



## Rapport d'expertise

### La chênaie-charmaie sèche en Franche-Comté : éléments de connaissance et objectifs de l'étude typologique

Marc Mangeat, décembre 2021

Cette expertise a été réalisée par le Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés (CBNFC-ORI), dans le cadre de la convention État/Région 2021.

---

## CONTEXTE

Les chênaies-charmaies mésoxérophiles franc-comtoises n'ont pas fait l'objet d'étude phytosociologique détaillée jusqu'à présent. Elles ont principalement été mentionnées le long de la bordure jurassienne, dans les vallées de la Loue et du Doubs ainsi qu'en Petite Montagne Jurassienne. Des données existent également au niveau des plateaux calcaires haut-saônois mais sans description précise ni relevé phytosociologique.

Les individus d'associations s'y rapportant ont été classés sous l'association du *Sorbo ariae-Quercetum petraeae* Rameau ex Renaux et al. in Renaux et al. 2011.

Toutefois, cette association est un groupement forestier climacique lié à un mésoclimat à faibles précipitations (<750 mm/an). Le rattachement des groupements inventoriés en Franche-Comté à cette association pose donc question étant donné que les précipitations annuelles sont, en moyenne, nettement plus élevées dans ce secteur.

---

## DESCRIPTION ET CHOROLOGIE DU *SORBO ARIAE-QUERCETUM PETRAEAE*

La diagnose du *Sorbo ariae-Quercetum petraeae* est donnée par Renaux, Bœuf et Royer (2011). Le nom est mis en synonymie du *Scillo-Carpinetum quercetosum pubescenti* Rameau 1974.

Il s'agit d'une « chênaie-charmaie xérocline à chêne sessile, pubescent et hybride ; déterminisme principal de nature climatique, avec des précipitations inférieures à 700 mm, ou des conditions stationnelles aggravantes lorsque ces précipitations sont légèrement meilleures : le hêtre est donc absent ou très peu dynamique ». L'association est incluse dans l'alliance du *Carpinion betuli* Issler 1931 de la classe des *Quercetea pubescenti* Doing-Kraft ex Scamoni & H. Passarge. Deux sous-associations sont distinguées : *typicum* sur sol assez épais sur plateau et sur argiles de décarbonatation et *seslerietosum caeruleae* (différencié par l'espèce éponyme) sur sol carbonaté riche en éléments grossiers en bord de plateau et versant riche en plaquettes calcaires stabilisées.

La combinaison caractéristique de l'association est composée de *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*, *Quercus x streimeri*, *Quercus pubescens*, *Pyrus communis*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Carex depauperata*, *Carex digitata*, *Carex flacca*, *Cornus mas*, *Daphne laureola*, *Festuca heterophylla*, *Melittis melissophyllum*,

*Ornithogalum pyrenaicum*, *Polygonatum odoratum*, *Primula veris*, *Prunus mahaleb*, *Betonica officinalis*, *Viburnum lantana* et *Vincetoxicum hirundinaria*.

Renaux *et al.* (2011) indiquent que l'association est en contact avec le *Scillo bifoliae-Carpinetum betuli*, le *Seslerio-Tilietum* et le *Rubio peregrinae-Quercetum pubescentis*.

Ils donnent une aire de répartition centrée sur les côtes calcaires de Dijon et de Beaune, le Nivernais, l'Auxerrois et le Tonnerrois en Bourgogne. Il l'indique également présente sur le rebord sud du plateau de Langres, dans la vallée de la Marne vers Chaumont ainsi que potentiellement sur les contreforts du Jura et des Alpes (Bas-Dauphiné).

Le ***Carpinion betuli*** est une alliance décrite par Issler en 1931 qui se définit par la dominance des chênes et du charme au stade climacique et par l'absence (ou la grande rareté en strate arbustive seulement) de *Fagus sylvatica* qui ne peut pas trouver des conditions optimales de croissance au niveau climatique (**précipitations inférieures à 650 mm/an**). Renaux *et al.* (2019a) indique son existence dans la poche de Colmar en Alsace, les côtes de Bourgogne, le secteur ligérien, les Limagnes auvergnates, l'entre deux mers (à l'est de Bordeaux), le Quercy et certains secteurs de l'ouest du Massif central sous influence climatique aquitaine.

