

Investigations floristiques et écologiques dans le lit de la Loire en Nivernais - Berry

par J.-E. LOISEAU (*) et J.-C. FELZINES (**)

Le présent travail, résultat de cinq années de prospections systématiques venant s'ajouter à des observations antérieures éparées, est une contribution — non exhaustive — à l'actualisation de nos connaissances sur le « dernier fleuve vivant d'Europe » dans le domaine de la botanique. Témoins de changements intervenus dans la végétation au cours des dernières décennies, nous avons pu apporter quelques précisions sur les modifications de la dynamique végétale dans le système fluvial.

La zone étudiée, cours de la Loire entre les départements de la Saône-et-Loire et du Loiret, comprend deux parties ayant leurs caractères propres, situées de part et d'autre du Bec d'Allier et désignées dans le texte l'une comme tronçon amont et l'autre comme tronçon aval ou Loire moyenne méridienne.

Abréviations :

Degrés de fréquence des espèces : CC, très commun ; C, commun ; AC, assez commun ; AR, assez rare ; R, rare ; RR, très rare.

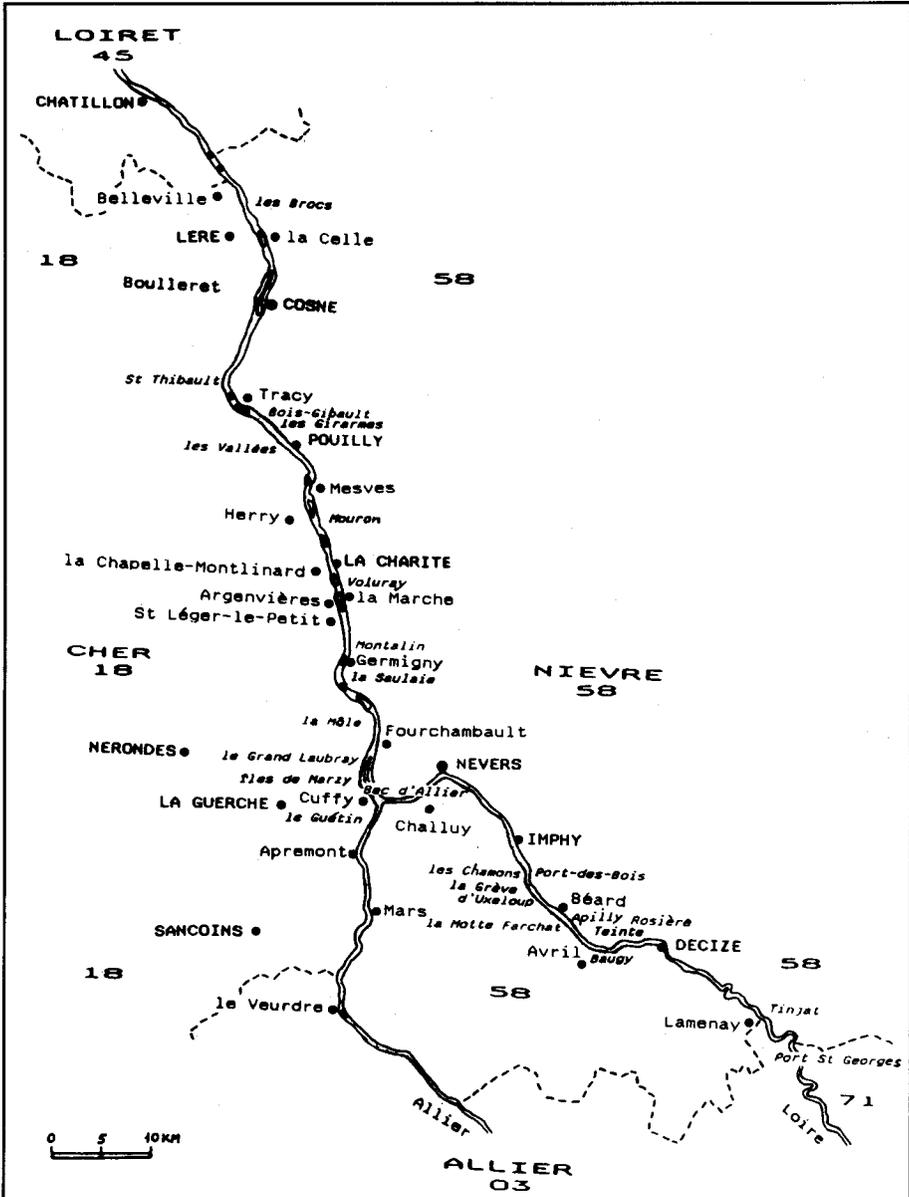
CLF, herbiers de l'Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand.

Nomenclature :

La nomenclature est celle de FLORA EUROPAEA mises à part quelques espèces pour lesquelles les indications d'auteurs sont portées à la suite des binômes retenus. Pour les lichens, nous avons suivi CLAUZADE et ROUX (n° spécial 7-1985 du Bulletin de la S.B.C.O.). L'astérisque indique une plante nouvelle pour la Nièvre.

(*) J.-E. L. : Laboratoire de Botanique, Université Blaise Pascal, 4 rue Ledru, 63038 CLERMONT-FERRAND Cédex.

(**) J.-C. F. : Lycée Jules Renard, 11 boulevard Saint-Exupéry, 58002 NEVERS Cédex.



Répartition des principales localités mentionnées dans le texte.

I - Contribution à la connaissance de la flore alluviale

A - Persistance d'espèces mentionnées anciennement (réactualisations)

• *Nasturtium microphyllum*

BOREAU qui l'a signalé à Nevers le rattachait au *N. officinale*. Il s'agit en fait d'une espèce bien individualisée dont les caractères taxonomiques et la répartition subcosmopolite ont été précisés par LAWALREE (1950). Dans le centre de la France, il est connu en dehors de la vallée ligérienne (environs de Bourges). Nous l'avons découvert dans les saulaies frangeantes à Voluray (près de la Charité), Mesves (58) et dans le département du Loiret non loin des limites du Cher : ile entre Beaulieu et Belleville. Probablement plus méconnu que rare, il conviendra de le rechercher dans le domaine insulaire au printemps.

• *Geranium lucidum*

N'apparaît plus dans la bibliographie depuis sa mention par BOREAU (1857) à Nevers dans une zone entièrement urbanisée de nos jours. L'herbier JEAN-BAPTISTE en renferme cependant un exemplaire récolté à Challuy (58) derrière la butte de tir, en 1932. Il est bien implanté dans la vallée : les localités observées s'échelonnent du sud au nord de la dition : Decize, Mortier et Apilly (commune de Druy-Parigny), Béard, Germigny, les Brocs (commune de la Celle-sur-Loire).

Il prospère dans les lisières de boisements et de buissons sur substrat essentiellement sableux et pénètre sous le couvert. Il participe à la réalisation d'ourlets internes printaniers, accompagné par des espèces nitrophiles dont *Alliaria petiolata*, *Galium aparine*, *Geranium robertianum*, *Torilis japonica*, plantes de l'**Alliarion**. La réduction de ce cortège et la présence d'annuelles pionnières des sables secs dans un ourlet récent (Apilly) posent le problème de l'existence possible de plusieurs groupements à *Geranium lucidum* et de la dynamique des ourlets alluviaux.

