



STATUT DE LA LAÏCHE EN TOUFFE (*CAREX CESPITOSA* L.) EN FRANCHE-COMTÉ ET EN SUISSE LIMITROPHE

Philippe MORCRETTE¹

I. Introduction

La laïche en touffe (*Carex cespitosa* L.) a une distribution eurosibérienne boréale allant du nord et du centre de l'Europe à la Sibérie orientale. On la trouve au centre de la France, au nord des Balkans, à l'Ouest du Kazakhstan, jusqu'au lac Baïkal en distribution discontinue. Elle est pratiquement absente du nord-ouest de l'Europe (Ecologie Faune, Flore Auvergne 1995; HESS *et al.* 1976).

En Suisse, les données figurant dans les herbiers du Musée botanique cantonal de Lausanne qui nous ont été fournies, datent du siècle dernier. Aucune donnée actuelle sur le canton de Neuchâtel n'est connue.

En France, *Carex cespitosa* est signalé dans les départements du Haut-Rhin, du Doubs, du Puy de Dôme, de la Haute-Loire, du Cantal et des Pyrénées-Orientales (DUHAMEL 1997). Il est inscrit sur la liste des espèces protégées de Franche-Comté, d'Alsace et d'Auvergne et sur la liste des espèces prioritaires de l'ouvrage: «le livre rouge de la Flore menacée de France» (Ecologie Faune Flore Auvergne 1995).

En Franche-Comté, cette espèce au statut de protection régionale, est connue dans quelques localités du Bassin du Drugeon près de Pontarlier et du Lac de Remoray (GILLET *et al.* 1980; PROST 1992). De nouvelles stations ont été découvertes par Yorick FERREZ en 1993 et 1994 dans le Bassin du Drugeon et vers Morteau (PROST 1994, FERREZ comm. pers.) et dans le Jura près de Prénovel (ADRIAENS comm. pers.). Avant le présent travail, la plus importante station connue était celle de la Réserve naturelle du lac de Remoray. Travaillant à l'inventaire et au suivi de la faune et de flore de cette réserve, il nous est apparu que le statut de cette espèce était insuffisamment connu en Franche-Comté et ceci nous a amené à la rechercher dans les zones humides de la région.

L'objet de cet article est de présenter les résultats de ces investigations. La détermination de l'espèce est abordée. Nous détaillons la méthodologie du relevé hivernal utilisé lors de nos recherches et après présentation des résultats, nous discuterons de sa nouvelle répartition et de son état de conservation dans la région.

¹ Adresse de l'auteur: Association des Amis du Site Naturel du Lac de Remoray, Maison de la Réserve, F-25160 Labergement-Sainte-Marie

II. Méthodologie

1. Description

Cette description est réalisée à partir de nos observations. Les termes soulignés correspondent aux critères diagnostiques de l'espèce.

- Hémicryptophyte cespiteux: souche dépourvue de stolon formant des touffes de 30-50 cm de haut, constituée de l'accumulation des rhizomes, des racines, des feuilles et des gaines; l'ensemble est appelé touradon.
- Tige dressée, grêle, triquètre et scabre.
- Feuilles d'un vert gai, planes, larges de 2-3 mm, longues de 15 à 40 cm, scabres.
- Gaines pourpre-noir et très courtes (< 5 cm).
- Inflorescence allongée: 1 (rarement 2) épi mâle roussâtre fusiforme, 2-3 épis femelles de moins de deux centimètres de long, bruns-noirs, oblongs et subsessiles.
- Utricule (2 mm) vert à 2 stigmates, presque rond, sans bec et sans nervures.
- Bractée inférieure, nulle ou égalant au maximum l'épi inférieur femelle.
- Floraison: avril - mai.

2. Confusions à éviter

Dans les milieux humides, la laïche aiguë (*Carex acutiformis*) et la laïche brune (*Carex nigra*) sont régulièrement observées. Elles montrent des gaines souvent nuancées de brun-rouge. Mais ces espèces rhizomateuses ne sont que très rarement cespiteuses et ne forment jamais de véritables touradons, ce qui nous a permis de les écarter lors de nos prospections.

