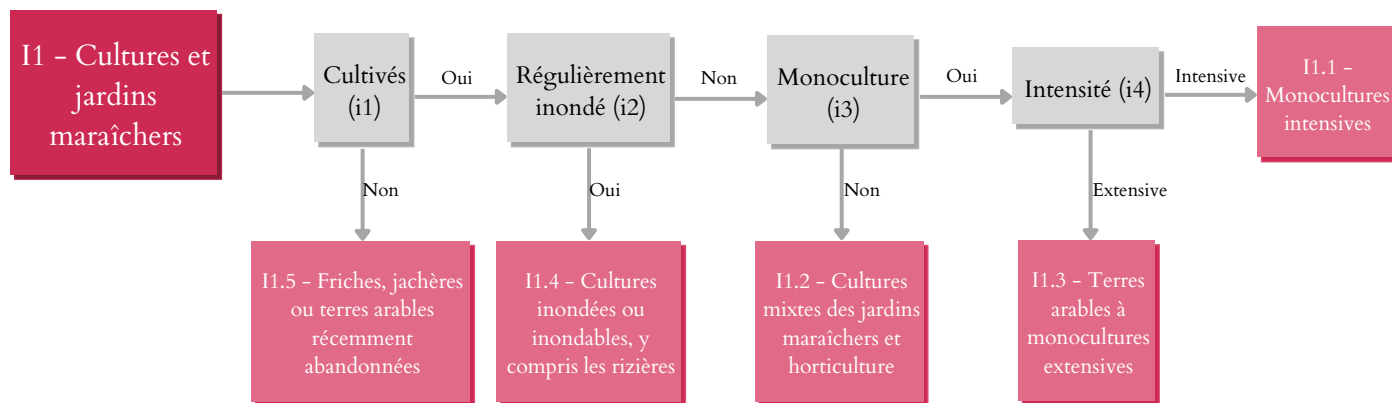


(Ii)

Agriculture ou horticulture commerciale : terrains utilisés pour l'agriculture ou l'horticulture commerciale, généralement de grandes parcelles avec peu ou pas de bâtiments, en plus des jardins ouvriers.

Ornemental ou à proximité des habitations : autres habitats régulièrement ou récemment cultivés généralement de plus petite taille, souvent à proximité des constructions ou qui sont ornementaux.

I1 - Cultures et jardins maraîchers



(i1)

Oui : terres consacrées aux cultures.

(i2)

Oui : habitats comprenant des terres régulièrement inondées dans le cadre des cultures.

NB : les lits de cresson d'eau sont classés dans C3.5.

(i3)

Oui : cultures (agricoles, horticoles et industrielles) en monoculture sur de grandes surfaces ininterrompues dans des paysages de plein champ.

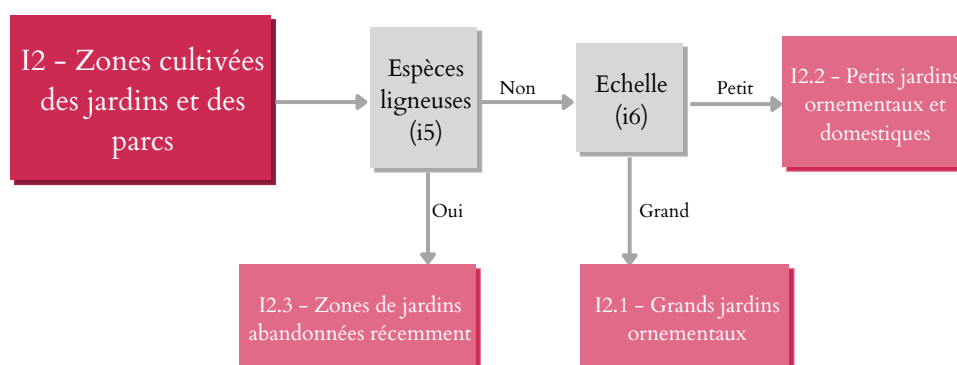
Non : cultures avec alternance de bandes de cultures (y compris légumes, fleurs, petits fruits).

(i4)

Extensive : cultures extensives non mélangées avec de faibles apports ou sans apports d'engrais organiques naturels.

Intensive : cultures à forte utilisation de pesticides et/ou forte utilisation d'engrais.