• **Vulpia membranacea* (= *V. pyramidata* (Link.) Rothm.)

Cette plante apparaît dans la Flore du Berry (LE GRAND, 1894) sous le nom de *Festuca uniglumis* Ait. : lieux sablonneux arides des bords de la Loire (Herry), du Cher et d'étangs. En 1900, le même auteur précise qu'il s'agit de la var. *agrestis* Corbière et ajoute une localité ligérienne à la liste donnée précédemment : Belleville. *V. membranacea* est un pionnier des sables mobiles du lit majeur qui prend place dans les stades initiaux des pelouses à *Corynephorus canescens*. AC dans le tronçon aval, il paraît y être en légère extension : les Brocs (plusieurs stations importantes), Ile de Cosne, les Girarmes, Mesves, Germigny; peu fréquent à l'amont du Bec d'Allier : Apilly, Teinte.

- *Apera interrupta*

BOREAU (1857) indiquait cette espèce à Nevers, Challuy, Mesves où il n'a pas été possible de la retrouver; elle s'est cependant maintenue à l'aval de Nevers (la Pétroque). En revanche, elle existe toujours dans les localités mentionnées par LE GRAND (1894) : Cuffy en deux endroits (le Guétin et le Bec d'Allier où elle occupe d'importantes surfaces), la Chapelle-Montlinard (peuplement relictuel près de la ferme des Grenouilles).

Apera interrupta est localisé dans les milieux anthropogènes : chemins, au contact de la bande de roulement, plateformes d'anciennes extractions de granulats, sur un substrat hétérogène de sable, gravier, limon, tassé et même induré superficiellement. Il est accompagné par *Vulpia myuros* qui ne fait jamais défaut et de nombreuses autres espèces du **Thero-Airion** ainsi que par *Sagina apetala* subsp. *apetala* presque constante, qui représente les **Polygono-Poetea annuae**. A basse altitude relative (la Chapelle-Montlinard), avec des conditions hydriques améliorées, le cortège des **Polygono-Poetea** se renforce (*Poa annua*, *Polygonum aviculare* s. l., *Spergularia rubra*...). Les conditions réalisées durant le printemps 1988, favorables à l'*Apera*, ont permis un développement exubérant et une extension locale très remarquable au Bec d'Allier.

- *Carex ligERICA*

La seule mention de cette plante dans notre dition remonte à BOREAU (1857): « sables de la Loire au-dessous de Nevers ». C'est bien à l'aval de la ville, sur la rive droite, près de l'actuelle station d'épuration, que nous l'avons retrouvée. Elle subsiste dans un fragment de pelouse à *Festuca longifolia* utilisé comme place de stationnement, très dégradé, rudéralisé et pénétré d'espèces mésophiles banales. Elle est stérile (akènes mal conformés). La comparaison avec les exsiccata de BOREAU (CLF) ne laisse cependant aucun doute sur son identité.

Un *Carex* du même type a été découvert par ailleurs à Port-des-Bois où il occupe de grandes surfaces dans les prés pâturés et aux Brocs, dans la pelouse écorchée à fétuque. Il est stérile, comme celui de Nevers et se multiplie activement de façon végétative. Des individus récoltés aux Brocs possèdent un rhizome d'un diamètre plus élevé que les autres, se rapprochant du *Carex arenaria*. Connaissant les difficultés éprouvées pour séparer les espèces du groupe *C. arenaria* (cf. ADDINK et VAN DER MEIJDEN, 1984), nous avons mis toutes ces plantes en culture, en vue d'une étude approfondie.

- *Tulipa sylvestris* subsp. *sylvestris*

Cette tulipe qui figure dans la liste nationale des espèces protégées était abondante autrefois dans les vignes du coteau des Montapins à Nevers (BOREAU 1857, SURUGUE 1954), disparues aujourd'hui. Elle a trouvé refuge — pour combien de temps ? — dans une prairie enclose, au pied du versant près

de la rive de la Loire, où, depuis la route, on pouvait la voir, en fleurs, début mai 1987.

B - Plantes méconnues

- *Ulmus laevis* a été mis en évidence le long de la Loire méridienne (LOISEAU, 1976) ainsi que *Fraxinus angustifolia* (BRAQUE et LOISEAU, 1980) qui est représenté par la subsp. *oxycarpa*. *Fraxinus angustifolia* avait été observé « en de nombreux points des vallées de la Saône et de la Loire » en Bourgogne par MONIN et POINSOT (1970) qui ne précisent pas les départements concernés. Quoi qu'il en soit, son aire de répartition — comme celle de l'orme — doit être étendue au tronçon amont de notre dition ainsi qu'à la zone limitrophe dans le Loiret. Nous avons constaté, de plus, la fréquence de formes intermédiaires, par leurs caractères morphologiques, entre *Fraxinus angustifolia* et *F. excelsior*, formes dont MONIN et POINSOT ont montré la nature hybride.

- *Rumex thyrsiflorus*

D'introduction ancienne, cet élément steppique de l'Europe centrale et orientale n'était pas distingué autrefois du *R. acetosa* ou était traité comme une variété de ce dernier (var. *crispus*, var. *fissus*). Les caractères correspondent à la diagnose donnée par LE GRAND (1984) de son *Rumex acetosa* var. *undulatifolius* des bords de la Loire et du Cher. L'examen des exsiccata de l'herbier LE GRAND (CLF) confirme qu'il s'agit bien du *R. thyrsiflorus*. Il habite les pelouses et prairies alluviales méso-xérophiles, les bords des chemins; on le trouve également dans les friches et prairies pâturées moins sèches. Poursuivant actuellement son extension, il s'écarte de la vallée le long des routes et des voies ferrées. C dans le Val d'Allier, il a été également méconnu dans le Bourbonnais (DESCHÂTRES 1971, 1987) ainsi qu'en Auvergne où CHASSAGNE (1956) a constaté une accélération de sa propagation dans les milieux alluviaux en 1930. Une migration remontante est probable.

- *Ranunculus peltatus*

Souvent confondu avec *R. aquatilis*, distingué par GAGNEPAIN (1900) qui le dit C dans le pays de Fours mais ne précise pas de localités dans la vallée de la Loire. Nous l'avons rencontré à Baugy (commune d'Avril-sur-Loire), les Châmons d'Uxeloup, Sermoise, Germigny, Tracy (58), et le Grand Laubray (commune de Cuffy), la Chapelle-Montlinard, Belleville (18). Il n'est pas propre à la vallée fluviale : dans le Centre-Est de la France, il se trouve dans de nombreuses mares et des étangs aux eaux oligo-mésotrophes (FELZINES, 1982).

- *Aphanes inexpectata* Lippert

La dénomination *Aphanes microcarpa* a été appliquée à un groupe hétérogène de plantes qui se distinguent de l'*A. arvensis* par la petite taille des fleurs. LIPPERT (1984) a procédé au remaniement de cet ensemble et distingué trois

espèces dont il donne la diagnose détaillée et la typification. Le nom d'*A. inexpectata* doit être appliqué au taxon de l'Europe non méditerranéenne désigné dans les flores françaises par l'épithète *microcarpa*. Longtemps méconnu, signalé en Saône-et-Loire sur les arènes granitiques du Clunyois (ROYER, 1976) mais non répertorié dans la Nièvre et le Cher, il a été découvert en plusieurs points au nord de Decize (58) (rive gauche de l'aval du barrage, entre Saint-Léger-des-Vignes et Teinte, Baugy, la Grève d'Uxeloup, Apilly) ainsi que dans l'île de Cosne (18) au sud du camping.