Dans les cariçaies du Jura, quatre espèces, toutes monoïques, forment des touradons. Deux sont du sous-genre *Vignea*, aux épis androgynes et d'apparences semblables. Il s'agit de *Carex paniculata* et *Carex appropinquata*, que l'on peut distinguer entre eux et de *Carex cespitosa*, par l'examen de l'appareil végétatif:

- la laïche paniculée (*Carex paniculata*) forme les plus gros touradons (jusqu'à 1 m de haut), d'aspect un peu «hirsute», aux feuilles rêches, larges de 3 à 6 mm et dont les gaines foliaires sont longues (>6 cm), épaisses, brunes, luisantes et entières.
- la laïche à épis rapprochés (*Carex appropinquata*) a les feuilles étroites (2 à 3 mm), les gaines foliaires longues (>5 cm), filamenteuses, d'un noir cendré; les jeunes pousses, vert clair, sortent très précocement au milieu de l'hiver.

Les deux autres sont du sous-genre *Carex* (*Carex elata* et *Carex cespitosa*) aux épis unisexués. Le risque de confusion entre ces deux espèces est important. Elles sont très cespiteuses, croissent dans des milieux semblables et se rencontrent fréquemment ensemble. Globalement, *Carex cespitosa* paraît plus grêle que *Carex elata*.

Nous présentons donc un tableau comparatif des caractères des deux espèces (Tableau 1).

3. Méthode de prospection

Lors de la floraison en mai-juin, la recherche de *Carex cespitosa* est très hasardeuse: la végétation est à son apogée et ses touradons croissent parmi les hautes herbes des mégaphorbiaies. Mais en hiver, lorsque toute la végétation aérienne s'est effacée, la structure typique des touradons apparaît alors nettement dans le paysage. Ces touradons forment des buttes de coloration fauve

clair à blond, fréquemment surmontées par des tiges d'Angélique sylvestre (*Angelica sylvestris*). Les caractères généraux de l'appareil végétatif comme la taille, l'allure de la souche et l'aspect des gaines foliaires sont aisément observables. Comme nous l'avons décrit, ces caractères sont propres à chaque espèce et guideront la détermination.

La prospection se fait par les jours clairs d'hiver, sans neige, en parcourant les bords de lacs et les rives de cours d'eau. Un peu d'habitude et un «bon coup d'œil» permettent de distinguer aisément *Carex cespitosa* des autres espèces. Ses touradons sont plus petits, de teinte ocre et la finesse des feuilles leur donne un aspect bien lissé et «peigné», les faisant briller lorsque le soleil est bas. Un examen des gaines foliaires prélevées à l'aide d'un couteau, permet une détermination rapide. Elles doivent être nombreuses, pourpres et très courtes. Les touradons sont ensuite comptés et localisés sur une carte au 1/25 000. Cette prospection peut se faire avantageusement depuis une voiture avec des jumelles, étendant ainsi le champ d'investigation. Les spécimens ne présentant pas de «caractères hivernaux» (touradons et gaines) bien nets, ne sont pas comptabilisés dans les relevés.

La nécessaire vérification de l'identification hivernale se fera au tout début de la floraison. L'espèce étant localisée, elle est facilement retrouvée par ses feuilles vert franc et à son appartenance au sous-genre *Carex*. L'examen de l'inflorescence montre tout particulièrement un utricule vert, presque rond, lisse et sans bec.

Tableau 1: Comparaison entre *Carex cespitosa* et *Carex elata*

Caractères	<i>Carex cespitosa</i>	<i>Carex elata</i>
Forme biologique	hémicryptophyte	hélrophyte
Touradons en hiver	couleur fauve clair nuancé de rougeâtre de moins de 50 cm de haut	couleur fauve grisâtre généralement plus grands
Gaines basilaires sans limbe	nombreuses (>5), brun rouge à rouge noirâtre, atteignant au plus 5 cm de long	peu nombreuses (<5), de couleur variable, mais généralement fauves, très carénées et atteignant 10 cm de long
Tiges	fines, trigones et hautes de 5 à 60 cm	fortes, nettement trigones et hautes de 20 à 120 cm
Feuilles	larges de 1 à 3 mm et d'un vert gai	larges de 2 à 6 mm et de couleur vert glauque
Inflorescence	1 (2) épi mâle de 2 cm; 2 à 3 épis femelles de 2 cm ; bractée inférieure courte ou nulle	1 à 2 épis mâles de 3 à 5 cm; 2 à 3 épis femelles de 3 à 5 cm ; bractée inférieure courte
Utricule	long de 2 mm presque rond, comprimé, non nervuré, sans bec, d'une couleur allant du vert vif au vert brunâtre	long de 2 à 4 mm ovoïde, plat, nervuré sur les deux faces, à bec court, vert

