

CIMAE : ÉCOLOGIE ET GESTION DES ZONES HUMIDES D'ALTITUDE DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE



CLÉS D'APPUI À L'IDENTIFICATION pour les Alpes et les Pyrénées (version 2026)





CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES ODONATES

Introduction

Il est demandé qu'**aucune capture d'odonates en comportement reproducteur** ne soit réalisée (tandem, cœur, ponte par exemple). **Les émergents ne doivent pas être capturés** (individus sortant des exuvies ou aux ailes brillantes). Il est toutefois recommandé de prendre des photos si possible si l'identification n'est pas réalisée à vue sur le terrain.

Sept espèces spécialistes des zones humides d'altitude sont présentes sur la zone d'étude et seront décrites ici dans des cadres bleus. Un zygoptère : *Coenagrion hastulatum* et 6 anisoptères : *Aeshna caerulea*, *Aeshna juncea*, *Aeshna subarctica*, *Leucorrhinia dubia*, *Somatochlora alpestris*, *Somatochlora arctica*. Ce sont celles qui sont à déterminer en priorité !

Des espèces de plus basse altitude peuvent être présentes aux hautes altitudes (ciblées dans CIMAÉ) sur l'ensemble du territoire d'étude comme par exemple : *Enallagma cyathigerum*, *Lestes sponsa*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna grandis*, *Somatochlora metallica*, *Cordulia aenea*, *Sympetrum danae*. Dans les Pyrénées, *L. dubia* et les *Somatochlora* sont dans cette catégorie aussi (sous la limite des arbres en général).

Des espèces de plaine peuvent être également rencontrées sur le territoire d'étude, comme *Pyrrhosoma nymphula*, *Ischnura elegans*, *Libellula quadrimaculata* et *Libellula depressa*. Par ailleurs, certaines espèces sont localisées sur une petite partie du territoire d'étude de CIMAÉ : en Haute-Savoie, *Aeshna caerulea* ; dans le Jura, *Aeshna subarctica* ; dans les Pyrénées, *Ischnura graellsii* et *Sympetrum vulgatum ibericum*.

Des applications existent desquelles sont extraites partiellement les clés d'identification ci-dessous



(<https://lepus.unine.ch/infofauna-key/>).

La clé ci-dessous a été adaptée de la clé d'infoFauna (CSCF). Dessins : Ruth Ilka Nüss (Copyright: Arne W. Lehmann und Johann Hendrik Nüss 2017 - Libellen – Bestimmungsschlüssel für Nord- und Mitteleuropa. 6. Auflage. Herausgeber: Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung). Textes : Daniela Keller, Claudio Koller

(libellenschutz.ch)) et d'une proposition de Cyrille Deliry du GRPLS. Les illustrations non créditées sont de Göran Liljeberg et Hallvard Elven, Muséum d'histoire naturelle de l'université d'Oslo, sous licence © bysa [Creative commons]. Les photos ont le crédit noté dessus. Si ce n'est pas le cas, ce sont celles de l'auteur (Marie Lamouille-Hébert). Régis Krieg-Jacquier et Cédric Seguin ont participé à la relecture de cette partie du guide. Bastien Louboutin de l'Opie a également contribué en particulier pour la relecture et pour la partie pyrénéenne des espèces.



Si l'information annoncée est confirmée par le spécimen que vous observez, vous suivez le numéro en bout de ligne, sinon vous passez à la ligne suivante.

Pour certaines espèces sur lesquelles vous avez des doutes, prenez des photos. Pour celles sur lesquelles il est indiqué le symbole ci-dessous, prenez une photo (de profil, de face et de dessus) si vous n'êtes pas expert en odonatologie !



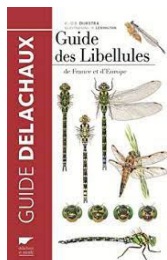
CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES ODONATES (suite)

Adultes

Ouvrages de référence :

BOUDOT J.-P., DOUCET G. & GRAND D., 2019. Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse – Deuxième édition. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification). 152 pp

Dijkstra K.-D. & Lewington R., 2007. Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 320 p

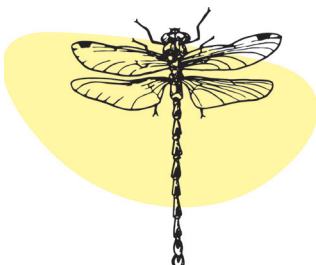


Les libellules sont séparées en deux « groupes » : les petites libellules dites **zygoptères** et les libellules vraies dites **anisoptères**.

1 - Zygoptères : petites et ailes de tailles identiques, ailes parallèles au corps, « collées » entre elles en général quand elles sont posées (à l'exception ici des Lestes, petites libellules bleues vertes, voir 2') (<https://lepus.unine.ch/infofauna-key/zygo>) - 2



1' - Anisoptères : ailes antérieures et postérieures de tailles différentes, perpendiculaires au corps, « à plat » quand elles sont posées (<https://lepus.unine.ch/infofauna-key/aniso>) - 3

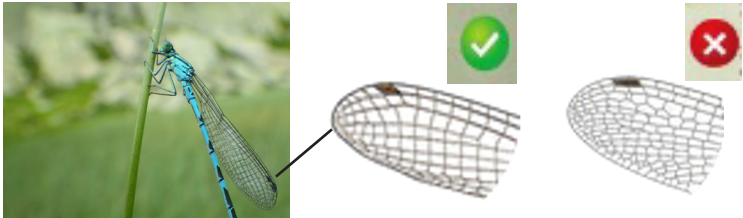


CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES ODONATES (SUITE)

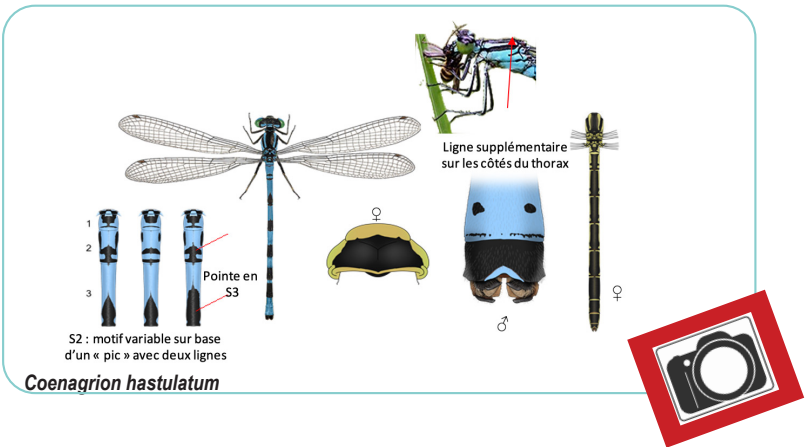
Adultes (suite)



