



Connaissance de la flore rare ou menacée de Franche-Comté

Rumex aquaticus L.

Février 2017

maison de l'environnement de Franche-Comté

7 rue Voirin - 25000 BESANÇON
Tél.: 03 81 83 03 58 - Fax: 03 81 53 41 26
cbnfc@cbnfc.org
www.cbnfc.org



RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTÉ

Billant O., 2017. *Connaissance de la flore rare ou menacée de Franche-Comté, Rumex aquaticus L.* Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés. 26 p. + annexe.

Cliché de couverture : végétation à *Phalaris arundinacea* en bord de rivière, dans les gorges du Doubs (O. Billant, 2016).
Médaille : *Rumex aquaticus* L. (O. Billant, 2016).

Connaissance de la flore rare ou menacée
de Franche-Comté

Rumex aquaticus L.

Février 2017

Relevés de terrain : Olivier Billant

Analyse et saisie des données :
Olivier Billant et Rémi Collaud

Rédaction : Olivier Billant

Mise en page : Jean-Luc Royer

Relecture : François Dehondt, Yorick Ferrez

Étude réalisée par le Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés

Avec l'aide de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bourgogne-Franche-Comté et du Conseil régional de Bourgogne-Franche-Comté

Remerciements : Max André, Philippe Antonetti, Claude Aubry, Olivier Bardet, Aristide Grivet, Philippe Juillerat, Pierre Millet, Fabrice Perriat, Benoît Toussaint.

Sommaire

Description du taxon	1
1.1 Présentation de la zone d'étude.....	1
1.1.1 Nomenclature et systématique	1
1.1.2 Traits distinctifs.....	1
1.1 Biologie.....	3
1.2 Répartition.....	4
1.3 Réglementation	4
1.3.1 Réglementation internationale.....	4
1.3.2 Réglementation nationale	4
1.3.3 Statut de protection et de menace	4
Stations	4
2.1 Stations dans la littérature	4
2.1.1 Données historiques (antérieures à 1976).....	4
2.1.2 Données anciennes (antérieures à 1996).....	5
2.1.3 Données récentes (postérieures à 1996).....	5
2.2 État des populations franc-comtoises en 2016.....	5
Autoécologie et comportement phytosociologique du taxon en Franche-Comté	16
3.1 Autoécologie de <i>Rumex aquaticus</i>	17
3.2 Comportement phytosociologique de <i>Rumex aquaticus</i>	18
Bilan stationnel et proposition de mesures conservatoires.....	22
4.1 Bilan stationnel	22
4.2 Principales menaces constatées.....	24
4.3 Principales menaces potentielles	24
4.4 Responsabilité de la Franche-Comté dans la préservation du taxon	24
4.5 Mesures conservatoires urgentes.....	24
4.6 Mesures conservatoires de fond.....	24
Bibliographie	25
Annexe	26

Description du taxon

1.1 Présentation de la zone d'étude

1.1.1 Nomenclature et systématique

Systématique (classification d'après l'Angiosperms Phylogeny Group – APG III)

- Clade : Angiospermes dicotylédones
- Ordre : Caryophyllales
- Famille : *Polygonaceae*
- Genre : *Rumex*

Synonymes : *Lapathum aquaticum* (L. Scop., *Rumex hippolapathum* Fries, *Rumex bucephalophorus* subsp. *hippolapathum* (Fr.) Bonnier & Layens

Variabilité taxinomique :

Nom vernaculaire : rumex aquatique, patience aquatique, pabelle.

Étymologie : le nom de genre vient du latin *rumex*, qui signifie « lance, dard », allusion aux feuilles en forme de fer de lance de certaines espèces. Le nom d'espèce (*aquaticus* = aquatique) fait référence au milieu dans lequel on la rencontre.

1.1.2 Traits distinctifs

Cette hémicryptophyte vivace rhizomateuse atteint une hauteur d'environ (80) 100 à 180 (200) cm. Elle présente une à cinq tiges creuses, rainurées et souvent rougeâtres, émanant de la même souche pivotante.

Les feuilles radicales et caulinaires sont très amples, pétiolées, de forme ovale-subtriangulaire et nettement en cœur à la base. Elles peuvent mesurer 80 cm de long. Les marges du limbe sont légèrement ondulées. Le pétiole est arrondi, légèrement canaliculé en dessus et non marginé. Les feuilles supérieures sont cordées à tronquées à leur base, mais sont plus petites et plus étroites que les feuilles basales, et deviennent progressivement linéaires.



Figure n° 1 : aspect général de *Rumex aquaticus* (O. Billant, 2016).

L'inflorescence est disposée en panicule, composée de fleurs disposées en faux verticilles. Au départ d'une couleur vert pâle, cette panicule très dense prend plus tard en saison une couleur brun doré à roux, qui permet de reconnaître l'espèce facilement de loin.

Le péricône fructifère (valve) est muni de divisions intérieures minces, membraneuses, ovales, presque en cœur à la base (6-7,5 × 4,5-5 mm), nettement réticulées et dépourvues de granules (André,

2001). Ils sont attachés à un pédicelle fin d'environ 2,5 fois la longueur des valves (Tutin *et al.*, 1964). Le fruit est brun brillant, ovale à trois faces et pointu aux extrémités.



Figure n° 2 : valves fructifères matures (O. Billant, Grand'Combe Châteleu , 2016).

En Angleterre et en Suède, les feuilles étaient utilisées contre l'atonie des gencives et contre les affections scorbutiques de la bouche (William, 1847). Les parties souterraines sont toniques, astringentes, antiscorbutiques, apéritives et diurétiques (Bonnier, 1911).

Comme c'est le cas pour de nombreuses espèces du genre *Rumex*, il est possible de rencontrer des hybrides entre *R. aquaticus* et d'autres taxons du même genre. Ainsi, il s'hybride avec *R. crispus* (= *R. ×conspersus* Hartm.), avec *R. obtusifolius* (= *R. ×platyphyllos* Aresch.) et avec *R. sanguineus* (= *R. ×dumulosus* Hausskn.). Ces trois hybrides, non fertiles, peuvent se reconnaître par un agrandissement irrégulier des tépales et la faible production voir l'absence de semence (Lousley & Williams, 1975). Mitchell (1983) présente *R. ×platyphyllos* comme relativement commun, produisant un pollen partiellement stérile et des graines ayant un taux de fertilité plus faible que celui des parents. Morphologiquement, cet hybride présente moins de feuilles basales, de forme plus triangulaires et de couleur plus terne, avec des dents légèrement marquées le long des tépales.

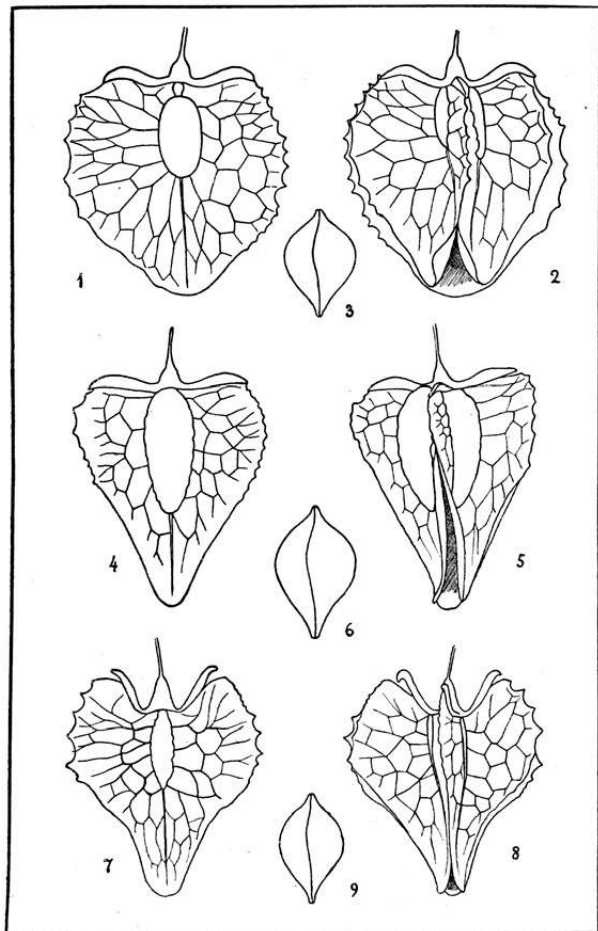


Figure n° 3 : schéma de trois hybrides de *Rumex aquaticus* (B.H. Danser, 1922).

1, 2 et 3 : valves et graine de *R. ×conspersus*.
4, 5 et 6 : valves et graine de *R. ×heterophyllus*.
7, 8 et 9 : valves et graine de *R. ×platyphyllos*.

Signalons que *Rumex hydrolapathum* s'hybride facilement avec *Rumex aquaticus*, pour donner un hybride souvent fertile (André, 2001). Tison & de Foucault (2014) indiquent à ce sujet : « La disparition de ce *Rumex* est attribuée à l'absorption par *R. hydrolapathum*, à laquelle il a échappé en région de Pontarlier, où ce dernier n'existe pas. Les plantes décrites comme atteignant 2 m, à feuilles allongées et parfois peu cordées, sont en principe ces hybrides (*R. heterophyllus* C.F.Schultz = *R. ×maximus* auct.), mais eux-mêmes n'ont plus été signalés en France depuis longtemps. »

1.1 Biologie

Rumex aquaticus est une espèce hermaphrodite anémogame.

Les diverses sources bibliographiques consultées indiquent que le moyen de dissémination des graines est l'anémochorie. Cependant, des mesures menées en laboratoire nous informent que le poids moyen d'une graine est de 0,0015 gramme, ce qui semble trop lourd pour être disséminé de manière efficace par le vent. Cependant, c'est surtout la forme des valves qui ne semblent pas se prêter à cette dissémination ; à titre indicatif un akène de pissenlit, en plus d'être munie d'aigrette, est deux fois moins lourd.

André (2001) indique que les graines sont susceptibles de flotter et de se disséminer plutôt par hydrochorie. Cette supposition a été vérifiée expérimentalement en plaçant un certain nombre de valves (environ 200) dans une bassine d'eau. Au bout de 15 jours, les valves flottaient encore. Même si cette expérience est loin de refléter les conditions naturelles, elle confirme bien que les valves peuvent se maintenir longtemps à la surface de l'eau et donc être dispersées de cette manière. La dispersion de la patience aquatique est donc sans doute prioritairement hydrochore. Selon le contexte, cette hydrochorie s'exprime différemment sur la structure des populations :

- sur les secteurs le long du Doubs, lors d'épisodes de crue, le courant plus fort permet une dissémination plus lointaine des individus. Cependant, les populations sont composées de quelques individus isolés, répartis le long de la rivière ;
- sur les grandes mégaphorbiaies du Drugeon, du val de Morteau ou de Oye-et-Pallet, les inondations sur ces grandes plaines ont un courant certainement plus faible, (accentuées par la structure des touradons), ce qui favorise une dispersion de proche en proche. L'ensemble de ces populations est composé de nombreux individus.

Preston & Croft (1997) ont estimé que pour les plus grandes populations britanniques les semences ont une viabilité d'au moins 89 %. Les semences en milieu naturel ont besoin d'un sol humide et nu pour germer, mais elles ne tolèrent pas la submersion (Liu *et al.*, 2005). Des tests de germination, réalisés sur des lots de graines provenant des stations de Pont Rouge à Vuillecin (25) et du Bief Rouget à Houtaud (25), montrent un taux de germination corrigé variant de 70 à 90 % (avec une

moyenne de 87 %). Lors de ce test, quatre lots sur six ont été scarifiés et ont obtenu des résultats entre 84 et 87 % (Billant O., 2017), conforme aux résultats obtenus par le Royal Botanic Gardens. La scarification doit se rapprocher des conditions naturelles que rencontre *Rumex aquaticus*, dont l'enveloppe des graines, par l'action du froid, doit se fendre.

La viabilité des semences dans le sol n'est *a priori* pas connue. Cependant, des études sur des espèces voisines (*R. crispus* et *R. obtusifolius*) montrent une viabilité supérieure à cinq ans (Storh, 2015).

Rumex aquaticus fleurit à partir de juillet. Chaque année, l'espèce produit des tiges à partir de son rhizome. Elle est capable de se maintenir dans des milieux où la nappe d'eau est rabattue pendant des mois, à condition que la racine principale puisse atteindre le niveau de la nappe phréatique (Hull & Nicholl, 1982).



Figure n° 4 : situation de *Rumex aquaticus* dans la station de Villers-le-Lac (O. Billant, 2016).

Essayan *et al.*, (2013) indiquent au sujet du cuivré des marais (*Lycaena dispar* Hawort) que « La chenille se développe exclusivement sur les espèces d'oseilles dépourvues d'acide oxalique, surtout sur la patience crépue (*Rumex crispus*) et sur la pabelle (*Rumex aquaticus*) ». Cette affirmation est surprenante, compte tenu de la répartition connue de ces deux espèces. *Rumex aquaticus* est présent à partir de 500 mètres

d'altitude sur la commune de Goumois (25), tandis que le cuivré des marais est absent au-dessus de cette limite. Le *Rumex* hôte est donc plus probablement *R. hydrolapathum* Huds.

La chenille de la noctuelle arrosée (*Hoplodrina respersa* D & S.) est présente entre avril et mai sur *R. aquaticus* (Dubois, 1874). Cette donnée ancienne n'a pas été reconfirmée dans des ouvrages plus récents, qui mentionnent au mieux cette espèce sur des rumex au sens large.

