



Actes du colloque

"Quel Avenir pour la Botanique ?"

Grenoble, Bastille
Samedi 16 septembre 2000

Organisé par

GENTIANA Société botanique dauphinoise D. Villars
MNEI – 5 place Bir Hakeim
38000 Grenoble
Tél. : 04.76.03.37.37 / Fax : 04.76.03.37.38
<http://www.gentiana.org>



RENCONTRES 2ème Rencontres Botaniques de l'Isère

2èmes Rencontres Botaniques de l'Isère "Quel Avenir pour la Botanique ?"

Grenoble, Bastille
Samedi 16 septembre 2000

Comité de parrainage

Société Botanique de France
Société Française d'Orchidophilie
Office National des Forêts
Association Française de Conservation des Espèces Végétales
Conservatoire Rhône-Alpes des Espaces Naturels
Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature
Association de Valorisation des Espaces Naturels Isérois Remarquables

Comité d'organisation

Arnica Montana (Hautes-Alpes)
Association Botanique de la Haute-Ouvèze (Drôme)
Association pour le Connaissance de la Flore de l'Ain (Ain)
Association pour la Connaissance de la flore du Jura (Ain)
Association d'Informatique Appliquée à la Botanique
Association du Jardin Alpin de St Nizier (Isère)
La Garance Voyageuse
Société Linnéenne de Lyon (Rhône)
Société Botanique de l'Ardèche (Ardèche)
Société Mycologique et Botanique de la Région Chambérienne (Savoie)
Société Botanique du Vaucluse (Vaucluse)
Société d'Histoire Naturelle de Voiron Chartreuse (Isère)
Société des Sciences Naturelles de Bourgoin-Jallieu (Isère)
Société des Amateurs de Jardins Alpains, section Isère (Isère)
Station Alpine du Lautaret

Organisation

GENTIANA Société botanique dauphinoise D. Villars
MNEI – 5 place Bir Hakeim 38000 Grenoble
Tél. : 04.76.03.37.37 / Fax : 04.76.03.37.38
<http://www.gentiana.org>

Frappe des textes

Valérie BOURGES
Béatrice LAROCHE

Relecture des textes

Henri BIRON, Henri BRISSE, Roland CHEVREAU, Philippe CHOLER,
Daniel MATHIEU, Laurent MARSEAULT, Stéphane PISSAVIN, Christophe PERRIER,
Philippe SCHUSTER, Pierre SELLENET

Sommaire

Discours d'introduction.....	1
<i>Henri BIRON, Président de GENTIANA</i>	
Thème I : La Botanique et les bases de données	
<hr/>	
Comment mesurer le milieu à partir d'une banque de données floristiques ?	3
<i>Henri Brisse, Université Aix-Marseille III, Association d'Informatique Appliquée à la Botanique</i>	
La Base de données Flore de l'Isère.....	17
<i>Philippe SCHUSTER, GENTIANA</i>	
La Base de données flore de la Réserve Naturelle de l'île de la Platière.....	21
<i>Stéphane PISSAVIN, Réserve Naturelle de l'île de la Platière</i>	
Thème II : La Botanique et l'Education à l'Environnement	
<hr/>	
Le grain, la paille et le coquelicot.....	26
<i>Pierre SELLENET, La Garance Voyageuse</i>	
Enjeux de l'éducation à la Botanique. Passer du nom latin au plaisir de se rouler dans l'herbe.....	30
<i>Laurent MARSEAULT, Les Ecologistes de l'Euzières</i>	
Thème III : La Botanique et Internet	
<hr/>	
Le Réseau Tela Botanica	36
<i>Daniel MATHIEU, Réseau Tela Botanica</i>	
Enseignement de la Botanique et Multimédia	47
<i>Philippe CHOLER, Université Joseph Fourier</i>	
Motion pour la réhabilitation de l'arboretum du Campus Universitaire de Grenoble St Martin d'Hères et la rénovation des serres du Muséum d'Histoire Naturelle.....	50
Liste des participants.....	51

Discours d'introduction

Henri BIRON, Président de GENTIANA

Mesdames, Messieurs,

En sa dixième année d'existence, et à un moment fort de son développement, GENTIANA (Société Botanique Dauphinoise Dominique Villars) a voulu regrouper des acteurs oeuvrant dans la science des plantes.

