

Répartition, état de conservation et écologie de l'Orchis musc (*Herminium monorchis* (L.) R. Br.) (*Orchidaceae*) en Franche-Comté

par Yorick Ferrez

Yorick Ferrez, Conservatoire Botanique de Franche-Comté, Porte Rivotte F-25 000 Besançon
Courriel : yorick.ferrez.cbfc@orange.fr

Résumé – Cet article fait le point sur la présence, en Franche-Comté, d'une espèce d'orchidée rare et menacée en France : *Herminium monorchis* (L.) R. Br. Un bilan détaillé, comprenant une analyse des résultats des visites de terrain et des recherches bibliographiques, est présenté pour chaque population. L'autécologie et la sociologie de l'espèce en Franche-Comté sont également abordées à l'aide de relevés phytosociologiques commentés. Enfin, des conclusions sont tirées concernant l'état de conservation de la plante et les menaces qu'elle subit.

Mot-clés : *Orchidaceae*, *Mesobromion*, autécologie, phytosociologie, conservation, Franche-Comté.

La connaissance de la flore est l'une des missions fondamentales des Conservatoires Botaniques Nationaux (C.B.N.), fixées par l'article 1 du décret n° 2004-696 du 8 juillet 2004 modifiant le code de l'environnement et relatif aux Conservatoires Botaniques Nationaux. Le Conservatoire botanique de Franche-Comté (C.B.F.C.), postulant à cet agrément ministériel, doit donc remplir cette mission, notamment par la mise en œuvre d'inventaires floristiques et l'élaboration d'outils permettant de les exploiter (bases de données, systèmes d'information géographique). Ces inventaires doivent être réalisés de façon à remplir deux autres missions fondamentales des C.B.N. : la conservation des espèces menacées et la diffusion de l'information. Depuis peu, il est demandé d'y ajouter la connaissance des habitats naturels et semi-naturels.

Afin de répondre à ces objectifs, le C.B.F.C., soutenu financièrement par la Direction Régionale de l'Environnement et le Conseil Régional de Franche-Comté, a engagé depuis 2004 des travaux d'inventaires et d'évaluation des stations d'un certain nombre d'espèces considérées

comme très menacées en France. Parmi celles-ci figurent une discrète orchidée : *Herminium monorchis*. Les résultats de ces investigations sont présentés dans les lignes suivantes.

D'après BOURNÉRIAS *et al.* (2005), l'étymologie du genre *Herminium* est incertaine et se référerait soit à la forme du tubercule en pied de lit (*Hermis*), soit à Hermès. Le nom d'espèce, *monorchis*, fait allusion à la présence d'un unique tubercule, ce qui n'est d'ailleurs pas le cas.

Traits distinctifs

L'Orchis musc (voir cliché ci-contre) ne pose pas de problème particulier de détermination dans notre région. La cause la plus fréquente de confusion, par des botanistes débutants, est celle parfois réalisée avec *Tofieldia calyculata*. Cette petite liliacée montagnarde présente en effet un habitus proche de celui de l'*Herminium*. De plus, elle prospère dans des biotopes assez comparables. On rencontre d'ailleurs fréquemment ces deux plantes en mélange dans le Haut-Jura. La forme



des fleurs, réduites, mais typique de la famille des *Orchidaceae*, et la présence de deux feuilles à la base de la tige, permettent de le différencier de la Tofieldie.

Les petites fleurs, jaune-verdâtre, sont réunies en un épi cylindrique. Elles produisent un nectar à odeur de miel jouant un rôle attracteur pour des insectes pollinisateurs (NILSSON, 1979).

Biologie et particularité du taxon

La multiplication de la plante se fait essentiellement par voie végétative (BOURNÉRIAS *et al.*, 2005), grâce à la présence de stolons. La reproduction sexuée est cependant bien effective et l'allogamie est obligatoire. D'après une étude réalisée en Suède (NILSSON, 1979), la pollinisation est uniquement assurée par les insectes. Les guêpes parasites, surtout représentées par le genre *Tetrastichus*, et des diptères *Chloropidae* (genre *Trachysiphonella*) et *Scatopsidae* représentent 94% des visiteurs. Les pollinisateurs avérés sont à 65% des femelles du genre *Tetrastichus*. Le nectar produit par les fleurs joue un rôle attractif essentiel. Le système est très performant; le taux de fructification, élevé, est en effet compris entre 70 et 95%. À l'instar de nombreuses espèces d'orchidées, les populations d'*Herminium* présentent des fluctuations importantes d'effectifs d'une année à l'autre. Ce phénomène est problématique lorsque l'on désire estimer l'importance d'une localité ou cartographier des stations. Afin d'appréhender réellement l'état de conservation d'une population donnée, il conviendrait donc de la suivre pendant plusieurs années.

Ces fluctuations ont été étudiées au Royaume-Uni sur une période de 20 ans (WELLS *et al.*, 1998). Les résultats de cette étude montrent qu'au maximum 36% des individus d'une population fleurissent une année donnée et que, certaines années,

aucun individu ne fleurit. Ils mettent en évidence une forte corrélation entre le taux de floraison et les conditions météorologiques régnant au cours de l'été précédent. Des précipitations importantes favorisent la floraison, alors que des températures élevées et la sécheresse ont un effet négatif. Les auteurs avancent l'hypothèse d'un effet de la chaleur et de la sécheresse sur le développement foliaire tel qu'il entraîne la réduction de la surface des feuilles et leur sénescence précoce, et ainsi une réduction de la quantité de substances de réserve nécessaire pour soutenir ou initier la floraison l'année suivante.

Répartition générale et menaces

Herminium monorchis est le seul représentant ouest-européen d'un genre eurasiatique comportant environ une trentaine d'espèces. Il est très rare en Belgique, où il est menacé d'extinction (BOURNÉRIAS *et al.*, 2005). Il est connu à proximité de nos frontières dans plusieurs cantons du Jura suisse, où il est considéré comme en danger (DRUART *et al.*, 2003). Il est rare en France, où il est essentiellement présent dans l'est et le nord-ouest.

Statut de protection et de menace

L'Orchis musc est protégé au niveau régional par l'arrêté ministériel du 22 juin 1992 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Franche-Comté, complétant la liste nationale. Il est menacé en France, où il est considéré comme à surveiller, et en Franche-Comté, où il est considéré comme en danger (FERREZ, 2005) compte tenu de la réduction constatée de ses effectifs en un siècle et des menaces pesant sur les habitats qui l'hébergent.