III. Résultats

L'annexe 1 (p. 83) présente l'ensemble de nos recherches par commune avec une estimation du nombre d'individus

Les zones prospectées sont des ensembles de zones humides dans des dépressions de la chaîne du Jura, les abords humides des lacs et des rivières. En voici la liste: le Doubs, de sa source à Morteau (25), le Cébrion, La Drésine, le ruisseau des Vurpillères, le Drugeon, la Morte, le Ruisseau de Fontaine Ronde, le Théverot, la Jougnenaz, le bief du Nanchez, l'exutoire du lac des Rouges-Truites. En Suisse, deux rivières ont été prospectées: la Noiraigue et l'Areuse. Certains lacs ont été prospectés: les lac Saint-Point et de Remoray, les Lacs des Mortes et de Bellefontaine, le lac des Rouges-Truites et le lac de l'Abbaye et des Brenets sur la commune des Grandes-Rivières.

Les résultats présentés en annexe 1 ont tous été obtenus à la suite d'observations hivernales, vérifiées en été. Toutes les vérifications estivales se sont avérées positives, permettant ainsi de valider notre méthode de recherche et de détermination hivernale.

De Morteau (25), à Prénovel (39), 38 stations de *Carex cespitosa* ont été comptabilisées. Elles sont situées sur 22 communes du Doubs, 2 communes du Jura et une commune du canton de Vaud en Suisse. Elles totalisent environ 3500 touradons.

IV. Discussion

Les résultats

La recherche systématique d'une espèce localisée et rare à l'échelle de la France sur les zones d'altitude du massif du Jura nous a permis d'augmenter l'aire de distribution de l'espèce et de mettre en évidence des secteurs géographiques d'une grande importance pour *Carex cespitosa*. On peut aussi remarquer que, lorsque les conditions sont favorables, cette espèce est localement abondante.

Les principaux ensembles de populations sont les suivants:

- La vallée du Drugeon, par le nombre de ses stations, est un secteur géographique essentiel pour cette espèce dans le massif jurassien. Nous y avons recensé 14 stations. La plus importante station est sur la commune de Bonnevaux avec plus de 1000 touradons. Les localités de La Rivière-Drugeon et de Bannans totalisent à elles seules près de 1300 touradons.
- La Réserve naturelle du lac de Remoray compte 700 touradons répartis en 4 principales stations et de nombreux pieds épars sur les marais autour du lac.
- Un autre site majeur et très vulnérable est celui du Frambourg. Il compte 550 touradons principalement répartis en 3 stations auprès du ruisseau de la Morte.
- Enfin un ensemble de stations particulièrement isolées à 60 km au sud du précédent ensemble est dans un état de dépérissement avancé suite au calibrage du ruisseau du Nanchez. Ce site compte au total 300 touradons.

Les résultats montrent une distribution montagnarde de *Carex cespitosa* dans la partie prospectée du massif du Jura. La station la plus basse est située à Morteau (près de la brasserie Chopard) à 750 m d'altitude. En France, la plus haute station, à 920 m d'altitude, se situe à Gellin. En Suisse, aux Mouilles près de l'Auberson, le record est à 1080 m d'altitude.

Remarquons que cette laîche n'a pas été découverte dans les secteurs des lacs de Mortes et de Bellefontaine, ni celui des lac des Rouges-Truites et de l'Abbaye; secteurs pourtant riches en

zones humides, mais probablement non favorables à l'espèce. La méconnaissance de l'écologie de cette plante ne nous permet pas d'apporter d'explication à sa répartition particulière.