Rencontres entre amateurs et professionnels de la botanique, adhérents associatifs, individuels, organismes publics, dont les préoccupations convergent pour la connaissance, la préservation, le devenir du patrimoine végétal sauvage.

A l'entrée du 3^{ème} millénaire, ces 2^{èmes} Rencontres doivent débattre de l'avenir de la botanique en Isère et plus largement en Rhône-Alpes, voire en France !

- Avenir de la botanique dans la recherche fondamentale
- Avenir de la botanique dans l'enseignement universitaire
- Avenir de la botanique dans la vie et le développement des indispensables associations de bénévoles
- Avenir de la botanique dans les inventaires de données, leur rassemblement, leur traitement, leur exploitation, leur mise en mémoire comme partie du patrimoine
- Avenir de la botanique dans les relations et les collaborations entre conservatoires, associations botaniques, muséums d'histoire naturelle, collectivités territoriales, aménageurs publics et privés, associations P.N.E., universités et universitaires...
- Avenir de la botanique dans la communication et la vulgarisation à travers les médias nouveaux et modernes dont Internet et dans une démarche pédagogique éducative ...
- Avenir de la botanique dans la défense de la nature et de l'environnement.

Globalement il s'agit de donner toute sa place à la botanique dans la préservation de la biodiversité, dans la construction du développement durable ! Le végétal, au sens large du terme, depuis le plus sauvage au cultivé, occupant une place clef dans la vie sur terre.

Dans cette action, qui est sienne depuis sa naissance, GENTIANA se veut être digne héritière de Dominique Villars, dont elle porte le nom avec fierté !

Permettez-moi de dire quelques mots sur cet éminent botaniste. Dauphinois, longtemps

grenoblois, dont l'herbier est une des richesses du muséum d'histoire naturelle de Grenoble. Je recommande pour cela la lecture de la publication "L'Herbier Dominique Villars" réalisée par Vincent PONCET sous la direction de M. Armand FAYARD, conservateur du Muséum.

Né au XVIII^e siècle, fils de modestes agriculteurs d'un hameau de montagne, assurant à l'âge de 15 ans la charge d'une famille de 10 personnes, pour devenir un botaniste éminent et terminer sa vie comme doyen de faculté de médecine n'est pas commun ! C'est le parcours de Dominique Villars.

Dans les flores on rencontre son nom comme auteur à la suite du nom scientifique de diverses plantes. Rarement cité dans les ouvrages de l'histoire des sciences, Dominique Villars est ignoré de la plupart des dictionnaires ! Il réalise l'histoire des plantes du Dauphiné et lance en mai 1779 à Grenoble un cours de botanique public, où tous les citoyens intéressés seront admis gratuitement !

A l'initiative de la création du jardin des plantes ouvert en 1783, il assure au Musée d'Histoire Naturelle des cours de botanique et contribue à l'enrichissement des collections floristiques. En 1796 il est nommé professeur et enseigne les sciences naturelles.

"J'ai, dit-il, des élèves de 12 à 14 ans, d'autres plus âgés et plus formés, des amateurs, des officiers, des hommes faits. Pour les satisfaire, pour rendre les études agréables, il faut savoir parler aux goûts de chacun."

Cette préoccupation de Dominique Villars, GENTIANA l'a faite sienne, car, pour faire partager les connaissances il faut passion et pédagogie ! Il faut savoir parler au goûts de chacun !

Dominique Villars a fortement contribué à l'avancement des connaissances botaniques et surtout floristiques. Pionnier de l'inventaire de la flore de l'arc alpin que mène le Conservatoire Botanique National de Gap Charance sous l'autorité de M. Jean-Pierre DALMAS, son histoire des plantes du Dauphiné peut être encore valablement utilisée.

Quand à la systématique botanique, on doit à Villars d'avoir décrit un grand nombre d'espèces nouvelles dont le nom est toujours en usage.

Nos 2^{èmes} Rencontres Botaniques sont bien héritières de la démarche de Dominique Villars et, à cette occasion, sa mémoire méritait le salut. GENTIANA a voulu, en les organisant de la façon la plus agréable possible, essayer de répondre aux goûts de chacun, et, par la mobilisation de tous, ouvrir l'avenir à notre passion : la botanique.