Il se localise à forte altitude relative dans deux types de milieux :

- sables xériques nus ou portant une pelouse discontinue,
- sentiers et bords de chemins au substrat limono-sableux très tassé.

Il y est accompagné par de nombreuses annuelles du ***Thero-Airion***.

• *Prunus fruticans*

Habituellement tenu pour l'hybride *P. domestica* subsp. *insittia* x *P. spinosa* dont la distinction par rapport aux parents est réputée délicate, voire presque impossible, cet arbuste est signalé dans la Nièvre et dans le Cher, essentiellement dans les haies autour des villages. Nous n'avons trouvé dans la bibliographie aucune mention de son existence dans la vallée de la Loire où les parents coexistent, *P. spinosa* C, *P. domestica* subsp. *insittia* R et dispersé.

Des formes intermédiaires peu épineuses y sont pourtant très répandues. Elles combinent de façon variée les caractères des deux espèces et sont reliées au *P. spinosa* par des types de transition qui rendent très subjectif le placement d'une coupure sur des bases purement morphologiques.

Il nous semble cependant possible de rapporter une partie de ces formes au *P. fruticans*, au moins celles qui présentent l'ensemble des caractères reconnus à l'hybride : grande taille, feuille à limbe atteignant jusqu'à 6 cm de longueur sur 2,5 cm de largeur maximale aux 2/3 supérieurs, fruits souvent réunis par 2, de 14-18 mm de longueur (rarement 20 mm), à noyau lenticulaire aplati latéralement, plus ou moins rugueux.

Elles restent peu fréquentes : grande île de Marzy, le Grand Laubray, la Marche, les Girarmes près Pouilly et, dans le Val d'Allier : Apremont, Mars-sur-Allier. On les rencontre dans les forêts alluviales (frênaie-ormaie principalement, chênales), les lisières, les bords de chemins au voisinage des rives.

• **Veronica dillenii*

D'importantes populations de ce thérophyte montagnard d'aire continentale, anciennement confondu avec *Veronica verna* dont il est très proche, ont été observées près de Port-des-Bois dans les pelouses xérophiles à *Corynephorus canescens* (***Thero-Airion***). Apparu en 1982 à Germigny sur des sables peu acides, il ne s'y est pas maintenu. Nous l'avons rencontré, en dehors du lit, sur la terrasse de Teinte, dans une pelouse du ***Corynephorion***.

- **Agrostis gigantea*

AR mais bien caractérisé dans le Val : la Charité, Tracy (58), Belleville (18) dans l'**Agropyro-Rumicion** ; Decize, près du barrage, dans une végétation méso-hygrophile mélangée, au bord d'un chemin ombragé.

- *Carex vulpina*

Non distingué jadis de *Carex cuprina* (Sandor ex Heuffel) Nendtvich ex A. Kerner (= *C. otrubae*), le *Carex* des renards, de répartition européo-asiatique, a été signalé dans le centre de la France par PRUDHOMME (1955) : « vallée de Germigny » entre Nérondes et La Guerche (18), à peu de distance de la Loire. Il est resté méconnu dans le Val ligérien jusqu'à sa découverte en 1960 (LOISEAU et BRAQUE, 1966) à Argenvières (18). Depuis cette date, nous en avons repéré une vingtaine de stations le long du cours méridien. Des peuplements importants se trouvent à Challuy (champ de tir de Nevers), Mesves, Tracy, les Brocs (58) et Saint-Léger-le-Petit, les Vallées (18). L'aire de haute présence se poursuit dans le Loiret où une importante station se trouve à l'amont de Châtillon-sur-Loire. Il est beaucoup moins répandu sur le tronçon amont : Laménay, les Chamons d'Uxeloup et RR dans la vallée du bas Allier (Mars-sur-Allier).

Carex vulpina s'installe au fond de cuvettes limoneuses desséchées en été, dans un cortège de l'**Agropyro-Rumicion** dont l'originalité est soulignée par des espèces peu fréquentes : *Gratiola officinalis* (espèce en régression), *Teucrium scordium* subsp. *scordium*. Rarement, il participe à la réalisation d'une magnocariçaie (les Vallées, Laménay). Il est souvent accompagné par *C. cuprina*, comme l'avait déjà montré PRUDHOMME (1958) à La Guerche. Nous l'avons vainement cherché en dehors du Val, sur le plateau nivernais où une station a cependant été mise en évidence par GOUX (1989) : Chazué près de la Charité.

C - Autres espèces nouvelles pour le domaine fluvial

- *Ranunculus parviflorus*

Cette méditerranéo-atlantique AR dans le Cher et RR dans la Nièvre (Pouilly: GOUX, 1989) a été découverte dans une saulaie à la Cafarderie près d'Herry (18).

- *Lupinus angustifolius* subsp. *reticulatus*

Rare et dispersé le long de la Loire, à l'amont de notre dition (CHATEAU et CHASSIGNOL, 1926-1935) comme à l'aval (JULLIEN-CROSNIER, 1890; CORILLION, 1982, 1983), il n'avait pas été mentionné dans le Val en Nivernais-Berry. Depuis 1979, nous surveillons un peuplement relictuel en voie d'appauvrissement, dans une pelouse à *Corynephorus* dégradée, près du pont routier du Guétin. Deux pieds apparus au Bec d'Allier, en 1987, sur des sables nus, ont suscité des espoirs bien fragiles puisqu'une seule germination a pu être observée au début de l'automne 1989. La plante n'a pas persisté à la Môle (18) où nous l'avons constatée en 1977-1978 : elle a succombé à l'envahissement de son

biotope par un chiendent hybride. La position géographique des trois localités, alignées sur la rive gauche de l'Allier près du confluent puis celle de la Loire, suggère un apport de graines par l'Allier à partir des stations bourbonnaises (Chemilly, environs de Toulon-sur-Allier, Moulins) (DESCHÂTRES 1960, 1984, 1987). La plante a été vue en territoire nivernais, dans l'île Madagascar à Cosne (VAUDIAU, communication personnelle).

- *Melilotus altissima*

Fourchambault, sablière et ses abords, à l'amont du pont.

- **Peucedanum alsaticum*

Un individu isolé de cette espèce a été trouvé dans une île du Cher, entre Léré (18) et la Celle (58) (NARCY in LE GRAND, 1900); on pouvait penser à une introduction accidentelle. La plante est bien installée dans une petite clairière de la frênaie-ormale entre Germigny et Montalin, au sein d'une végétation d'ourlet mésophile avec *Poa angustifolia*, un chiendent hybride (*Elytrigia campestris* (Godron et Gren.) Kerguelen ex Carrera Martinez x *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski), *Arrhenatherum elatius*, *Linaria vulgaris*, *Euphorbia stricta*, *Equisetum ramosissimum*, *Torilis japonica*...

- *Vincetoxicum hirsutinaria* subsp. *hirsutinaria*

R dans la vallée, il se place en lisière des buissons qui parsèment ou bordent les prairies méso-xérophiles : Decize, entre Saint-Léger-des-Vignes et Teinte, Germigny, la Charité. Il a été observé en situation comparable (haies inondables) dans le Val de Saône (BUGNON et al., 1981). En outre, il s'est multiplié le long du canal du Nivernais à Decize, au confluent d'Aron, vraisemblablement à la faveur d'un empiérement calcaire.