- Nombre de chromosomes : $2n=140$
- Type biologique : hémicryptophyte
- Pollinisation : anémogame
- Dissémination : hydrochore et anémochore

1.2 Répartition

L'espèce présente une répartition eurosibérienne centrale et orientale. Elle est également présente en Asie occidentale et boréale, ainsi qu'en Amérique du Nord. Les indications pour le sud de l'Europe sont certainement erronées (Tutin *et al.*, 1964).

En Europe, *R. aquaticus* est présent au sud, en France et en Grèce. Dans le Nord, il est disséminé dans toute la Scandinavie, l'Angleterre et l'Écosse. Vers l'est, il est présent en Suisse, Croatie, Géorgie, Arménie et dans toute la Russie.

En France, cette espèce vulnérable est présente uniquement dans le département du Doubs. Elle était historiquement connue dans le Nord (Aisne, Oise et Somme), la dernière observation y datant de 1965 (Bournérias, 1965) pour le département de l'Aisne. Dans le Massif central (Cantal, Corrèze, Creuse, et Puy-de-Dôme), la dernière observation date de 1956 (Antonetti *et al.*, 2006) pour le département du Puy-de-Dôme. En Lorraine, elle a été mentionnée sur la commune de Rosbruck, à proximité de Forbach (Godron, 1857), et également dans la vallée de Blies (Kirschleger, 1852). Deux observations de 2005 en Saône-et-Loire sont en cours de validation par le Conservatoire botanique national du Bassin parisien (Bardet *et al.*, 2008).

1.3 Réglementation

1.3.1. Réglementation internationale

L'espèce ne fait l'objet d'aucune réglementation internationale.

1.3.2. Réglementation nationale

L'espèce ne fait l'objet d'aucune réglementation nationale.

1.3.3. Statut de protection et de menace

Rumex aquaticus a été évalué vulnérable (VU) dans la mise à jour de la liste rouge de la flore menacée de France (UICN, MNHN & FCBN, 2012).

Au niveau régional (Ferrez *et al.*, 2014), l'espèce est considérée comme vulnérable (VU).

Stations

2.1 Stations dans la littérature

2.1.1 Données historiques (antérieures à 1976)

Durant cette période, l'espèce n'est citée que du département du Doubs par divers botanistes. La première mention date de 1845, dans *la Flore Jurassienne* de Babey. Ce dernier indique la plante « dans les marais autour de Pontarlier ».

Par la suite, Godet (1853) mentionne « *Rumex aquaticus* trouvé par M. Contejean dans le bassin du Doubs près des Brenets et qui se retrouve aussi aux environs de Pontarlier et jusqu'à Saint-Ursanne ».

Contejean (1854) indique « Disséminé, abondant dans la région du Doubs supérieur aux Pargots, aux Brenets, au Villers, à Maurion, au Châtelet, sous la Grand'Combe-des-Bois, sous Blancheroche à Goumois (1849), à Saint-Ursanne et peut-être plus bas ».

Grenier (1865) indique qu'elle est commune aux bords du Doubs autour de Pontarlier, d'où il descend jusqu'à Morteau et au-dessous du Saut-du-Doubs.

2.1.2 Données anciennes (antérieures à 1996)

Durant cette période, il semble qu'aucune observation de *Rumex aquaticus* n'a été faite.

2.1.3 Données récentes (postérieures à 1996)

Rumex aquaticus n'est connu, à l'heure actuelle, que du département du Doubs.

C'est à partir de 1999 que l'on trouve les premières observations récentes de cette espèce par Max André, réalisées dans le cadre de la rédaction de *L'Atlas des plantes rares ou protégées de Franche-Comté* (2001), pour les communes de Pontarlier et des Granges-Narboz.

Par la suite elle sera régulièrement observée dans le département, principalement dans quatre secteurs : le bassin du Drugeon, la haute vallée du Doubs, en amont et aval du lac de Saint Point et au sud du val de Morteau.

Le bassin du Drugeon est le secteur le plus renseigné durant cette période dans les communes suivantes : Doubs (Tout Vent, Cimenterie, Pont Rouge, ancien lit du Doubs), Granges-Narboz (la Drésine, le Bief Rouget, les Étaules), Houtaud (le Bief Rouget, la Prévotte, l'Oye Tallard, le Communal), Pontarlier (la Drésine, au nord-ouest de la déchetterie) et Vuillecin (le Pont Rouge).

Deux communes ont été mentionnées dans la haute vallée du Doubs : Charquemont (le Refrain) et Grand'Combe-des-Bois (Sentier Bonaparte).

Deux communes ont été mentionnées en amont et en aval du lac de Saint-Point : Gellin (Près des Grues) et Oye-et-Pallet (les Prés Lavaux).

Enfin, des observations ont été faites au sud du val de Morteau, sur les communes de Grand'Combe-Châteleu (Pré Vion) et Morteau (l'Éboulement).

2.2 État des populations franc-comtoises en 2016

Le bilan des localités régionales de *R. aquaticus* a été effectué à partir des données anciennes et récentes synthétisées dans la base de données Taxa (sbfc/cbnfc-ori). En effet, les mentions historiques (antérieures à 1976) ne correspondant qu'à des citations datant de la fin du XIX^e siècle, souvent imprécises, il n'a pas été possible de les utiliser lors des prospections de terrain.

Dans un premier temps, les prospections ont été réalisées principalement à la jumelle. En effet, cette imposante espèce peut être observée de loin parmi la végétation, où son inflorescence très dense permet de la repérer. Dans un deuxième temps, les stations ainsi reconnues font l'objet d'une visite sur le terrain afin de localiser plus précisément les individus, de les dénombrer, d'évaluer les menaces pesant sur eux et d'établir l'état de conservation de la population le plus précisément possible.

Parmi les treize stations mentionnées après 1996, trois n'ont pas été revues. Les prospections menées dans le cadre de ce bilan stationnel ont permis de découvrir neuf nouvelles stations.

Station de Bannans : Champs Guidevaux

Cette station n'était pas connue anciennement. D'ailleurs, il s'agit de la station la plus excentrée du bassin du Drugeon. Une prospection réalisée le 16 septembre 2016 a permis de dénombrer deux hampes florales, au sein d'une mégaphorbiaie en partie pâturée. À proximité immédiate de cette population, des individus de *Rumex crispus* sont présents dans une pâture mésotrophe. À la jonction entre ces deux habitats, un individu intermédiaire entre *R. aquaticus* et *R. crispus* a été observé. Cet individu, à l'aspect général de *R. aquaticus*, montrait parfois la présence de petites callosités sur les valves et des feuilles basales flétries ou absentes (comme chez *R. crispus* à cette période d'observation). Il s'agit très certainement de *R. ×conspersus*. Cette observation serait à confirmer en constatant la stérilité des fruits produits.

L'eutrophisation sous l'effet pâturage et le piétinement par le bétail sont des menaces potentielles pour cette population. Cette station présente un état de conservation défavorable à cause du faible nombre d'individus, de l'isolement de la population et de l'habitat soumis à une influence anthropique.

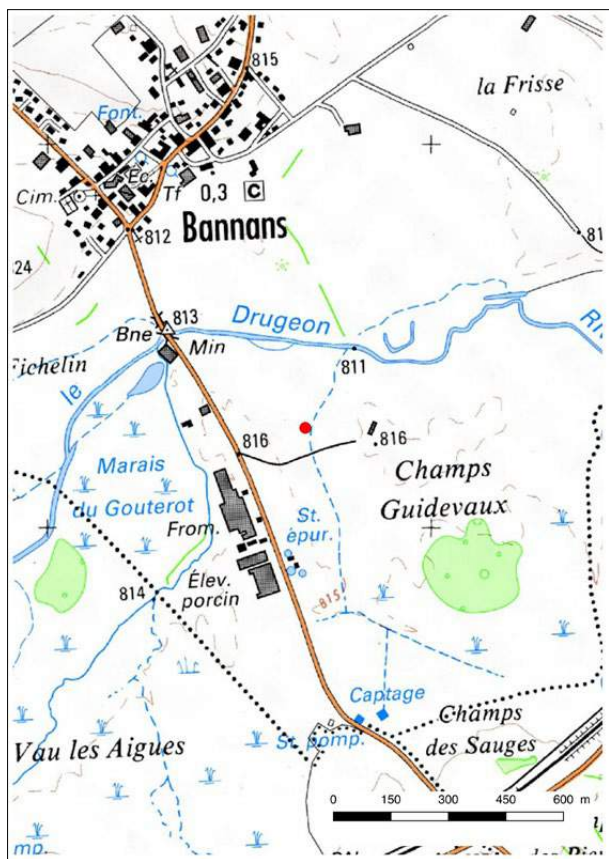


Figure n° 5 : localisation de la population de *Rumex aquaticus* des Champs Guidevaux (Bannans).

Station de Charmauvillers : la Goule, la Côte

Une population située sur la rive droite du Doubs en Suisse, nous a été indiquée par Philippe Juillerat (InfoFlora). Cette population est connue depuis 2003.

Une prospection le 5 octobre 2016 a permis de découvrir des individus en France sur la commune de Charmauvillers, entre les lieux-dits de la Goule et de la Côte. Au total, 40 hampes florales ont été dénombrées sur deux sous-populations. La sous-population située au lieu-dit de la Côte est la plus importante, avec 33 hampes florales. Elle est située en périphérie de l'une des rares mégaphorbiaie pâturée par des bovins au bord du Doubs. La menace est potentielle, du fait que ce pâturage est extensif (seulement quatre bêtes) et probablement durant une courte période (lors de la visite de terrain, les bêtes ne pâturaient plus sur la parcelle).

La seconde sous-population est répartie entre la Goule et la Côte de la Goule, au sein d'une végétation rivulaire s'étendant sur moins de 3 m. On dénombre 7 hampes florales. Aucune menace n'a

été observée. Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation de cette population est considéré comme moyennement favorable.



Figure n° 6 : végétation à *Phalaris arundinacea* pâturée, abritant la patience aquatique à la Goule (O. Billant, Charmauvillers, 2016).

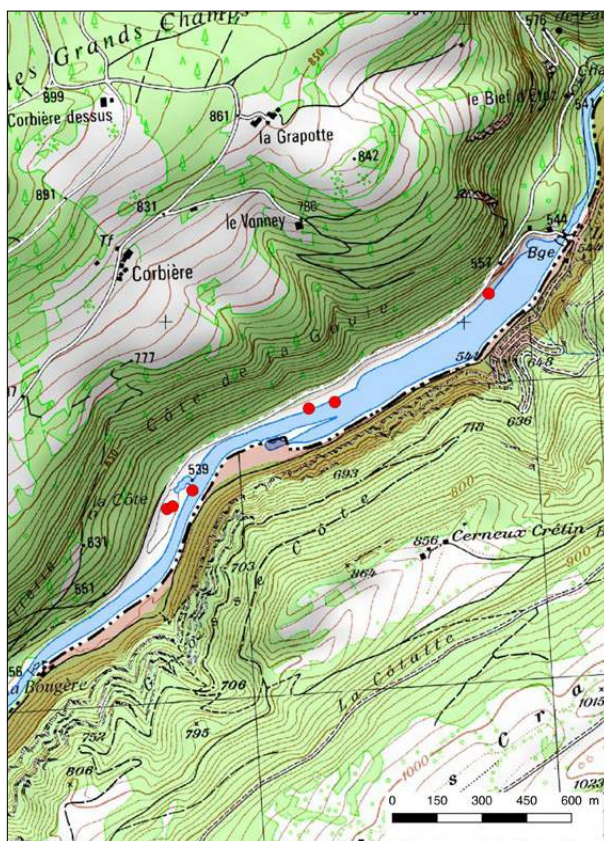


Figure n° 7 : localisation de la population de *Rumex aquaticus* de la Goule et la Côte (Charmauvillers).

Station de Charmauvillers : Valoreille

Une population située sur la rive droite du Doubs en Suisse nous a été indiquée par Philippe Juillerat (InfoFlora). Cette population est connue depuis 2005.

Une prospection le 21 septembre 2016 a permis de dénombrer 6 hampes florales au sein d'une végétation rivulaire à *Phalaris arundinacea*. Aucune menace n'a été détectée. Compte tenu de ces éléments l'état de conservation de cette population est considéré comme moyennement favorable.

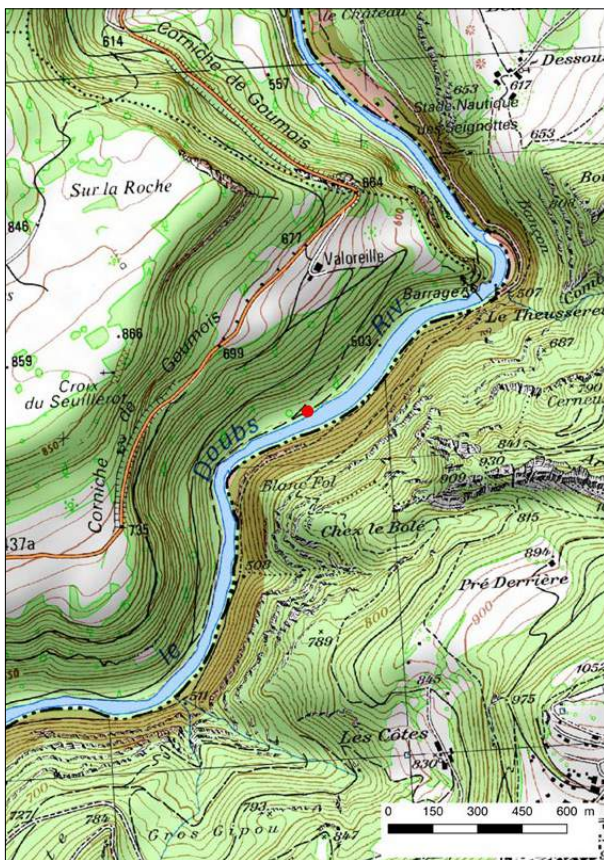


Figure n° 8 : localisation de la population de *Rumex aquaticus* de Valoreille (Charmauvillers).