Donc : Quel avenir pour la Botanique à travers 3 grands thèmes alliant connaissance scientifique, pédagogie éducative, communication moderne

- La botanique et les bases de données
- La botanique et l'éducation à l'Environnement
- La botanique et Internet.

En terminant, je veux remercier pour leur aide sans laquelle nous n'aurions pu réaliser ces rencontres :

- La ville de Grenoble représentée par Michel GILBERT qui nous accueille, ainsi que son service espaces verts sous l'autorité de M. BOULENS
- Le Conseil Général de l'Isère présent à nos rencontres avec Mme PARAMELLE représentant le Président Bernard SAUGEY

- Le Conseil Régional Rhône-Alpes
- La Métro
- La Direction Régionale de l'Environnement
- La Banque populaire Dauphiné Alpes du Sud
- La Maison de la Nature et de l'Environnement de l'Isère
- La Mairie de Sassenage et la Mairie de La Tronche pour le matériel tables et chaises

Je veux remercier pour leur travail remarquable les bénévoles, les permanents Pierre SALEN et Christophe PERRIER, les stagiaires de GENTIANA Anne-Sophie OKRASA et Stéphanie MARCELLIN.

Je veux remercier les intervenants et encadrants de cette journée et de celle de dimanche.

Je veux remercier le comité de parrainage et surtout, vous toutes et tous, présents ici, représentants de vos associations ou à titre individuel.

Merci à tous et bonnes rencontres botaniques !

Comment mesurer le milieu à partir d'une banque de données floristiques ?

Henri Brisse, Université Aix-Marseille III, Association d'Informatique Appliquée à la Botanique

Résumé

Un groupement végétal est un phénomène écologique autant que floristique. Il se définit par les plantes qui le composent mais il s'explique par le milieu qui lui correspond. Il se distingue des autres groupements dans la mesure où les données floristiques sont échantillonnées sur des gradients étendus et où leur observation est standardisée, exhaustive et détaillée. Il a donc besoin, pour sa définition, d'une banque de données floristiques telle que la banque 'Sophy' qui comprend 4.300 taxons répartis entre 136.000 relevés phytosociologiques, dans toute la France.

Une telle banque permet de quantifier des différences écologiques à partir de données purement floristiques, à condition d'exprimer chacune des relations entre les plantes deux à deux comme la relation entre une plante et un indice du milieu. Le calcul se fonde sur le paramètre élémentaire qu'est la fidélité d'une plante envers un indice du milieu ; il définit un espace multivariable des fidélités envers 4.300 indices du milieu. Cet espace localise les plantes et les relevés selon leur écologie. Il permet de classer les plantes en groupes socio-écologiques et les relevés en groupements végétaux. Il permet d'expliquer l'originalité d'un groupement par la liste de ses plantes discriminantes ; celles-ci répondent à la même question que les 'espèces caractéristiques' classiques, mais d'une façon quantitative. Enfin, si la banque produit directement la carte des présences observées d'une plante et montre ainsi le territoire qu'elle occupe, l'espace des fidélités produit, par le calcul, la carte des présences probables de la plante et montre ainsi le gradient du milieu propice à la plante. Ces résultats forment un pont entre la floristique et l'écologie.

1. Introduction : La floristique a besoin de l'écologie

Une banque de données floristiques comprend des relevés de la flore localisés sur le terrain. A partir de ces données purement floristiques, il est possible de quantifier les différences écologiques entre les relevés. Par conséquent, il est possible de classer les relevés en groupements végétaux et de classer les plantes en groupes de même écologie. Cette démarche est logique parce que la floristique, dès qu'elle raisonne, penche vers l'écologie.

L'étude des plantes dans la nature amène à l'étude des communautés végétales et des groupements végétaux (étude que les anglo-américains appellent 'science de la végétation'). Or, une telle étude est toujours créditée d'une signification écologique, donc d'un intérêt pratique pour la maîtrise du milieu naturel. C'est le milieu qui, pour l'essentiel, explique la répartition des plantes entre les groupements végétaux et la répartition des groupements entre les localités géographiques.