La détermination

Monsieur J.-L. Moret, conservateur du musée botanique cantonal à Lausanne, nous a fait remarquer que toutes les récoltes figurant dans ses herbiers datent du siècle passé. L'espèce figurait dans les flores de langue française les plus fréquemment utilisées en Suisse jusqu'en 1920 (SCHINZ & KELLER 1909, BINZ 1920), elle en a disparu de 1941 à 1966 (BINZ & THOMMEN 1941, 1953, 1966) et est réapparue dès 1976 (HESS, LANDOLT, HIRZEL 1976). Cette absence des flores plus ou moins modernes explique certainement que cette espèce soit aussi peu connue.

Lors de nos recherches, il nous a été donné de voir un grand nombre de pieds de *Carex cespitosa*. Les critères distinctifs, en particulier avec *Carex elata*, ont été soigneusement observés. Certains pieds montraient des caractères intermédiaires ne nous permettant pas de trancher entre les deux espèces. Ceci nous a amené à penser que l'hybridation devait être possible. Un certain nombre de flores ont été utilisées et nous voulons apporter ici notre expérience à la détermination de *Carex cespitosa*. En effet, la Flore de Suisse (AESCHIMANN & BURDET 1989) indique un critère dans sa clé dichotomique que nous n'avons jamais observé. D'après cet ouvrage, chez *Carex cespitosa*, les gaines ne seraient pas carénées, alors que nos observations nous ont au contraire montré une carène qui apparaît progressivement vers l'apex.

Bref aperçu de l'écologie

Carex cespitosa se rencontre dans les prairies humides à hautes herbes et à grandes laïches, dans le lit majeur des rivières et des zones d'atterrissement des lacs, là où la phragmitaie cède la place à la cariçaie et à la mégaphorbiaie. Son écologie n'a pas encore fait l'objet d'une analyse précise. Cependant, lorsque le milieu n'a pas subi de profondes dégradations suite aux perturbations humaines, nous avons noté un certain nombre d'espèces végétales accompagnant régulièrement les touradons de *Carex cespitosa*.

Cette liste des espèces les plus fréquemment rencontrées reste incomplète: renoncule ficaria (*Ranunculus ficaria*), renoncule à feuilles d'aconit (*Ranunculus aconitifolius*), tulipe d'eau (*Fritillaria meleagris*), reine des prés (*Filipendula ulmaria*), circe maraîcher (*Cirsium oleaceum*), laïche paniculée (*Carex paniculata*), laïche à épis rapprochés (*Carex appropinquata*), laïche élevée (*Carex elata*), polémoine bleue (*Polemonium caeruleum*), angélique des bois (*Angelica sylvestris*), ces deux dernières espèces étant souvent en épiphytes.

État de conservation, menaces et vulnérabilité

Le présent travail a permis de découvrir de nombreuses stations nouvelles, mais il a aussi mis en évidence un certain nombre de problèmes menaçant la survie de *Carex cespitosa*. Environ la moitié des stations montre des signes évidents de dégradations et de dépérissement dont les causes sont diverses et cumulatives. De plus, sur un certain nombre de stations, de nombreuses menaces latentes mettent en péril le maintien de la laïche en touffe.

L'assèchement consécutif aux drainages des marais et aux calibrages des cours d'eau à des fins agricoles, représente la menace la plus évidente. Le touradon s'amincit à la base et présente un aspect stipité: il se déchausse et s'étiole. La multiplication végétative semble alors prépondérante: la couronne de feuilles et les gaines foliaires à venir sont bien présentes, mais il n'y a pas ou peu de tiges florales. Cela concerne principalement 8 stations sur 38, dont le site important du bief du Nanchez.

Le brûlage a été observé sur 3 stations.

Les remblais, dépôts de matériaux et décharges menacent 5 stations.

Les aménagements urbains et les infrastructures routières et ferroviaires, par leur emprise et leurs nuisances, menacent directement 7 stations dont celles de La Cluse-et-Mijoux.

L'annexe II passe en revue les stations menacées.