- **Myosotis balbisiiana*

Découvert en 1987 (FELZINES et LOISEAU, 1989) sur une terrasse de la Loire près de Saint-Aubin (71), il a été trouvé cette année (1989) dans le lit fluvial à la Motte Farchat près de Fleury-sur-Loire. Il y est installé dans une pelouse méso-xérophile sur un substrat sableux acide, enrichi en matière organique, près d'un important peuplement de sarothames. Dans son environnement immédiat, on notait : *Agrostis capillaris*, *Ranunculus paludosus*, *Poa angustifolia*, *Saxifraga granulata* et de nombreuses annuelles du **Thero-Airion** : *Myosotis discolor* subsp. *discolor*, *Teesdalia nudicaulis*, *Aira caryophyllea*, *Rumex* gr. *acetosella*, *Vulpia bromoides*... Cette plante vient s'ajouter à la liste déjà longue des végétaux descendus du Massif Central avec les alluvions.

- **Allium carinatum* subsp. *carinatum*

De répartition centre- et sud-européenne, cet ail est observé depuis 1982 dans une pelouse xérophile dégradée et menacée par l'extension d'un dépôt, à

à Boisgibault. Il transgresse dans une prairie à chiendents hybrides, moins sèche, qui renferme *Peucedanum carvifolia* relictuel, signalé dans cette localité par GAGNEPAIN en 1895. L'introduction de l'ail est, selon tout vraisemblance, postérieure à cette date.

- *Allium scorodoprasum* subsp. *scorodoprasum*

Trouvé à Germigny dans une prairie méso-xérophile à chiendents envahie par les buissons, au niveau de la frênaie-ormale, il provient probablement d'anciennes cultures.

- *Aira praecox*

Découvert en 1989 à la Grève d'Uxeloup au pied externe de la digue, sur un plateau d'origine artificielle surplombant l'excavation laissée par une ancienne exploitation où il occupait une dizaine de m². La pelouse rase, très ouverte, du **Thero-Airion** qui l'héberge est établie sur un substrat tassé, de granulométrie grossière. Il a été vraisemblablement introduit, peut-être à partir de l'îlot granitique des Loges-Beaunées près d'Avril-sur-Loire, distant d'une dizaine de km, où DHIEN (1970) l'a signalé.

- *Anthoxanthum aristatum* subsp. *aristatum*

A. aristatum est une espèce messicole des sols siliceux meubles. BOREAU (1857) et ROUY (1913) la disent C dans le centre de la France et les flores ou catalogues concernant les départements de l'Allier, du Cher, du Loiret et de Saône-et-Loire la signalent. En revanche, elle n'a pas été constatée par GAGNEPAIN (1900) dans le Pays de Fours où les terrains arénacés favorables à son implantation ne manquent pas et nous n'avons trouvé dans la bibliographie aucune mention de localités nivernaises.

VALDÉS (1973) distingue deux sous-espèces dont une seule, occidento-européenne, se trouve en France; c'est bien à cette subsp. qu'appartient la graminée découverte à Rosière (commune de Sougy). Le même auteur établit l'existence de deux variétés à l'intérieur de ce taxon, la var. *aristatum* et la var. *welwitschii* (= *A. puelii* Lecoq et Lamotte) connue depuis longtemps en Auvergne. Notre plante présente les caractères de la var. *aristatum*. Elle s'étend sur une surface importante, dans la pelouse discontinue à *Festuca longifolia*, en compagnie d'annuelles du **Thero-Airion**. Son développement s'est révélé inégal suivant les années; elle était particulièrement abondante en 1988.

- *Alopecurus aequalis*

Élément des milieux oligo-mésotrophes restant frais, RR dans le lit majeur, dont nous ne connaissons que deux stations. A Germigny, au fond d'une dépression, sur des limons épais (pH : 5 à 5,4), il est accompagné par *Polygonum minus*, calcifuge, et des hygrophiles de cortèges phytosociologiques divers. A Tracy, il participe à un groupement de l'**Agropyron-Rumicion** à *Potentilla*

anserina, *Agrostis stolonifera*, *Potentilla reptans*, *Plantago major* subsp. *intermedia* (pH : 6,2).

II - Répartition et écobiologie de deux taxons spécialisés, propres au domaine fluvial

• *Ranunculus monspeliacus*

La première constatation de cette adventice indigène originaire des pays européens de la Méditerranée occidentale, a été faite par PELLETIER en 1834 à Saint-Privé dans le Loiret. L'échelonnement des localités témoigne de sa migration descendante depuis la plaine du Forez : Saône-et-Loire (CHATEAU, 1911), sud de la Nièvre (GAGNEPAIN, 1900), environs de Nevers et Bec d'Allier (DELARUE, 1932), la Charité et Pouilly (GOUX, 1987), Gien (JULLIEN-CROSNIER, 1898). Elle passe facilement inaperçue car elle fleurit rarement, aussi l'avons-nous spécialement recherchée et nous avons constaté qu'elle est C à l'amont du Bec d'Allier, AC seulement à l'aval où nous pouvons ajouter quelques stations nouvelles : Mesves (58), Ile de Cosne, Belleville (18), Beaulieu (45). Elle est absente de la vallée de l'Allier.

Sa biologie est d'une grande originalité. Elle se localise au niveau des discontinuités de la couverture végétale des milieux sableux secs, qu'elles soient dues à la topographie (flancs de petits vallonnements), à l'existence de plages dénudées (naturelles ou artificielles) dans les pelouses et prairies, à la création de chemins ou sentiers ou au voisinage de buissons ou de boisements (lisières). Ses petites feuilles constituent des gazons printaniers denses qui disparaissent quand s'installe la sécheresse estivale, pour se reformer à la fin de septembre, après l'arrivée des pluies automnales. Elle se multiplie végétativement de façon très active par des rhizomes blancs filiformes portant de minuscules tubercules qui peuvent être transportés par les crues ou par les animaux et constituent des organes de dissémination très efficaces. La mise à fleur est liée à une réduction de la densité du tapis végétal, notamment sur les talus sableux érodés, les banquettes forestières et dans les manteaux épineux. Le comportement de la plante dans les cultures que nous avons réalisées confirme les résultats obtenus par CHATEAU (1901) :

- tous les individus isolés fleurissent,
- la culture en pot avec les commensales habituelles (achillée millefeuille, fêtuque, etc.) entraîne une inhibition de la floraison. Les particularités de la renoncule s'expliquent par une grande sensibilité à la **concurrence vitale**, compensée par une aptitude particulière à la propagation végétative dans les terrains meubles.

• *Hieracium peleteranum* subsp. *ligericum*

Découvert sur les grèves ligériennes à Veauchette dans le département de la Loire par HERVIER en 1845, traité d'abord comme une simple variété (*H. peleteranum* var. *subniveum* Arv.-Touv. et Herv.), ce taxon a été élevé au rang de sous-espèce par ZAHN (1923).