Station de Charquemont : le Refrain

Cette station a été découverte le 25 juin 2010 par Rémi Collaud, sur le bord du Doubs.

Des recherches ont été menées le 23 août 2016, le long du Doubs sur quelques centaines de mètres de part et d'autre de cette station, sans résultat. Quelques individus de *R. obtusifolius* ont été observés à l'état végétatif sur la localité précise de l'observation. De plus, les espèces compagnes notées par l'observateur semble caractériser un habitat

régulièrement remanié (certainement à rapprocher du *Petasito hybridi* – *Phalaridetum arundinaceae* (Schwickerath) Kopecky 1961), qui semble peu favorable à l'espèce. Cette observation doit être considérée comme douteuse.

Station de La Cluse-et-Mijoux : la Fauconnière

Cette station n'était pas connue anciennement. Elle a été observée le 12 septembre 2016 à la jumelle. Dix hampes florales sont situées au bord du Doubs, en périphérie d'une pâture, dans une zone dominée par *Phalaris arundinacea*. Ce type d'habitat est potentiellement menacé par l'entretien des abords du cours d'eau, ou par piétinement du bétail pour un accès à l'eau. Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation de cette population est considéré comme défavorable.

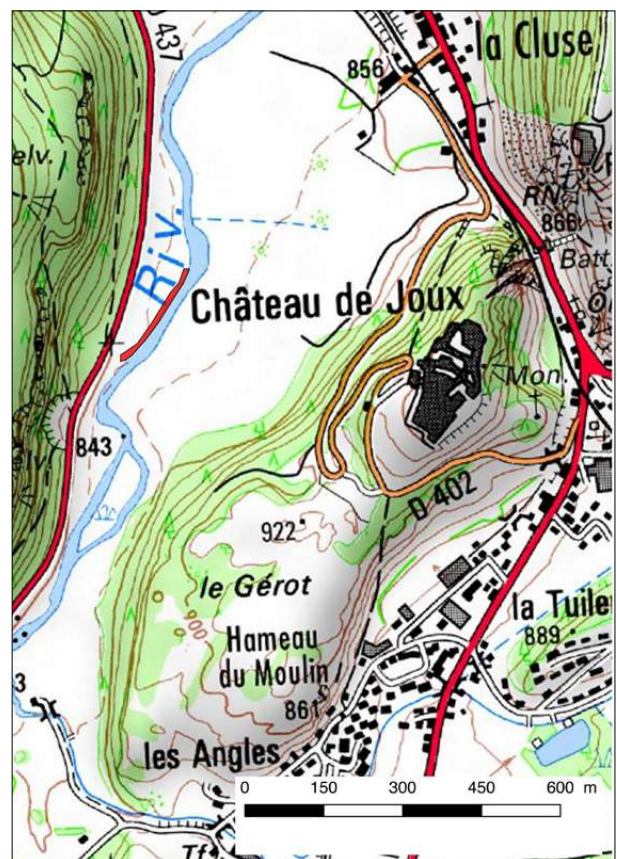


Figure n° 9 : localisation de la population de *Rumex aquaticus* de la Fauconnière (La Cluse-et-Mijoux).

Station de Doubs : la Cimenterie

Cette station n'était pas connue anciennement. Elle a été prospectée le 2 septembre 2016. Elle est présente dans un bassin d'extraction de gravier, où les berges ont été façonnées de manière artificielle. La végétation y est peu dense, contrairement à ce que

l'on peut observer dans la plupart des stations régionales. *Rumex aquaticus* semble profiter de cette faible concurrence ; en effet, les individus présentent un développement remarquable. L'origine de cette population est peut-être en lien avec la dissémination des graines par hydrochorie, *via* la rivière du Drugeon, ou elle résulte de la mise à jour de la banque de graines présente dans le substrat. La population a été estimée à environ 200 hampes florales. Les menaces potentielles sur ce site sont l'exploitation de gravier et le façonnage des berges. Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation de cette population est considéré comme moyennement favorable.

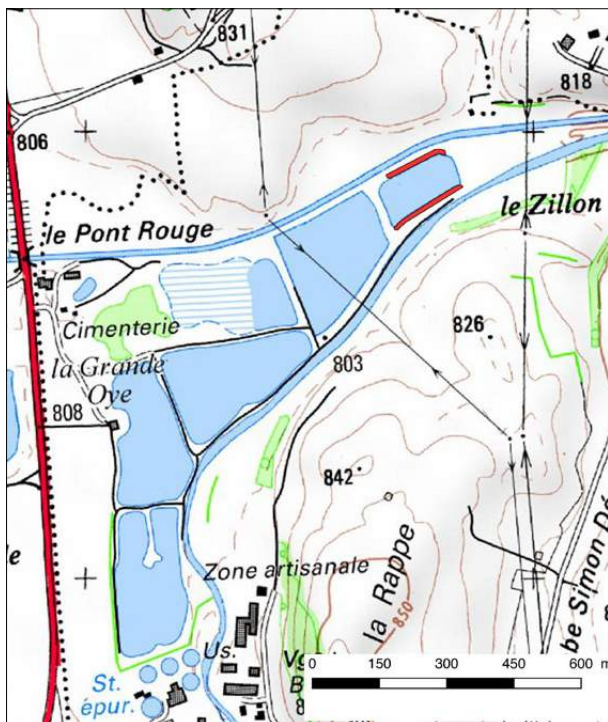


Figure n° 10 : localisation de la population de *Rumex aquaticus* de la Cimenterie (Doubs).



Figure n° 11 : vue sur la station de la Cimenterie (O. Billant, Doubs, 2016) .

Station de Doubs : Tout Vent

Cette station a été observée pour la première fois par Max André en 2000, au sud-ouest du lieu-dit « Tout Vent », à la confluence entre le Drugeon et le Doubs. Il s'agit d'une mégaphorbiaie à *Phalaris arundinacea* et *Urtica dioica*, ce qui atteste d'un sol assez riche en nutriment. M. André indique la présence entre 10 et 100 individus. Des prospections réalisées le 2 septembre 2016 n'ont pas permis de retrouver cette population, malgré un habitat encore favorable.

Cependant, cinq hampes florales ont été observées ce même jour entre le lieu-dit « Tout Vent » et « le Pont Rouge » sur le bord du Drugeon. L'habitat est une végétation à *Phalaris arundinacea* avec de nombreux saules, ce qui indique une dynamique de colonisation par ces ligneux. Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation de cette population est considéré comme défavorable.

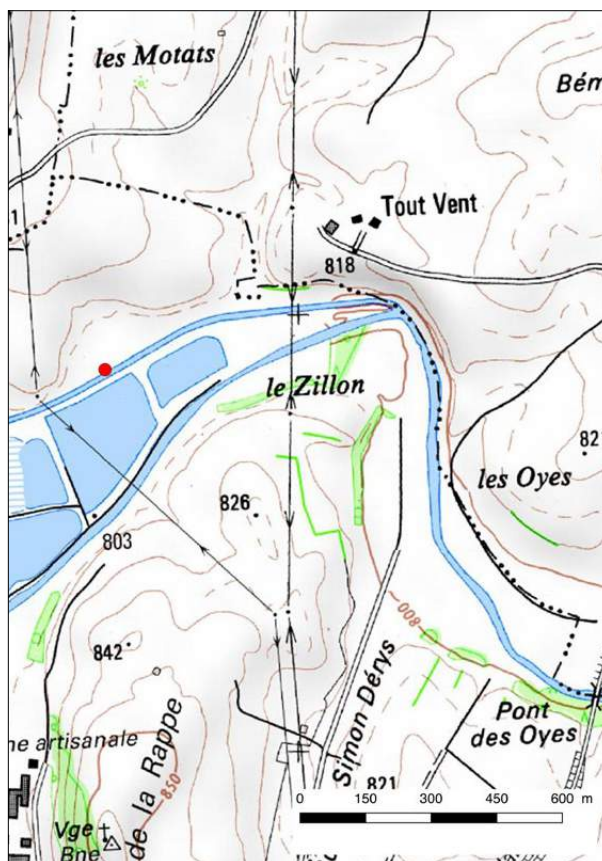


Figure n° 12 : localisation de la population de *Rumex aquaticus* de Tout Vent (Doubs).

Station de Doubs et Vuillecin : le Pont Rouge

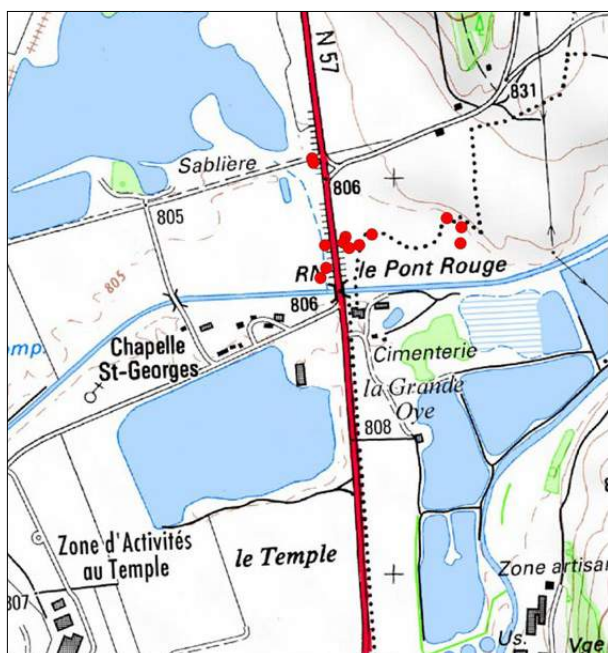


Figure n° 13 : localisation de la population de *Rumex aquaticus* de Pont Rouge (Doubs et Vuillecin).

Cette station a été découverte en 2003 par Max André sur la commune de Vuillecin. Ce dernier a observé deux individus. Par la suite, Philippe Roveretto l'a observé le 28 août 2015 sur la commune de Doubs, à l'ouest de Pont Rouge, sur le bord du Drugeon.

Des prospections réalisées le 2 septembre 2016 de part et d'autre du Pont Rouge sur les communes

de Vuillecin et de Doubs ont permis d'identifier deux secteurs de présence :

- un localisé de part et d'autre de la route N57, dans une mégaphorbiaie à *Filipendula ulmaria* et *Carex elata*. L'habitat est actuellement considéré comme favorable. Toutefois, l'évolution vers la saulaie est en cours. Elle se traduit par la présence de bosquets de *Salix aurita* ;
- l'autre est situé à l'est de Pont Rouge. L'habitat est constitué par des mégaphorbiaies situées en bordure de prairies de fauche humides. Certains individus sont présents à proximité immédiate des parcelles fauchées. L'élargissement du périmètre de fauche peut constituer une menace pour certains individus.

Au total, 187 hampes florales ont été dénombrées sur ce secteur.

Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation de cette population est considéré comme favorable.

Station de Fournet-Blancheroche : la Rasse et le Pain de Sucre

Contejean (1854) mentionnait une population de *R. aquaticus* sous Blancheroche. Il est probable que cette observation corresponde aux secteurs actuels de la Rasse ou du Pain de Sucre.

En Suisse, la présence d'une population nous a été communiquée par Philippe Juillerat (InfoFlora). Cette population est connue depuis 2013.

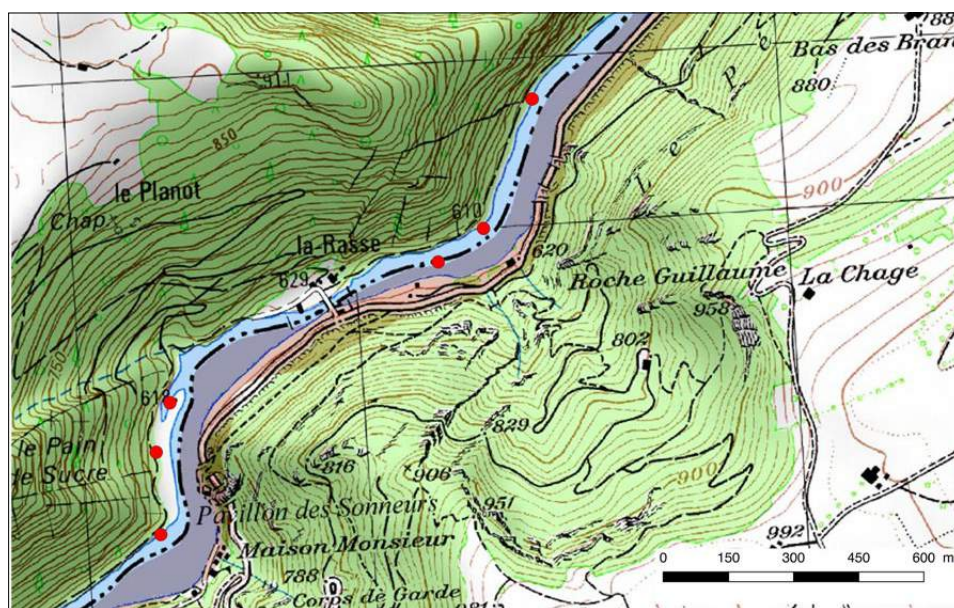


Figure n° 14 : localisation des populations de *Rumex aquaticus* de la Rasse et du Pain de Sucre (Fournet-Blancheroche).