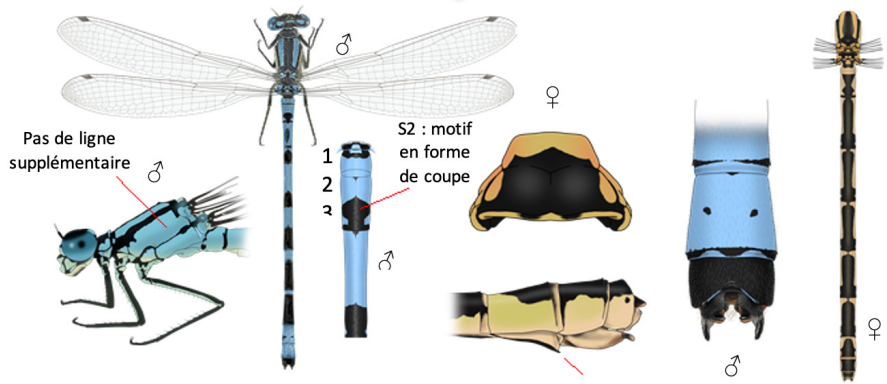
2 – Zygoptères à ptérostigmas losangiques : *Coenagrionidae*



Cinq espèces possibles dont une spécifique des zones humides d'altitude. Les mâles sont plus faciles à identifier !
Cherchez les mâles !



Enallagma cyathigerum



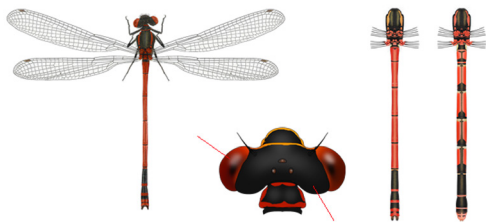
CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES ODONATES (SUITE)

Adultes (suite)

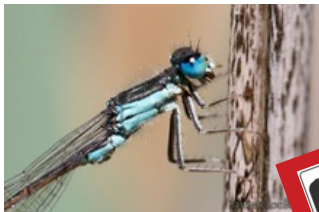
Coenagrion puella



Espèce toute rouge à pattes noires potentiellement présente en altitude - *Pyrhosoma nymphula*
Les *Ischnura* : une espèce présente en France que dans les Pyrénées à ne pas confondre avec *Ischnura elegans*



Ischnura graellsii présent que dans les Pyrénées sur le territoire d'étude (endémique de la Péninsule ibérique et de l'Afrique du nord-ouest qui atteignent les Pyrénées) et *Ischnura elegans* (image ci-dessus) potentiellement présent sur l'aire d'étude (Alpes, Pyrénées)



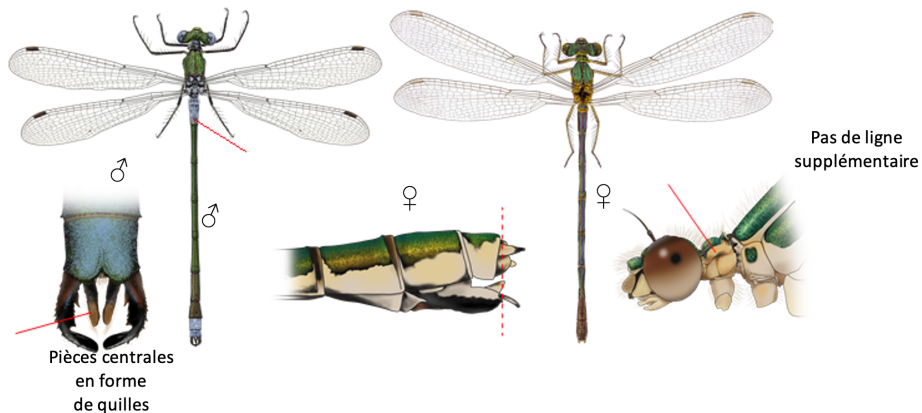
Dans les Pyrénées, dès qu'un individu de *Ischnura* est rencontré faire une photo notamment une photo rapprochée de profil (chez les mâles, pour voir si la bordure du pronotum est redressée (*elegans*) ou non (*graellsii*)) ou emporter un spécimen de mâle dans une boîte pour envoi à bastien.louboutin@insectes.org

CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES ODONATES (SUITE)

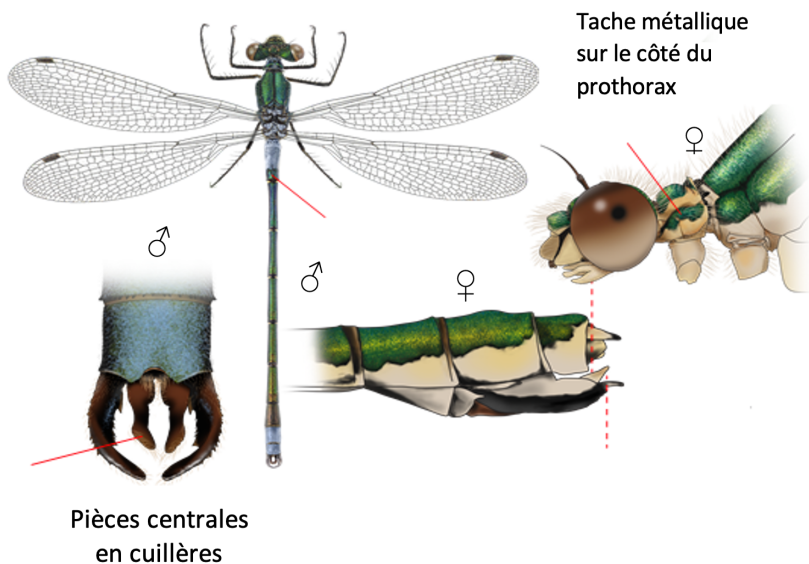
Adultes (suite)

2' - Zygoptères à ptérostigmas non losangiques, présents à altitude plus basse **particulièrement dans les Pyrénées** : les *Lestes* sp. Les mâles sont plus faciles à identifier ! **Cherchez les mâles !**

Lestes sponsa



Lestes dryas



CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES ODONATES (SUITE)

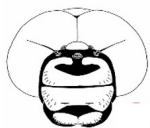
Adultes (suite)



3 – Couleur métallique, avec des abdomens longs, métalliques et avec peu de jaune visible (ou pas) – 4

3' - Couleur rouge, jaune ou noire avec des abdomens courts et non trapus – 8

3'' - Yeux nettement jointifs sur une certaine longueur, abdomen très long et fin - libellules très grandes – les **Aeshnidae** – 11



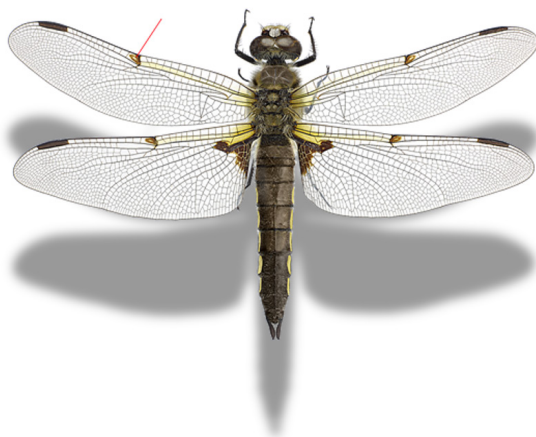
© Ruth I. Niles



CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES ODONATES (SUITE)