Hieracium peleteranum s. l. est signalé par divers auteurs sur les alluvions du fleuve en Saône-et-Loire et sur la rive bourbonnaise limitrophe, dans la Nièvre et le Cher. Les épervières que nous avons pu examiner dans ces régions appartiennent bien à la subsp. *ligericum*. En est-il de même pour la forme des pelouses sableuses allant du Blésois à la Loire armoricaine (CORILLION 1982)? Cela semble probable, car elle présente les mêmes affinités stationnelles que la plante de notre dition.

Dans le bassin de l'Allier, la subsp. *ligericum* est connue du Puy-de-Dôme « sur les sables de l'Allier et de la Dore dans la partie basse du département vers 300 m » (BILLY, 1976); en altitude, elle est remplacée par la subsp. *peleteranum*, RR en Auvergne, qui pousse sur les rochers herbeux (BILLY, 1987). Elle est présente en Bourbonnais (DESCHATRES, 1987) où nous l'avons vue à Saint-Germain-des-Fossés, Toulon-sur-Allier et à Chavenne (station détruite).

Ce néoendémique européen dont l'aire géographique devra être précisée — la répartition des subsp. du *Hieracium peleteranum* restant mal connue en France — quitte très rarement, dans le Centre-Est, les alluvions qui constituent vraisemblablement son biotope primaire : il n'apparaît qu'exceptionnellement sur les rochers, comme dans les gorges de la Sioule (BILLY, 1976, 1987).

Il colonise activement les grèves nues au substrat hétérogène (sables, graviers, cailloux), à une assez forte altitude relative, où il est cependant atteint par les crues à la morte saison. Dans ce type de milieu, bien représenté dans le tronçon amont, il acquiert une abondance et une vitalité maximales, les peuplements les plus étendus se situant à Port-des-Bois, Luthenay-Uxeloup (les Chamons) et à Laménay. La rosette plaquée au sol offre peu de résistance au passage de l'eau et son puissant système racinaire intensif, qui l'ancre solidement dans le substrat, lui permet de résister au déchaussement. Son développement, plus ou moins tardif, va intervenir rapidement après les crues de printemps.

Sensible à la concurrence vitale, il est éliminé des bras morts par les espèces pérennes banales. Sa survie est subordonnée à la création continue de biotopes favorables par le déplacement du lit (divagation ; méandres) ou par l'ouverture de nouveaux bras (zones de tressage). La répartition actuelle de la plante dans notre dition illustre son étroite adaptation à la dynamique du fleuve. Elle est en plein essor dans le tronçon amont où l'érosion, le charriage, l'enfoncement du lit qui découvre des grèves nues sont beaucoup plus marqués. De plus, la granulométrie grossière de ce secteur semble lui être favorable. Nous avons constaté, en revanche, qu'elle est en voie de disparition dans le tronçon aval endigué. Des quatre localités connues, trois ont disparu : celle de Germigny, découverte en 1971, qui a été perturbée par des travaux d'extraction, celle de Saint-Thibault (LE GRAND, 1898) vainement recherchée, celle de Mesves où la

plante était prospère sur un bras encore actif dans les années 40. Dans cette dernière localité, l'exhaussement du chenal, son envahissement par la végétation des pelouses voisines ont refoulé l'épervière sur un mamelon sableux, vestige d'une exploitation. Ce refuge temporaire, colonisé à son tour par les graminées cespiteuses ou stolonifères, n'abritait plus, en 1987, que quelques rosettes, disparues en 1989. Il ne reste plus, sur le tronçon aval, qu'une seule station, aux Rapins près d'Herry.

Aux colonies de l'épervière est associé un cortège floristique qui comprend nombre d'espèces de haute présence : *Corynephorus canescens* représenté par des individus juvéniles, ses populations étant renouvelées chaque année, et de nombreuses annuelles peu compétitives appartenant surtout aux **Sedo-Scleranthetea** et au **Thero-Airion** (*Cerastium pumilum* s. l. et *Micropyrum tenellum* viennent en tête). *Scrophularia canina* subsp. *canina* et *Chondrilla juncea*, pionniers des alluvions sablo-graveleuses meubles, moins fréquents, contribuent à individualiser le groupement. Cet ensemble répétitif constitue une association d'une grande originalité, riche spécifiquement bien que très ouverte; son analyse est en cours. Des recherches plus étendues seront nécessaires pour déterminer si — comme il le semble — elle est **propre au bassin de la Loire**.

L'épervière transgresse dans les végétations ouvertes du **Dauco-Melilotion** des hautes surfaces du lit apparent. A Mesves et dans la vallée de l'Allier moyen, elle entraînait autrefois dans la « lande » juvénile à *Artemisia campestris* subsp. *campestris* à la faveur des dépôts sableux dus aux grandes crues qui se sont raréfiées. Elle colonise éventuellement les flancs des tas de sable des exploitations (à Port-des-Bois notamment) car elle résiste à l'enfouissement, grâce à ses stolons courts qui forment de nouvelles rosettes à la surface du matériau, et se trouve protégée de la concurrence interspécifique par le milieu mouvant, peu favorable à l'implantation de concurrents.

III - PH du substrat et répartition des végétaux sur les nappes sableuses du lit majeur

L'acidité et la xéricité du substrat filtrant constituent les deux principaux facteurs de la localisation des végétaux sur les massifs dunaire. De nombreuses mesures du pH effectuées dans les pelouses discontinues mettent en évidence deux zones où l'acidité du terrain est plus marquée. L'une, très étendue, correspond au tronçon amont ; l'autre, beaucoup plus réduite, ne concerne qu'une petite partie du tronçon aval, dans le sud de l'île de Cosne. Toutes les deux hébergent des Spermaphytes et Cryptogames (lichens principalement) qui leur sont propres ou qui n'apparaissent que rarement ailleurs, xérophiles et calcifuges dont certains sont des acidophiles stricts. Les listes suivantes présentent les plus remarquables avec l'indication de l'amplitude de pH constatée, sauf dans le cas des espèces rares, à localisation ponctuelle, pour

lesquelles on n'a pu procéder qu'à une seule mesure.

Espèces cantonnées dans la zone amont :

- Sesamoides canescens* subsp. *canescens* : 5,0-5,3 ;
Gallium parisiense : 4,2-5,8-(6,2) ;
Myosotis balbistiana : 5,3 ;
Anarrhinum bellidifolium : 5,9 ;
Veronica verna : 5,3 ;
Veronica dillenii : 5,5-6,2 ;
Aira praecox : 5,8 ;
Anthoxanthum aristatum : 4,2-5,0 ;
Cladonia floerkeana : 4,1 ;
Cladonia glauca : 4,1-5,3 ;

Les deux *Cladonia* n'ont été observés que dans une seule localité (Baugy) ; ils sont mieux représentés sur les anciennes terrasses de la Loire (FELZINES et LOISEAU, 1989).

Plantes qui se trouvent à la fois dans le tronçon amont et dans le sud de l'Île de Cosne :

- Ranunculus paludosus* : 4,2-6,3 ;
Scleranthus annuus subsp. *polycarpus* : 4,2-5,7 ;
Teesdalia nudicaulis : 4,1-5,9 ;
Aphanes inexpectata Lippert : 4,2-4,4 ;
Tuberaria guttata : 5,4-6,2 ;
Polytrichum piliferum : 4,1-5,5 ;
Cladonia anomaea (= *C. pityrea*) : 4,3-4,5 ;
Cladonia ciliata var. *tenuis* (= *C. tenuis*) : 4,2-5,9.