Statut du taxon et situation actuelle en Franche-Comté

Données historiques (antérieures à 1966)

Herminium monorchis est historiquement connu dans les départements du Doubs, du Jura et du Territoire de Belfort. Il n'existe pas de localités historiques, à notre connaissance, en Haute-Saône. Les premières mentions de l'Orchis musc (sous le nom d'*Ophrys monorchis* L.) remontent à celles de GUYETANT (1808) dans son *Catalogue des plantes à fleurs visibles qui croissent dans les montagnes du Jura et dans les plaines qui s'étendent depuis ces montagnes jusqu'à la Saône*. Il est signalé « dans les prés et dans les bois » du Doubs par J. Girod de Chantrons dès 1810 (GIROD de CHANTRANS, 1810). Il est ensuite localisé plus précisément dans le Doubs par GRENIER (1843) à Fuans et à Mouthier-Haute-pierre, par BABEY (1845) au pied du Mont-d'Or et à Pontarlier, puis par CONTEJEAN (1854). Ce dernier en indique une vingtaine de localités : le Barbou, Blamont, Bretonvillers, Charquemont, la Chenalotte, Consolation-Maisonnettes, Damprichard, Grand'Combe-des-Bois, Laval-le-Prieuré, Lomont-sur-Crête, Maïche, Montbéliard, Mouthier-Haute-Pierre, Noël-Cerneux, Pontarlier, Provenchère, Roches-lès-Blamont, le Russey et Vandoncourt.

Concernant le département du Jura, BABEY (1845) le signale tout d'abord à Cise et entre Supt et Andelot, puis MICHALET (1864) l'indique disséminé entre Morez et les Rousses, à Cise (Cize, ndlr) et à Andelot (citation d'après P.-M.-P. Babey).

Dans le Territoire de Belfort, il est indiqué par CONTEJEAN (1854) à Croix et à Saint-Dizier-l'Évêque. HERBELIN (1928) signale sa présence, mais il n'indique pas précisément de station.

Données anciennes (antérieures à 1986)

Il semble que peu de données aient été publiées sur cette espèce pendant cette période. On relève cependant celle de DIDIER (1976), mentionnant une station à Grand'Combe-des-Bois (25), ainsi que celles de PROST (1984) à Longchaumois (39), Cuttura (39) et Vichaumois (39).

Concernant le Territoire de Belfort, on ne trouve pas trace de publication confirmant la présence d'*Herminium* au cours de cette période dans le département.

Données récentes (postérieures à 1986)

Après 1986, aucune station ne semble avoir fait l'objet d'une publication. Cependant, plusieurs stations ont été découvertes ou retrouvées au cours de cette période notamment grâce à l'impulsion donnée par la Société Française d'Orchidophilie, qui a initié plusieurs cartographies départementales des orchidées.

Dans la base de données TAXA[®]SBFC/CBFC figurent les données suivantes : Doubs – Bonnevaux (la Quinvierge), Bouverans (Raie du Lotaud), Crouzet-Migette (Ruisseau de Château Renaud), Dambelin (Le Pré Nicard), Damprichard (les Seignes de Damprichard), Rosière-sur-Barbèche et Vuillecin (Les Motats); Jura – Charchilla (Mont de Fourche), Château-des-Prés (Mont Ecuvel), Légna (Sur Romont), Leschères (Vichaumois), Longchaumois (une dizaine de stations plus ou moins importantes), Marigny (Le Molard des Iles), la Mouille (Le Bourgeat d'Amont), les Planches-en-Montagne (Côte Poutin, La Perrena), Ravilloles (Forêt communale de Ravilloles), Saint-Claude (Cinquétral et les Saumoières), Septmoncel (la Vie Neuve) et Vannoze.

Concernant le Territoire de Belfort, on ne trouve pas trace de publications confirmant la présence de *Herminium* au cours de cette période dans le département.

État des populations franco-comtoises en 2005

Les stations ont été recherchées à partir des informations mentionnées au paragraphe 2.3 et à l'aide d'informations transmises par Claude le Pennec, Josette Dornier, Max André, Alain Taurines, Paul et Denise Ilhat. Beaucoup de localités n'ont pas été revues sur le terrain. Cependant, compte tenu des difficultés d'observation liées à la taille réduite de la plante, à sa couleur particulièrement mimétique et à sa floraison aléatoire, il n'est pas envisageable de se prononcer sur la disparition d'une localité sur la base d'une seule visite de terrain. Lorsque le biotope favorable à *Herminium* est toujours présent, il semble donc sage de considérer que la station existe toujours.

● Station de Grand'Combe-des-Bois (25) : la Combe des Pauthières

Cette station indiquée par B. Didier (DIDIER, 1976) a fait l'objet d'une recherche spécifique lors d'une excursion de la Société Botanique de Franche-Comté le 1er juillet 2003, celle-ci s'étant malheureusement soldée par un échec. Par ailleurs, le site, tel que l'avait décrit B. Didier, a été profondément modifié sous l'effet d'une intensification agricole. Les pelouses abritant *Herminium* ont été particulièrement touchées et ont fortement régressé au profit des prairies grasses. Cette station est donc considérée comme détruite.

● Station de Bonnevaux (25) : la Quinvierge

Cette station, non publiée, était connue de plusieurs botanistes. Elle a été vandalisée au début des années 2000 (ANDRÉ, comm. pers.). Elle est donc considérée comme détruite.

● Station de Bouverans (25) : Raie du Lotaud

Cette station, non publiée, était connue de plusieurs botanistes. La dernière mention enregistrée date de

1994. La visite de terrain, en compagnie de M. André puis d'A. Taurines, a permis de constater que la pelouse initiale, plantée de résineux, a pratiquement disparu. *Herminium* n'a pu y être retrouvé. La station est donc considérée comme détruite.

● Station de Crouzet-Migette (25) : ruisseau de Château-Renaud

Cette station a été découverte en 1999 (FERREZ, 2000). Elle comptait alors une dizaine d'individus.

La visite de terrain n'a pas permis de la retrouver. Cependant, le biotope est toujours présent et dans un état de conservation favorable. La station est donc considérée comme pérenne.