I2 - Zones cultivées des jardins et des parcs



(i5)

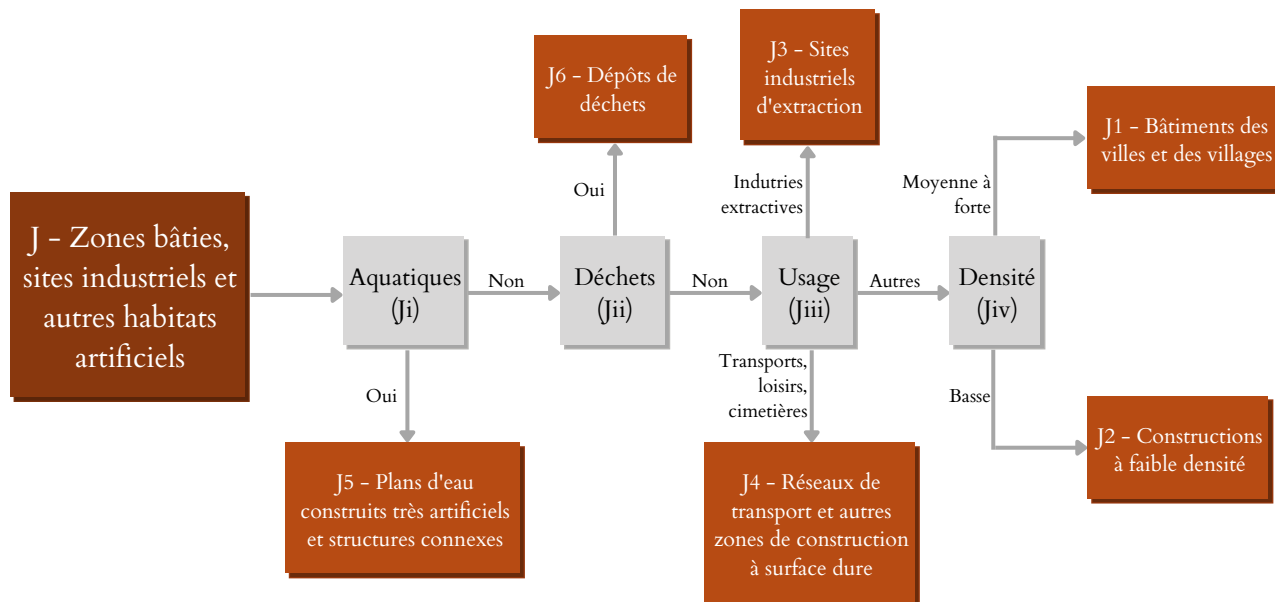
Oui : jardins récemment abandonnées et précédemment cultivés, colonisés par des communautés adventices.

(i6)

Grand : grands jardins d'agrément, y compris les jardins botaniques avec une forte proportion d'espèces allochtones et/ou d'espèces non alimentaires.

Petit : petits jardins publics ou domestiques cultivés souvent à proximité des bâtiments.

J - Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels



NB : pour cette unité d'habitat, il n'a pas été jugé nécessaire d'aller au niveau 3 de la classification.

(Ji)

Oui : plans d'eau fortement artificiels, avec un lit entièrement construit ou une eau fortement contaminée et associés à des conduits et des containers.

Non : habitats artificiels non aquatiques.

(Jii)

Oui : habitats construits artificiellement comprenant des déchets (tels que les terrils, décharges, déchets agricoles).

NB : les communautés rudérales ou pionnières envahissant ces habitats sont classés en E5.1.

(Jiii)

Industries extractives : usage récent ou actuel sous la forme de carrières, mines...

Transports, loisirs, cimetières : usage récent ou actuel sous forme de réseaux de transport (chemins pavés inclus), surfaces de loisirs (dures construites à but récréatif), et parties construites des cimetières (terrains immédiatement associés inclus mais excluant les constructions au-dessus).

Autre : autres constructions.

NB : les habitats dont l'origine dépend des activités humaines, revenus à une occupation par des communautés animales et végétales naturelles ou semi-naturelles sont classés dans d'autres unités d'habitats.

(Jiv)

Moyenne à forte : densité de bâtiments moyenne à forte comme dans les villes et villages.

Basse : densité faible de bâtiments et de sites d'habitation, agricoles, commerciaux et industriels en milieu rural (entourés par plus d'habitats naturels).