Lorsque les précipitations annuelles sont plus importantes (**jusqu'à 750 mm/an**), la précocité de la sécheresse (mai-juillet), la fréquence d'années très sèches et des températures annuelles trop élevées peuvent également être déterminantes du *Carpinion betuli* selon Renaux *et al.* (2019a). C'est notamment le cas en région Aquitaine où les précipitations peuvent être abondantes mais où les températures estivales élevées sont limitantes.

Ménard (2015) réalise un bilan des forêts du *Carpinion betuli* en Bourgogne. Elle observe le *Sorbo ariae-Quercetum* sur une grande partie des secteurs indiqués par Renaux *et al.* (2011). Une délimitation plus stricte floristiquement de l'association est toutefois réalisée pour coller à la définition du *Carpinion betuli*. Elle n'y intègre pas pour cela les relevés du *Scillo-Carpinetum quercetosum pubescentis* de Rameau qui contiennent un lot important d'espèces du *Carpino-Fagion*.

Vis-à-vis des conditions climatiques de la poche de Colmar (secteur historique de la définition du *Carpinion betuli*), le secteur des côtes entre Dijon et Beaune (bastion du *Sorbo-Quercetum* en Bourgogne) est un peu plus arrosé (plutôt en hiver, les précipitations en été sont relativement similaires) mais les valeurs de température sont très proches entre les deux régions.

Ménard indique donc que le *Carpinion* bourguignon nécessite des conditions stationnelles aggravantes pour s'installer. C'est pourquoi, le *Sorbo-Quercetum* est très majoritairement inventorié en contexte de pente ou de rebord de plateau exposé au sud, sur des substrats calcaires drainants et très peu en contexte de plateau.

---

## ÉTUDE DE LA PRESENCE POTENTIELLE DU *CARPINION BETULI* EN FRANCHE-COMTE

Les conditions climatiques ne sont globalement pas favorables au *Carpinion betuli* en Franche-Comté. Sur la quasi-totalité de la région, les précipitations moyennes sont en effets supérieures à 850 mm/an (tableau 1 ci-après).

Tableau n°1 - Données météorologiques des principales stations de Météo France en Franche-Comté sur la période 1981-2010

Commune	Département	Température moyenne annuelle (°C)	Précipitations annuelles moyennes (mm/an)
Chargey-lès-Gray	70	11,2	862,4
Tavaux	39	11,4	888,1
Frotey-lès-Vesoul	70	10,9	951,3
Villersexel	70	10,6	1065,3
Besançon	25	11	1187
Belfort	90	10,1	1122,3
Lons-le-Saunier	39	11,3	1189,5
Arbois	39	11,5	1226
Champagnole	39	9,1	1574,9

Silvae est un système d'information développé par l'université de Lorraine, AgroParisTech, le laboratoire SILVA et l'INRAE. La distribution potentielle métropolitaine de 33 espèces d'arbres y est présentée. Le *Sorbo-Quercetum* est présent en Bourgogne au niveau des valeurs de probabilité de présence du hêtre comprises entre 0,05 et 0,4.

En Franche-Comté (figure 1), ces valeurs sont quasi-absentes.