Adultes (suite)

3''' - Abdomen court et « épais » - les *Libellula* - 12

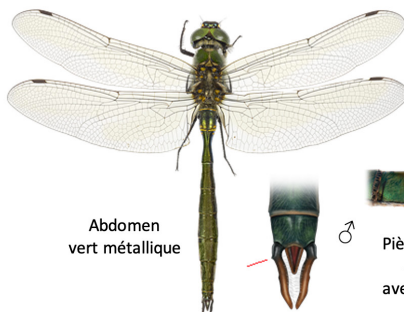
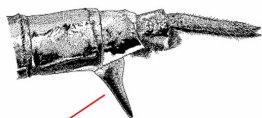


4 - S3 avec deux taches jaunes - 5



4' - S3 sans tache jaune - 6

5 - Lame vulvaire très proéminente – *Somatochlora metallica*



Abdomen
vert métallique

♂

Pièces terminales/
abdominales
avec un seul angle
marqué



CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES ODONATES (SUITE)

Adultes (suite)

5'- Lame vulvaire non proéminente

Somatochlora arctica (femelle)

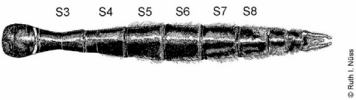


♀ 2

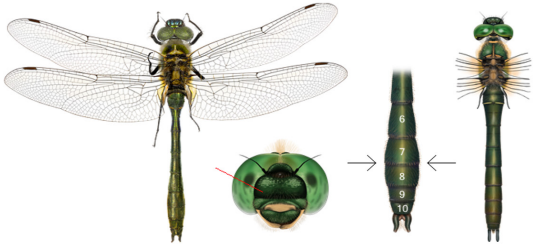
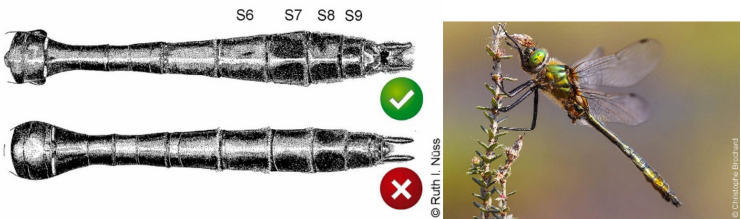
♂

Pièces terminales/abdominales arrondies

6 – Abdomen élargi au milieu - 7



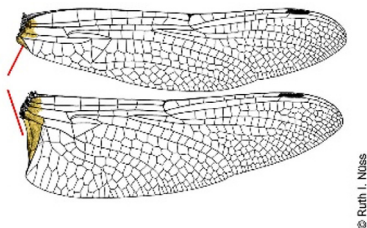
6' - Extrémité de l'abdomen (à partir de S6) en forme de massue ou élargie en coin – *Cordulia aenea* (mâle)



CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES ODONATES (SUITE)

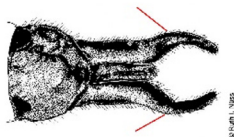
Adultes (suite)

6'' - Pas les critères précédents et base des ailes avec une tache jaune safran - ***Cordulia aenea*** (femelle) voir à droite sur la planche d'illustration ci-dessus.

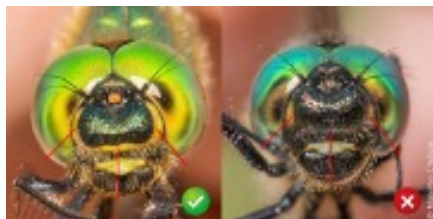


6''' - Pas les critères précédents – ***Somatochlora alpestris*** (femelle) (voir 7'')

7 – Appendices abdominaux supérieurs (pièces terminales) et arrondis comme une tenaille (ou comme chez un perce-oreilles) - ***Somatochlora arctica*** (voir 5')



7' – Le front est marqué d'un trait jaune transversal reliant ses côtés – ***Somatochlora metallica*** (voir 5)



7'' - Pas de trait jaune transversal reliant ses côtés – ***Somatochlora alpestris***



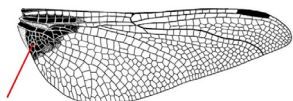
Pièces abdominales avec deux angles marqués



CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES ODONATES (SUITE)

Adultes (suite)

8 - Base des ailes avec une tache sombre (triangle) à la base de l'aile postérieure (se poursuivant par du jaune) - 9



© Ruhn i. Noss

8' - Base des ailes sans tache sombre - les *Sympetrum* - 10

9 - Couleur de l'abdomen noir : longueur de la tache rouge/jaune sur S7 environ la moitié du segment - *Leucorrhinia dubia* (male)



© Ruhn i. Noss



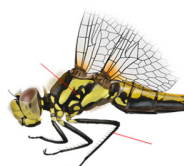
Nez blanc
Base des ailes post. noire
Abdomen avec motif caractéristique rouge
chez le ♂ et jaune chez la ♀



10 - Yeux bicolores se touchant en un point et pattes entièrement noires – *Sympetrum danae*



P. Juliard



CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES ODONATES (SUITE)

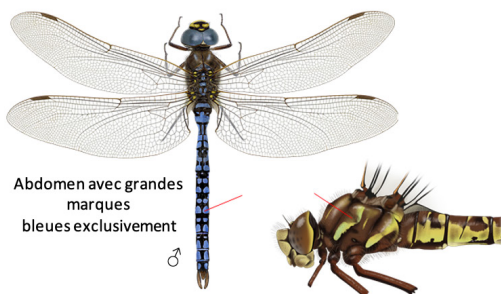
Adultes (suite)

10' - Pattes brun jaune avec quelques taches brunes foncées sur les fémurs et les tibias – *Sympetrum meridionale* ou *Sympetrum vulgatum ibericum* (capturer l'individu et prendre des photos de la tête de face et des pièces copulatrices de profil de près) – présent uniquement dans les Pyrénées (rare)

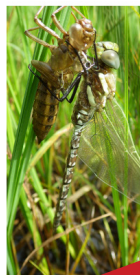
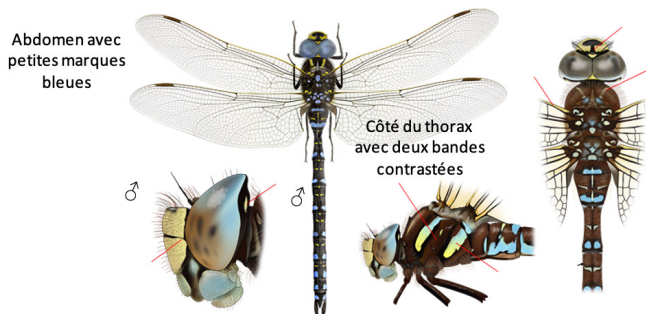