Cette population a fait l'objet d'une prospection le 5 octobre 2016. Quelques individus isolés ont été observés en aval du hameau de la Rasse, éparpillés le long du Doubs, dans une végétation s'étendant linéairement, parfois large de moins d'un mètre, composée principalement de *Phalaris arundinacea*. Treize hampes florales ont été dénombrées.

Une seconde partie de population a également été observée en amont du hameau de la Rasse, sous le lieu-dit du Pain de Sucre. Elle est présente au sein d'une communauté dominée par *Phalaris arundinacea* en bordure du Doubs. Une partie de la végétation est fauchée, il semblerait tous les 2 à 3 ans. L'origine et l'objectif de cette fauche sont pour l'instant inconnus, mais l'extension du périmètre de fauche pourrait représenter une menace. Au total, vingt-sept hampes florales ont été dénombrées.

Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation est considéré comme défavorable.

Station de Gellin : Prés des Grues

Cette station a été découverte le 9 septembre 2011 par Thérèse Beaufilets dans un secteur de prairie humide et de mégaphorbiaie situé au pied d'un flanc morainique, et à quelques dizaines de mètres du Doubs. Elle n'a pas été mentionnée par la suite et n'a pas été retrouvée lors de la visite de terrain

le 1^{er} septembre 2016. En effet, le pointage est situé au sein d'une prairie humide, qui avait été fauchée quelques jours auparavant. Il semblerait, au vu de la physionomie de la strate herbacée, que ce site soit régulièrement fauché, ce qui ne permettrait pas à l'espèce de se développer. La mince mégaphorbiaie a été prospectée, mais sans succès.

Station de Grand'Combe-Châteleu : les Seignes

Cette station n'était pas connue anciennement. Elle a été découverte le 7 septembre 2016 lors de la réalisation du bilan stationnel de l'espèce.

La population est située dans un grand complexe de mégaphorbiaie à *Filipendula ulmaria*, à proximité du Doubs. Aucune menace n'a été observée sur ce site et l'état de conservation de l'habitat y est favorable. Au total, 85 hampes florales ont été observées.

Station de Grand'Combe-Châteleu : Pré Vion

Cette station a été découverte en 2000 par Nicolas Esseiva. Ce dernier a observé entre 1 et 10 individus. Cette station a fait l'objet d'une visite de terrain le 28 août 2016. Il s'agit d'une mégaphorbiaie composée principalement de *Filipendula ulmaria*, *Phalaris arundinacea*, *Carex cespitosa* et *Carex elata*.

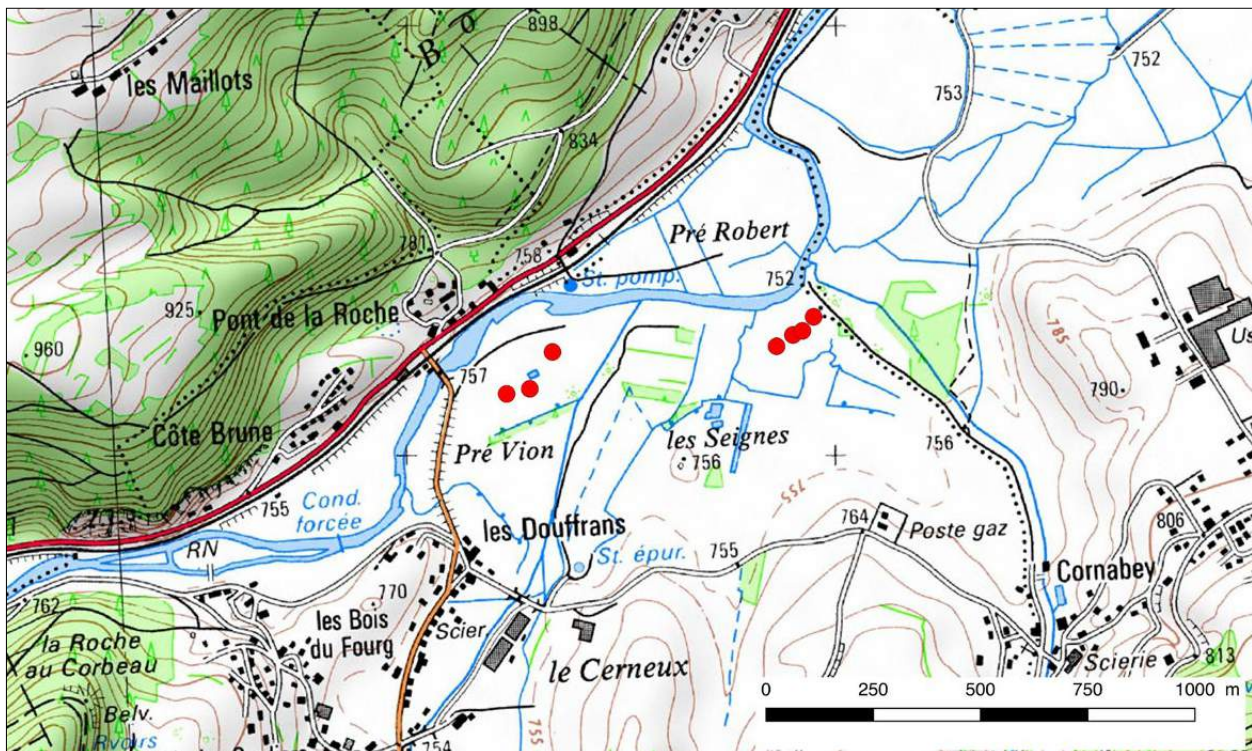


Figure n° 15 : localisation des populations de *Rumex aquaticus* des Seignes et de Pré Vion (Grand'Combe-Châteleu).

Des drains sont présents en bordure de cette mégaphorbiaie, d'une profondeur d'environ 30 cm. Plusieurs individus se situent à moins d'un mètre de ces drains. Un entretien du drain n'est pas exclus, dans la mesure où les parcelles adjacentes sont fauchées. De plus, la conversion d'une partie de cette station en parcelle de fauche n'est pas exclue. Compte-tenu des menaces relevées, cette station est considérée en moyen état de conservation.

Station de Grand'Combe-des-Bois :
sentier Bonaparte

Cette station a été découverte le 28 août 2008, par Eric Brugel, sans précision du nombre d'individus. Rémi Collaud y a observé le 27 juillet 2010 un individu. Les recherches effectuées le 7 septembre 2016 ont permis de dénombrer 9 hampes florales, provenant certainement du même individu. Cette population est localisée dans une végétation rivulaire en bordure du Doubs, composée principalement de *Phalaris arundinacea*, *Urtica dioica* et *Filipendula ulmaria*. La station est considérée en état de conservation défavorable, du fait du faible nombre d'individus et de la faible surface de l'habitat.

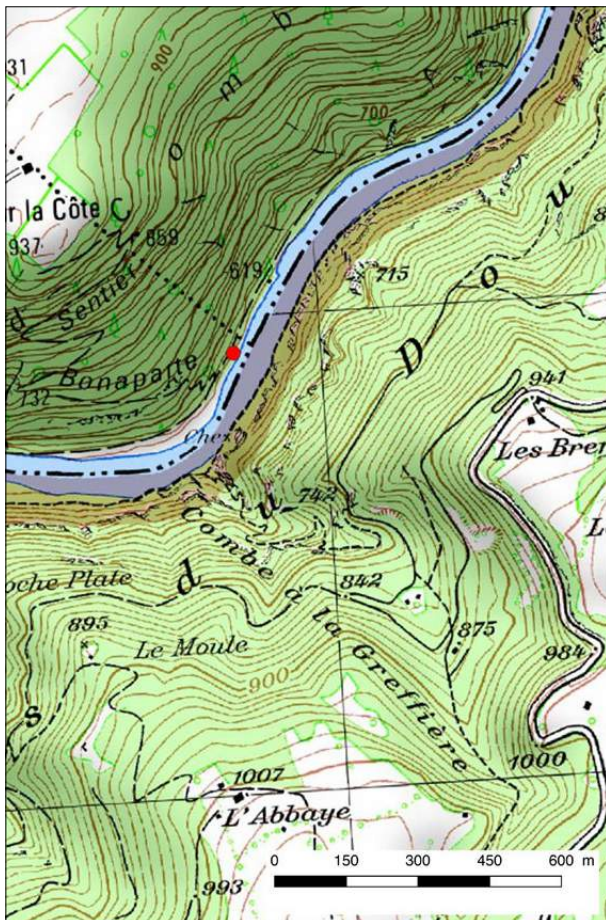


Figure n° 16 : localisation de la population de *Rumex aquaticus* du sentier Bonaparte Grand'Combe-des-Bois).

Une population est présente en Suisse sur la commune de la Chaux-de-Fonds, à quelques centaines de mètres en aval de la population du sentier de Bonaparte, sur la commune de Bonnetage. Une prospection complémentaire, du côté français de la frontière, serait nécessaire.

Station de Houtaud, Granges-Narboz
et Pontarlier : Bief Rouget, aval méandre
du Drugeon, la Drésine

Cette station a été observée pour la première fois par Max André en 1999 sur le secteur de la Drésine. Par la suite, cette très grande station a été régulièrement observée par divers botanistes. Elle a été recherchée les 24 (en compagnie de Pierre Millet et Claude Aubry) et 25 août, ainsi que le 6 octobre 2016, ce qui a permis de confirmer la présence de l'espèce, mais aussi d'observer de nouvelles localités. Cependant, les recherches à l'est de la Drésine n'ont pas permis de confirmer la présence de l'espèce, observée en 2000 par Max André et Philippe Morcrette.

La population est répartie le long du Bief Rouget pour s'étendre sur des milieux adjacents. Comme souvent, *R. aquaticus* se rencontre dans des mégaphorbiaies, des cariçaies et des prairies humides s'étendant sur des vastes zones ou de façon plus linéaire entre les cours d'eau et les pâtures. La patience aquatique se rencontre même dans des fossés en bord de route à la Drésine. Il est intéressant de noter la présence de l'espèce sur une tourbière haute dégradée, au lieu-dit de la Drésine, observation unique lors de nos recherches.

Des travaux de restauration hydrologique d'une partie du Bief Rouget sont prévus. Il est possible que ces travaux aient un impact sur cette population. De plus, des menaces potentielles et ponctuelles sont à noter, mais sans réel impact à court terme sur la population. Il s'agit en particulier de l'évolution probable de certaines mégaphorbiaies vers une saulaie en l'absence d'une gestion adaptée, du curage du cours d'eau aux abords d'ouvrages de franchissement et de la fauche d'entretien sur l'accotement routier de la Drésine. Lors des prospections, plus de 3300 hampes florales ont été dénombrées. Compte tenu de ces éléments, cette population est considérée dans un état de conservation favorable.

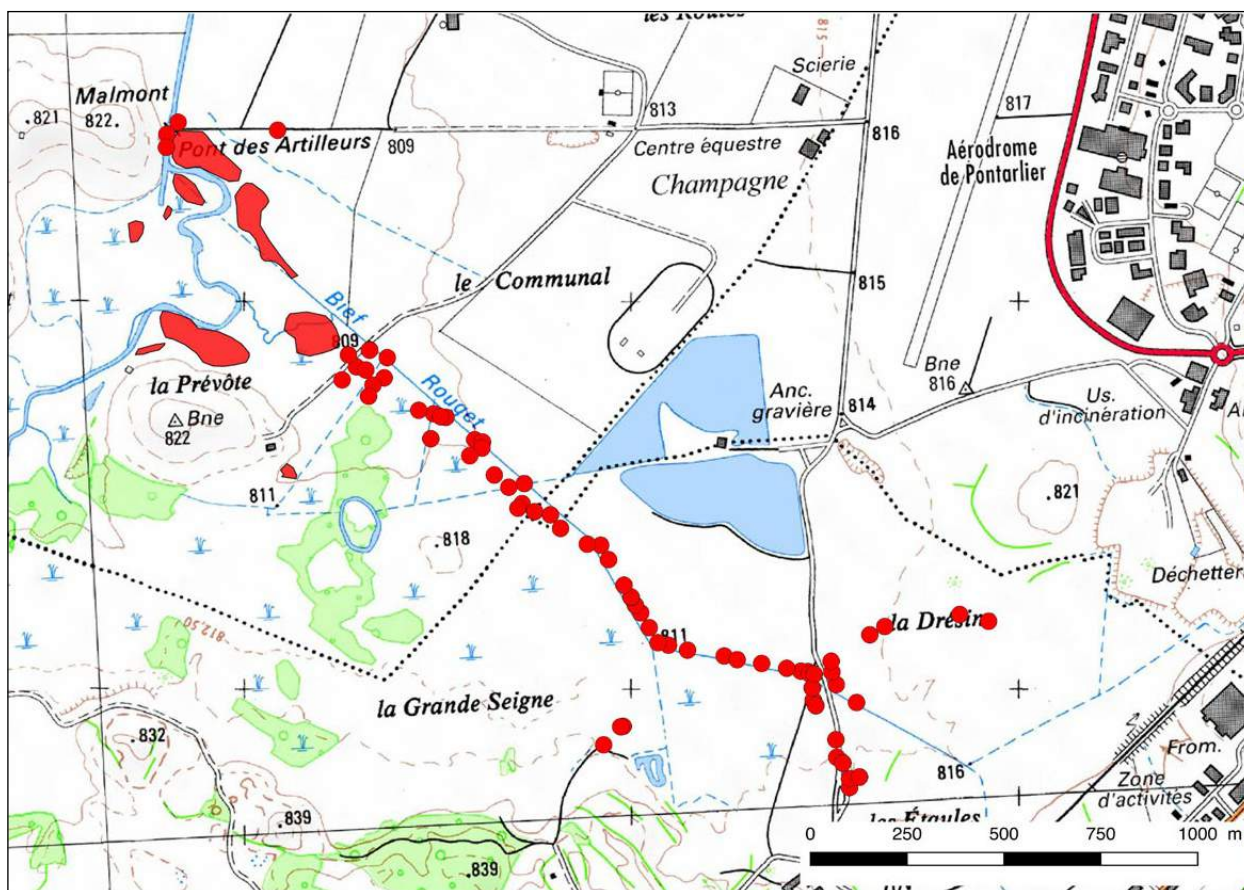


Figure n° 17 : localisation de la population de *Rumex aquaticus* de Bief Rouget, aval méandre du Druegon, la Drésine (Houtaud, Granges-Narboz et Pontarlier).