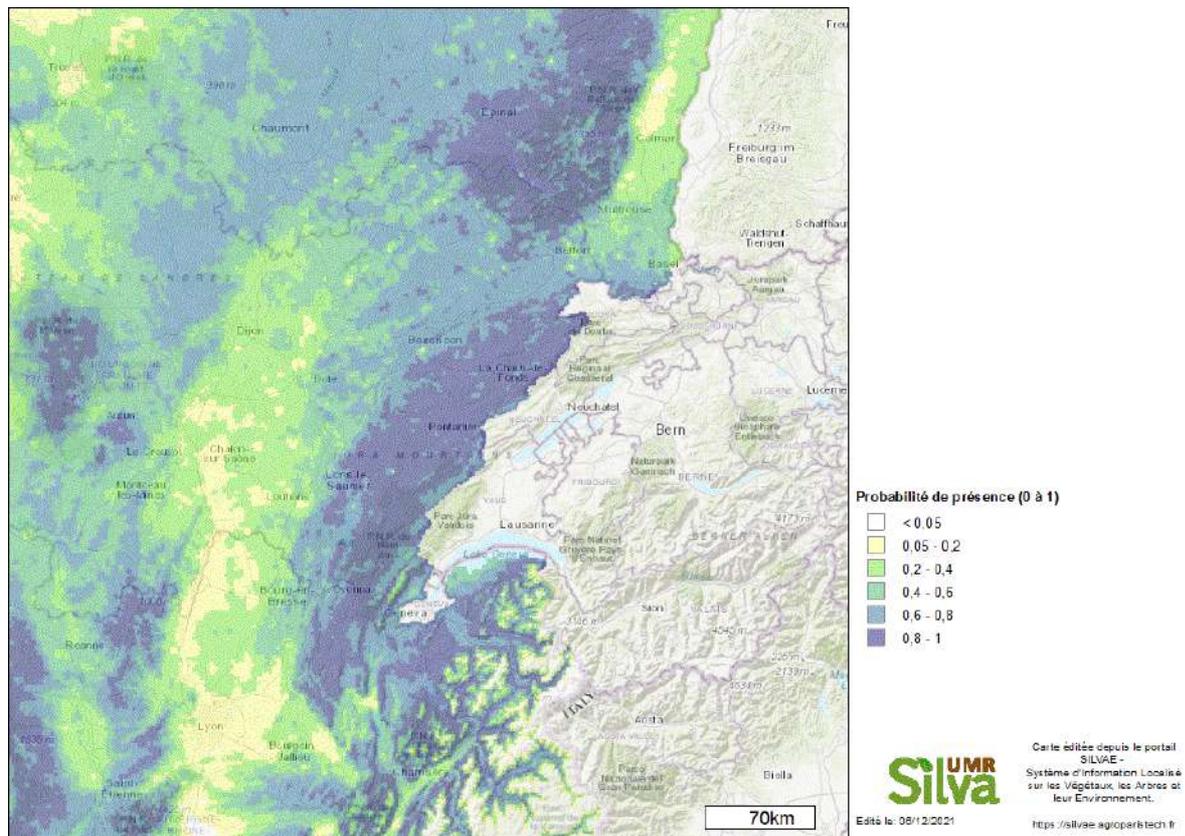


Figure n°1 - Cartographie prédictive de la présence du hêtre selon le système d'information SILVAE.

D'après cette modélisation, quelques secteurs seulement présentent des potentialités d'existence de formations sans hêtre :

- Les monts autour de Dôle (secteurs à valeurs de 0,05 à 0,2 de probabilité de présence du hêtre) ;
- L'ouest de la Haute-Saône : secteur d'Arc-les-Gray (0,05 à 0,4) de Champlitte, Fouvent-Saint-Andoche et Melay avec des indices de 0,2 à 0,6 ;
- Quelques vallées haut-saônoises (Saône, Lanterne, Semouse) avec des valeurs entre 0,2 à 0,6 ;
- La bordure jurassienne de Quingey à Arbois (0,2 à 0,6) ;
- Les limites est du territoire de Belfort (indice de 0,05 à 0,6).

Cette modélisation est en partie compatible avec les données de terrain. Le hêtre est peu renseigné dans la base de données Taxa flore SBFC/CBNFC-ORI (figure 2) sur la pointe nord-ouest de la Haute-Saône, au niveau des collines doloises et sur quelques secteurs des plateaux calcaires haut-saônois. Partout ailleurs, le hêtre est très fréquemment inventorié.