11 - Les *Aeshnidae* (seuls les mâles sont illustrés, les femelles présentent globalement les mêmes critères avec une coloration plus « jaune »)

Aeshna caerulea connu qu'en Haute-Savoie (rare)



Aeshna juncea



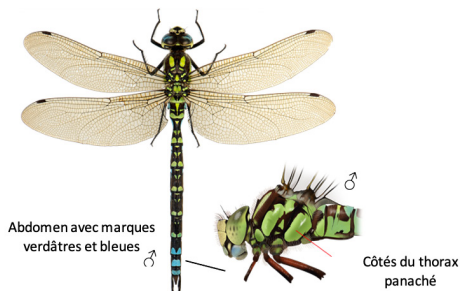
CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES ODONATES (SUITE)

Adultes (suite)

Aeshna subarctica, même critère que *A. juncea*, **connu que dans le Jura (rare)**



Aeshna cyanea



Aeshna grandis



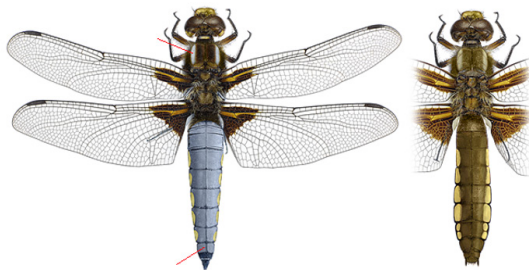
12 - Présence d'une tache noirâtre à la base des ailes postérieures et présence de taches au niveau des nodus : la libellule à quatre taches - *Libellula quadrimaculata*



CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES ODONATES (SUITE)

Adultes (suite)

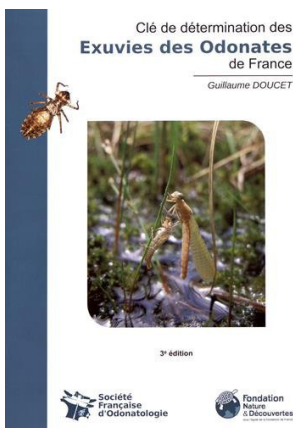
12' - Présence de taches noirâtres à la base des ailes antérieures et postérieures – *Libellula depressa*



Exuvies

Se référer à des ouvrages ou transmettre aux relais locaux : liste disponible sur demande auprès de Marie Lamouille-Hébert.

Ouvrage de référence : DOUCET G., 2016. Clé de détermination des exuvies des Odonates de France, 3e édition. Société française d'Odonatologie, 68 p.



CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES AMPHIBIENS



Introduction

Aucune capture d'amphibiens ne sera réalisée dans le cadre du protocole CIMAe amphibiens. L'ensemble des déterminations se feront à vue. Effectivement, dans l'article de Dejean et al. 2010, il est précisé : A l'échelle mondiale, les amphibiens subissent d'importants déclin de populations dus à la Chytridiomycose, une maladie émergente provoquée par le champignon *Batrachochytrium dendrobatidis* (noté par la suite Bd). Des déclin catastrophiques ont été observés en Australie, Amérique du Nord, Amérique centrale, Amérique du Sud et dans les Caraïbes. En Europe, des mortalités massives associées à Bd ont été observées en Espagne et en France, mais nos connaissances sur la prévalence de Bd en Europe ne sont encore que fragmentaires. Les causes exactes de l'émergence récente de la Chytridiomycose sont encore mal connues. Néanmoins, les scientifiques s'accordent aujourd'hui à penser que ce champignon aurait été récemment disséminé à travers le monde par l'intermédiaire de matériel ayant été au contact avec Bd, d'eau contenant des zoospores ou d'amphibiens infectés (notamment lors de l'introduction d'espèces exotiques). Les activités humaines, dans ou à proximité de sites aquatiques, participent donc fortement à la dissémination du champignon et représentent un risque majeur pour les populations d'amphibiens. Si un individu infecté peut être efficacement traité avec un fongicide, le champignon ne peut pas être contrôlé, à ce jour, dans le milieu naturel... ces précautions permettront également de limiter la dissémination d'autres maladies (tel que le ranavirus). Seuls les participants ayant une autorisation pourrons capturer les individus en suivant le protocole d'hygiène annexé aux autorisations de capture/relâcher des individus : il faudra le mentionner lors de la saisie des données (en main). **Quatre espèces sont présentes majoritairement sur la zone d'étude et seront présentées ici.** Deux tritons (Urodèles, Salamandridés) et deux Anoures. Ce sont les espèces suivantes : la Grenouille rousse (*Rana temporaria*), le Crapaud commun (*Bufo bufo*), le

Triton alpestre (*Ichtyosaura alpestris*), le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*). Ces quatre espèces vont être présentées et chacune sera déterminable à partir de la clé simplifiée extraite de l'outil du CSCF reprise ici (info fauna - CSCF&karch). Le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) peut également être présent sur le territoire d'étude (pas connu en Haute-Savoie pour l'instant mais potentiel partout). Nous proposons de faire des photos de la face dorsale des individus rencontrés (quand c'est possible et sans les manipuler) pour tenter de les différencier a posteriori. L'Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*) étant présent sur l'ensemble du territoire d'étude (Jura, Mercantour et Pyrénées), il a été intégré à la clé. De même, la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) est ajoutée à la clé des larves car elle est présente jusqu'à 1800 dans les Alpes et dépasse les 2350 m dans les Pyrénées. Si vous avez des doutes quant à la détermination, merci de prendre une photo pour validation. Par ailleurs, dans certains territoires du projet CIMAe, d'autres espèces peuvent être rencontrées sur des espaces très circonscrits, comme le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) exclusivement dans le Jura, le Spélépèrpe de Strinati (*Speleomantes strinati*) dans le Mercantour, ou l'Euprocte des Pyrénées (*Euproctus asper*). La détermination de ces espèces n'est pas obligatoire dans le présent protocole. Les herpétologues sont invités à les déterminer. Quelques photos de ces espèces seront intégrées à la fin de la partie sur les amphibiens.

Des applications existent desquelles sont extraites partiellement les clés d'identification ci-dessous.



(<https://lepus.unine.ch/inf fauna-key/>).

La clé ci-dessous est à utiliser de la façon suivante. Si l'information annoncée est confirmée par le spécimen que vous observez, vous suivez le numéro en bout de ligne, sinon vous passez à la ligne suivante.