L'inventaire des groupements repose aujourd'hui sur des banques de données, seules susceptibles de rassembler et de comparer les données floristiques nécessaires. Ces données existent, dispersées dans des milliers de publications. Mais leur synthèse utilise encore souvent la même démarche que la systématique botanique, elle procède par approximations successives. Elle utilise des méthodes numériques partielles et disparates. Ces méthodes sont partielles parce qu'elles opèrent à l'intérieur de groupements préalablement délimités par l'expérience et la tradition, si bien que les groupements supérieurs, les plus généraux, échappent encore à la taxinomie numérique. Les méthodes sont disparates parce que leurs critères sont tantôt floristiques, tantôt géographiques, tantôt écologiques, voire historiques. Il en résulte une classification des groupements végétaux dont les délimitations sont fragiles et dont les diagnostics que sont les plantes réputées 'caractéristiques' ne suffisent pas à définir les groupements.

La classification des groupements n'échappera pas à une reconstruction systématique par la taxinomie numérique fondée sur une banque de données floristiques. C'est avec cette ambition de contribuer à la compréhension et la synthèse des groupements végétaux en France que la banque 'Sophy' a été constituée depuis 25 ans. Indiquons le contenu de la banque, puis la méthode utilisée pour en exploiter les données et, enfin, quelques exemples des résultats qu'elle fournit.

2. Contenu de la banque : des relevés phyto-sociologiques

L'écologie apparaît dans une banque de données floristiques dans la mesure où l'échantillonnage couvre des gradients étendus, où les inventaires sont standardisés, où les

déterminations sont exhaustives. Enfin, l'écologie apparaît dans la mesure où les relations entre les données floristiques sont quantifiées comme des relations entre plantes et milieu.

2.1. Territoire couvert par la banque : la France

La France comporte déjà des gradients écologiques importants. Elle se prête à une prospection systématique, dans un stock déterminé de périodiques, de livres et de thèses, dans la même langue. Elle est plus étendue que le territoire généralement couvert par la prospection d'un botaniste. Pourquoi pas l'Europe ? Parce que le collationnement des données, à cette échelle, doit logiquement résulter d'échanges entre des banques nationales analogues. L'importance du gradient rend manifestes des phénomènes qui, le long de gradients réduits, seraient masqués par les irrégularités et les intermittences du milieu naturel (figure 1).

2.2. Standardisation des relevés grâce à la phytosociologie

Depuis un siècle, des milliers de botanistes ont adopté le protocole d'observation relativement standardisé par BRAUN-BLANQUET. Les relevés qu'ils ont pris l'heureuse habitude de publier *in extenso* constituent une mine d'informations idéales pour une banque de données. Les relevés

portent sur les unités codifiées que sont les taxons botaniques. Ils ne comportent que ces données-là qui soient standardisées, ils ne comportent pas de données systématiques sur le climat ni le substrat. Mais ils sont échantillonnés sur une aire homogène, de façon à représenter à la fois un exemple de groupement végétal et un exemple du milieu qui lui correspond. Ils ont une signification à la fois floristique et écologique.

2.2.1. Précision des déterminations

La minutie des déterminations peut surprendre un profane et lui paraître superflue. Or, toutes les plantes ont quelque chose à dire sur le milieu, même si certaines le disent avec timidité. L'étude de la nature se heurte à la difficulté des facteurs non contrôlés qui dispersent les effets des facteurs étudiés. Mais cette étude a un atout qui est la diversité des plantes, toutes plus ou moins indicatrices du milieu. Celles-ci apportent des indications complémentaires. La banque a intérêt à conserver toutes les plantes et toute la précision de leur détermination. Ainsi, parmi les taxons recensés dans la banque, signalons que les taxons infra-spécifiques en constituent le quart.