L'acidiphilie est un peu moins marquée que dans le groupe précédent. La renoncule et le scléranthe apparaissent quelquefois dans le tronçon aval, sur des terrains proches de la neutralité (6,5). La stricte localisation du *Tuberaria guttata*, « neutrophile à tendance acidiphile » selon PAUL (1975) semble due plutôt à la forte dessiccation des biotopes. Cette espèce, abondante sur l'Île de Cosne, est plus discrète dans la partie amont où nous en avons constaté deux stations seulement, Port-des-Bois et Baugy, cette dernière très réduite.

Un lichen cantonné dans l'Île de Cosne : *Cladonia scabriusula*, RR dans le Centre-Est de la France où il apparaît aussi sur les sables continentaux fluviaux de Sancoins.

À l'exception de *Sesamoides canescens* subsp. *canescens* et d'*Anarrhinum bellidifolium*, les Spermaphytes cités sont des plantes du **Thero-Airion** et des **Sedo-Scleranthetea**. Qu'en est-il pour les *Cladonia* ? Les lichens terricoles n'ont encore été intégrés que partiellement aux unités phytosociologiques mais, dans le cadre de la synsystème lichéologique, ceux que nous avons mentionnés sont tous placés dans le **Cladonion sylvaticae** qui renferme les groupements xérophiles, photophiles et fortement acidophiles des sables oligo-

trophes (KLEMENT, 1955).

En revanche, dans le tronçon aval, le pH se situe entre 5,7 et 6,9 le plus souvent ; les pelouses et les landes à tendance xérophile, dépourvues des éléments acidophiles stricts, renferment des neutrophiles, neutro-basophiles et amphitolérantes ; la flore lichénique est plus pauvre et moins spécialisée. Quelle est l'origine de cette différence ? Le tronçon amont reçoit des apports directs, par l'Arroux et les affluents de l'Aron, de sédiments siliceux provenant du Morvan, mais cette circonstance ne concerne pas l'île de Cosne. La raison de la différence réside vraisemblablement dans l'élévation des massifs dunaires dans le tronçon amont et le sud de l'île de Cosne. Ils atteignent de fortes altitudes relatives, de l'ordre de 6 à 7 m dans le premier cas, de 5 à 6 m dans le second, alors que les altitudes maximales se situent aux environs de 4 m dans le tronçon aval en dehors de l'île de Cosne. Les hautes dunes ne sont qu'exceptionnellement atteintes par les crues qui apportent des sels dissous et provoquent une élévation du pH ; de plus, elles subissent un fort lessivage par les eaux de pluie.

IV - Transformations de la flore et de la végétation

A - Extensions floristiques

- *Crassula tillaea*

Strictement confiné aux surfaces limono-sableuses compactées qui se multiplient aujourd'hui, il est plus répandu qu'à l'époque de GAGNEPAIN : il de Tinjat, Fleury, Saint-Ouen, la Grève d'Uxeloup, Ile de Cosne. Il est apparu cette année (1989) au Guétin (18) et à Mesves.

- *Chenopodium rubrum*

Rare avant 1986 - nous n'en connaissons que deux localités (Cosne et Tracy), il est maintenant omniprésent dans toute la dition; Il s'installe sur les vases épaisses des fonds de cuvettes et dans la bordure limono-sableuse, fraîche en été, du chenal d'étiage et des relaissées. Il s'associe à *Rorippa palustris* (L.) Besser (espèce à séparer de *R. islandica*), *Amaranthus emarginatus* Moq. ex Uline et Bray (= *A. lividus* subsp. *polygonoides*) (voir la révision taxonomique des *Amaranthus* du groupe *A. blitum* par HÜGIN, 1987), *Eragrostis pilosa*, *Erysimum chetranthoides* ... Cet ensemble qui entre en contact avec le **Nanocyperion**, appartient au **Chenopodion fluvatile**. Il correspond à l'association à *Corrigiola litoralis* et *Amaranthus emarginatus* reconnue par WISSKIRCHEN (communication personnelle).

Chenopodium rubrum, nitrophile, peut former des peuplements pionniers vigoureux sur des milieux dont la teneur en phosphates, nitrates et K₂O est très élevée, comme dans les bassins de décantation des sucreries en Rhénanie (WISSKIRCHEN, 1985) où le taux de NO₃⁻ peut dépasser 40 mg/100 g. On peut

penser que sa multiplication actuelle dans le lit fluvial est liée à la montée de l'eutrophisation. DESCHÂTRES (1987) a déjà émis cette hypothèse après avoir constaté l'extension récente de la plante sur les bords de l'Allier en Bourbonnais. WISSKIRCHEN (1985, 1986) a montré que la germination de *Chenopodium rubrum* et *Rorippa palustris* exige des conditions anaérobies, alors que *Chenopodium glaucum* et *Plantago major* subsp. *intermedia* germent aussi bien dans ces conditions qu'en aérobiose. En revanche, un milieu anaérobie inhibe la germination de diverses rudérales. Ces données permettent de mieux comprendre le mécanisme de la réalisation de l'association ligérienne.

Au Grand Laubray, la plante occupait, en 1986 et 1987, un biotope inhabituel : talus abrupt bordant l'étang, au substrat sec en été et induré, qui était couvert de milliers d'individus nains, de un à quelques cm de hauteur (forme *humile*), morphose résultant d'une inhibition de croissance due au manque d'eau. Des formes néoténiques ont été également observées à Port-des-Bois.

- *Vulpia ciliata* subsp. *ciliata*

Mentionnée à Nevers (lande des Saulaies) par DELARUE (1932), cette plante rudérale anthropogène, actuellement en pleine expansion, se rencontre sur les chantiers, soles des exploitations, places de stationnement (Baugy, la Pêtroque près de Nevers, la Charité, Tracy, Boisgibault, Ile de Cosne) et les abords de la vallée (terrasse de Teinte, à proximité de la voie ferrée...).

Progression des **adventices étrangères**

L'enrichissement de la flore alluviale en éléments allochtones s'est poursuivi au cours de ces dernières années. L'acquisition la plus remarquable est constituée par *Eragrostis virescens* C. Presl., espèce sud-américaine. L'extension des adventices a été précisée par ailleurs (LOISEAU et FELZINES, à paraître).

B - Régressions de la flore

Polycnemum arvense, qui se raréfiait déjà en 1931 (DELARUE) et *Bupleurum gerardi* semblent avoir disparu. *Crucianella angustifolia* présent autrefois dans le sud de la dition ainsi qu'à Mesves et Pouilly, en régression en 1932 (DELARUE), n'a jamais été rencontré. Les espèces en voie de raréfaction sont nombreuses : *Marsilea quadrifolia*, C du temps de BOREAU, répandu aux environs de Nevers, de Saint-Eloi à l'aval du Bec d'Allier (DELARUE, 1932; DHEN, 1950), ne se trouve plus qu'au Grand Laubray. Il ne fructifie plus; la même observation a été faite en Bourbonnais (DESCHÂTRES, communication personnelle). *Peucedanum carvifolia*, signalé par BOREAU et LE GRAND à maints endroits, n'a été retrouvé qu'à Boisgibault. *Utricularia vulgaris* était mentionné, abondant, dans les mares, d'Imphy à Fourchambault (DELARUE, 1932). Des utriculaires en fleurs ont été vues à Argenvières dans les années 50 et à Mesves jusqu'en 1972 (espèce non déterminée). Elles sont devenues RR et

stériles. Les Characées subissent un déclin dû à la pollution des eaux. A Mesves, dans les mares situées sous la rive et à proximité d'un ruisseau (le Mazou) fortement pollué de nos jours, *Chara globularis* Thuill. et *Chara vulgaris* L., abondants en 1978, ont complètement disparu. Les Characées observées autrefois à Germigny et à la Charité n'ont pas été retrouvées.