J.F. Desmet



J.F. Desmet

CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES AMPHIBIENS (SUITE)

Adultes

1 - Avec queue : les tritons -2

1'- Sans queue : les grenouilles et crapauds de teinte brune - 4

2 - Ventre orange vif sans tache – Triton alpestre – *Ichtyosaura alpestris*



2' - Ventre ne répondant pas aux affirmations précédentes - 3

3 - Gorge sans points noirs – Triton palmé – *Lissotriton helveticus*

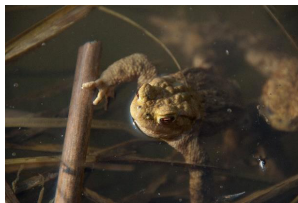
En théorie absent des zones d'altitude dans les Alpes (en Isère altitude max 1650 mètres)



4 - Peau lisse, mince avec de longues jambes – *Rana temporaria*



4'- Peau avec des verrues et pupilles horizontales – *Bufo bufo*



Face dorsale /
vue d'en haut

CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES AMPHIBIENS (SUITE)

Adultes (suite)

4'' - Peau avec des verrues et pupilles non horizontales – *Alytes obstetricans*



Espèces présentes de manière localisées sur le périmètre d'étude (Jura, Pyrénées)

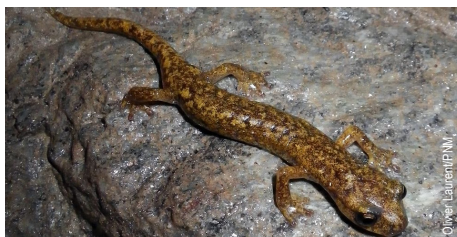
Bombina variegata



Euproctus asper



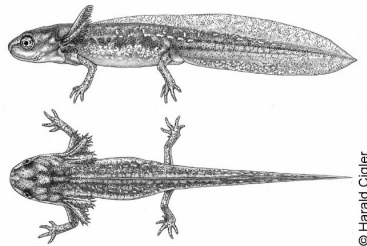
Speleomantes strinatii



CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES AMPHIBIENS (SUITE)

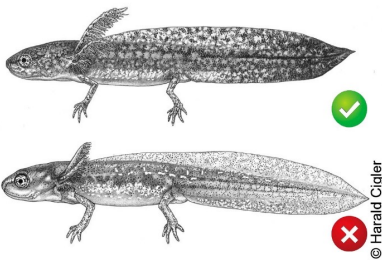
Larves

1 - Avec branchies externes (épis au niveau de la tête) et quatre pattes : les tritons et salamandres – 2

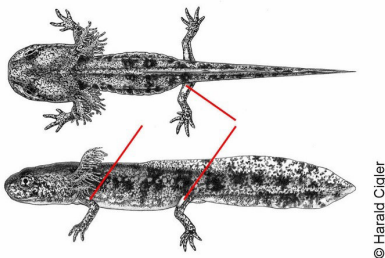


1' - Sans branchies externes : les grenouilles et crapauds – 3

2 - Queue pigmentée de manière très foncée et sans taches jaunes à la base des membres – *Ichtyosaura alpestris*



2' - Queue pigmentée de manière très foncée avec des taches jaunes à la base des membres – Salamandra salamandra



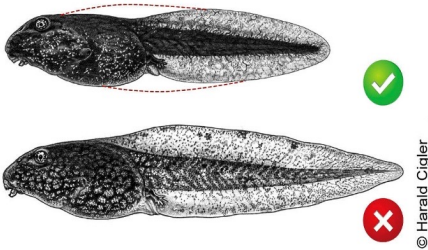
2'' - Queue pigmentée « finement » - *Lissotriton helveticus*



CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES AMPHIBIENS (SUITE)

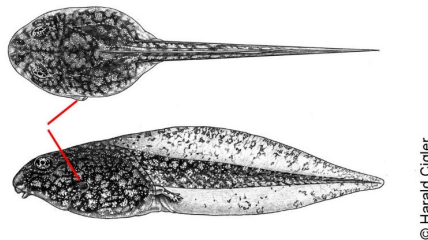
Larves (suite)

3- Les parties supérieures et inférieures de la nageoire rejoignent le muscle de telle façon que, vu de profil, la larve paraît comprimée à cet endroit et coloration brun foncé à noire et la nageoire est colorée de façon homogène et fumée – **Bufo bufo**



3'- Ne correspond pas au premier critère en 3 - 4 et 4''

4 - Spiracle visible sur le côté gauche et pas de ventre blanc à blanchâtre – **Rana temporaria**



4'' - têtard brun foncé à gris clair avec des taches sombres sur le corps et la nageoire caudale - **Alytes obstetricans**

Pontes

Si vous voyez des pontes (normalement il est trop tard en saison pour en voir), vous pouvez différencier celles de *Rana temporaria* (en amas) et de *Bufo bufo* (en chapelet) très facilement.

Rana temporaria



Bufo bufo



Source : ponte de *Rana temporaria* en amas - Bing images

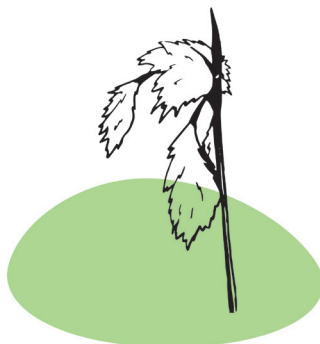
CLÉ D'APPUI À L'IDENTIFICATION DES PLANTES AQUATIQUES

Introduction

Les plantes identifiées sont strictement dans l'eau. L'échantillonnage est aléatoire : là où on a laissé son sac à dos en arrivant, on réalise un premier quadrat de 2*2m. Le protocole est décrit dans la partie protocole du guide CImaE.

La liste des espèces a été construite avec l'appui d'un groupe d'experts intégrant : Patrick Perret (CEN74/RNN74), François Prud'homme (CBNPMP), Denis Jordan, Adèle Rauzier (PNN Mercantour), Pauline Debay (CBNA) et Florent Arthaud. La liste établie n'est pas exhaustive mais prend en compte la plupart des espèces que vous pouvez trouver dans l'eau. Si vous ne trouvez pas l'espèce, c'est que vous êtes en présence d'espèces terrestres qui peuvent avoir été inondées.

La clé pour CImaE a été réalisée par Florent Arthaud à partir de l'ouvrage de J. Montegut sur les plantes des milieux aquatiques (ouvrage réalisé par l'ACTA, édition 1987) : les dessins sont également extraits de cet ouvrage. Elle a été adaptée par Marie Lamouille-Hébert pour une appropriation plus facile par tous : ajout des photos d'illustration récupérées sur Internet (vos photos 2021 pourront les remplacer !) de phrases pour améliorer la compréhension et de définitions des termes botaniques. Les définitions sont distinguées par un cadre rouge et un point d'interrogation. Vous pourrez ainsi les retrouver facilement.



Dans cette clé, les plantes seront séparées en deux « groupes » :

1/ les plantes dont la majorité sont sous l'eau ou flottent sur l'eau : **les hydrophytes**,

2/ et celles dont une partie est dressée hors de l'eau : **les hélophytes** (certains hélophytes à des stades peu développés seront également présentés dans la partie hydrophytes, ex. *Roripa*)

Quelques photos d'algues filamenteuses et de sites eutrophisés sont présentées à la fin de la clé pour vous aider à distinguer ces phénomènes qu'il vous est demandé de reconnaître dans le protocole de description du milieu.