● Station de Dambelin (25) : le Pré Nicard

Cette station, non publiée, était connue par plusieurs botanistes. La dernière mention enregistrée datait de 1996. Lors de la visite de terrain le 3 juillet 2006, 25 individus fleuris ont été dénombrés. Le site de la commune de Dambelin est constitué par une pelouse marnicole relevant du *Tetragonolobo-Mesobromenion*¹ en cours d'enfrichement. Le secteur est assez fortement anthropisé et menacé par des dépôts de matériaux et de déchets. L'enfrichement et l'invasion par les pins sont également préoccupants. Toutefois, ce dernier phénomène semble compensé par des défrichements d'entretien d'une ligne électrique. Compte tenu de la taille du site, du nombre d'individus observés et des menaces actives et potentielles constatées, l'état de conservation de cette population est jugé défavorable.

● Station de Damprichard (25) : les Seignes de Damprichard

Cette station, découverte par M. et P. Guinchard à Damprichard en

¹ Le référentiel phytosociologique utilisé dans ce document est celui de BARDAT et al., 2004.

1998, a été revue le 1^{er} juillet 2003 lors d'une excursion de la Société Botanique de Franche-Comté. Un comptage réalisé à cette occasion avait permis de dénombrer 400 individus fleuris. La visite réalisée le 3 juillet 2006 a permis d'en dénombrer 250. La population est implantée au sein d'une pelouse mésophile montagnarde pâturée relevant du *Gentiano verna*-*Brometum erecti* Kühn 1937. Le pâturage actuel par des chevaux est suffisant, voire un peu excessif, pour maintenir des conditions propices au maintien de la plante. La mise en place d'une gestion plus extensive du pâturage serait souhaitable pour éviter l'eutrophisation des pelouses. Compte tenu de la densité élevée de la population, du faible niveau de menace et de la gestion active constatée, son état de conservation est jugé favorable.

● **Station de Rosière-sur-Barbèche (25)**

Cette station, non publiée, était connue par quelques botanistes, et en particulier par J.-C. Vadam. Il s'agit d'une pelouse développée sur un coteau marneux, actuellement très pâturée. Malgré une recherche assez poussée le 3 juillet 2006, aucun individu d'*Herminium* n'a pu être repéré. Le pâturage est actuellement trop intensif et il génère une eutrophisation transformant la pelouse originale en un pré pâturé. Il reste cependant des petites zones encore favorables, ce pour quoi la station est considérée comme pérenne.

● **Station de Vuillecin (25) : les Motats**

Cette station, non publiée, était connue par quelques botanistes (M. André et J.-M. Moingeon en particulier). Il s'agit d'une population relictuelle n'abritant que quelques individus (une dizaine). Elle est située sur la commune de Vuillecin dans des pelouses colonisant une ancienne extraction de matériaux d'origine morainique. Une visite de terrain en compagnie de M. André le 3 juillet 2006 a permis d'y comp-

ter 10 individus. Ce secteur, anciennement pâturé (ANDRÉ, comm. pers.), n'est maintenant plus entretenu, ce qui provoque une densification de la végétation très néfaste au maintien d'*Herminium*. Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation de la population est considéré comme défavorable.

● **Station de Charchilla (39) : Mont de Fourche**

Cette station, non publiée, était connue par C. Le Pennec et J. Dornier depuis 1992 et elle a été revue depuis (LE PENNEC, comm. pers.). Située au niveau d'un lotissement assez récent sur la commune de Charchilla, elle est fortement menacée par l'extension pavillonnaire. Aucun individu d'*Herminium* n'a été détecté dans ce site, pourtant favorable, constitué par de belles pelouses marnicoles. La station est donc considérée comme pérenne. La densification de la végétation et l'enfrichement constituent des menaces actives.

● **Station de Château-des-Prés (39) : Mont Ecuvel**

Cette station, non publiée, a été signalée par J.-F. Prost en 1988. Il n'existe plus actuellement de sites favorables à la présence d'*Herminium* dans le secteur mentionné. La station est donc considérée comme détruite.

● **Station de Légna (39) : Sur Romont**

Cette station, non publiée, a été signalée par J. David en 1998. Lors de la visite de terrain, aucun pied n'a été retrouvé. Le biotope, constitué par une pelouse marnicole du *Chloro perfoliatae* - *Brometum erecti* (Royer et Bidault 1966) Royer 1973, est toujours susceptible d'héberger *Herminium*. La station est donc considérée comme pérenne. Cette ancienne pâture est menacée par l'enfrichement et par des dépôts de matériaux.

● **Station de Leschères (39) : Vichaumois**

Cette station est mentionnée par PROST (1984). Elle s'étend en réalité à la fois sur les communes de Leschère et de Ravilloles. Elle a été revue par P. Fournier en 2000 (*in* TAXA® SBFC/CBFC). Lors de la visite de terrain, aucun individu n'a été observé. Cependant, le biotope constitué d'une pelouse mésophile est toujours présent. Compte tenu de ces éléments, la station est considérée comme pérenne.

● **Stations de Longchaumois (39)**

La commune de Longchaumois peut être considérée comme l'un des bastions de l'*Herminium* en Franche-Comté. La plante y est déjà signalée par PROST (1984). Dix stations, au moins, y ont été notées. Lors des visites de terrain réalisées les 5, 11 et 12 juillet 2006, *Herminium* a été revu dans sept d'entre elles et les conditions constatées restent favorables dans les autres localités. L'estimation de l'effectif global est difficile à réaliser, car la plante est très disséminée. Le nombre d'individus effectivement compté est de l'ordre d'une centaine, mais ce nombre est probablement fortement sous-estimé. L'état de conservation global de cette métapopulation est considéré comme favorable.

● **Station de Marigny (39) : le Molard des Iles**

Cette station, non publiée, était connue par J.-F. Prost depuis 1987. Recherchée par D. et P. Ilhat, elle n'a pas été retrouvée et le biotope qui l'abritait a été détruit. En conséquence, la station est considérée comme détruite.

● **Station de la Mouille (39) : le Bourgeat d'Amont**

Cette station, non publiée, était connue par J. Dornier et C. Le Pennec depuis 1993. Elle est située sur la commune de la Mouille, au niveau

des coteaux dominant le hameau du Bourgeat-d'Amont. La visite de terrain réalisée le 12 juillet 2006, en compagnie de C. Le Pennec, a permis de dénombrer 25 individus fleuris, sur une partie de la zone favorable seulement. Celle-ci est constituée par une pelouse mésophile (*Gentiano verna* - *Brometum erecti*) pâturée par des chevaux. Les menaces pesant sur cette localité sont potentielles et relèvent de l'abandon du pâturage. L'état de conservation de cette population est favorable.