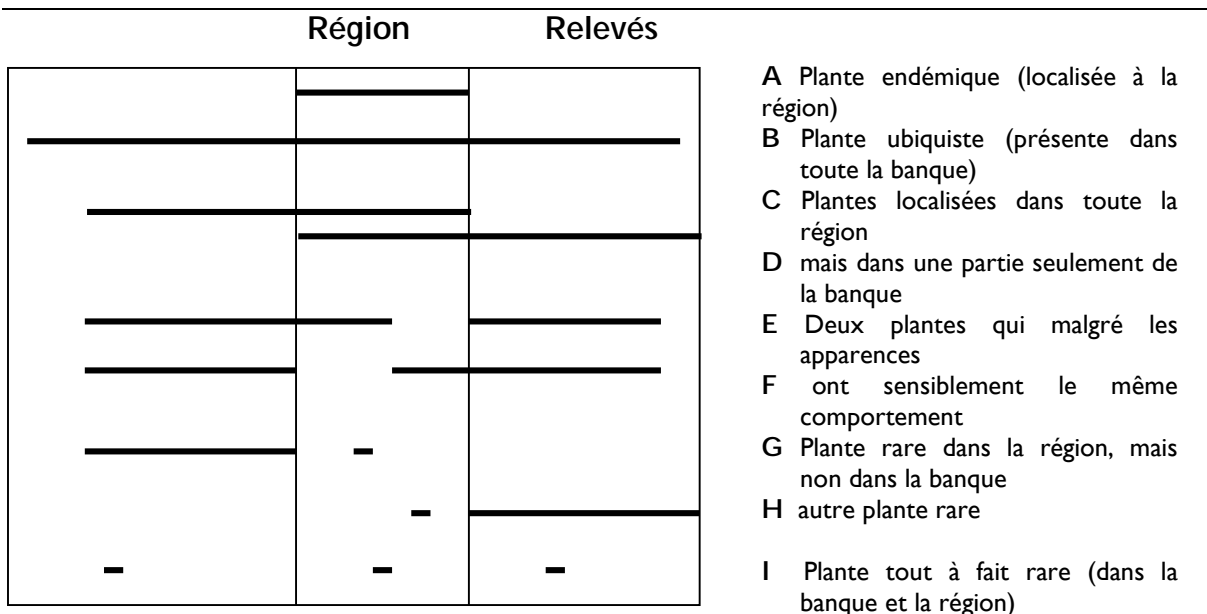


Figure 1.- Schéma de la banque phytosociologique montrant son utilité pour une étude régionale

En abscisses, les relevés rangés selon un gradient écologique ; en ordonnées, les plantes.

Dans un territoire restreint (région), des plantes ayant des comportements écologiques différents peuvent apparaître comme ayant les mêmes comportements (A à D) ; et réciproquement (E et F). On peut définir le comportement d'une plante rare dans une région tant qu'elle ne l'est pas dans la banque (G et H). Par contre, les plantes rares dans l'ensemble de la banque (I) ne sont guère caractérisables. Les taxons dont la fréquence est inférieure à 10 sont retirés des traitements.

2.2.2. Abondance des plantes

Dans le même esprit, l'abondance des plantes est une information utile pour l'écologie. Il y a une curiosité dans la sociologie de la recherche en France, c'est le dogme admis naguère dans beaucoup de travaux français, sous le règne d'un ancien 'pape' de la botanique, selon lequel l'abondance des plantes ne devait pas intervenir dans la définition des groupements végétaux. Ce dogme avait sa source dans les résultats décevants obtenus par un calcul inadapté appliqué aux abondances. Un autre calcul montre qu'une plante abondante est généralement plus indicatrice qu'une plante simplement présente et qu'elle indique des positions optimales plus extrêmes, donc plus caractéristiques.

Une **plante à seuil d'abondance** est un taxon qui intègre la notion d'abondance (2). Si la répartition des abondances s'y prête, un taxon peut être dédoublé (parfois détriplé). Le taxon quelle que soit son abondance constitue une première plante à seuil d'abondance. Le sous-ensemble des relevés, lorsque la plante dépasse une abondance donnée, peut constituer une seconde plante. Ainsi, dans un relevé, une plante, lorsqu'elle est abondante, figure une deuxième fois puisqu'elle est aussi présente. Les limites minimales et maximales d'abondance sont notées à la suite du nom latin. Ces limites varient en fonction de la répartition des abondances de chaque taxon. *Bromus erectus* 4-6 est le brôme érigé abondant (>25% de recouvrement), *Bromus erectus* 1-6 est le brôme présent, quelle que soit son abondance y compris lorsqu'il est abondant.

2.3. Structure de la banque : des fichiers coordonnés (figure 2)

Les données de la banque sont associées à un ensemble de programmes qui permettent de coder, contrôler et comparer les données, d'en faire le bilan et de les mobiliser. Cette banque devient par l'accumulation et le détail des observations standardisées un nouvel instrument, analogue à ce que l'on pourrait appeler un "macroscope", et qui donne une image de plus en plus précise des groupements végétaux.