Station de Houtaud : le Communal

Observée le 6 juillet 2002 par Max André, ce dernier indique que la population est de colonisation récente, sur un secteur abandonné utilisé comme décharge sauvage de matériaux inertes. Les recherches effectuées le 25 août 2016 n'ont pas permis d'observer cette population. Le milieu prospecté (pâture nitrophile) n'est pas favorable au *Rumex aquaticus*. Cette population ne semble pas avoir pu se pérenniser.

Station de Houtaud : les Grandes Louves

Cette population a été découverte par Philippe Morcrette en 2002, année où il a dénombré deux individus. La visite effectuée le 9 septembre 2016 n'a pas permis de retrouver cette station. Toutefois, les milieux prospectés (mégaphorbaie à *Filipendula ulmaria*) sont favorables à la patience aquatique. La localisation de cette station à l'interface entre la mégaphorbaie et une prairie de fauche humide laisse présager que ces individus ont été coupés. Une vérification complémentaire devra être menée sur cette localité en 2017.

Station de Houtaud : Oye Tallard

Cette population a été découverte en 2000 par Max André, et son effectif estimé entre 100 et 1000 individus. Elle a été observée par la suite en 2002 et en 2009, respectivement par Philippe Morcrette et par Julien Guyonneau. Les recherches effectuées le 9 septembre 2016, en compagnie de Fabrice Perriat, ont permis de confirmer la présence de cette population, mais aussi d'en localiser une nouvelle, située à l'est. Ces deux populations sont situées au sein d'un complexe de mégaphorbiaies, séparées par une grande zone à *Phragmites australis*. Au total, 1410 hampes florales ont été dénombrées. Des drains traverses la population située à l'est. Il n'est pas exclu que des travaux de bouchage de drains soient réalisés. Ces travaux pourraient avoir un impact sur cette population. Une seconde menace potentielle sur ce site est l'évolution vers la saulaie. Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation de cette population est considéré comme moyennement favorable.



Figure n° 18 : population de *Rumex aquaticus* au sein d'une mégaphorbiaie à l'Oye Tallard (O. Billant, Houtaud, 2016).

Station de Houtaud : l'Ours

Cette population a été découverte par Max André et Philippe Morcrette en 2002. Elle est implantée dans prairie humide, pâturée par des brebis. Quatre individus avaient été dénombrés. Les recherches effectuées le 9 septembre 2016 ont

permis de confirmer la présence de cette espèce. Au total, quatre hampes florales ont été observées, et une dizaine d'individus uniquement en rosette. Le pâturage intensif est une menace active pour ce site. Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation de cette population est considéré comme moyennement favorable.

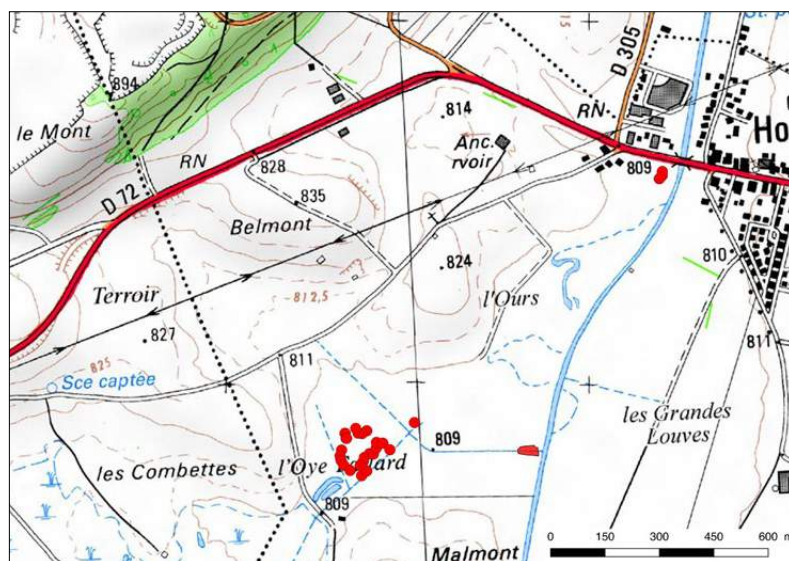


Figure n° 19 : localisation des populations de *Rumex aquaticus* de Oye Tallard et de l'Ours (Houtaud).

Station de Morteau : l'Éboulement

Cette population a été découverte le 11 janvier 2005 par Yorick Ferrez et Julien Guyonneau. Par la suite, elle a été revue le 6 juin 2014 par Pascale Guinchart. Le 23 août 2016, 335 hampes florales ont été observées dans cette mégaphorbiaie.

Cette population se situe entre deux prairies de fauche humide, le chemin de fer et le Doubs. Au niveau des prairies de fauche, deux fossés de plusieurs dizaines de centimètres de largeur sont présents. L'effet drainant de ces fossés, tout comme leur entretiens entretien, peuvent constituer des menaces pour cette population. Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation de cette population est considéré comme moyennement favorable.

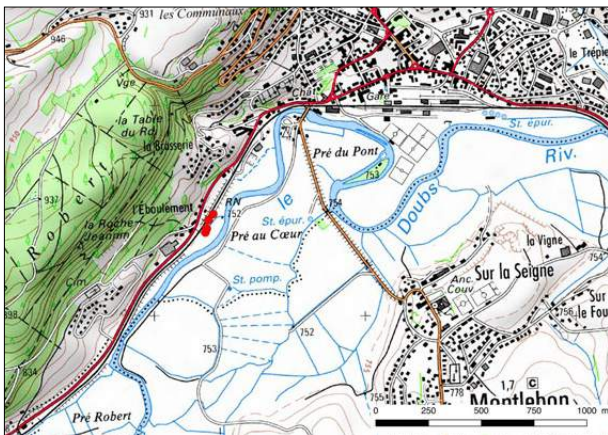


Figure n° 20 : localisation de la population de *Rumex aquaticus* de l'Éboulement (Morteau).

Station de Oye-et-Pallet et de La Cluse-et-Mijoux : les Prés Lavaux

Cette population a été découverte le 13 septembre 2013 par Eric Brugel sur la commune de Oye-et-Pallet. Une recherche effectuée le 12 septembre 2016 a permis de confirmer la présence de 1500 hampes florales dans l'ensemble du marais des Prés Lavaux, sur la commune de Oye-et-Pallet, mais également sur celle de La Cluse-et-Mijoux. L'espèce est présente dans des mégaphorbiaies, dont certaines sont pâturées. L'évolution du milieu vers une saulaie est une menace lente mais active.

Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation de cette population est considéré comme favorable.

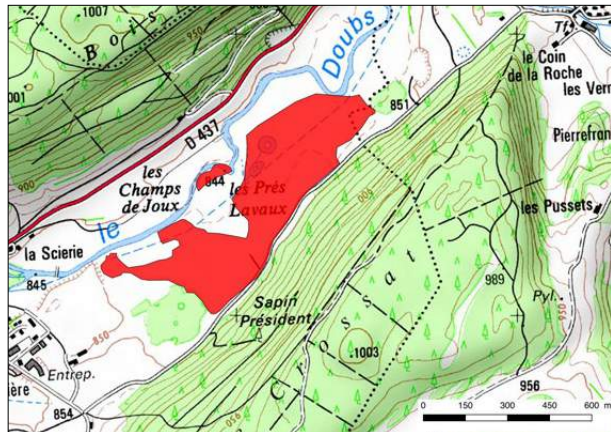


Figure n° 21 : localisation de la population de *Rumex aquaticus* des Prés Lavaux (Oye-et-Pallet).

Station de Oye-et-Pallet : la scierie

Cette population a été découverte le 12 septembre 2016 dans le cadre de ce bilan stationnel. Elle est située de part et d'autre du Doubs. Une partie est située dans une végétation à *Phalaris arundinacea* et *Urtica dioica*. Cette situation ne présente pas de menace particulière. L'autre partie de la station est située au bord du cours d'eau, dans une pâture mésotrophe, menacée principalement par le piétinement du bétail. Au total, vingt hampes florales ont été observées dans cette station. Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation de cette population est considéré comme défavorable.

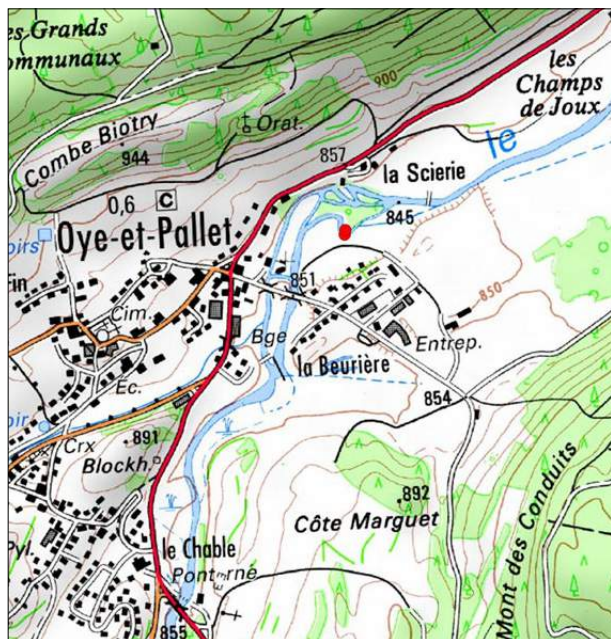


Figure n° 22 : localisation de la population de *Rumex aquaticus* de la scierie (Oye-et-Pallet).



Figure n° 23 : situation de la population de la scierie (Oye-et-Pallet) de part et d'autre du Doubs (O. Billant, 2016).

Station de Vaufrey : le Paquier

Cette donnée nous a été communiquée par Philippe Juillerat (InfoFlora). Il s'agit d'une donnée datant du 11 juillet 2009, observée par Arnaud Brahier. Les recherches effectuées le 21 octobre 2016 n'ont pas permis de confirmer la présence de l'espèce. Les milieux prospectés (bord de cours d'eau aménagé en gazon urbain, enrochement avec pousse de saules) ne semblent pas très favorables à cette espèce. Une vérification complémentaire devra être menée sur cette localité pour 2017.

Station de Villers-le-Lac : lac de Moron

Une population, connue depuis 2014, est située sur la rive droite du lac en Suisse (source : Philippe Juillerat, InfoFlora).

Les prospections réalisées le 6 octobre 2016 sur les bords du lac de Moron en France a permis de compter 70 hampes florales, présentes sur un substrat minéral avec une fine couche de matière organique, à l'interface avec la forêt. La station est éloignée du niveau de l'eau à la date de l'observation, mais il n'est pas exclu qu'une alimentation par une nappe d'eau perchée puisse conditionner la présence de ces individus (figure 4). Au vu de la situation atypique de cette population, il est plus délicat d'identifier des menaces : ces individus vigoureux ne semblent pas être perturbés par la présence d'espèces d'ourlet forestier, ni de la forêt à proximité. Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation de cette population est considéré comme favorable.

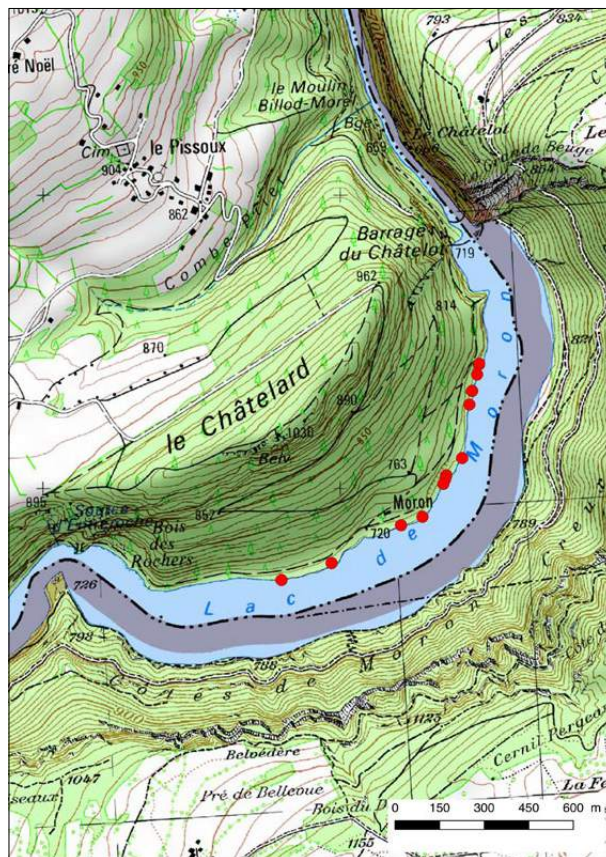


Figure n° 24 : localisation de la population de *Rumex aquaticus* du lac de Moron (Villers-le-Lac).

Autécologie et comportement phytosociologique du taxon en Franche-Comté

L'autécologie et le comportement phytosociologique de *R. aquaticus* en Franche-Comté ont été appréhendés à partir de l'étude de dix-neuf stations du Doubs.