● **Stations des Planches-en-Montagne (39) : Côte Poutin et La Perrena**

Ces deux localités, non publiées, étaient connues par J. Dornier et C. Le Pennec depuis 1991. *Herminium* n'a pu y être retrouvé lors de la visite de terrain, et il pèse actuellement une incertitude sur le maintien du biotope, à cause d'un manque de précision dans la localisation des deux stations. Il conviendrait de les rechercher en compagnie des inventeurs avant de se prononcer sur leur état définitif.

● **Station de Saint-Claude (39) : Cinquétral**

Cette station, non publiée, était connue par J. Dornier et C. Le Pennec depuis 1991. Lors de la visite de terrain, en compagnie de C. Le Pennec, *Herminium* n'a pas été revu. Cependant, la zone de pelouse potentiellement favorable est vaste. Compte tenu de ces éléments, la station est considérée comme pérenne.

● **Station de Saint-Claude (39) : Les Saumoières**

Cette station, non publiée, était connue par J. Martin en 1988. Lors de la visite de terrain, aucun individu n'a été observé et la pelouse hébergeant originellement l'espèce a fortement évolué, probablement suite à l'abandon des pratiques agricoles. Il semble peu probable de voir réapparaître *Herminium* dans

ces conditions. Compte tenu de ces éléments, la station est considérée comme détruite.

● **Station de Septmoncel (39) : la Vie Neuve**

Cette station, non publiée, était connue par J. Dornier et C. Le Pennec depuis 1988. Lors de la visite de terrain, en compagnie de C. Le Pennec, *Herminium* n'a pas été revu. Cependant, la zone de pelouse potentiellement favorable est très vaste. Compte tenu de ces éléments, la station est considérée comme pérenne.

● **Station de Vannoz (39)**

Cette station, non publiée, était connue par D. et P. Ilhat depuis 1999. Elle est revue régulièrement depuis cette date, y compris en 2006. D. et P. Ilhat ont dénombré 21 individus fleuris. La mise en place d'un pâturage en 2006 par des chevaux pourrait être favorable au maintien de la plante; malheureusement, celui-ci est actuellement beaucoup trop intensif et pourrait remettre en cause la pérennité de la station. Compte tenu de ces éléments, l'état de conservation est considéré comme moyennement favorable.

Autécologie et sociologie de l'espèce en Franche-Comté

Il s'agit d'une espèce héliophile qui se rencontre le plus souvent dans des pelouses calcaires mésophiles (*Mesobromion*), ainsi que dans les dépressions humides des dunes maritimes, des pâturages humides et plus rarement dans des tourbières de pentes en montagne (BOURNÉRIAS *et al.*, 2005).

L'autécologie et le comportement phytosociologique d'*Herminium* en Franche-Comté ont été appréhendés à partir de l'étude de huit stations du Doubs et du Jura. Des paramètres simples, comme la hauteur

de la végétation, la pente, l'exposition, l'ombrage, etc, ont été mesurés. Des relevés phytosociologiques ont été systématiquement réalisés dans ces stations. Ils permettent, bien sûr, d'analyser le comportement phytosociologique de la plante, mais ils fournissent aussi 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 en existe huit : humidité, lumière, température, continentalité, pH, richesse trophique, humus et dispersité. Chacune pouvant 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). Les valeurs ainsi calculées pour chaque relevé permettent l'établissement d'un éco-gramme donnant une image de la plus ou moins grande plasticité de l'espèce par rapport à chacun des paramètres écologiques évoqués. Le tableau I présente les relevés phytosociologiques, le tableau II leur situation, le tableau III, les valeurs écologiques moyennes calculées pour chaque paramètre à partir des neuf relevés phytosociologiques. L'écart-type, la valeur minimale et la valeur maximale sont précisés pour chacune. Dans la dernière ligne du tableau figurent les valeurs de Landolt spécifiquement proposées pour *Herminium*.

L'analyse du tableau I montre que les neuf relevés phytosociologiques présentent tous un fort contingent d'espèces des pelouses des *Festuco-Brometea*, et en particulier du *Mesobromion*. Ils présentent, pour la plupart (à l'exception des relevés 200 et 208), un nombre élevé d'espèces des *Arrhenatheretea* montrant le caractère mésophile et un peu mésotrophe des stations. Un caractè-

ture remarquable de ces relevés est de recéler beaucoup de plantes des bas-marais (*Scheuchzerio-Caricetea* et *Molinio-Juncetea*), notamment les relevés 200, 205, 207, 202, 206 et 201. Dans le détail, le relevé 200, réalisé à une altitude de 490 mètres, est relativement différent des huit autres, notamment par l'absence ou la rareté des espèces montagnardes, comme *Gentiana verna*, *Ranunculus carinthiacus*, *Scabiosa lucida* et *Phyteuma orbiculare* subsp. *orbiculare*. Il est, en revanche, bien pourvu en plantes des bas-marais comme *Molinia caerulea* (dominante), *Succisa pratensis*, *Carex hostiana*, *Silaum silaus* et *Carex panicea*. Cette composition floristique permet de le rattacher à l'alliance du *Tetragonolobo-Mesobromenion*. Le relevé 205 est également assez particulier et sa composition floristique se rapproche fortement de celle du relevé 200 par la présence de nombreuses plantes de bas-marais et la dominance de la Molinie. Par contre, il s'en différencie par l'apparition de plantes montagnardes comme *Gentiana verna* et *Carex ornithopoda*. Il se rapporte également à l'alliance du *Tetragonolobo-Mesobromenion*.

Les autres relevés sont assez bien caractérisés, à la fois par une bonne représentation des espèces méso-philés du *Mesobromion* et des *Arrhenatheretea* et par un lot assez important de plantes des bas-marais, ainsi que par la présence de plusieurs espèces montagnardes, comme *Gentiana verna*, *Ranunculus carinthiacus*, *Scabiosa lucida* et *Phyteuma orbiculare* subsp. *orbiculare*. Cette composition floristique est caractéristique du *Gentiano vernae-Brometum*, et plus précisément de sa variante à *Parnassia palustris* dont *Herminium monorchis* est une bonne différentielle (ROYER, 1987).