Annexe 4 : Détails des valeurs des pondérations pour chaque paramètre, par sous-fonction

La méthode utilisée pour déterminer les pondérations est celle élaborée par Thomas L. Saaty (2001, 2018), soit la méthode d'analyse multicritère hiérarchique. Sa première étape consiste en l'élaboration d'une hiérarchie d'importance entre les critères servant une même sous-fonction. La littérature scientifique a été utilisée pour réaliser cette première étape.

Fonctions hydrologiques	
Sous-fonction	Paramètres associés (pondération du paramètre)
Ralentissement des ruissellements	- Rugosité végétation (0.05)
	- Recouvrement végétation (0.05)
	- Pente (0.334)
	- Végétalisation des berges et des fossés (0.05)
	- Texture du sol (0.261)
	- Système de drainage (0.218)
	- Occ_Sol Zone contributive (0.08)
Recharge des nappes	- Rugosité végétation (0.0798)
	- Topographie (0.499)
	- Typologie HGM (0.2807)
	- Système de drainage (0.1403)
Rétention des sédiments	- Rugosité végétation (0.065)
	- Recouvrement végétation (0.155)
	- Pente (0.369)
	- Végétalisation des berges et des fossés (0.04)
	- Texture du sol (0.232)
	- Système de drainage (0.04)
	- Localisation de la ZH dans le BV (0,369)
- Occ_Sol Zone Contributive (0,099)	
Soutien d'étiage	- Typologie HGM (capitale)
	- Texture du sol (0.1611)
	- Système de drainage (0.4658)
	- Prélèvement d'eau pour l'agriculture (0.2771)
	- Occ_Sol Zone contributive (0.0959)
Protection contre les pics de crue	- Rugosité végétation (0.0986)
	- Recouvrement végétation (0.0624)
	- Connexion au cours d'eau (Capitale)
	- Typologie HGM (0.4162)
	- Texture du sol (0.1611)
- Occ_sol Zone contributive (0.2617)	

Fonctions biologiques	
Sous-fonction	Paramètres associés (pondération du paramètre)
Support pour les habitats	- Recouvrement végétation (0.12)
	- Typologie EUNIS (0.354)
	- Présence d'EEE (0.12)
	- Niveau de l'atteinte (0.218)
	- Instruments de protection (0.068)
	- Occ_Sol Zone contributive (0.12)
Connexion entre habitats	- Habitats naturels autour du site (0.539)
	- Obstacles (0.1638)
	- Haies dans Paysage (0.539)
- ZH dans Paysage (0.2972)	
Zone pour la Faune	- Recouvrement végétation (0.1215)
	- Typologie EUNIS (0.375)
	- Niveau de l'atteinte (0.2146)
	- Instruments de protection (0.074)
	- Occ_Sol Zone contributive (0.2147)

Fonctions géochimiques	
Sous-fonction	Paramètres associés (pondération du paramètre)
Dénitrification	- Rugosité végétation (0.029)
	- Recouvrement végétation (0.042)
	- Texture du sol (0.062)
	- Episolum humifère (0.098)
	- Système de drainage (0.098)
	- Occ_Sol Zone contributive (0.249)
	- Localisation dans le BV (0.249)
- Végétalisation berges/fossés (0.021)	
Assimilation végétale de l'Azote	- Rugosité végétation (0.23)
	- Recouvrement végétation (0.136)
	- Système de drainage (0.081)
	- Occ_Sol Zone contributive (0.364)
	- Episolum humifère (0.136)
- Végétalisation des berges et des fossés (0.021)	
Adsorption/ Précipitation du phosphore	- Rugosité végétation (0.209)
	- Recouvrement végétation (0,079)
	- Pente (0.035)
	- pH (0.376)
	- Système de drainage (0.051)
	- Occ_Sol Zone contributive (0,125)
- Végétalisation des berges et fossés (0.125)	
- Texture du sol (0,1604)	
Assimilation des orthophosphates	- Rugosité végétation (0.136)
	- Recouvrement végétation (0.081)
	- pH (0.364)
	- Système de drainage (0.052)
	- Occ_Sol Zone contributive (0.231)
- Végétalisation berges et fossés (0.136)	
Séquestration du Carbone	- Rugosité végétation (0.138)
	- Typologie HGM (0.079)
	- Horizon histique (0.244)
	- Episolum humifère (0.401)
	- Typologie EUNIS (0.138)
Rétention des MES	- Rugosité végétation (0.1559)
	- Recouvrement végétation (0.1559)
	- Pente (0.2629)
	- Végétalisation berges et fossés (0.0362)
	- Connexion au cours d'eau (capitale)
	- Typologie HGM (0.0891)
	- Texture du sol (0.0891)
	- Système de drainage (0.0545)
- Occ_Sol Zone contributive (0.1559)	