Des paramètres classiques, comme le taux de recouvrement de la végétation, la pente, l'exposition et l'ombrage ont été estimés. Les dix-neuf relevés analysés permettent d'étudier le comportement phytosociologique de la plante, mais aussi de fournir des renseignements de nature écologique qui sont inférés à partir du calcul des valeurs écologiques de Landolt (Landolt, 1977). Chaque espèce constitutive du relevé est alors considérée comme un bio-indicateur des conditions stationnelles. L'établissement de ces valeurs est basé sur l'expérience et les observations de terrain. Elles servent à caractériser les conditions permettant aux espèces de prospérer dans certaines stations. Il existe huit valeurs traitées : humidité, lumière, pH (ou réaction du sol), richesse trophique, matière organique (ou humus), dispersité, continentalité et température. Chacune d'elles peut prendre une valeur de 1 à 5.

À partir des valeurs spécifiques, il est possible d'établir le spectre écologique d'un relevé en calculant des valeurs écologiques moyennes (Gallandat *et al.*, 1995), pondérées par les coefficients d'abondance de chaque taxon du relevé. Les valeurs ainsi calculées pour l'ensemble des relevés donnent une image de la plus ou moins grande plasticité de l'espèce par rapport à chacun des paramètres écologiques évoqués. Cette plasticité est évaluée d'après les valeurs moyenne, minimale et maximale, ainsi que l'écart-type, ce dernier étant d'autant plus élevé que les valeurs sont dispersées.

L'annexe 1 présente les relevés phytosociologiques, le tableau I leur localisation et leurs données stationnelles, le tableau II les valeurs écologiques moyennes calculées pour chaque paramètre à partir des dix-neuf relevés phytosociologiques. Dans ce dernier tableau, l'écart-type, la valeur minimale et la valeur maximale sont précisées pour chacune. La dernière ligne correspond aux valeurs de Landolt spécifiquement proposées pour *R. aquaticus*.

Tableau n° I : inventaire des relevés phytosociologiques.

N° relevé	Commune	Lieudit	Observateur	Date	Altitude	Recouvrement	Pente (en °)	Exposition
1	Vuillecin	Le Pont Rouge	Olivier Billant	02/09/2016	806	90	0	Nulle
3	Doubs	Le Pont Rouge	Olivier Billant	02/09/2016	800	80	0	Nulle
4	Oye-et-Pallet	Les Prés Lavaux	Olivier Billant	12/09/2016	850	85	0	Nulle
7	Oye-et-Pallet	Les Prés Lavaux	Olivier Billant	12/09/2016	850	70	0	Nulle
8	Morteau	Pré au Cœur	Olivier Billant	23/08/2016	750	100	0	Nulle
9	Houtaud	L'Ours	Olivier Billant	09/09/2016	809	70	0	Nulle
10	Houtaud	L'Oye Tallard	Julien Guyonneau	13/08/2009	810	90	0	Nulle
11	Morteau	l'Eboulement	Pascale Guinchard	06/06/2014	750	-	0	Nulle
12	Morteau	l'Eboulement	Pascale Guinchard	06/06/2014	750	-	0	Nulle
13	Granges-Narboz	Bief Rouget	Olivier Billant	25/08/2016	810	100	0	Nulle
14	Granges-Narboz	Bief Rouget	Olivier Billant	24/08/2016	811	90	0	Nulle
15	Grand'Combe-Châteleu	Pré Vion	Olivier Billant	23/08/2016	757	100	0	Nulle
16	Grand'Combe-Châteleu	Les Seignes	Olivier Billant	07/09/2016	752	80	0	Nulle
17	Granges-Narboz	La Drésine	Olivier Billant	25/08/2016	820	95	0	Nulle
20	Charmauvillers	Valoreille	Olivier Billant	21/09/2016	500	80	0	Nulle
21	Charmauvillers	La Goule	Olivier Billant	21/09/2016	500	70	0	Nulle
22	Grand'Combe-des-Bois	Sentier Bonaparte	Olivier Billant	07/09/2016	630	80	0	Nulle
24	Doubs	Cimenterie	Olivier Billant	02/09/2016	800	70	70	Sud
25	Villers-le-Lac	lac de Moron	Olivier Billant	06/10/2016	720	70	37	Nord-Est / Est / Sud-Est

Tableau n° II : valeur écologique de landolt.

	Humidité	Lumière	pH	Richesse trophique	Matière organique	Dispersité	Température	Continentalité
Moyenne	4,2	3,3	3,2	3,6	4,4	1,1	3,4	2,8
Mini	3,4	3,0	2,4	2,6	3,3	1,0	3,1	2,3
Maxi	4,8	3,8	3,6	4,6	5,0	1,2	3,9	3,2
Ecart-Type	0,3	0,2	0,3	0,5	0,5	0,1	0,2	0,2
<i>Rumex aquaticus</i>	4,5	3,0	4,0	4,0	5,0	1,0	3,0	4,0

3.1 Autoécologie de *Rumex aquaticus*

L'analyse des données stationnelles montre que *R. aquaticus* est présent aux étages collinéen (depuis 500 m à Charmauvillers) et montagnard (jusqu' à 850 m à Oye-et-Pallet, et potentiellement 920 m si la station de Gellin est confirmée).

La patience aquatique est présente principalement sur des surfaces planes, à l'exception des observations faites sur la commune de Doubs à la Cimenterie, et à Villers-le-Lac au lac de Moron, respectivement sur des pentes de 20° et 37° et d'exposition sud et est/sud-est/sud. Ces deux situations, sur des sites fortement anthropisés, font figures d'exception. Au final, une situation plane permettant un marnage important semble être la topographie préférentielle de cette espèce.

L'analyse des recouvrements de la strate herbacée montre que la plante se rencontre au sein de milieux à densité élevée à très élevée. A l'exception d'un relevé unique réalisé dans un fossé avec un recouvrement de 60 %, le recouvrement est généralement entre 70 % et 100 %. La hauteur moyenne de végétation mesurée sur une vingtaine de station montre une variation entre 0,4 m à 1,5 m, avec une moyenne de 0,95 m. Cette hauteur dépend de l'entretien et du mode d'exploitation de la végétation. Sur les parcelles pâturées, avec une pression de pâturage importante, la hauteur moyenne varie de 0,4 à 0,5 m. Cette hauteur peut être plus importante, si la station est intégrée dans une parcelle avec des zones moins humides, plus appétentes ou avec un chargement plus extensif. A l'inverse, en l'absence d'entretien, la hauteur moyenne de la strate herbacée peut être élevée, entre 1 à 1,5 m. Cette strate est dominée par de grands touradons de *Carex* sp. pl. *Rumex aquaticus* semble avoir une faculté d'adaptation importante à la présence ou non d'un mode d'entretien.



Figure n° 25 : *Rumex aquaticus* au sein d'une prairie humide pâturée. Au second plan, la présence de trois espèces invasives sur un remblais sauvage (*Solidago canadensis*, *Symphoricarpos x salignum* et *Physocarpus opulifolius*). (O. Billant, La Cluse-et-Mijoux, 2016).

En ce qui concerne les valeurs écologiques, calculés sur la base des relevés phytosociologiques, on peut analyser les résultats comme suit :

- la valeur d'humidité présente des variations allant de 3,4 à 4,8 avec une moyenne de 4,2. Elle caractérise des sols humides, mais non mouillés en permanence ;
- la valeur de lumière montre une variation faible de 3 à 3,8, et une moyenne de 3,3, indique que la plante est héliophile, mais peut aisément supporter la mi-ombre ;
- la valeur de pH varie entre 2,4 et 3,6 avec une moyenne de 3,2, indiquant que les sols sont faiblement acides à acides. La valeur donnée pour *R. aquaticus* est de 4, indiquant qu'il semble avoir une préférence pour des conditions plutôt alcalines. Cette particularité traduit peut être une spécificité régionale ;

- la valeur trophique théorique pour *R. aquaticus* est de 4, ce qui montre une préférence pour des milieux riches en nutriments. La moyenne calculée varie entre 2,6 et 4,6, ce qui indique que la patience se rencontre dans des stations à spectre trophique plus large, de mésotrophes à eutrophes. Notons qu'il est peu fréquent d'observer une espèce patrimoniale sur des sols riches ;
- la valeur de matière organique varie de 3,3 à 5, ce qui indique des sols à teneur moyen en humus jusqu'à des sols tourbeux, à forte teneur en humus. Les valeurs les plus faibles correspondent principalement aux relevés effectués dans la haute vallée du Doubs et sur la station de la Cimenterie à Doubs (relevé phytosociologique 24). Toutefois, l'observation d'individus au bord du Drugeon, sur substrat pauvre en matière organique, nous informe d'une plasticité de l'espèce vis-à-vis de ce critère ;
- la valeur de dispersité varie faiblement de 1 à 1,2, ce qui correspond à un sol à texture grossière. Ces valeurs sont conformes à l'exigence de la patience aquatique ;
- la valeur de température varie de 3,1 à 3,9, ce qui correspond à l'exigence de l'espèce (3) et qui indique une préférence pour l'étage montagnard ;
- la valeur de continentalité n'a pas été analysée, du fait qu'elle est moins diagnostique, car liée à des conditions macro-climatiques.



Figure n° 26 : *Rumex aquaticus* peut se rencontrer aussi bien sur des sols organiques, que sur des sols minéraux. Ici, observation d'un individu au Pont des Artilleurs (O. Billant, Houtaud, 21016).

3.2 Comportement phytosociologique de *Rumex aquaticus*

Le comportement phytosociologique de *R. aquaticus* a été appréhendé à partir de seize relevés originaux et des relevés issus de la bibliographie : un relevé de Julien Guyonneau et deux relevés de Pascale Guinchard.

Deux types de contextes géologiques sont observés :

- les stations sur tourbes, fréquentes sur le secteur du Drugeon, dans des dépressions mal drainées ;
- les stations sur alluvions récentes, qui forment des bandes étroites le long des cours d'eau. Les alluvions actuelles sont surtout constituées d'un limon fin ou vaseux et proviennent du transit sédimentaire.

L'analyse phytosociologique (annexe 1, tableaux I et II) montre que *R. aquaticus* participe à des végétations appartenant à trois classes différentes :

- *Phragmito australis* – *Magnocaricetea elatae* Klika in Klika et Novak 1941 ;
- *Filipendulo ulmariae* – *Convolvuletea sepium* Géhu et Géhu-Franck 1987 ;
- *Molino caeruleae* – *Juncetea acutiflori* Braun-Blanq. 1950.

Au sein des *Phragmito australis* – *Magnocaricetea elatae*, *R. aquaticus* se rencontre dans quatre associations :

- le *Caricetum elatae* W.Koch 1926 est structuré par des grandes laïches. Il s'exprime sur des sols oligotrophes à mésotrophes dans des situations d'atterrissement des anses de rivières. *Carex elata* domine nettement ce groupement, où il forme de hauts touradons serrés. *Scutellaria galericulata*, *Valeriana officinalis*, *Galium elongatum* et *Carex riparia* caractérisent également cette association (relevés 3, 7 et 9) ;
- le *Caricetum gracilis* Almquist 1929 n'a été observé que dans la plaine du val de Morteau (relevé 11). Il s'agit d'une communauté mésotrophe à eutrophe héliophile des sols vaseux très riches en matière organique, engorgés une partie de l'année. *Carex acuta* domine nettement cette association ;

- le *Phalaridetum arundinaceae* Libbert 1931. Il s'agit d'une végétation dense, difficilement pénétrable, caractérisée par *Phalaris arundinacea* (relevé 21). Ce groupement est généralement de forme linéaire le long de la rivière, sur un sol plat ayant un horizon pédologique de surface souvent limono-sableux, et des horizons inférieurs riches en éléments grossiers. L'absence de lumière au sol rend difficile la présence d'une strate herbacée inférieure ;
- le *Rorippo sylvestris* – *Phalaridetum arundinaceae* Kopecky 1961 est composé de *Stachys palustris*, *Persica maculosa*, *Agrostis stolonifera*, *Mentha arvensis* et *Barbarea vulgaris* (relevés 24 et 25). Cette association se rencontre sur substrat minéral recouvert d'un fin dépôt limoneux. La présence d'un marnage important du niveau d'eau permet à *R. aquaticus* de trouver les conditions nécessaires à son développement.



Figure n° 27 : aspect de la végétation luxuriante du *Phalaridietum arundinaceae* en bord du Doubs (O. Billant, la Goule, Charmavillers, 2016).



Figure n° 28 : association du *Rorippo sylvestris* – *Phalaridietum arundinaceae* localisée sur une gravière (O. Billant, Doubs, 2016).

Au sein des *Filipendulo ulmariae* – *Convolvuletea sepium*, *R. aquaticus* se rencontre dans trois associations :

- l'*Aconito napelli* – *Filipenduletum ulmariae* Gallandat 1982 est une mégaphorbiaie basiphile montagnarde (relevé 1, 15 et 16). La physionomie de ce groupement est induite par la présence de grosses touffes d'hémicryptophytes (cypéracées),

plus ou moins serrées, coupé de profond couloir où des plantes relictuelles d'une végétation antérieure peut subsister si l'éclairement y est suffisant. La majorité des observations d'*Aconito napelli* – *Filipenduletum ulmariae* réalisées dans le cadre du bilan stationnel ont été réalisées sur des anciennes prairies humides du *Trollio* – *Cirsetum* et du *Trollio* – *Molinietum*, après leur abandon. Le drainage a permis la minéralisation

des horizons superficiels du sol, et ainsi de favoriser le développement de cet habitat. On observe fréquemment dans ce groupement la présence de bouquet de *Salix aurita*, qui montre que la dynamique naturelle est à l'œuvre. Cette association est caractérisée principalement par *Aconitum napellus*, *Polemonium caeruleum* et *Ranunculus aconitifolius* ;

– le *Thalictro flavi* – *Filipenduletum ulmariae* Tüxen et Hülbusch 1968 est également une mégaphorbiaie basiphile montagnarde. Toutefois, il se rencontre en position d'ourlet entre les saulaies hygrophiles et les prairies de fauche (relevés 8, 12 et 4). Cette association est caractérisée par *Thalictrum flavum*, *Jacobaea paludosa* subsp. *angustifolia*, *Polemonium caeruleum* et *Ranunculus aconitifolius* ;

– l'*Urtico dioicae* – *Phalaridetum arundinaceae* Schmidt 1981 est caractérisée par *Phalaris arundinacea*, *Filipendula ulmaria*, *Urtica dioica* et *Galium aparine*. Cette mégaphorbiaie – rose-lière à ortie dioïque et baldingère faux-roseaux se rencontre sur des milieux nitrophiles des berges limoneuses le long des rives. Elle n'a été observée que sur le secteur de la haute vallée du Doubs (relevés 20 et 22).