En Franche-Comté, la quasi-totalité des stations est située à une altitude égale ou supérieure à 900 mètres, c'est-à-dire à l'étage montagnard supérieur. Seule la localité de Dambelin est relevée à une altitude inférieure (490 mètres). *Herminium*

Tableau I : relevés phytosociologiques

	200	205	207	202	206	201	204	203	208
<i>Herminium monorchis</i>	1	+	1	+	1	1	+	1	1
Car. du Mesobromion erecti									
<i>Briza media</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Trifolium montanum</i> subsp. <i>montanum</i>	1	1	1	1	1	1	2	1	1
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>flacca</i>	+	+	+	1	1	1	.	2	1
<i>Gymnadenia conopsea</i> subsp. <i>conopsea</i>	1	+	1	1	1	1	.	1	1
<i>Linum catharticum</i>	.	+	.	+	+	1	1	1	3
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	1	1	1	1	1	1	.	1	.
<i>Gentiana verna</i>	.	1	.	1	1	1	.	+	1
<i>Phyteuma orbiculare</i> subsp. <i>orbiculare</i>	.	.	.	.	+	+	1	1	+
<i>Festuca lemanii</i>	2	.	1	+	1	.	.	2	.
<i>Koeleria pyramidata</i>	.	+	1	+	+	+	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>	2	4	1	.	1	.	.	1	.
<i>Medicago lupulina</i> subsp. <i>lupulina</i>	.	.	1	+	.	+	1	1	.
<i>Prunella grandiflora</i>	1	.	1	1	.	2	.	.	+
<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>carpatica</i>	.	.	+	.	+	.	r	1	.
<i>Cirsium acaule</i>	.	.	.	1	.	2	1	.	1
<i>Euphorbia flavicoma</i> subsp. <i>verrucosa</i>	.	.	.	+	1	.	.	+	+
<i>Plantago media</i>	.	.	.	.	.	1	1	1	1
<i>Ranunculus carinthiacus</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	.
<i>Carex caryophyllea</i>	.	.	.	1	.	+	.	1	.
<i>Carex montana</i>	+	.	.	2	.	.	.	.	3
<i>Carlina acaulis</i> subsp. <i>caulescens</i>	.	.	+	.	.	.	.	1	1
<i>Centaurea pannonica</i>	.	.	1	+	1	.	.	.	.
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>spinosa</i>	1	.	1	.	.	+	.	.	.
<i>Primula veris</i> subsp. <i>veris</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	+
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	.	+	.	.	1	.	r	.
<i>Orobancha gracilis</i>	+	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Platanthera bifolia</i> subsp. <i>bifolia</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Carex ornithopoda</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Gentianella germanica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hastilis</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.
<i>Onobrychis viciifolia</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Ophrys insectifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Car. des Brometalia erecti									
<i>Bromus erectus</i>	+	1	3	5	4	.	1	3	2
<i>Asperula cynanchica</i>	1	+	.	1	.	.	.	1	1
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	1	.	1	1	2	.	1	.
<i>Thymus praecox</i> subsp. <i>praecox</i>	.	.	.	.	.	+	.	1	1
<i>Galium pumilum</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>maritima</i> var. <i>procurrens</i>	.	.	.	1	.	.	+	.	.
<i>Teucrium montanum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1
<i>Hypochaeris maculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Car. des Festuco-Brometea									
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	+	1	1	1	+	1	1
<i>Carlina vulgaris</i> subsp. <i>vulgaris</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	+
<i>Pimpinella saxifraga</i> subsp. <i>saxifraga</i>	.	.	+	.	+	.	.	+	.
<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i>	.	.	1	+	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.
Espèces des bas-marais (Scheuchzerio-Caricetea et Molinio-Juncetea)									
<i>Molinia caerulea</i>	3	4	1	1	1	.	.	.	.
<i>Succisa pratensis</i>	+	1	1	2	1	2	.	.	.
<i>Carex hostiana</i>	2	1	1	+	.	.	.	.	.
<i>Silaum silaus</i>	1	+	2	.	.	.	.	.	.
<i>Carex panicea</i>	+	1	.	.	1	.	2	+	.
<i>Polygala amarella</i>	.	.	.	.	.	1	1	1	+
<i>Parnassia palustris</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	+
<i>Dactylorhiza maculata</i> subsp. <i>maculata</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	+
<i>Carex pulicaris</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	.
<i>Epipactis palustris</i>	.	.	r	.	.	.	+	.	.

Tableau I (suite)

	200	205	207	202	206	201	204	203	208
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	1	.	1	.	.	.
<i>Festuca filiformis</i>	.	+	.	.	2	.	.	.	.
<i>Genista tinctoria</i> subsp. <i>tinctoria</i>	1	.	.	1	.	.	.	.	.
<i>Scorzonera humilis</i>	.	+
Espèces des Arrhenatheretea elatioris									
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	+	1	1	+	1	1	+	.
<i>Plantago lanceolata</i> subsp. <i>lanceolata</i>	.	.	+	+	.	1	1	r	.
<i>Trifolium pratense</i> subsp. <i>pratense</i>	.	.	1	1	.	+	1	+	.
<i>Vicia cracca</i> subsp. <i>cracca</i>	.	+	1	+	+	.	1	.	.
<i>Colchicum autumnale</i>	.	.	+	+	.	+	2	.	.
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> subsp. <i>alektorolophus</i>	1	.	1	1	1
<i>Centaurea jacea</i>	1	.	.	.	1	.	1	.	.
<i>Gentiana lutea</i>	.	.	.	1	.	.	.	+	.
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	.
<i>Rhinanthus minor</i> subsp. <i>minor</i>	+	1	.	.	1
<i>Cirsium tuberosum</i>	.	+	+
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	+	.	.	.	1	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	1	r	.
<i>Tragopogon pratensis</i>	1	1	.
<i>Ajuga reptans</i>	1	.
<i>Crepis biennis</i>	1	.	.
<i>Cynosurus cristatus</i>	.	.	+
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	+
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	.	.	+
<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	+
Espèces des Nardetea									
<i>Potentilla erecta</i>	1	1	1	1	1	.	1	1	1
<i>Danthonia decumbens</i>	2	.	1	.	1	2	.	.	1
<i>Thesium pyrenaicum</i>	.	1	.	1	.	.	.	1	1
<i>Agrostis capillaris</i>	.	.	+	+	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> subsp. <i>odoratum</i>	.	.	+
<i>Thymus pulegioides</i> subsp. <i>pulegioides</i>	.	.	+
Espèces des Trifolio-Geranietea									
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	2	2	1	+	1	.	1
<i>Seseli libanotis</i> subsp. <i>libanotis</i>	.	.	.	+
<i>Trifolium medium</i>	1	.	.
Autres espèces									
<i>Juniperus communis</i>	+	+	.	.	+	+	.	.	1
<i>Scabiosa lucida</i>	+	+	1
<i>Picea abies</i>	.	.	.	1	+	.	.	r	+
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	+	+	.	1	.	1	.
<i>Listera ovata</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	.
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	+	r	.
<i>Calamagrostis varia</i> subsp. <i>varia</i>	1	.	.	.	.
<i>Globularia cordifolia</i>	r	.
<i>Hypericum perforatum</i> subsp. <i>perforatum</i>	.	.	+
<i>Antennaria dioica</i>	1	.
<i>Coeloglossum viride</i>	+
<i>Juncus inflexus</i>	+	.	.
<i>Genista pilosa</i>	.	.	.	+
<i>Eupatorium cannabinum</i>	.	.	+
<i>Heracleum sphondylium</i> subsp. <i>sphondylium</i>	+	.
<i>Juncus articulatus</i> subsp. <i>articulatus</i>	.	.	+
<i>Trollius europaeus</i>	2	.
<i>Poa compressa</i>	+	.
<i>Epipactis atrorubens</i>	+
<i>Equisetum telmateia</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	1	.
<i>Pinus sylvestris</i>	+