C - Modifications de la couverture végétale

La couverture végétale du lit majeur a subi, au cours des dernières décennies, des changements importants, plus marqués sur la Loire méridienne où ils ont entraîné une transformation du paysage végétal. Ils n'ont cependant guère retenu l'attention.

La principale modification est la régression des «landes» à *Artemisia campestris* subsp. *campestris* et, dans une moindre mesure, celle des pelouses à *Festuca longifolia*. Des «landes» à armoise, bien développées au début des années 50 (BRAQUE, DESCHÂTRES et LOISEAU, 1958), il ne reste que de rares lambeaux. Elles ont été soit détruites par les interventions humaines, soit remplacées par des prairies à chiendents hybrides. La conjugaison des deux processus a été frappante sur le site de Mesves, d'une remarquable richesse biologique, mutilé et banalisé aujourd'hui. Sur le banc sableux situé à l'amont du pont de la Charité, nous avons assisté à la progression des chiendents, au déclin de la «lande», puis à la disparition de l'armoise survenue à la fin des années 60; *Festuca longifolia* a persisté quelques années encore puis s'est éteinte à son tour.

Si la «lande» à *Artemisia campestris* a pratiquement disparu, l'armoise elle-même persiste en quelques localités, mais par pieds isolés disséminés dans les pelouses à fétuque et dans quelques îlots-refuges de sable dénudé. Il semble d'ailleurs qu'une reprise de son développement s'amorce, comme au Guétin et à Germigny où nous avons noté une légère extension de la plante en 1988-89.

A l'origine de la colonisation des «landes» et pelouses par les chiendents, deux causes principales peuvent être évoquées :

- défaut de grandes crues qui déposent des alluvions, rajeunissent le substrat et stoppent l'évolution de la végétation ;

- acquisition par les chiendents d'une capacité de compétition accrue qui est probablement due à la montée de l'eutrophisation. Les agronomes ont en effet montré comment les apports azotés exacerbent la compétitivité du chiendent rampant qui peut se multiplier à une rapidité impressionnante dans les parcelles expérimentales fortement fumées (LAMBERT, 1979 ; DETHIOUX, 1983).

L'extension des chiendents entraîne un appauvrissement floristique du lit majeur. Un élément remarquable les accompagne cependant : *Equisetum x moorei*. Deux autres espèces agressives, *Polygonum cuspidatum* Sieb. et Zucc. et *P. sachalinense* F. Schmidt Petrop. ont participé à la modification des paysages et à la banalisation de la végétation sur les talus de berge, les lisières de boisements ...

Les pelouses xérophiles des biotopes dunaires régressent partout sous l'impact des exploitations de granulats, trop nombreuses (le lit majeur, grêlé de cavités, a été comparé à un fromage de gruyère). Des éléments représentatifs, comme *Silene otites*, *Centaurea rhenana* subsp. *rhenana*, *Anthemis cretica* subsp. *saxatilis* sont dangereusement décimés sur le tronçon aval où leur maintien devient problématique.

Enfin, la poussée de l'élément rudéral qui diffuse à partir de foyers situés sur les zones anthropisées, de plus en plus nombreuses, contribue à l'amoindrissement de la qualité biologique des végétations du lit majeur et à l'altération des écosystèmes.

Conclusions

1 - Bien qu'elle ait fait l'objet de divers travaux, la flore de la dition n'est pas aussi bien connue qu'on aurait pu le penser. Notre connaissance de la végétation est encore beaucoup moins avancée.

2 - La flore et la végétation ligériennes subissent des changements continus. Numériquement, les acquisitions et les régressions floristiques s'équilibrent peut-être, mais la qualité de la couverture végétale — qui conditionne la vie animale — diminue. Les espaces « naturels » se réduisent progressivement. Les altérations ne sont pas encore irréversibles et les efforts actuels pour combattre les pollutions autorisent des espoirs. Mais les exploitations et les aménagements divers dont l'implantation anarchique n'épargne pas les sites les plus riches biologiquement ont, dans le lit majeur, un impact (destruction de biotopes, abaissement des nappes sableuses, diffusion des plantes anthropogènes et nitrophiles) qui ne cesse de s'amplifier.

3 - Le dynamisme de la végétation, la diversité des groupements juxtaposés dans un espace réduit, sont une conséquence de la propriété fondamentale du système fluvial de renouveler constamment ses biotopes. Les communautés végétales les plus spécialisées, d'un intérêt scientifique et patrimonial majeur, encore mal connues - comme l'association à *Hieracium peleteranum* subsp. *ligericum* - sont strictement liées à la dynamique du fleuve ; toute modification du régime des eaux risque de les faire disparaître. Aussi, les projets de barrages et de régularisation du cours font-ils peser sur elles une lourde menace. Parallèlement aux efforts déployés pour leur sauvegarde, l'analyse de ces communautés doit être réalisée d'urgence.

Remerciements

Nous remercions très sincèrement pour leur aide dans l'étude de nos récoltes et les renseignements qu'ils nous ont fournis F. BILLY, F. BOTTÉ, R. CORILLION, R. DESCHÂTRES, M. KERGUÉLEN, R. SCHUMACKER, ainsi que Régine FABRI qui a traduit à notre intention la publication de ADDINK et VAN DER MEIJDEN et R. WISSKIRCHEN pour la bibliographie envoyée.