Annexe 5 : Liste des atteintes

Code de l'élément	Libellé de l'élément
0	Aucun
1	Autres
2	Assèchement, drainage
3	Atterrissement, envasement
4	Création de plans d'eau
5	Décharge
6	Enrichissement, fermeture du milieu
7	Eutrophisation
8	Extraction de matériaux
9	Fertilisation, amendement, emploi de phytosanitaire
10	Mise en culture, travaux du sol
11	Modification du cours d'eau, canalisation
12	Pompages
13	Populiculture intensive ou enrésinement
14	Présence d'espèce(s) invasive(s)
15	Rejets polluants
16	Remblais
17	Suppression des haies, talus et bosquets
18	Surcurrage
19	Surfréquentation
20	Surpâturage
21	Urbanisation

Annexe 6 : Liste des Instruments de Protection

Code de l'élément	Libellé de l'élément
1	Arrêtés de biotope
2	Forêts de protection
3	Parcs nationaux et parcs naturels marins
4	Réserves naturelles (nationales et régionales)
5	Réserves nationales de chasse
6	Réserves biologiques domaniales ou forestières
7	Réserves de pêche et de chasse
8	Sites inscrits et classés
9	ZPS (directive oiseaux)
10	ZSC (directive habitats)
11	Zones humides d'intérêt environnemental
12	Zones stratégiques pour la gestion de l'eau
13	Zones prioritaires pour la biodiversité
14	Zones de conservation halieutique
15	Sites RAMSAR
16	Aires marines protégées

BIBLIOGRAPHIE

Vous trouverez ici plusieurs sources vous permettant d'aller plus loin dans l'analyse et la compréhension des différentes sous-fonctions analysées dans la Grille.

- Acreman M. & HOLDEN J., How Wetlands affect floods, *Wetlands* n°33, pages 773-786, 2013
- Barnaud Geneviève et Fustec Eliane, 2007. *Conserver les milieux humides : pourquoi? comment?*, Editions Quae
- Fustec Eliane et Lefeuvre Jean-Claude, 2000. *Fonctions et valeurs des zones humides*, Editions Dunod
- Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J-C., Gaillard J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinso C., Quétier, F., Touroult, J., Barnaud, G., 2016. *Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - version 1.0*. Onema, collection *Guides et protocoles*, 186 pages
- Gayet G, et al., 2016. *Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - version 1.0. Fondements théoriques, scientifiques et techniques*, Onema, MNHN, rapport SPN
- Guillaume Gayet, Florence Baptist, Lise Maciejewski, Rémy Poncet, Farid Bensettiti, 2018. *Guide de détermination des habitats terrestres et marins de la typologie EUNIS - version 1.0*. AFB, collection *Guides et protocoles*, 230 pages
- Jarleton J., 2009, *Identification des Zones Humides d'Intérêts Environnemental Particulier (ZHIEP) et des Zones Stratégiques pour la Gestion de l'Eau (ZSGE) sur le bassin de la Vienne*, Université François Rabelais , 80p
- Jordan Thomas E., et al., 1993. *Nutrient Interception by a riparian forest receiving inputs from adjacent cropland*, *Journal of Environmental Quality*, n°22
- Malinge Marie, 2020. *Caractérisation des zones humides - Mise en place d'une grille d'analyse permettant de limiter les critères subjectifs dans le cadre des inventaires de zones humides*, Agence de l'Eau Seine-Normandie, Forum des Marais Atlantiques, Université d'Angers
- Saaty Thomas L. , 2001. *Fundamentals of the Analytic Hierarchy Process*, University of Pittsburgh
- Saaty Thomas L. , 2008. *Decision making with the analytic hierarchy process*, University of Pittsburgh
- SANDRE, 2019. *Dictionnaire des données - Description des milieux humides, Thème : milieux humides, Version : 3.2*
- Smith R. Daniel et al., *An approach for assessing wetland functions using hydrogeomorphic classification, reference wetlands, and functional indices*, US Army Corps of Engineers, 1995
- Walton Craig et al., 2020. *Wetland buffer zones for nitrogen and phosphorus retention : Impacts of soil type, hydrology and vegetation*, *Science of the Total Environment*, n°727