3. Exploitation de la banque par une méthode écologique

La synthèse des inventaires en milieu naturel commence habituellement par la classification des localités et leur cartographie. Cette démarche court-circuite une étape essentielle de l'écologie, celle qui constitue la définition même de cette science, la relation

entre plantes et milieux. Le milieu d'un relevé ne se définit pas seulement par les plantes qu'il contient, ni seulement par les caractéristiques physico-chimiques ou climatiques de la station, il se définit par les **relations** entre les unes et les autres.

C'est donc par ces relations que doit commencer une synthèse, si elle veut donner une signification écologique aux résultats.

Le critère écologique qui est à la base de la caractérisation et de la classification des plantes comme des relevés n'est autre que la fidélité, déjà considérée comme fondamentale par le créateur de la discipline, BRAUN-BLANQUET. Ce critère a évolué quand il est passé d'une utilisation manuelle à une exploitation informatique, mais il conserve la même signification, celle d'un lien entre plante et milieu.

3.1. Evolution du critère de fidélité

3.1.1. Fidélité d'une plante à un groupement

Initialement, la fidélité mesure l'exclusivité. Une plante est fidèle à un groupement dans la mesure où elle est exclusivement présente dans ce groupement et qu'ainsi elle le caractérise. Ce critère considère qu'un groupement végétal correspond à un type de milieu et se caractérise par les plantes inféodées à ce milieu. Toutefois, ce critère dépend de la délimitation préalable des groupements, naguère opérée empiriquement, par approximations successives. Plus on monte dans la hiérarchie, plus les groupements empiriques sont imprécis.

3.1.2. Fidélité d'une plante à une plante

L'informatique a rompu ce cercle vicieux. Elle permet de considérer le milieu de chaque plante, de même que la méthode initiale considérait le milieu d'un groupement. Elle peut donc identifier l'écologie d'une plante par ses fidélités aux autres plantes, c'est-à-dire par ses dépendances apparentes envers les milieux de ces plantes. Les fidélités des plantes aux plantes (figure 3) définissent un espace multivariable dans lequel elles situent chaque plante selon son écologie. Sur cette base, elles peuvent alors classer les plantes, les plantes d'un même groupe ayant des écologies similaires.

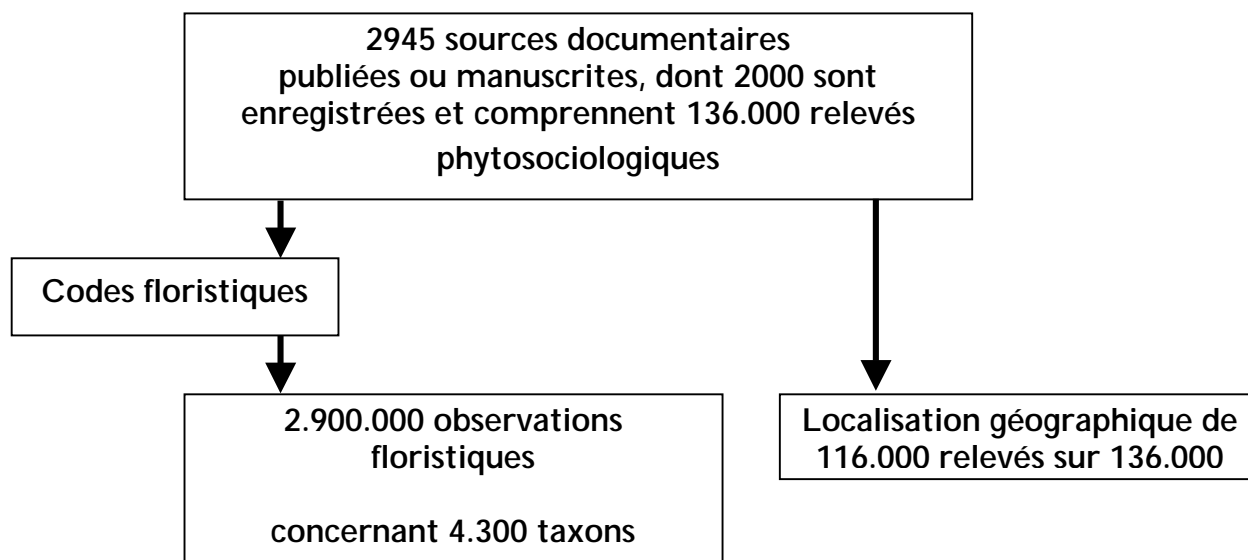


Figure 2.- Schéma des quatre principaux types de fichiers de la banque de données "SOPHY"