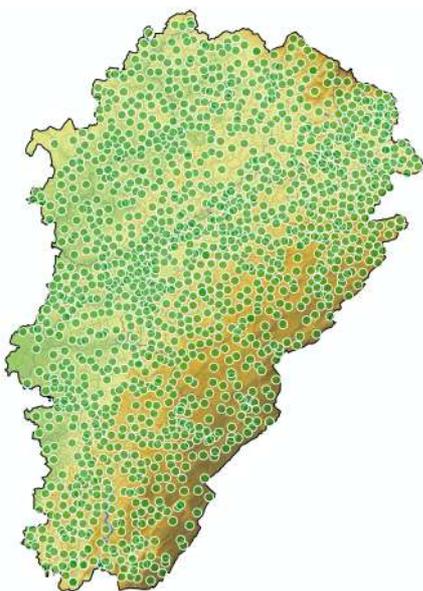


Figure n°2 - Carte de répartition du hêtre en Franche-Comté

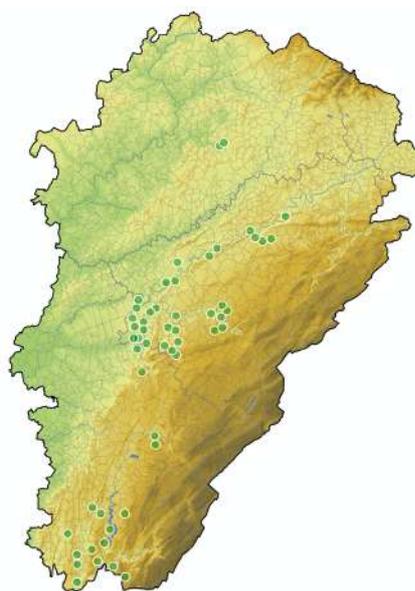


Figure n°3 - Carte de répartition des stations connues du *Sorbo-ariae-Quercetum* en Franche-Comté

Cette modélisation ne correspond finalement que très partiellement avec les mentions actuelles du *Sorbo-Quercetum* en Franche-Comté (figure 3). On constate que l'association n'est pas mentionnée dans le secteur de Dôle qui présente pourtant une plus forte probabilité de présence. Elle est également très peu mentionnée des plateaux calcaires de Haute-Saône qui apparaissent assez favorables. Les stations indiquées le long de la bordure jurassienne au sud-ouest de Besançon sont globalement compatibles avec la carte. En revanche, les mentions de l'habitat en Petite Montagne Jurassienne, en haute vallée de la Loue ou en amont de Besançon ne sont pas compatibles avec les cartes de répartition du hêtre. Dans ces secteurs, les précipitations moyennes annuelles dépassent 1100 mm/an.

La carte de distribution du *Sorbo-Quercetum* se superpose en revanche relativement bien à la distribution globale des espèces thermophiles mésoxérophiles comme *Ruscus aculeatus*, *Iris foetidissima*, *Aegonychon purpureocaeruleum* et *Carex depauperata* (figures 4 à 7 ci-après).