n'est cependant pas une espèce montagnarde, car il est connu en France de 0 à 1900 mètres d'altitude (BOURNÉRIAS, 2005). Toutefois, d'après les données historiques, il a toujours été plus fréquent dans les montagnes du Jura et du Doubs qu'en plaine. Ce phénomène s'explique par la meilleure représentation et la plus grande extension des biotopes susceptibles de l'abriter (pelouse mésophile) en altitude qu'en plaine. L'analyse des conditions stationnelles (voir tableau II) montre une indifférence d'*Hermium* aux conditions topographiques. Il est aussi bien représenté dans des zones plates que sur des versants ou dans des dépressions.

Les conditions d'ombrage des stations ont été estimées à l'aide d'un indice variant de 0 (ombrage nul) à 4 (ombrage total). L'ensemble des stations étudiées présentaient un ombrage nul ou très faible, ce qui confirme le caractère héliophile de cette Orchidée.

La structure de la végétation a été analysée grâce à l'estimation du recouvrement de la strate herbacée (voir tableau II) et de la mesure (unité en mètres) des hauteurs minimale, optimale et maximale de cette strate. Les résultats sont présentés sous forme de boxplots (voir figure 1). L'analyse des recouvrements montre une variation entre 70 et 95% du recouvrement, avec un maximum de valeurs comprises entre 70 et 80%. La densité de la végétation n'est donc jamais très élevée (aucune valeur à 100%). Il faut toutefois remarquer qu'*Hermium* est extrêmement discret et qu'il serait probablement très compliqué de le repérer dans une végétation très dense, d'où la possibilité d'un biais lié à l'observateur. L'analyse des boxplots (figure 1) montre que la hauteur minimum de la strate herbacée est faible. Celle-ci est comprise entre 0,05 mètre et 0,2 mètre, avec une moyenne à un peu plus de 0,1 mètre. La dispersion des valeurs de la hauteur minimale est très faible, comme on peut le constater en observant la forme de la boxplot. Ce caractère

Tableau II : localisation des relevés phytosociologiques

identif. relevé	Date	Commune	Lieu-dit	Altitude (m)	Surface (m ²)	Recouvrement (%)	Pente en °	Exposition	Topographie
200	03/07/2006	Dambelin	Le Pré Nicard	490	30	70	10	S	Versant
201	03/07/2006	Damprichard	Les Seignes de Damprichard	900	50	80	10	SW	Versant
202	03/07/2006	Vuillecin	Les Motats	900	10	90	0	W	Versant concave
205	12/07/2006	Longchaumois	La Saugea	925	20	80	0	nul	Plat
206	12/07/2006	Longchaumois	Les Séchets	960	50	90	0	nul	Plat concave
207	12/07/2006	Longchaumois	Moulins Piquands	920	50	95	15	SW	Versant
203	12/07/2006	Longchaumois	Rosset	1030	25	80	10	N	Versant
204	12/07/2006	Longchaumois	Rosset	1030	25	80	.	.	.
208	12/07/2006	La Mouille	Le Bourgeat d'Amont	980	25	90	.	.	.

est donc constant d'une station à l'autre. En ce qui concerne la hauteur optimale, elle varie entre 0,2 et 0,4 mètre et les valeurs sont également peu dispersées. Les valeurs de la hauteur maximale varient entre 0,4 et 0,9 mètre et sont, par contre, plus dispersées. En conclusion, il apparaît qu'*Herminium* est inféodé à une structure de végétation plutôt clairsemée avec une hauteur de strate minimale faible. Cette structure est notamment rencontrée dans les secteurs pâturés.

La figure 2 montre la distribution des valeurs écologiques d'humidité et de niveau trophique calculées à partir des relevés. La valeur d'humidité présente des variations relativement importantes; comprise entre 2,15 et 3,28, elle est caractéristique d'un sol sec à frais ce qui confirme le caractère hydrotolérant classiquement indiqué pour cette espèce. La valeur de niveau trophi-

que présente aussi des variations assez importantes. Elle est comprise entre 1,84 (mésio-oligotrophe) et 2,6 (mésotrophe). *Herminium* présente donc aussi une certaine tolérance aux conditions de trophie, notamment lorsque le sol est plus humide (voir figure 2).

La figure 3 montre la distribution des valeurs écologiques de pH et de matière organique. La valeur du pH varie entre 3,18 et 3,75 (valeurs de Landolt), caractérisant des sols peu acides à neutres. La valeur de matière organique varie entre 2,98 et 3,86, caractérisant des sols peu à un peu humifères.

La figure 4 montre la distribution des valeurs écologiques de dispersité et de lumière qui sont assez peu variables. La valeur de dispersité est en moyenne autour de 4. Elle caractérise des sols limono-argileux. La valeur de lumière est de 3,7 en moyenne.