Avant de commencer, quelques photos de sphagnes qu'il faudra noter *Sphagnus sp.* : ces espèces sont ce que l'on appelle les *Briophytes*, plus communément les mousses.

(Photos : <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=864640> et rfj.ch).



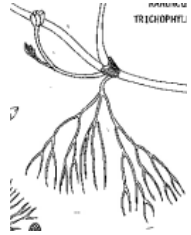
1) LES HYDROPHYTES

Les différentes espèces sont séparées dans un premier temps par la description des feuilles.

1.1 - Feuilles divisées en segments linéaires et insérées le long de la tige

= c'est-à-dire que les feuilles présentent des « découpes » qui sont linéaires. On observe sur l'illustration ci-contre qu'elles sont directement le long de la tige.

1.1.1 - Feuilles verticillées et cylindriques (souvent coriaces = dures par rapport aux autres végétaux)

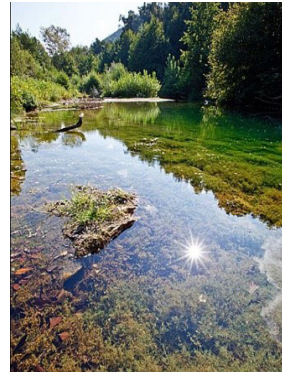
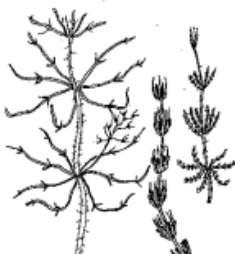


Feuilles verticillées : insérées au même niveau, par groupe de trois unités au minimum, en cercle autour de la tige

Feuilles cylindriques : en forme de cylindre (volume)



Characées : on notera *Chara sp.*



Guides intéressants pour ceux qui veulent aller plus loin (pas de guide spécifique en altitude à ma connaissance) :

Guide gratuit à commander au lien suivant : [bon-com-characees2\(cbnfc-ori.org\)](http://bon-com-characees2(cbnfc-ori.org))

Guide de l'ONCFS : Vient de paraître : le Guide des *Characées* de France méditerranéenne (pole-lagunes.org) (12euros)

Initiation à l'étude des *Characées* (Réserve de Pinail) : Initiation à l'étude des *characées* - Exemple appliqué la réserve naturelle du Pinail. Document interne Réserve naturelle du Pinail | Sites des chercheurs de l'UCO

1.1.2 - Feuilles d'emblée divariquées et successivement bi-trifurquées



Divariquées : Les plantes divariquées sont des plantes caractérisées par une architecture particulière de pousses, caractérisée par la présence de longs entre-nœuds, une ramification latérale à un grand angle (> 60°) et de petites feuilles. (<https://www.aquaportail.com/definition-4578-divariquee.html>)

Entre-nœud : l'entre-nœud se situe entre deux nœuds successifs (voir schéma ci-contre).

Bi-trifurquées : divisées en deux ou trois parties.

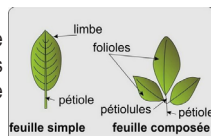


1.1.2.1 - Feuilles non stipulées à entre nœud serrés (potentiellement vésicules carnivores sur grandes feuilles)

?

Stipules : les stipules sont des pièces foliaires, au nombre de deux, en forme de feuilles réduites situées de part et d'autre du pétiole, à sa base, au point d'insertion sur la tige.

Pétiole : le pétiole fait partie de la feuille, c'est la partie étroite qui relie le limbe à la tige. Ce terme vient du latin « petiolus », qui signifie petit pied. S'il n'y a pas de pétiole, la feuille est dite sessile. Si le pétiole est très court, la feuille est dite sub-sessile. Si le pétiole est normal, la feuille est dite pétiolée.



(Source texte et image : <https://www.jardinsdugue.eu/pedoncule-pedicelle-pedicule-petiole/>)



Utricularia sp. (espèces rares en altitude)



1.1.2.2 - Feuilles stipulées, entre-nœuds décalés les uns des autres

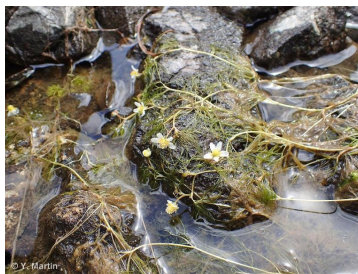
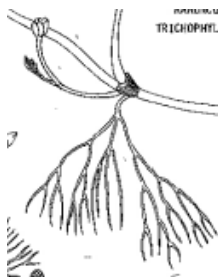


Ranunculus trichophyllus subsp. eradicatus (très présente dans les Pyrénées)

Attention, si feuilles flottantes :



Ranunculus aquatilis



1.2 - Feuilles entières et insérées le long de tige

?

Feuilles entières : elles ne sont pas divisées et sont toujours insérées le long de la tige.

1.2.1 - Feuilles alternes



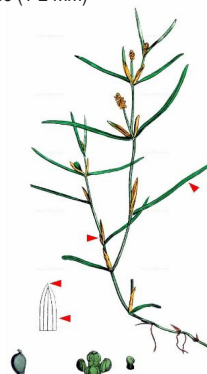
Feuilles alternes : elles ne sont pas insérées sur la tige au même niveau.
Voir schéma ci-contre.



1.2.1.1 - Feuilles linéaires (étroites, plus fines que longues) et larges (1-2 mm)



Potamogeton berchtoldi



Source :
www.i-flora.com

1.2.1.2 - Feuilles lancéolées et larges de 1-3cm (sessiles ou pétioles très court)



Feuilles lancéolées : en forme de l'extrémité d'une lance.



Potamogeton alpinus



P. lucens



P. praelongus

Attention, 2 confusions possibles :

P. alpinus n'a pas de pointe au bout des feuilles. S'il y a des pointes au bout des feuilles, c'est *P. lucens*.

P. alpinus a des feuilles non embrassantes de la tige. Si les feuilles sont embrassantes, c'est *P. praelongus*.



Feuilles embrassantes : se dit des feuilles et du pétiole quand leur expansion embrasse tout ou partie de la tige d'où ils sortent. (Litré 1880)



1.2.2 - Feuilles opposées



Feuilles opposées : elles sont insérées sur la tige au même niveau (différent de alternes).



Groenlandia densa (peu présent en altitude)



1.2.3 - Feuilles opposées décussées



Feuilles opposées décussées : qualifie des feuilles opposées deux à deux, de telle sorte que les plans foliaires successifs (c'est-à-dire les feuilles situées à un niveau en dessous ou au-dessus de l'insertion sur la tige) forment un angle de 90° entre eux. (Extrait adapté de floranet)



Callitriche palustris



Source : www.cpalb.fr/



1.2.4 - Feuilles verticillées par 3 (voir 1.1.1 pour la définition des feuilles verticillées) : les *Elodées* (très rares en altitude).