Figure n° 29 : relevé pédologique sur la population de Pré Vion, à proximité d'un drain. La minéralisation des horizons de surface favorise le développement de mégaphorbiaie de l'*Aconito napelli* – *Filipenduletum ulmariae* (O. Billant, Grand'Combe Châteleu, 2016).



Figure n° 30 : *Aconito napelli* – *Filipenduletum ulmariae* sur une ancienne pâture abandonnée (O. Billant, Doubs, 2016).



Figure n° 31 : au premier plan, mégaphorbiaie de l'*Aconito napelli* – *Filipenduletum ulmariae* au premier plan, abritant *Rumex aquaticus*. Au second plan, moliniaie issue de la dégradation d'une tourbière haute, où *Rumex aquaticus* est exclus (O. Billant, 2016).

Au sein des *Molino caeruleae* – *Juncetea acutiflori*, *R. aquaticus* se rencontre dans deux associations :

– le *Trollio europaei* – *Cirsietum rivularis* (Kuhn) Oberd. 1957. Il s'agit de prairies montagnardes des sols humides mésotrophes à mésoeutrophes sur sol paratourbeux. Cette association a été systématiquement observée, lors de la rédaction du bilan stationnel, en contexte de pâturage intensif (relevés 13, 14 et 17) sur le bassin du Dugeon. Elle est caractérisée par la présence d'un nombre important d'espèces du *Calthion palustris*, telles que *Molinia caerulea*, *Galium uliginosum*, *Cirsium palustre*, *Juncus conglomeratus* et *Succisa pratensis* ;

- le *Caricetum cespitosae* (Cajander) Steffen 1931 est composé de grandes laïches. Il se développe sur des substrats oligotrophes à mésotrophes liés à des sols tourbeux basiclines subissant de fort battement de la nappe. Cette association est caractérisée par la présence de *Carex cespitosa*, *Molinia caerulea*, *Epilobium palustre*, *Comarum palustre*, *Carex appropinquata* et *Filipendula ulmaria*. Le relevé 10 a été réalisé dans le bassin du Drugeon (Houtaud), mais ce groupement est également connu du val de Morteau (non relevé).

L'analyse du comportement phytosociologique indique que *R. aquaticus* est susceptible de se rencontrer dans un nombre important d'habitats, dans la mesure où une humidité importante est présente. *R. aquaticus* a cette particularité, pour une espèce vulnérable, de se développer aussi bien sur des sols oligotrophes à mésotrophes (*Caricetum elatae*, *Caricetum cespitosae*) que sur des sols mésotrophes à eutrophes (*Phalaridetum arundinaceae*, *Urtico dioicae* – *Phalaridetum arundinaceae*).



Figure n° 32 : au premier plan, *Trollio europaei* – *Cirsietum rivularis* fortement dégradé, avec dominance d'*Agrostis capillaris* et *Deschampsia cespitosa*, où *Rumex aquaticus* semble trouver sa limite d'exigence écologique. Au second plan, moliniaie issue de la dégradation d'une tourbière haute, où *Rumex aquaticus* est exclus (O. Billant, 2016).

Bilan stationnel et proposition de mesures conservatoires

Tableau n° III : évolution de la connaissance de *Rumex aquaticus* en Franche-Comté.

Station	Avant 1976	Avant 1996	Après 1996	Situation en 2016	Menaces actives	Menaces potentielles	État de conservation
Bannans (Champs Guidevaux)				X	Isolement de la population ; peu d'individus	Intensification des pratiques (pâturage) et eutrophisation	Défavorable
Charmauvillers (la Goule - la Côte)				X		Intensification des pratiques (pâturage) ; entretien placette de pêche	Moyennement favorable
Charmauvillers (Valoreille)				X	Peu d'individus		Défavorable
Cluse-et-Mijoux (la Fauconnière)				X	Peu d'individus, faible surface de l'habitat	Entretien bord de berge	Défavorable
Doubs (la Cimenterie)				X		Façonnage des berges ; extraction de gravier	Moyennement favorable
Doubs (Tout Vent)			X	X	Fermeture du milieu ; peu d'individus		Défavorable
Doubs et Vuillecin (le Pont Rouge)			X	X		Fermeture du milieu	Favorable
Fournet-Blancheroche (la Rasse et le Pain de Sucre)	?			X	Peu d'individus, faible surface de l'habitat	Fermeture du milieu ; élargissement périmètre de fauche	Défavorable
Gellin (Prés des Grues)			X	-			Inconnue
Goumois	X			Non recherché			Inconnue
Grand'Combe-Châteleur (les Seignes)				X			Favorable
Grand'Combe-Châteleur (Pré Vion)			X	X		Elargissement périmètre de fauche ; curage fossés	Moyennement favorable
Grand'Combe-des-Bois (sentier Bonaparte)			X	X	Peu d'individus, faible surface de l'habitat		Défavorable
Houtaud (l'Ours)			X	X		Intensification des pratiques (pâturage)	Moyennement favorable
Houtaud (le Communal)			X	-			Inconnue
Houtaud (les Grandes Louves)			X	-			Inconnue
Houtaud (Oye Tallard)			X	X			Moyennement favorable
Houtaud, Granges-Narboz et Pontarlier (Bief Rouget, aval méandre Drugeon et la Drésine)			X	X			Favorable
Morteau (l'Eboulement)			X	X		Curage fossée ; entretien voie ferrée ; urbanisation	Moyennement favorable
Oye-et-Pallet (la scierie)				X	Peu d'individus, faible surface de l'habitat	Piétinement berge par bétails (coté pâture) ; fermeture du milieu (coté mégaphorbiaie)	Défavorable
Oye-et-Pallet et la Cluse-et-Mijoux (les Prés Lavaux)			X	X			Favorable
Pontarlier (nord-ouest déchetterie)			X	Non recherché			Inconnue
Villers-le-Lac (lac de Moron)				X		Variation niveau d'eau ; compétition avec espèces forestières	Favorable
Villers-le-Lac (Pargots)	X			Non recherché			Inconnue

4.1 Bilan stationnel

En Franche-Comté, l'espèce est connue uniquement du département du Doubs, dans le bassin du Drugeon, et dans la haute vallée du Doubs. Au total, 21 stations ont été observées depuis 1996.



Figure n° 33 : situation de *Rumex aquaticus* au Bief Rouget. Menace active de reméandrement sur ce site (O. Billant, Granges-Narboz, 2016).

Dans le bassin du Drugeon, les populations sont généralement très importantes et colonisent des vastes surfaces. Ferrez *et al.* (2001) indiquent que l'endiguement des cours d'eau et le drainage des zones humides sont la raison principale de sa raréfaction. Actuellement, ces menaces sont moins avérées que par le passé. Cependant, des travaux de restauration hydrologique sont prévus sur certaines stations. Le bouchage de drain, le reméandrement et la recharge en sédiments seront les principales mesures mises en œuvre. Même si on peut se féliciter de tels travaux, il n'est pas exclu que le *Rumex* puisse en pâtir, du fait d'une augmentation du niveau piézométrique. Parmi les dix stations de ce secteur, deux sont dans un état jugé favorable. Les menaces, principalement potentielles, sont faibles.



Figure n° 34 : situation de *Rumex aquaticus* dans un fossé de drainage (O. Billant, Morteau, 2016).

Dans la haute vallée du Doubs, les populations sont constituées de peu d'individus, répartis dans des habitats à *Phalaris arundinacea* présents en bordure de cours d'eau. Les recherches effectuées dans le cadre du bilan stationnel a permis de découvrir de nouvelles stations de *Rumex aquaticus*. Sur les dix nouvelles observations, cinq concernent ce secteur. Il paraîtrait logique, au vu du mode de dispersion des individus le long du Doubs et des habitats favorables présents, que d'autres stations restent encore à découvrir. Sur les sept stations observées, une a été jugée dans un état favorable. En effet, le faible nombre de hampes florales, l'habitat restreint parfois à quelques mètres carrés et la réduction d'échange inter-populationnels ne permettent pas d'envisager la pérennité de ces stations, malgré l'absence de menace anthropique.



Figure n° 35 : situation « classique » de *Rumex aquaticus* en bordure du Doubs (O. Billant, stations de la Goule à Charmauvillers et de la Rasse à Fournet-Blancheroche, 2016).

Dans le Val de Morteau, sur les communes de Morteau et de Grand'Combe-Châteleu, les populations sont constituées de nombreux individus, colonisant des vastes surfaces d'habitats favorables à l'espèce. Parmi les trois stations observées, une est jugée dans un état de conservation favorable. Signalons que l'absence d'observation le long du Doubs entre les populations du Bassin du Drugeon et du Val de Morteau est surprenante. Des prospections complémentaires devront être réalisées.

Dans le secteur en amont et en aval du lac de Saint-Point, sur les communes de La Cluse-et-Mijoux, Oye-et-Pallet et Gellin, une station n'a pas été revue, une seconde a été confirmée et deux découvertes. Parmi ces quatre stations, une a été jugée dans un bon état de conservation. Les menaces sont faibles et potentielles. La présence de *R. aquaticus* le long du Doubs et l'absence d'observation entre les populations de ce secteur et les populations du Drugeon laissent présager de probables découvertes le long de ce cours d'eau.

4.2 Principales menaces constatées

Les principales menaces actives observées parmi les vingt-quatre stations franc-comtoises sont la fermeture du milieu par la saulaie (cette menace active reste toutefois lente), le faible nombre d'individus qui compose certaines stations, la surface restreinte d'habitat favorable et l'isolement de certaines populations.

4.3 Principales menaces potentielles

Les menaces potentielles pesant sur cette espèce sont l'intensification du pâturage, l'élargissement du périmètre de certaines prairies de fauche dans les habitats hébergeant *R. aquaticus*, l'entretien des fossés et la fermeture du milieu par la saulaie.

La modification du niveau piézométrique induit par les travaux des restaurations hydrologique sur le bassin du Dugeon peut s'avérer une menace potentielle.

4.4 Responsabilité de la Franche-Comté dans la préservation du taxon

Actuellement, ce taxon n'est connu en France que dans le département du Doubs, où il échappe à l'hybridation avec *R. hydrolapathum*. Cette rareté confère à la région Franche-Comté une très grande responsabilité dans la conservation de ce taxon. Cette espèce, vulnérable en France et en Franche-Comté, devrait faire l'objet d'une protection stricte au niveau régional.



Figure n° 36 : situation de *Rumex aquaticus* au bord d'une prairie de fauche. Menace potentiel d'élargissement du périmètre de fauche (O. Billant, Grand'Combe-Châteleu, 2016).

4.5 Mesures conservatoires urgentes

Compte tenu de ce bilan, il est urgent de mettre en place des mesures conservatoires.

- Identifier et informer les propriétaires.
- Informer les gestionnaires déjà identifiés afin de les sensibiliser sur la préservation de cette espèce. Une concertation avec le gestionnaire concerné par les travaux de restauration hydrologique sur le bassin du Dugeon devra être menée rapidement afin d'envisager des solutions permettant de conserver ces populations, tout en garantissant l'aboutissement de cette restauration.
- Compléter les prospections sur les stations non observées lors de la rédaction de ce bilan stationnel et affiner la répartition de l'espèce sur les zones les plus favorables.
- Mettre en place un suivi régulier des stations, en particulier sur celles bénéficiant de travaux de restauration hydrologique.

4.6 Mesures conservatoires de fond

Des mesures conservatoires de fond doivent être réfléchies afin de sauvegarder l'espèce sur le long terme.

- Améliorer la connaissance de la dynamique des populations, de la biologie et de l'écologie de la plante.
- Assurer un échange d'information avec le service Infoflora.