Tableau III : valeurs écologiques moyennes

	Humidité	Richesse trophique	Lumière	Température	pH	Matière organique	Dispersité	Continentalité
Moyenne	2,5	2,2	3,8	3,2	3,5	3,3	4,2	3,0
Écart-type	0,4	0,2	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1
Valeur minimale	2,2	1,8	3,5	3,0	3,2	3,0	3,9	2,9
Valeur maximale	3,3	2,6	4,0	3,6	3,8	3,9	4,4	3,2
Valeurs de Landolt	3,0	2,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0

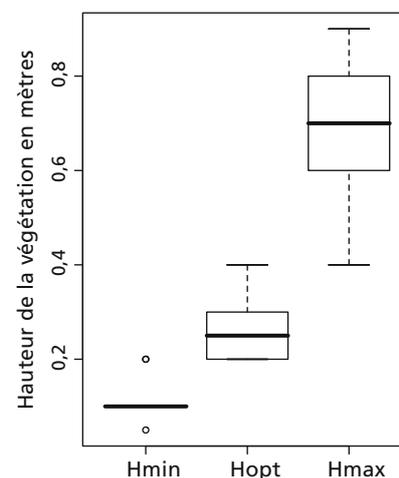


Figure 1 : boxplots des hauteurs minimales (Hmin), optimales (Hopt) et maximales (Hmax) de la strate herbacée

Elle caractérise des conditions lumineuses élevées confirmant le caractère héliophile d'*Herminium*.

La figure 5 montre la distribution des valeurs écologiques de continentalité et de température. La valeur de continentalité est liée aux conditions macro-climatiques et n'apporte donc pas d'information exploitable. La valeur de température varie peu également, elle caractérise globalement les conditions régnant à l'étage montagnard moyen.

Herminium monorchis en Franche-Comté est donc une espèce à tendance montagnarde des pelou-

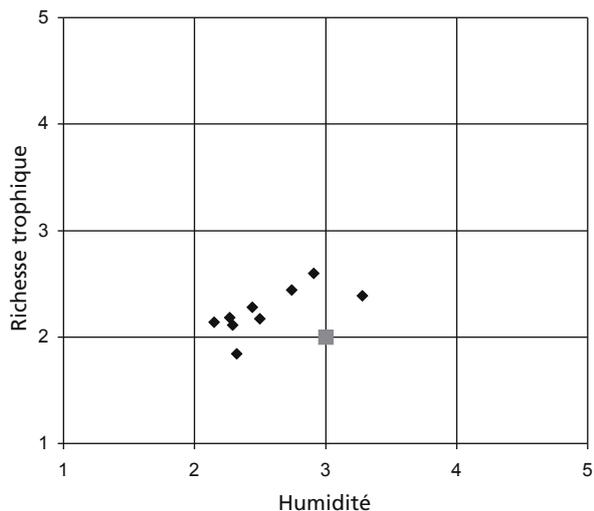


Figure 2 : écogramme montrant la distribution des valeurs écologiques de Landolt d'humidité et de niveau trophique des neuf relevés phytosociologiques

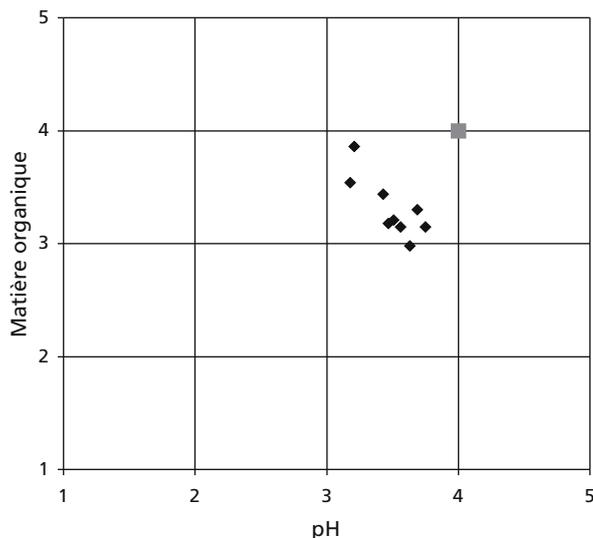


Figure 3 : écogramme montrant la distribution des valeurs écologiques de pH et de matière organique des neuf relevés phytosociologiques

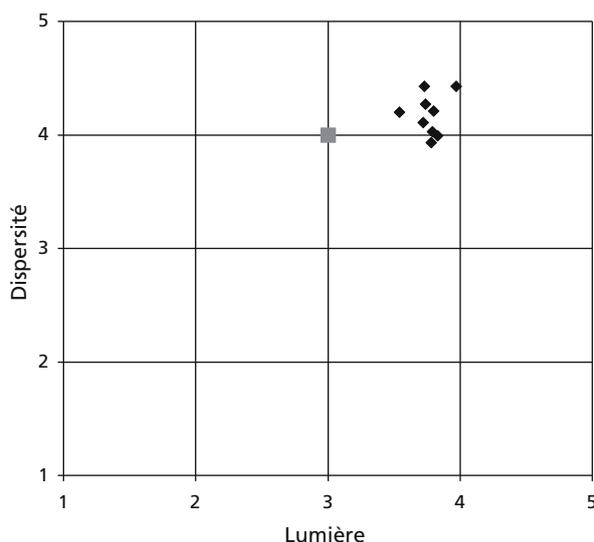


Figure 4 : écogramme montrant la distribution des valeurs écologiques de lumière et de dispersité des neuf relevés phytosociologiques

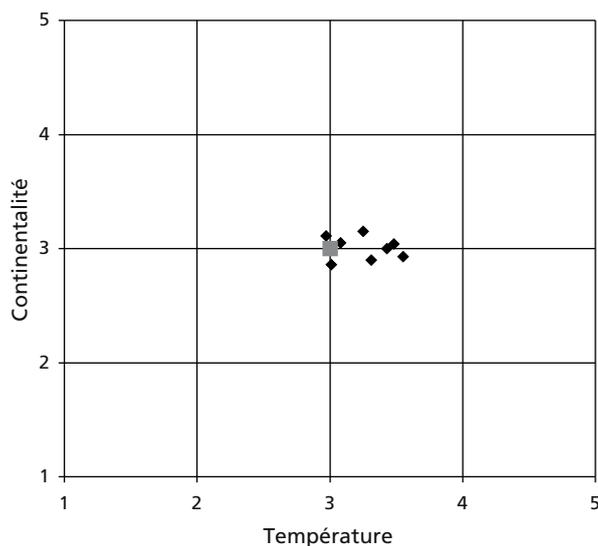


Figure 5 : écogramme montrant la distribution des valeurs écologiques de température et de continentalité des neuf relevés phytosociologiques

ses mésophiles calcicoles présentant une certaine tolérance aux gradients d'humidité et aux conditions trophiques avec un comportement méso-oligotrophe sur les sols secs et supportant des conditions plus mésotrophes sur les sols humides. La structure de la strate herbacée, peu dense et assez basse, semble être un déterminisme important. Compte tenu de ces paramètres, la gestion idéale des stations est à rechercher dans la mise en place d'un pâturage extensif.