Feuilles 4x plus longues que larges :



Elodea nuttallii



Sinon :



Elodea canadensis



1.3 - Feuilles en rosette (insérées à la base), formant des prairies sous l'eau (voir schéma ci-dessous)



Pour reconnaître les différentes espèces (2 espèces) vous comparez ce que vous observez aux deux possibilités morphologiques ci-dessous. Attention, ces 2 espèces sont protégées.



Subularia aquatica
Absente des Alpes



Isoetes sp. (confusion possible avec *Subularia aquatica*)
Absente des Alpes

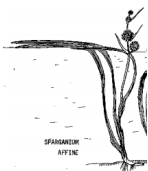
1.4 - Feuilles flottantes graminiformes



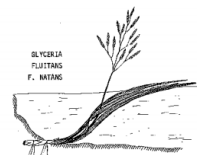
Feuilles flottantes graminiformes : elles ont l'aspect des graminées ou ressemblent à des herbes fines.



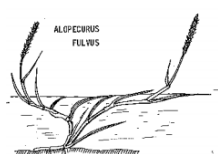
Pour reconnaître les différentes espèces (3 espèces), vous comparez ce que vous observez aux trois possibilités morphologiques ci-dessous.



Sparganium angustifolium



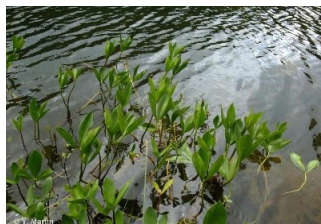
Glyceria notata (rare)



Alopecurus aequalis

1.4 - Tiges flottantes et feuilles dressées (voir la photo ci-dessous)

➔ *Menyanthes trifoliata*

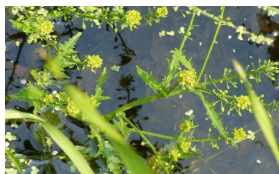
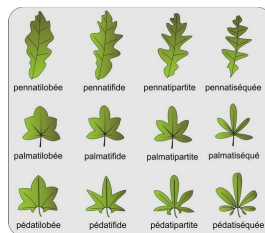


1.5 - Feuilles planes et découpées (pennatiséquées)



Feuilles pennatiséquées : feuilles non en volume, « plates » et découpées : voir image ci-contre.

➔ *Rorippa islandica*



2) LES HÉLOPHYTES

Pour cette partie (comme pour toutes !), prenez bien le temps de regarder l'ensemble des images et de lire l'ensemble des « indices » pour déterminer l'espèce. Si vous avez un doute pour différencier des espèces dans un genre (par exemple les *Carex*), et que vous êtes sûr du genre, vous notez le genre sp. (*Carex* sp.).

Au début ça va peut-être être un peu long de se familiariser avec l'outil et le vocabulaire mais vous allez vite vous les approprier. Ayez confiance en vous !

2.1 - Feuilles jonciformes

(= étroitement cylindriques, voir photos ci-dessous)

2.1.1 - Gaines élargies emboîtées à la base

= la partie basse de feuille présente comme une gaine sur sa partie basse



➔ *Triglochin palustris*

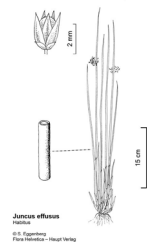
2.1.2 - Gaines étroites

= différent des caractères précédents

Taille supérieure à 50cm :

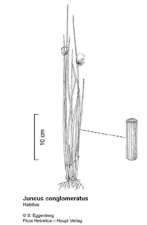
Tige plus ou moins lisse sous l'inflorescence. Inflorescence multiflore, lâche ou glomérulée insérée dans le tiers sup. de la tige. Bractée de l'inflorescence non élargie à la base.

➔ *Juncus effusus*



Ne dépasse généralement pas les 60cm de haut. Tige nettement striée sous l'inflorescence. Bractée de l'inflorescence renflée et élargie à la base.

➔ *Juncus conglomeratus*



Taille inférieure à 50cm :

2.1.2.1 - Feuilles sans cloisons internes, tige nue et inflorescence (la fleur) insérée environ :

au milieu de la tige

dans le 1/4 supérieur



➔ *Juncus filiformis*



➔ *Juncus arcticus*

2.1.2.2 Tige feuillée

Feuilles avec cloisons internes (presser entre les doigts pour voir apparaître les cloisons)

➡ ***Juncus alpino-articulatus***

Je n'ai pas trouvé de photo, merci à ceux qui peuvent en faire une pour alimenter le guide pour 2022 !



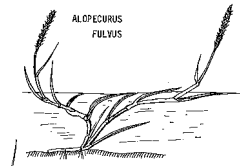
2.2 Feuilles graminées (voir illustrations ci-dessous)

Croissance en zig-zag (voir illustrations ci-dessous) et feuilles à multiples rainures et à bord non coupant.

➡ ***Alopecurus aequalis*** (ligules longues et obtuses)



Ligules : petite lame membraneuse à la face supérieure des feuilles des graminées. Sur l'image ci-contre, la ligule est aigüe. C'est donc le contraire de ce que l'on cherche pour *Alopecurus*.



Feuilles à double rainure médiane (« traces de ski »)



Cindy Roché



➡ ***Glyceria notata***

Feuilles avec une rainure médiane

➡ ***Deschampsia cespitosa*** (ligules longues et aigües, feuilles à bords scabres/coupants)



2.3 - Feuilles réduites à des gaines

(cf aussi *Juncus filiformis* dans feuilles junciformes)

2.3.1 - Tige cylindrique et gaines soudées avec des dents au niveau de chaque nœud (voir illustrations ci-dessous)

Entre 4 et 10 dents aux nœuds, diamètre 2-3 mm, 10 à 30 cm de hauteur, sans « ramifications ». L'épi est terminé en pointe courte (Flora helvetica).



➡ *Equisetum variegatum*

Entre 5 et 8 dents vertes, brun rougeâtre à l'extrémité et à bord blanchâtre, diamètre ne dépassant pas 3 mm, 20 à 60 cm de hauteur. Epi obtu : sans pointe (Flora helvetica).



➡ *Equisetum palustre*

10 à 20 dents noires, diamètre 4-8 mm, 30 à 120 cm, souvent à pointe blanchâtre. Epi plus gros et court que les deux précédents.



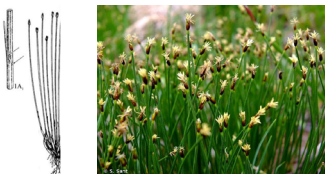
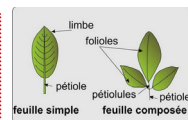
➡ *Equisetum fluviatile*

2.3.2 - Tige cylindrique et gaines emboîtées, inflorescence terminale (voir illustrations ci-dessous)

2.3.2.1 - Feuille supérieure munie d'un limbe



Limbe : partie plate et mince d'une feuille ou d'un pétale. Il est maintenu sur la tige par le pétiole. Sources : Larousse (texte) ; www.jardinsdugue.eu/pedoncule-pedicelle-pedicule-petiole/ (image).