5.750 taxa apparaissent au moins une fois, 4.300 apparaissent plus de 10 fois, 2.500 apparaissent plus de 100 fois. La partie centrale de la banque est constituée par les **tableaux phytosociologiques**. Ceux-ci sont enregistrés dans la forme où ils sont publiés de façon à en faciliter les contrôles.

Préalablement à la constitution de la banque, les **noms des taxa** ont fait l'objet d'une normalisation nomenclaturale et structurelle. Cette normalisation porte sur 3 points :

- 1) Le choix de la Flore : les **taxa de référence** sont ceux des Quatre Flores de P. FOURNIER (1). Le traitement des **synonymes** a fait l'objet d'une publication (7 et 8) : des correspondances ont été établies ;
- 2) Le codage des taxa pouvait être numérique, alphanumérique ou tout simplement alphabétique. C'est le **codage numérique** qui a été retenu.
- 3) Il fallait tenir compte des **rangs taxinomiques**, aussi bien des rangs supérieurs que des rangs infra-spécifiques.

Relevés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
P A																		
L B																		
A C																		
N D																		
T E																		
E F																		
S G																		

		Indices de variables						
		A	B	C	D	E	F	G
A		100	10	50	0	50	50	0
B		50	100	50	50	100	0	0
C		50	20	100	0	100	0	0
D		0	20	0	100	100	0	0
E		38	15	38	38	100	0	38
F		100	0	0	0	0	100	0
G		0	0	0	0	100	0	100

Figure 3.- Schéma du calcul de la fidélité des plantes aux indices de variables

A gauche figure le schéma du tableau des observations ; à droite, le tableau carré des fidélités des plantes à l'égard des indices de variables.

La fidélité FID d'une plante A à l'égard d'une plante B est le rapport de la fréquence de A en présence de B (Fréquence commune, Frco) divisée par la fréquence totale de A (FTA).

$$FID(A,B) = Frco(A,B) / FTA$$

C'est une relation qui n'est pas symétrique.

$$Fid(A,A) = 10/10 = 100\%$$

$$Fid(A,E) = 5/10 = 50\%$$

$$Fid(A,B) = 1/10 = 10\%, \text{ mais } Fid(B,A) = 1/2 = 50\%$$

$$Fid(A,F) = 5/10 = 50\%$$

$$Fid(A,C) = 5/10 = 50\%$$

$$Fid(A,G) = 0/10 = 0\%$$

$$Fid(A,D) = 0/10 = 0\%$$

Cette notion de fidélité a une **signification écologique** car chaque fois que l'on trouve la plante A on a une certaine probabilité de trouver le milieu qui convient à la plante B.

Considérons une plante présente 100 fois dont 93 fois sur calcaire. Dans la mesure où l'échantillonnage est représentatif, la plante a 93% de chances d'être liée au calcaire, c'est-à-dire d'être calcicole. Réciproquement, chaque fois qu'on trouve cette plante, on a 93% de chances d'être sur un substrat calcaire. La dépendance apparente de la plante envers le caractère est le rapport entre le nombre de fois où la plante est présente en même temps que le caractère (93) divisé par la fréquence totale de la plante (100). Cette dépendance est la fidélité de la plante au calcaire.

Ce calcul objectif et précis, appliqué à 7.000 plantes, traite un tableau de 49 millions de fidélités, évidemment inaccessible aux procédés manuels de la méthode initiale.

3.1.3. Fidélité d'un relevé à une plante

L'espace des fidélités localise aussi les relevés selon leur écologie. En effet, le milieu d'un relevé peut s'identifier par sa probabilité d'être inclus dans le milieu de chacune des 7.000 plantes de la banque - appelons-les B. Chaque plante A du relevé fournit une valeur de cette probabilité, égale à la fidélité de A à B. La fidélité du relevé à B est la moyenne des fidélités des plantes A à la plante B. Remarquons que la caractérisation socio-écologique des relevés intervertit les termes de la définition initiale, qui portait sur la fidélité d'une plante à un groupement. Nous allons être amenés à calculer la fidélité d'un groupement à une plante.