Bibliographie

- André M., 2001. Une plante oubliée de Franche-Comté, *Rumex aquaticus* L. *Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard*, p. 217-220.
- Antonetti Ph., Brugel E., Kessler F., Barbe J.P. & Tort M., 2006. *Atlas de la flore d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif Central. 984 p.
- Babey C.-M.-P., 1845. *Flore jurassienne*. 4 tomes (I : 456 p. ; II : 523 p. ; III : 501 p. ; IV : 532 p.). Paris : Audot, Librairie-Éditeur.
- Bardet O., Fedoroff E., Causse G., Moret J., 2008. *Atlas de la flore sauvage de Bourgogne*. Biotope. 752 p.
- Billant O., 2017. *Rapport test de germination de Rumex aquaticus*. CBNFC – ORI. Document interne. 2 p.
- Bonnier G., 1911. *La grande flore en couleurs de Gaston Bonnier*, Tome 1. Paris, Belin. 400 p.
- Bournérias M., 1965. Seconde contribution au Catalogue de la flore de l'Aisne (Additions, corrections, remarques écologiques). *Revue de la Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles*, 3ème série, 4(18) : 365-374.
- Bournérias M., Arnal G. & Bock C., 2001. *Guide des groupements végétaux de la région parisienne*. Paris, Belin. 640 p.
- Contejean C.-L., 1854. Énumération des plantes vasculaires des environs de Montbéliard. *Bull. Société d'Émulation de Montbéliard*. Montbéliard. 247 p.
- Danser B.H., 1922. *De Nederlandsche Rumex-bastaarden (Eerste deel)*. Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging., 229-265.
- Dubois C.-F. & Dubois A.-J.-C., 1874. *Les Lépidoptères de la Belgique, leurs chenilles et leurs chrysalides décrits et figurés d'après nature*. Tome 3. Merzbach et Falk (Belgique).
- Essayan R., Jugan D., Mora F. & Ruffoni A. (coord.) 2013. Atlas des papillons de jour de Bourgogne et de Franche-Comté (Rhopalocères et Zygènes). *Rev. Sci. Bourgogne-Nature Hors-Série* 13 : 494 p.
- Ferrez Y., Prost J.-F., André M., Carteron M., Millet P., Piguët A. & Vadam J.-C., 2001. *Atlas des plantes rares ou protégées de Franche-Comté*. Besançon, Société d'horticulture du Doubs et des amis du jardin botanique / Turriers Naturalia Publications. 312 p.
- Ferrez Y. (coord.), André M., Gillet F., Juillerat Ph., Philippe M., Mouly A., Piguët A., Tison J.-M., Vergon-Trivaudey M.-J. & Weidmann J.-C., 2014. *Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Franche-Comté*. CBNFC-ORI / UICN France. 13 p.
- Gallandat J.-D., Gillet F., Havlicek E. & Perrenoud A., 1995. Patubois. *Typologie et systématique phytocécologiques des pâturages boisés du Jura suisse*. Uni. de Neuchâtel, Institut de Botanique, Laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie, vol. 1, 466 p.
- Godet Ch.-H., 1853. *Flore de Jura ou description des végétaux vasculaires qui croissent spontanément dans le Jura Suisse et Français plus spécialement dans le Jura neuchâtelois*. Neuchâtel 1853, 449 p.
- Godron D.A., 1857. *Flore de Lorraine (2^{ème} édition)*. Nancy, Grimblot ; 2 vol. : XII + 504 p. ; 557 p.
- Grenier Ch., 1843. *Catalogue des plantes phanérogames du département du Doubs*, (Mémoires de la Société d'Émulation du Doubs, 1842-43, vol. 3, p. 37-104). Besançon. 72 p.
- Hull P. & Nicholl M.J. 1982. Hybridization between *Rumex aquaticus* L. and *Rumex obtusifolius* L. in Britain. *Annals of Botany* 49 : 127-129.
- Kirschleger, 1852. *Flore d'Alsace et des contrées limitrophes*. Strasbourg ; 2 vol. 662 p. ; 612 p.
- Landolt E., 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröff. geobot. Inst. Rübel*, 64 : 1-208.
- Liu G., Zhou J., Li W. & Cheng Y. 2005. The seed bank in a subtropical freshwater marsh: implications for wetland restoration. *Aquatic Botany* 81 : 1-11.
- Lousley J.E & Williams J.T., 1975. *Rumex* L. n : Stace, C.A. (ed). *Hybridisation and the Flora of the British Isles*. 278-292. Academic Press, London.
- Mitchell J. 1983. The dock of Loch Lomond. *Living Countryside* 11 : 2488-2489 p.
- Preston C.D. & Croft, J.M., 1997. *Aquatic Plants in Britain and Ireland*. Harley Books, Essex, 365 p.
- Stroh P.A., 2015. *Rumex aquaticus* L. Scottish Dock. Species Account. Botanical Society of Britain and Ireland. 3 p.
- Tison J.-M. & de Foucault B. (coord.), 2014. – *Flora Gallica. Flore de France*. Biotope, Mèze, 1196 p.

Tutin T.G., Heywood V. H., Burgess N. A., Valentine D.H., Walters S. M. & Webb D. A. (eds.). 1964. *Flora Europaea Volume 1. Lycopodiaceae to Plantanaceae*. Cambridge University Press, Cambridge, 464 p.

UICN France, FCBN & MNHN, 2012. *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous- espèces et variétés*. Dossier électronique.

William R., 1847. *Dictionnaire des sciences dentaires, ou Répertoire général de toutes les connaissances nécessaires au dentiste (2e édition revue et considérablement augmentée)*. Paris : P.H.Krabbe, Éditeur. 639 p.

Site internet

- **InfoTerre**
<http://infoterre.brgm.fr>
- **Chambre d'agriculture Midi-Pyrénées**
<http://www.mp.chambagri.fr/IMG/pdf/pissenlit.pdf>
- **Royal Botanic Gardens Kew**
<http://www.kew.org>
- **SI Flore**
http://siflore.fcbn.fr/?cd_ref=&r=metro
- **Tropico**
<http://www.tropicos.org/Home.aspx>

Annexe

Annexe n° 1 : relevés phytosociologiques

Nom relevé	7	9	3	11	21	25	24	1	16	15	8	12	4	20	22	14	13	17	10	
surface h1 (m²)	100	100	80	50	150	100	100	100	100	100	100	70	100	100	100	100	100	100	100	40
% recouvr. h1	70	70	80	70	70	70	90	100	100	100	85	80	80	80	90	90	90	90	90	90
haut. moy. a1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
haut. moy. b1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
haut. moy. h1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1
nb taxons	17	22	14	6	7	20	19	15	22	27	22	13	26	15	13	21	36	27	22	
h1																				
Espèces du Calthion palustris																				
<i>Carex cespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Cirsium rivulare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Molinia caerulea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	1	4	II
<i>Galium uliginosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	+	II
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	+	II
<i>Juncus conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	II
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	I
<i>Potentilla erecta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	I
<i>Succisa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	I
Espèces des Scheuchzerio palustris – Caricetea fuscae																				
<i>Epilobium palustre</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	II
<i>Comarum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	+	II
<i>Viola palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	I
<i>Thysselimum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	I
<i>Equisetum palustre</i>	+	+	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	2	II
Espèces du Caricion gracilis																				
<i>Carex acuta</i>	.	.	5	.	2	.	.	1	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Carex acutiformis</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces du Magnocaricion elatae																				
<i>Carex elata</i>	4	4	5	.	.	.	.	3	2	.	3	.	2	.	.	.	.	3	2	2
<i>Scutellaria galericulata</i>	1	1	1	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Valeriana officinalis</i>	1	+	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Galium elongatum</i>	2	2	+	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	II
<i>Carex riparia</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex appropinquata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Carex paniculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces du Filipendulo ulmariae – Chaerophyllion hirsuti																				
<i>Aconitum napellus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Polemonium caeruleum</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	+	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Ranunculus aconitifolius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces du Thalictrio – Filipendulion																				
<i>Thalictrum flavum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	3	.	.	.	.	.	.	II
<i>Jacobaea paludosa</i> subsp. <i>angustifolia</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
Espèces du Convulvion sepium																				
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	1	1	.	1	.	1	1	.	1	.	4	3	.	.	.	.	II
<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Convolvulus sepium</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salanum dulcamara</i> var. <i>dulcamara</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Solidago canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Symphotrichum xsalignum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des Phalaridion arundinaceae																				
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	1	2	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	II
<i>Persicaria maculosa</i>	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Mentha arvensis</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	2	.	.	1	1	.	.	.	.	II
<i>Barbarea vulgaris</i>	.	+	.	.	2	2	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rorippa palustris</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rorippa amphibia</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Persicaria hydropiper</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Petasites hybridus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Autres espèces des Phragmito australis – Magnocaricetea elatae																				
<i>Rumex aquaticus</i>	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	+	1	1	1	1	2	1	2	V
<i>Phalaris arundinacea</i>	2	3	1	1	5	4	4	1	2	3	3	2	3	3	3	.	2	.	.	IV
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	1	+	.	+	.	1	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	II
<i>Lythrum salicaria</i>	+	1	1	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	1	2	.	.	.	II
<i>Equisetum fluviatile</i>	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	I
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Autres espèces des Filipendulo ulmariae – Convulvetea sepium																				
<i>Filipendula ulmaria</i>	1	1	2	1	.	1	.	4	3	3	3	5	.	1	3	.	1	1	1	IV
<i>Epilobium hirsutum</i>	1	1	.	.	.	.	.	1	1	2	1	2	.	1	1	1	1	.	.	III
<i>Angelica sylvestris</i>	1	.	1	.	1	.	.	+	1	1	1	.	.	1	1	.	1	1	.	III
<i>Cirsium oleraceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	1	2	.	1	.	.	II
<i>Valeriana officinalis</i> subsp. <i>sambucifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hypericum tetrapterum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des Agrostietea stoloniferae																				
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	.	1	.	.	.	II
<i>Galium palustre</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	.	II
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus repens</i>	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Achillea ptarmica</i> subsp. <i>ptarmica</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Juncus inflexus</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Rumex crispus</i> var. <i>crispus</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Epilobium parviflorum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Argentina anserina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carex disticha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Lychnis flos-cuculi</i> subsp. <i>flos-cuculi</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Nom relevé	7	9	3	11	21	25	24	1	16	15	8	12	4	20	22	14	13	17	10			
surface h1 (m²)	100	100	80	50	150	100	100	100	110	100	100	100	70	100	100	100	50	100	50	40		
% recouvr. h1	70	70	80	70	70	90	90	80	100	100	100	100	85	80	100	80	90	100	95	90		
haut. moy. a1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
haut. moy. b1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0		
haut. moy. h1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	1	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1		
nb taxons	17	22	14	6	7	20	19	15	22	27	22	13	26	15	13	21	36	27	22			
h1																						
Autres espèces des Molinio caeruleae – Juncetea acutiflori																						
<i>Caltha palustris</i>	+	1						1	1	1	1						1	1		III		
<i>Bistorta officinalis</i>								1	1	1	1							1		II		
<i>Deschampsia cespitosa</i>								1	+									2		I		
<i>Sanguisorba officinalis</i>									+	1										I		
<i>Carex panicea</i>																				1	I	
<i>Agrostis canina</i>																					I	
<i>Fritillaria meleagris</i>											1										I	
Espèces des Arrhenatheretea elatioris																						
<i>Lathyrus pratensis</i>									+	1	+								1		II	
<i>Galium mollugo</i>								1	1				1	1							II	
<i>Agrostis capillaris</i>					1											1		4			I	
<i>Poa trivialis</i> subsp. <i>trivialis</i>	+							1													I	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>																1	1				I	
<i>Plantago major</i>					1								+								I	
<i>Ranunculus acris</i>																			1		I	
<i>Rumex acetosa</i> subsp. <i>acetosa</i>																			1	+	I	
<i>Rumex obtusifolius</i>					1																I	
<i>Phleum pratense</i>																			1		I	
<i>Poa pratensis</i>																			1		I	
<i>Stellaria graminea</i>																			1		I	
<i>Schedonorus pratensis</i>		+																			I	
<i>Veronica chamaedrys</i> subsp. <i>chamaedrys</i>																				+	I	
<i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>																					I	
Espèces des Galio aparines – Urticetea dioicae																						
<i>Impatiens noli-tangere</i>														1	1						I	
<i>Glechoma hederacea</i>																					I	
<i>Athyrium filix-femina</i>																			1		I	
<i>Geum urbanum</i>																				1	I	
<i>Lamium maculatum</i>														1							I	
<i>Rubus caesius</i>					1																I	
<i>Silene dioica</i> var. <i>dioica</i>																					I	
Espèces des Trifolio medii – Geranietea sanguinei																						
<i>Vicia tenuifolia</i>		1					1		1								1	1			II	
<i>Galium album</i>																					I	
<i>Vicia cracca</i>																					+	I
Espèces des Nardetea strictae																						
<i>Festuca nigrescens</i>								1											+		I	
<i>Hypericum maculatum</i>																			2		I	
<i>Carex leporina</i> var. <i>leporina</i>																				1	I	
<i>Luzula multiflora</i> subsp. <i>multiflora</i>																				1	I	
<i>Potentilla erecta</i>																					+	I
Autres espèces																						
<i>Scrophularia oblongifolia</i>										1			1	1		1					II	
<i>Salix cinerea</i>																			1		I	
<i>Bidens tripartita</i>																					I	
<i>Cirsium arvense</i>					1		1														I	
<i>Picris hieracioides</i>																			+	+	I	
<i>Dipsacus fullonum</i>																					I	
<i>Glyceria notata</i>																					I	
<i>Leersia oryzoides</i>					1																I	
<i>Veronica beccabunga</i> subsp. <i>beccabunga</i>																					I	
<i>Galeopsis tetrahit</i>									1	2										1	I	
<i>Persicaria amphibia</i>		1									1										I	
<i>Acer pseudoplatanus</i>																					I	
<i>Fraxinus excelsior</i>																					I	
<i>Lipandra polysperma</i>							1														I	
<i>Sonchus asper</i> subsp. <i>asper</i>							1														I	
<i>Dryopteris carthusiana</i>																				1	I	
<i>Calluna vulgaris</i>																			2		I	
<i>Salix retusa</i>																				+	I	
<i>Cardamine amara</i> subsp. <i>amara</i>																					I	
<i>Carduus personata</i>																					I	
<i>Corylus avellana</i>																					I	
<i>Salix fragilis</i>								1													I	
<i>Veronica scutellata</i>		+																			I	
b1																						
<i>Salix alba</i>							1														I	
<i>Euonymus europaeus</i>																				+	I	