Protection et mesures de conservation

Ce constat est inquiétant et des mesures de préservation devraient être prises pour les stations non encore protégées, d'autant que ces sites comptent fréquemment d'autres espèces bénéficiant d'une protection nationale, comme la Polémoine bleue (*Polemonium caeruleum*) ou la Tulipe d'eau (*Fritillaria meleagris*). Trois secteurs possédant d'importantes stations de *Carex cespitosa* méritent une attention particulière, car des réhabilitations de zones humides avec recalibrage de cours d'eau sont réalisées ou en cours de réalisation. Ces chantiers sont situés sur la rivière le Dugeon (25), le bief du Nanchez (39) et les ruisseaux des Vurpillères et de la Drésine (25).

Le Dugeon prend sa source à Vaux-et-Chantegrue (25) et se jette dans le Doubs près de Pontarlier (25). Il a été calibré en 1960 afin de créer des terres agricoles. Les résultats n'étant pas à la mesure de ce que l'on attendait et l'apparition de problèmes consécutifs à la modification de la dynamique de la rivière (inondations, érosion régressive et déchaussements de ponts), ont convaincu les pouvoirs publics de renaturer le Dugeon. L'association Espace Naturel Comtois (Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté) intervient dans le cadre d'un programme L.I.F.E. (Ligne d'Intervention Financière Européenne) pour la réhabilitation de cette zone humide d'altitude d'intérêt communautaire. Les travaux de «re-méandrement», qui ont débuté en 1997, ont affecté certaines stations de laîche en touffe, mais les marais remis en eau recréent les conditions écologiques favorables au développement de ce taxon.

Le bief du Nanchez, à Prénovel dans le Jura, a lui aussi été calibré en 1962. Le lit actuel, profondément surcreusé et les terrains adjacents très asséchés, ont entraîné un déchaussement progressif de nombreux touradons. Des travaux de réhabilitation de ce site ont été réalisés à la fin de 1998 sous l'égide du Parc régional du Haut Jura. Là aussi, le rôle d'épanchement de crues rendu aux zones de marais périphériques au bief favorisera la dynamique de ces cariçaies.

Dans la Réserve Naturelle du lac de Remoray, le ruisseau des Vurpillères traverse un marais «assaini» en 1960 comptant 2 stations de *Carex cespitosa* et de nombreux pieds épars. Il a été «re-méandré» en 1996, de sa source à sa confluence avec la Drésine. La remise en eau du marais se poursuivra par le retour de la Drésine dans son ancien cours dont le lit actuel s'est enfoncé d'environ 1 mètre suite aux travaux de calibrage qui datent ici du début du siècle. Le suivi de l'espèce est assuré par le botaniste de la Réserve Naturelle du lac de Remoray.

Ainsi, l'intérêt et la sensibilisation des gestionnaires d'espaces naturels (Réserve Naturelle, Parc Naturel Régional, Espace Naturel Comtois, Réseau Natura 2000), à la protection et à la prise en compte de la flore dans les aménagements, se concrétise par le maintien et la réhabilitation des zones humides, telles que les cariçaies à touradons si caractéristiques des marais d'altitude du Jura.

Bibliographie

AESCHIMANN D. & BURDET H.M., 1989. Flore de la Suisse (Le nouveau Binz). Ed. du Griffon . 485 p.

BINZ A., 1920. Schul- und Exkursionsflora der Schweiz. Schwabe & Co.