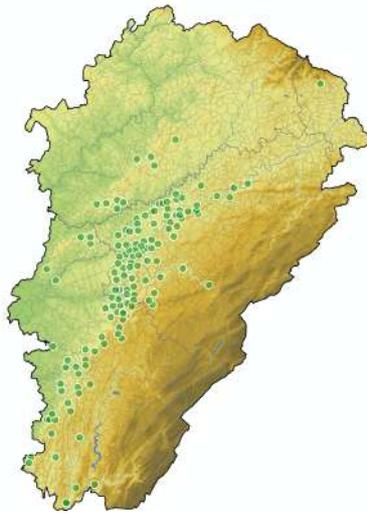


Figure n°4 - Distribution de *Ruscus aculeatus*

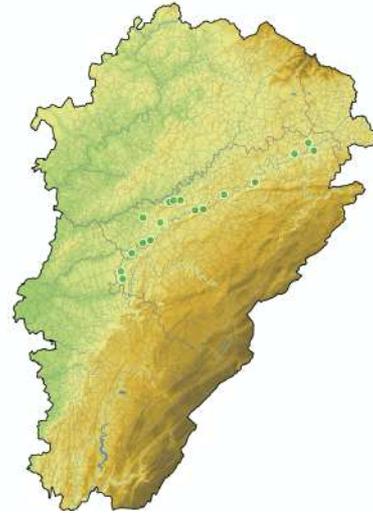


Figure n°6 - Répartition de *Carex depauperata*

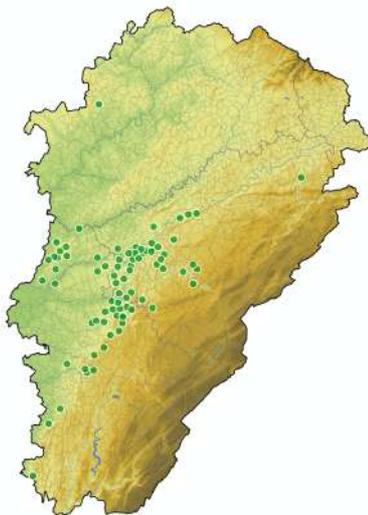


Figure n°5 - Distribution d'*Iris foetidissima*

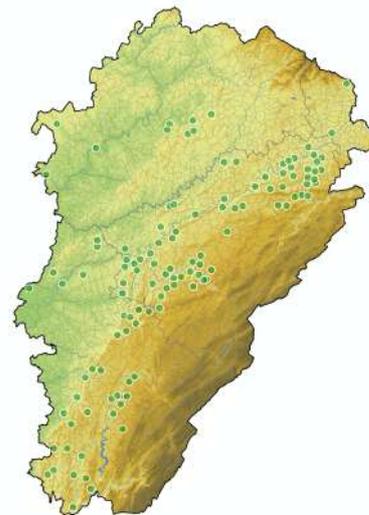


Figure n°7 - Répartition d'*Aegonychon pupurocaeruleum*

Le déterminisme écologique des stations rattachées au *Sorbo-Quercetum* ne serait donc que très rarement d'ordre climatique en Franche-Comté. Les marges ouest de la région pourraient présenter des formations similaires au *Sorbo-Quercetum* connu de Bourgogne. Toutefois, les précipitations plus importantes enregistrées dans ces secteurs (>850 mm/an) par rapport à celles enregistrées en Bourgogne font que la définition du *Carpinion betuli* donnée par Issler, Bœuf ou Renaux *et al.* serait encore élargie.

La présence du *Carpinion betuli* dans les autres secteurs de Franche-Comté où les précipitations sont encore plus importantes est peu probable.

Les conditions climatiques favorables au hêtre repoussent les groupements forestiers dominés par les chênes et le charme aux terrains les plus accidentés et plus xériques ce qui est également le cas d'autres associations dont la chênaie pubescente du *Quercetum pubescenti-sessiliflorae*.

Le déterminisme du groupement serait alors stationnel, lié à un microclimat (bilan hydrique très déficitaire sur sol très filtrant, sécheresse printanière ou température trop élevée en été) créée par des conditions topographiques, géologiques et édaphiques très particulières (versants exposés au sud avec forte pente et sol composé de plaquettes calcaires).

Il faut également souligner la possibilité de groupements transitoires dominés par les chênes qui évoluent ensuite vers une hêtraie (Renaux *et al.*, 2019b). Cette dynamique pourrait notamment s'observer sur des terrains agricoles abandonnés (cultures en terrasses, vignes).

---

## OBJECTIFS ET METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Les objectifs de l'étude sont donc :

- De compléter la connaissance géographique et les caractéristiques floristiques, pédologiques, géologiques et stationnelles des chênaies sèches en prospectant les secteurs les plus favorables au *Carpinion betuli* (nord-ouest de la Haute-Saône, secteur de Dôle et plateau calcaire haut-saônois) et les secteurs plus arrosés de la Petite Montagne Jurassienne ;
- De réaliser des relevés phytosociologiques supplémentaires dans ces secteurs ;
- De comparer les cortèges floristiques avec ceux du *Sorbo-Quercetum* identifié de Bourgogne ;
- De distinguer ce qui pourrait entrer dans la définition floristique du *Sorbo-Quercetum* de ce qui semblerait être différent et qui devrait donc être réattribué à une autre association ou potentiellement décrit et faire l'objet d'une diagnose. Le cas problématique des relevés floristiquement identiques à ceux du *Sorbo-Quercetum* mais ne rentrant pas dans la définition du *Carpinion betuli* selon Issler (étant donné la présence d'un climat très arrosé) pourrait être soulevé et discuté.