Conclusion

L'analyse de l'évolution du nombre de stations de l'espèce en Franche-Comté depuis 1866 à nos jours met en évidence une régression massive (plus de 65%) d'*Herminium* dans notre région. Sur 14 populations actuelles (si l'on considère Longchaumois comme une seule population), seulement trois présentent un état de conservation favorable. Ces quelques éléments justifient le statut de menace « en danger » attribué à cette plante en Franche-

Comté. Cette forte régression s'explique en grande partie par le changement des pratiques agricoles dans le Haut-Doubs, qui constituait historiquement un bastion. Les pelouses mésophiles ont été quasiment éradiquées dans ce secteur au profit des prairies pâturées grasses.

La région de Longchaumois et de Saint-Claude constitue un bastion actuel pour cette espèce grâce à la présence de surfaces importantes de biotope qui lui sont favorables dans un bon état de conservation.

Cependant, il est potentiellement menacé par le changement des pratiques agricoles et la déprise agricole.

De nombreuses menaces actives ont été constatées. La première d'entre elles est la vulnérabilité de la plupart des stations qui comptent un très faible nombre d'individus sur des surfaces souvent réduites, les rendant ainsi sensibles à toutes perturbations. L'abandon des pratiques agricoles a été constaté dans plusieurs cas, ainsi que l'intensification de ces pratiques avec l'eutrophisation comme corollaire. Dans deux cas, au moins, les stations sont menacées par des dépôts de matériaux et dans un cas par un lotissement. Le vandalisme est également une menace tout à fait réelle en ce qui concerne cette espèce. Au moins une station a été détruite par un ou plusieurs amateurs de plantes rares.

La principale menace potentielle est le changement des pratiques agricoles, soit dans le sens d'une intensification, soit, au contraire, dans le sens d'une déprise.

Bibliographie

- BABEY C.-M.-P., 1845. *La Flore jurassienne*, 2 vol. Paris, Audot libraire-éditeur, 523 et 532 p.
- BARDAT J., BIORET F., BOTTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. et TOUFFET J., 2004. *Prodrome des végétations de France, Publications scientifiques du Muséum*, 171 p.
- BOURNÉRIAS M., PRAT D. et al. (COLLECTIF DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ORCHIDOPHILIE), 2005. *Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg, deuxième édition*. Biotopé, Mèze, (collection Parthénope), 504 p.
- DIDIER B., 1976. Les sites botaniques remarquables du Doubs. *Univers, n° spécial*, 2, p. 80.
- DRUART P., BOLLIGER M., BRAHIER A., BRODTBECK T., BURGER G., CEPPI H., DUCKERT-HENRIOD M., GROSSENBACHER E., JULLERAT P., MONNERAT M., MÜLLER-WIRZ E. et VITTOZ P., 2003. Liste des plantes vasculaires du Jura suisse présentées par canton - mise à jour 2002. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne, Besançon*, 2, p. 140-175.
- FERREZ Y., 2000. Notes floristiques. *Bull. SHNPM, Montbéliard*, p.186-191.
- FERREZ Y., 2005. Liste rouge de la flore vasculaire menacée ou rare de Franche-Comté. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne, Besançon*, 3, p. 217-229.
- GALLANDAT J.-D., GILLET F., HAVLICEK E. et PERRENOUD T., 1995. *Patubois. Typologie et systématique phyto-écologiques des pâturages boisés du Jura suisse*. Univ. de Neuchâtel, Institut de Botanique, Laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie, vol. 1, 466 p.
- GIROD DE CHANTRANS J., 1810. *Essai sur la géographie physique, le climat, l'histoire naturelle du département du Doubs*. Imp. Chez Courcier, 2, 432 p.
- GRENIER C., 1843. *Catalogue des plantes phanérogames du Doubs*. Besançon, 72 p.

- GUYÉTANT S., 1808. *Catalogue des plantes à fleurs visibles qui croissent dans les montagnes du Jura, et dans les plaines qui s'étendent depuis ces montagnes jusqu'à la Saône*. Imp. J.-F. Couché, Besançon, 56 p.
- HERBELIN L., 1928-1931. Nouvelle flore du Territoire de Belfort. *Bull. Soc. Belfort. Émul.*, 42 : 209-257 ; 43 : 257-312 ; 45 : 205-264.
- LANDOLT E. 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröff. geobot. Inst. Rübel*, 64, p. 1-208.
- MICHALET E., 1864. *Histoire naturelle du Jura et des départements voisins*. Tome II, Botanique. Paris, 400 p.
- NILSSON, L.-A., 1979. The pollinisation ecology of *Herminium monorchis* (*Orchidaceae*). *Bot. Notiser* 132, *Stockholm*, p. 537-549.
- PROST J.-F., 1984. 1970-1979 : dix années d'herborisation dans le Jura (suite). *Le Monde des plantes*, 415-416, p. 1-4.
- ROYER J.-M., 1987. *Les pelouses des Festuco-Brometea : d'un exemple régional à une vision eurosibérienne*. Étude phytosociologique et phytogéographique. Thèse Univ. de Franche-Comté, Besançon, 424 p.
- WELLS C., ROTHERY P., COX R. et BAMFORD S., 1998. Flowering dynamics of *Orchis morio* L. and *Herminium monorchis* (L.) R. Br. at two sites in eastern England. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 126, P. 39-48, 111 p.

☛ Remerciements :

Nous remercions Claude le Pennec, Max André, et Alain Taurines pour leur contribution aux inventaires de terrain et les renseignements communiqués, ainsi que Josette Dornier, Denise et Paul Ilhat, Albert Piguet et Jean-Claude Vadam pour les indications qu'ils nous ont fournies.