- BINZ A. & THOMMEN E., 1941. Flore de la Suisse y compris les parties limitrophes de l'Ain et de la Savoie. Rouge, Lausanne. 423 p.
- BINZ A. & THOMMEN E., 1953. Flore de la Suisse y compris les parties limitrophes de l'Ain et de la Savoie. 2^e édition revue et augmentée. Rouge, Lausanne. 450 p.
- BINZ A. & THOMMEN E. 1966., Flore de la Suisse y compris les parties limitrophes de l'Ain et de la Savoie. 3^e édition par P. Villaret. Rouge, Lausanne. 423 p.
- DUHAMEL G., 1994. Flore des *Carex* de France. Ed Boubée, 30 p.
- DUHAMEL G., 1998. Cartographie des *Carex* de France. Ed Boubée
- Ecologie faune flore Auvergne 1995. *Carex cespitosa* L. in «*Le livre rouge de la flore menacée de France*», tome 1, espèces prioritaires. Ed. «Muséum national d'histoire Naturelle».
- GILLET F., ROYER J.-M., VADAM J.-C., 1980. Nouvelles observations sur les espèces végétales relictées boréo-arctiques et boréo-continetales du Jura français (bassin du Drugeon et Haut Doubs essentiellement). *Le Monde des Plantes* 406: 1-3.
- HESS H.E., LANDOLT E., HIRZEL R., 1976. Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete. Bd 1 Pteridophyta bis Caryophyllaceae. Birkhäuser, Basel. 858 p.
- PROST J-F., 1992. *Carex* intéressants du Jura. *Le Monde des Plantes* 445: 9-10.
- PROST J-F., 1994. Nouveautés dans le Doubs. *Le Monde des Plantes* 451: 19-20.
- SCHINZ H. & KELLER R., 1909: Flore de la Suisse. Édition française par E. WILCZEK et H. SCHINZ. Rouge, Lausanne. 690 p.
- TERRISSE A., 1994: *Carex cespitosa* L. dans les Pyrénées. *Le Monde des Plantes* 451: 19.

Annexe I: Liste des stations

Suisse, Vaud, Sainte-Croix (carte nationale de la Suisse 1/25000 n° 1182):

- lieu-dit «les «Mouilles», 5 touradons
- rive droite de la Noiraigue, 20 touradons
- intersection du ruisseau descendant d'Entre-Roches et la Noiraigue, au sud du pont, 2 stations de 100 et 50 touradons séparées par une prairie de fauche amendée, avec *Polemonium caeruleum*. C'est une zone très drainée subissant une forte pression agricole.

France, Doubs, Bannans (carte IGN 3425 O):

- lieu-dit «le Fichelin», 350 touradons.

France, Doubs, Bonnevaux (carte IGN 3425 O):

- «le Varot», 1 touradon de *Carex cespitosa* isolé parmi quelques centaines de *Carex appropinquata*.
- «le pré Vaillon», 185 touradons entre la D 49 et la voie ferrée (avant les travaux sur le Drugeon).
- entre le remblai de la voie TGV et le pont du chemin de la «côte des Oyes» en aval, plus de 1000 touradons.

France, Doubs, Le Brey (carte IGN 3426 O):

France, Doubs, Chaffois (carte IGN 3425 O):

- sous le «Fuverat», entre le ruisseau du Lhaut et la D 437, 100 touradons sur un marais en voie de remblaiement.
- sous le «Moulin de Chaffois», 2 stations de 100 et 200 touradons, dont de nombreux incendiés.

France, Doubs, Frambourg (carte 3425 E):

- lieu-dit «la Tuilerie» le long du ruisseau «la Morte», 100 touradons, avec *Fritillaria meleagris* et *Polemonium caeruleum*.
- au sud de l'intersection de la D 67 et du chemin menant à «les Gauffres», 200 touradons plus quelques-uns isolés à l'est de la tourbière.
- entre cette intersection et le blockhaus, le long de la voie ferrée, 200 touradons avec *Fritillaria meleagris*.
- sous la voie ferrée, à La Cluse, 20 touradons
- lieu-dit «Combe Mottat», 20 touradons.

France, Doubs, Gellin (carte IGN 3426 O):

- entre Villedieu-les-Mouthe et Gellin, 2 stations de 50 touradons, avec *Polemonium caeruleum*.
- au nord de l'intersection D 437 et D 45, 20 touradons près d'une plantation d'épicéas avec *Carex elata*.

France, Doubs, Grand'Combe-Chateleu (carte IGN 3524 O):

- au «Pré Vion», 150 touradons avec *Carex elata*, *Carex appropinquata*, *Carex paniculata*, *Polemonium caeruleum*...
- au «Défilé du coin de la roche», 2 stations de 50 touradons dans un méandre du Doubs, rive droite, avec *Carex elata* et *Carex paniculata*.

France, Doubs, Granges-Narboz (carte IGN 3425 E&O):

- lieu-dit «les emboussoirs», 30 touradons, avec *Carex appropinquata* et *Carex elata*.
- le «mont de Vyon», 1 touradon le long du bief Voulaîn.