Dans chaque station, un relevé des conditions topographiques et pédologiques est réalisé. L'hétérogénéité des conditions écologiques présentes dictant la répartition des différentes communautés végétales est notée. Les végétations en contact de la chênaie sèche sont notées. Au minimum, un relevé floristique est réalisé. Les relevés phytosociologiques sont réalisés selon la méthodologie sigmatiste. Un point GPS est pris à chaque relevé phytosociologiques.

En fonction de l'accessibilité des données disponibles, une analyse plus fine des facteurs météorologiques au voisinage des stations sera conduite pour analyser l'existence de paramètres locaux déterminants (température maximale, sécheresse estivale, etc.). Une étude diachronique par comparaison d'orthophotographies permettra également de comparer les processus dynamiques et notamment de percevoir les communautés issues de colonisation de parcelles agricoles abandonnées.

Les relevés phytosociologiques seront intégrés à la base de données Taxa flore SBFC/CBNFC. Ils seront associés aux relevés existants en Franche-Comté et à une partie des relevés bourguignons (échange de relevés avec le CBNBP) pour réaliser une analyse statistique de type classification hiérarchique de Ward. Les similitudes et les différences floristiques entre les relevés seront analysés.

---

## ÉTUDE MENEÉ EN 2021

Une analyse bibliographique des diagnoses du *Sorbo-Quercetum* et du *Carpinion* a dans un premier temps été réalisée (Renaux *et al.*, 2011 ; Bœuf, 2014 ; Menard, 2015 ; Renaux *et al.*, 2019a et 2019b). Les descriptions des cortèges attribués au *Sorbo-Quercetum* rédigés dans le cadre des cartographies d'habitats naturels des sites N2000 (Boucard & Ballaydier, 2015) ont également été analysées.

Une liste puis une cartographie des stations et des relevés phytosociologiques attribués au *Sorbo-Quercetum* ont été réalisés.

Le choix de zones favorables à prospecter en Haute-Saône s'est appuyé sur l'analyse de la répartition d'espèces thermophiles mésoxérophiles à xérophiles comme *Quercus pubescens*, *Polygonatum odoratum*, *Cornus mas*, *Laburnum anagyroides* et *Ruscus aculeatus*.

L'équivalent de cinq jours de terrain cumulés ont été réalisés en 2021. Les vallées du Doubs et de la Loue (de Baume-les-Dames à Rennes-sur-Loue) ont principalement été visées. Une journée a été réalisée dans le nord-ouest de la Haute-Saône (secteur de Fouvent-Saint-Andoche et Moray).

Une quinzaine de relevés phytosociologiques réalisés en 2021 ont été ajoutés aux 45 relevés déjà présents dans Taxa.

Deux types de chênaies sèches ont pu être observées :

- Une chênaie de recolonisation d'anciens terrains cultivés en contact avec des ourlets du *Geranium sanguinei*, des fruticées du *Berberidion sanguinei* et susceptible d'évoluer en hêtraie mésophile à mésoxérophile ;
- Une chênaie thermophile de pente, plus mature, sur sol assez épais, à plaquettes calcaires souvent en surface, exposée au sud et ne semblant pas favorable au hêtre.