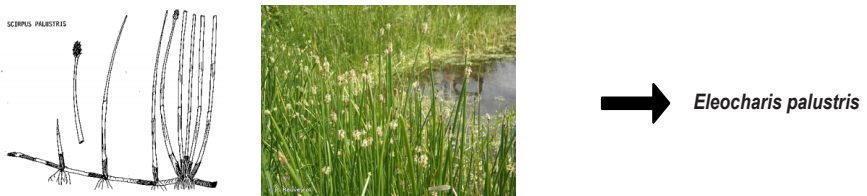
➡ *Trichophorum cespitosum*

2.3.2.1 - Feuille supérieure sans limbe

Epis de 3 à 7 fleurs, tige de 0,5 à 1mm de largeur et à 4 stries.



Epis de 20 à 40 fleurs, tige de 1,5 à 2 mm de largeur et lisse



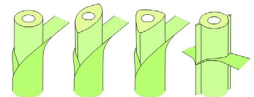
2.4 - Cypéracées en touffes avec ou sans stolons traçants, tiges trigones, feuilles graminiformes généralement rudes. Ce sont les Carex.

Cette partie de la clé a été réalisée par Marie LH à partir de la Flora helvetica (2^{ème} édition). Comme tout le guide, elle sera à améliorer pour l'édition 2022 !

? Stolon : tige aérienne rampante qui s'enracine en produisant de nouveaux pieds (Source : Le Robert).

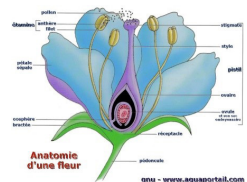


? Tige trigone : tige à section triangulaire. Source du schéma : https://handivert.files.wordpress.com/2015/07/forme_tige.jpg



30-80 cm de hauteur. Les feuilles et bractée inférieure dépassent nettement l'inflorescence. Inflorescence (fleur) de 6 à 25 cm.

? Bractée : c'est une feuille qui accompagne la fleur (Le Robert)



➔ *Carex rostrata*

10-50cm de hauteur, long stolons souterrains, gaine basale non carénée brun foncé à brun rougeâtre. **Bractée inférieure ne dépassant pas l'inflorescence.** Ecailles généralement noires ou pourpre noie à carène claire. Feuilles glauques (vert terne), raides, larges de 1.5 à 4mm égalant plus ou moins la tige. Tige triquètre.

?

Caréné : qualifie un organe végétal (fleur, fruit, le plus souvent une feuille) ayant la forme d'une carène (la carène est la partie immergée de la coque d'un bateau ayant la forme d'un « V »). En général, qualifie tout corps ou objet rappelant la forme d'une carène (https://quelleestcetteplante.fr/morphologie_feuille.php).

Triquètre : À trois angles saillants, amincis, et comme tranchants. (Wikitionnaire)



➔ **Carex nigra**

Hauteur 5-60 cm. Tige lisse. Bractées foliacées, plus longues que l'inflorescence, d'abord dressées-obliques, puis étalées-horizontales ou réfléchies.

?

Foliacée : qui à l'aspect d'une feuille.

Réfléchies : recourbé, d'environ 180°, vers le bas. (Wikipedia)



➔ **Carex flava - groupe flava**

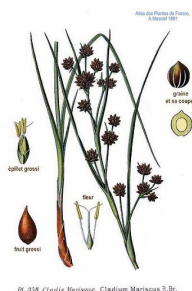
Hauteur 5-25 cm. La tige est scabre (pourvue de poils durs au toucher) dans la partie supérieure. Feuilles larges (2.5-3mm), planes, généralement un peu plus courtes que la tige. Epi terminal long de 1 à 2 cm. Inflorescence en glomérule ovoïde, 5-25. Epillets nombreux, serrés.

?

Epillet : Chacun des petits épis secondaires régulièrement groupés sur l'axe central d'un épi composé. (Le Robert)



➔ **Carex foetida**



Pl. 338. Cladon, Morogoro. Cladon, Marianne, 9. Br.

Hauteur de 10-30cm, tige triquète, scabre au sommet. Feuilles larges de 1-2 mm, raides, vert grisâtre. Epi long de 2-3cm. Ecailles brunes, aigues, à carène verte. 3 à 5 épillets.



➔ *Carex echinata*

Hauteur 20-40 cm, tige scabre au sommet. Feuilles larges de 2-3 mm, glauques, planes, rigides, plus courtes que la tige. Epi long de 3-5 cm. Epillets 3 à 10. Epillets inférieurs un peu espacés. Ecailles vert blanchâtres ou jaunâtre avec carène vert.



➔ *Carex canescens / curta*

2.5 - Inflorescence d'aspect cotonneux (*Eriophorum*)

2.5.1 - Epi solitaire, terminal et dressé (une seule fleur au bout de chaque tige)

2.5.1.1 - Tiges trigones au sommet, formant des touffes compactes, sans stolons



➔ *Eriophorum vaginatum*

2.5.1.2 - Tiges cylindriques, formant de grandes colonies, avec stolons souterrains



➔ *Eriophorum scheuchzeri*

2.5.2 - Plusieurs épis, pédonculés



Pédoncule : c'est la petite tige qui porte la fleur (pas toujours présente comme vu pour les deux espèces précédentes d'*Eriophorum*). Voir les illustrations ci-dessous ou le schéma du 2.4 (définition de « bractée »).

2.5.2.1 - Pédoncules râpeux/scabres (entre les lèvres)



Eriophorum latifolium

2.5.2.2 - Pédoncules lisses (entre les lèvres)



Eriophorum angustifolium

Si stolons souterrain : *E. gracile*
(mais rare)

2.6 - Plantes à feuilles classiques (*Dicotyledon*)

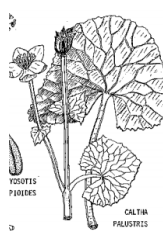
Feuilles opposées (larges de 1-2 cm) ; tige cylindrique



Veronica beccabunga

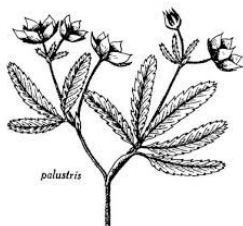
(peu présente au-dessus de l'étage
montagnard dans les Alpes du Nord)

Feuilles alternes, très arrondi si jeunes.



Caltha palustris

Feuilles alternes et pennées à 5-7 folioles.



Potentilla palustris
(= *Comarum palustre*)

Comme promis, voici des photos pour vous aider à remplir la fiche de terrain pour la partie description du milieu.



Algues filamenteuses
(www.rustica.fr/bassin/lutter-contre-algues-dans-bassin_2876.html)



Phénomène d'eutrophisation
(<https://ecotoxicologie.fr/eutrophisation-milieus-aquatiques>)

Merci pour votre participation au projet CIMaE !