France, Doubs, Hauterive-la-Fresse (carte IGN 3425 E):

- à droite du Doubs avant le pont menant à Hauterive, 100 touradons dépérissants avec *Carex paniculata*, *Carex elata*, *Carex appropinquata*, *Fritillaria meleagris*.

France, Doubs, Houtaud (carte IGN 3425 E):

- près du «Pont des artilleurs», 50 touradons dépérissants (assèchement dû à la rectification du Drugeon), avec *Fritillaria meleagris*, *Polemonium caeruleum*.

France, Doubs, Morteau (carte IGN 3524 O):

- 2 stations (50 et 100 touradons) de part et d'autre de la voie ferrée, au niveau de la brasserie Chopard.

France, Doubs, Labergement-Sainte-Marie (carte IGN 3426 O):

- à l'ouest de la tourbière de «Derrière-le-Mont», 5 touradons.

France, Doubs, La Planée (carte IGN 3425 O):

- au nord du «Pré Partot», 40 touradons dans un marais très drainé.

France, Doubs, Remoray-Bougeon (carte IGN 3425 O):

- 10 touradons le long de la Drésine.

France, Doubs, La Rivière-Drugeon (carte IGN 3425 O):

- lieu-dit «la Vouise», et tourbière des «Chasaux», environ 15 stations totalisant plus de 1000 touradons avec *Carex elata*.

France, Doubs, Rochejean (carte IGN 3426 O):

- rive gauche du Doubs, en face de la station de pompage, 25 touradons.

France, Doubs, Saint-Point (carte IGN 3425 E):

- 6 touradons en bordure d'une prairie fauchée, avec *Carex elata*.
- 2 touradons en bordure de route.

France, Doubs, Sainte-Colombe (carte IGN 3425 O):

- lieu-dit les «Chevronettes»: 200 touradons en contre-bas de la D 47

France, Doubs, Vaux-et-Chantegrue (carte IGN 3425 O):

- près du terrain de football, 100 touradons sur des remblais, du terrain incendié avec *Polemonium caeruleum*.
- aux «Gouttes d'or» le long du bief Belin, 10 touradons dépérissants, avec *Polemonium caeruleum*, dépôts agricoles.

- au sud de la tourbière, le long de la voie ferrée, 20 touradons avec *Polemonium caeruleum*.
France, Doubs, Vuillecin (carte IGN 3425 E):
- lieu-dit «le Moray», près de la ferme Saint Lazare, 2 stations de 30 touradons sur des remblais au milieu d'un pré très drainé.
- le «Pont rouge», 10 touradons en contre-bas de la route nationale N 57.
France, Doubs, Remoray et Labergement- Sainte-Marie. Réserve naturelle (carte IGN 3426 O):
- 5 stations et de nombreux pieds épars sur les marais bordant le lac totalisant 700 touradons.
France, Jura, Grande-Rivière (carte IGN 3327 O):
- tourbière au sud de «l'Arête», secteur des pertes, 15 touradons.
France, Jura, Prénovel (carte IGN 3327 O):
- le long du Nanchez, environ 10 petites stations dépérissantes (le ruisseau a été recalibré).

Annexe II: liste des sites à problèmes

Assèchement caractérisé: Réserve de Remoray; Hauterive-la-Fresse (1/10 des touradons étaient en fleur); Vuillecin, lieu-dit «le Moray»; Houtaud, 2 stations; Vaux-et-Chantegrue, aux «Gouttes d'Or»; à Prénovel au Bief du Nanchez; en Suisse, l'Auberson.

Brûlage: «moulin de Chaffois» à Chaffois; Vaux-et-Chantegrue.

Remblais: 2 stations à Vaux-et-Chantegrue; 2 à Vuillecin; 1 au Brey.

Infrastructure routière et ferroviaire: Saint-Point; Morteau; Vuillecin; le Frambourg; La-Cluse-et-Mijoux.

Touradons sur terrains lotis: Vaux-et-Chantegrue; La-Cluse-et-Mijoux.

Touradons menacés par l'agriculture: Prénovel au Bief du Nanchez. En Suisse, la station du ruisseau d'Entre-les-Roches est menacée par le mode cultural intensif de la parcelle adjacente.