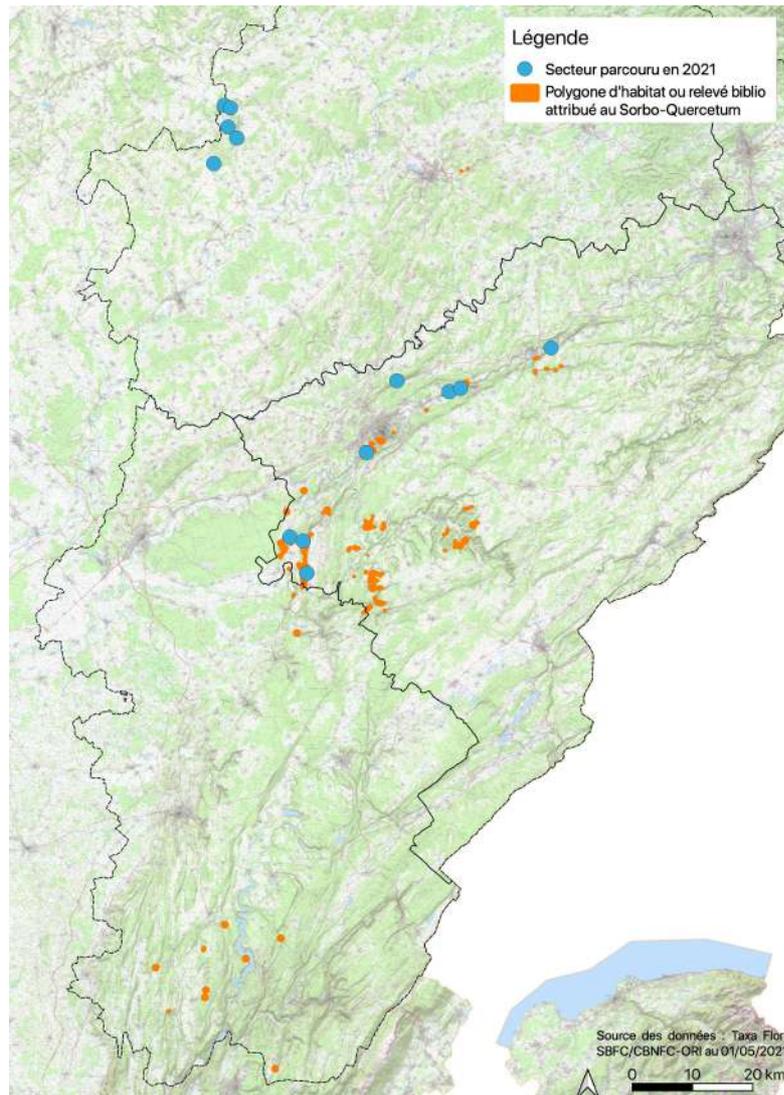


Figure n°8 - Cartographie des polygones d'habitats ou de relevés attribués au *Sorbo-Quercetum* en Franche-Comté et localisation des secteurs parcourus en 2021 dans le cadre de l'étude typologique.

---

## PERSPECTIVES POUR 2022

La visite, la recherche et la caractérisation des individus d'associations sera poursuivie en 2022. Les plateaux haut-saônois, la vallée de la Loue et la petite montagne jurassienne seront priorités.

L'analyse des relevés et des conditions stationnelles, leur comparaison avec les relevés bourguignons et la détermination de la présence ou non de l'association en Franche-Comté sera réalisée.



Figure n°9 - Chênaie sèche de pente (M. Mangeat)



Figure n°10 - Inflorescence de *Carex depauperata* à Deluz (M. Mangeat)

---

## BIBLIOGRAPHIE

- Bœuf R., 2014. Les végétations forestières d'Alsace, vol. I (Textes). Drulingen : Scheuer ed., Office national des forêts (ONF), Conservatoire botanique d'Alsace, Vol. I, 371 p.
- Boucard E. & Ballaydier A., 2015. Étude et cartographie de la végétation des milieux forestiers du site Natura 2000 de la Petite Montagne du Jura (FR4301334-FR4312013) – Mosaïque Environnement/ Communauté de communes Petite Montagne, Rapport final, 166 p. dont Annexes + Atlas cartographique.
- Ménard O., 2015. Connaissance des habitats critiques de Bourgogne. *Carpinion betuli* Issler 1931. Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien. DIREN/ Région Bourgogne. 47 p.
- Renaux B., Bœuf R. & Royer J.-M., 2011. Trois associations végétales nouvelles des forêts du domaine médio-européen français : *Deschampsio cespitosae-Fagetum sylvaticae* ; *Sorbo ariae-Quercetum petraeae* et *Carici brizoidis-Fraxinetum excelsioris*. Revue Forestière Française. LXII : 3-4. 281-292 + annexes.
- Renaux B. *et al.*, 2019a. Contribution au Prodrome des végétations de France : les *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni & H. Passarge 1959. Doc. Phytosociol., série 3, X : 40-136.
- Renaux B. *et al.*, 2019b. Contribution au Prodrome des végétations de France : les *Carpino betuli-Fagetea sylvaticae* Jakucs 1967. Doc. Phytosociol., Série 3, XI. 423 p.