Références bibliographiques

- ADDINK (M.J.) et VAN DER MEIJDEN (R.), 1984 - *Carex arenaria* L., *C. reichenbachii* Bonnet en *C. ligetica* Gay in Nederland. *Gorteria* 12 (6) : 123-130.
- BILLY (F.), 1976 - Etude sur la distribution du genre *Hieracium* dans le département du Puy-de-Dôme. Première partie. *Rev. Sci. Nat. Auvergne* 42: 23-37.
- BILLY (F.), 1988 - La végétation de la Basse Auvergne. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, n. s., n° suppl. 9, 416 p.
- BOREAU (A.), 1857 - Flore du centre de la France, 3ème éd., Roret, Paris.
- BRAQUE (R.), DESCHÂTRES (R.) et LOISEAU (J.-E.), 1971 - Les landes à Armoise du lit majeur dans les vallées de la Loire moyenne, de l'Allier et du Cher. *Bull. Assoc. Géographes*, 394/394 : 1-9, 1 tabl. h.t.
- BRAQUE (R.) et LOISEAU (J.-E.), 1980 - Forêts alluviales intéressantes du cours méridien de la Loire et de l'Allier. *Colloques Phytosoc.*, Strasbourg, 9 : 601-605.
- BUGNON (F.), BECKER (M.), DUPIAS (J.-C.) et ROYER (J.-M.), 1981 - Problèmes de floristique ou d'autoécologie posés par des espèces sylvatiques de Bourgogne. *Bull. Soc. Bot. France. Actual. Bot.* 128 : 101-111.
- CHASSAGNE (M.), 1956 - Inventaire analytique de la flore d'Auvergne. 2 vol., Lechevalier, Paris.
- CHATEAU (E.), 1901 - le «*Ranunculus monspeliacus*» des bords de la Loire. *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun*, 14, c. r. séances et excursions : 202-205.
- CHATEAU (E.), 1911 - Dissémination des plantes de la Loire. *Bull. Soc. Hist. Nat. Mâcon*, extrait 15 p.
- CHATEAU (E.) et CHASSIGNOL (F.), 1926-1935 - Catalogue des plantes de Saône-et-Loire. *La Physiophile*, Montceau-les-Mines.
- CORILLION (R.), 1982 - Flore et végétation de la vallée de la Loire. 1 : Texte. Jouve, Paris.
- CORILLION (R.), 1983 - Flore et végétation de la vallée de la Loire. 2 : Illustrations. Jouve, Paris.
- DELARUE (R.), 1932 - Seconde étude sur la flore nivernaise. *Mém. Soc. Acad. Nivernais*, extrait 22 p.
- DESCHÂTRES (R.), 1960 - Notes floristiques 7. *Rev. Sci. Bourb.* «1959» : 3-11.
- DESCHÂTRES (R.), 1971 - Notes floristiques 13. *Rev. Sci. Bourb.* «1970» : 4-11.
- DESCHÂTRES (R.), 1984 - Notes floristiques 17. *Rev. Sci. Bourb.* : 3-12.
- DESCHÂTRES (R.), 1987 - La flore du Val d'Allier, *Rev. Sci. Bourb.* : 116-143.

- DETHIOUX (M.), 1983 - Résistance différentielle des espèces messicoles et des friches aux fortes doses de lisier. *Colloques Phytosoc.*, Bailleul, 12 : 559-566.
- DHIEN (R.), 1950 - Ptéridogéographie de la Nièvre. *Monde des Plantes*, 265 : 14.
- DHIEN (R.), 1970 - Florule d'un îlot granitique nivernais. *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun*, n. s. 55 : 9-11.
- FELZINES (J.-C.), 1982 - Etude dynamique, sociologique et écologique de la végétation des étangs du centre-est de la France. Thèse Etat, Lille, 2 vol. : texte 498 p. et annexes.
- FELZINES (J.-C.) et LOISEAU (J.-E.), 1989 - Première observations sur le peuplement végétal d'une terrasse de la Loire près de St-Aubin (Saône-et-Loire). *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun*, 130 : 9-15.
- GAGNEPAIN (F.), 1895 - Espèces ou localités nouvelles pour la Nièvre. *Bull. Soc. Bot. France*, 42 : 598-613.
- GAGNEPAIN (F.), 1900 - Topographie botanique des environs de Cercy-la-Tour (Nièvre). *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun*, 13 : 127-302, 1 carte h. t.
- GOUX (R.), 1987 - La vallée de la Loire entre la Charité et Pouilly, un ensemble biologique à préserver. *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun*, 121 : 15-26.
- GOUX (R.), 1989 - Contribution à l'inventaire floristique du département de la Nièvre. *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun*, 128 : 5-25.
- HÜGIN (G.), 1987 - Einige Bemerkungen zu wenig bekannten *Amaranthus* - Sippen (*Amaranthaceae*) Mitteleuropas. *Wildenowia* 16 : 453-478.
- JULLIEN-CROSNIER (Al.), 1890 - Catalogue des plantes vasculaires du Loiret. Michau et Cie, Orléans.
- JULLIEN-CROSNIER (Al.), 1898 - Supplément au catalogue des plantes vasculaires du Loiret. Michau et Cie, Orléans.
- KLEMENT (O.), 1955 - Prodromus der mitteleuropäischen Flechtengesellschaften. *Feddes Repert.*, 135 : 5-194.
- LAMBERT (J.), 1979 - Les aspects écologiques de la fertilisation azotée en prairie. *Doc. Phytosoc.* n. s. 4, Lille : 557-559.
- LAWALREE (A.), 1950 - Le *Rorippa microphylla* en France. *Bull. Soc. Bot. France*, 97 : 212-213.
- LE GRAND (A.), 1894 - Flore analytique du Berry, 2ème éd. Renaud, Bourges.
- LE GRAND (A.), 1900 - Supplément à la flore du Berry. *Mém. Soc. Histor. Cher*, 4ème sér., 15 : 3-82.
- LIPPERT (W.), 1984 - Zur Kenntnis des *Aphanes microcarpa* Komplexes. *Mitt. Bot. München*, 2 : 451-464.
- LOISEAU (J.-E.) et BRAQUE (R.), 1966 - Contribution à l'étude de la flore du centre de la France (Nivernais-Berry). *Rev. Sci. Nat. Auvergne*, 32 : 3-15, 1 carte h. t.
- LOISEAU (J.-E.), 1976-77 - Contribution à l'étude de la flore et de la végétation alluviales de la Loire moyenne et de l'Allier. *Monde des Plantes*, 387 : 1-4, 389 : 5-8, 391 : 3-4.

- LOISEAU (J.-E.) et FELZINES (J.-C.) (à paraître) - Nouvelles observations sur la flore alluviale d'introduction dans le bassin moyen de la Loire. *Bull. Soc. Hist. Nat. Auvergne*.
- MONIN (J.) et POINSOT (H.), 1970 - Au sujet des frênes de Bourgogne. *Bull. Soc. Bot. France*, 117 : 399-404.
- PAUL (P.), 1975 - Biologie et écologie du *Tuberaria guttata* (L.) Foureau (= *Helianthemum guttatum* (L.) Miller). *Bull. Soc. Bot. France*, 132 : 367-370.
- PRUDHOMME (J.), 1955 - Le *Carex vulpina* L. et le *Carex subvulpina* Senay en Berry. *Bull. Soc. Bot. France*, 102 : 41-42.
- PRUDHOMME (J.), 1958 - A propos de deux *Carex* distribués. *Bull. Soc. Française Echange Pltes vasc.*, «1956-57», 8 : 10-11.
- ROYER (J.-M.), 1976 - *Aphanes microcarpa* (Boiss. et Reut.) Rothm. plante inédite de la flore de Bourgogne. *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun*, : 9-10.
- ROUY (G.), 1912 - Flore de France, t.13. Deyrolle, Paris.
- SURUGUE (E.), 1954 - Autres plantes rares ou nouvelles pour la Nièvre. *Union Soc. Françaises Hist. Nat.*, 17 : 53.
- VALDÉS (B.), 1973 - Revision de las especies anuales del genero *Anthoxanthum* (*Graminaceae*). *Lagascalia*, 3 : 99-141.
- WISSKIRCHEN (R.), 1985 - Über die Vegetation in der Klärpoldern der rheinischen Zuckerfabriken. *Zuckerind.*, 110 : 577-586.
- WISSKIRCHEN (R.), 1986 - Über die Vegetation in der Klärpoldern der rheinischen Zuckerfabriken. *Decheniana*, 139 : 13-37.
- ZAHN (K.H.), 1923 - *Hieractium* in Engler Pflanzenreich, 82 (IV.280), 1158 p.