3.2. Espace des fidélités

Dans l'espace des fidélités, une plante est représentée par un point. La différence entre deux points représentatifs de deux taxons exprime la différence de leurs comportements. Le même espace localise aussi les relevés selon leur écologie, mesurée par leurs fidélités moyennes. De cette façon, un relevé est situé dans l'espace des fidélités au centre de gravité des plantes qu'il contient. La différence entre les points représentatifs de deux relevés exprime la différence de leurs milieux. Enfin, l'espace des fidélités sert à transformer la variable binaire qu'est la présence observée d'une plante dans un relevé et à en déduire une variable quantitative graduelle, qui est la présence probable de la plante dans le relevé, égale à la fidélité moyenne du relevé à la plante.

3.3. Paramètres probabilistes

L'espace des fidélités permet de quantifier, par des calculs simples, des phénomènes écologiques tels que la différence écologique entre les comportements de deux

plantes, le pouvoir indicateur d'une plante, ou encore le pouvoir discriminant d'une plante, pour expliquer l'originalité d'un groupement végétal.

3.3.1. Différence écologique entre les comportements de deux plantes

La différence entre deux comportements augmente avec la différence de leurs fidélités respectives. Cependant, un premier calcul, fondé sur une distance dans l'espace des fidélités, fut décevant. Il rapprochait absurdement des plantes cantonnées dans les milieux marécageux avec d'autres plantes cantonnées dans des milieux secs. C'est que ces deux sortes de plantes étaient les unes et les autres absentes de milieux intermédiaires les plus répandus et que leurs fidélités simultanément nulles diminuaient leur différence.

La comparaison entre deux plantes n'est pertinente que si leurs fidélités ne sont pas simultanément nulles. Elle pondère une différence de fidélités par sa pertinence. Si F1 et F2 sont les fidélités des plantes P1 et P2 à un indice X, leur différence DIF se calcule ainsi, les sommes \sum portant sur tous les indices X :

$$DIF(P1,P2) = \sum |F1-F2| / \sum (F1 + F2 - F1 \times F2)$$

3.3.2. Pouvoir indicateur d'une plante

Dans l'espace des fidélités, une plante a une position moyenne, figurée par un point. Une plante a aussi une concentration. Elle se rencontre dans des relevés, figurés eux aussi par des points dans le même espace. La plante est indicatrice dans la mesure où elle est présente dans un ensemble concentré de relevés. Dans ce cas, la plante est cantonnée dans des milieux similaires et elle est indicatrice de ces milieux-là. La concentration se calcule par une probabilité qui compare les différences 'internes' entre les relevés qui possèdent la plante et les différences quelconques entre tous les relevés.

3.3.3. Pouvoir discriminant d'une plante

Dans l'espace des fidélités, l'originalité d'une plante, d'un relevé ou encore d'un groupe de plantes ou d'un groupe de relevés, se mesure par sa différence D par rapport à l'ensemble des plantes ou l'ensemble des relevés. Les plantes les plus discriminantes d'un groupe sont celles qui contribuent le plus à son originalité. Elles suffisent à caractériser l'écologie d'un groupe dans une proportion conventionnelle mais constante. Ainsi, les groupements végétaux sont caractérisés par une liste brève de plantes discriminantes, qui répondent à la même question que les plantes 'caractéristiques'

classiques, mais de façon quantitative et objective. Soit $DCR(G,Y)$ le pouvoir discriminant de la plante Y au groupement G, soient X_1 et Y_1 les fidélités du groupe aux plantes X et Y et enfin soient X_2 et Y_2 les fidélités de l'ensemble des plantes aux plantes X et Y.

$$DCR(G,Y) = (Y_1 - Y_2) \times (Y_1 + Y_2 - Y_1 \times Y_2) / \sum |X_1 - X_2| \times (X_1 + X_2 - X_1 \times X_2)$$

La somme \sum porte sur toutes les plantes X de la banque. La somme des pouvoirs discriminants pour toutes les plantes vaut 1 (figure 4).

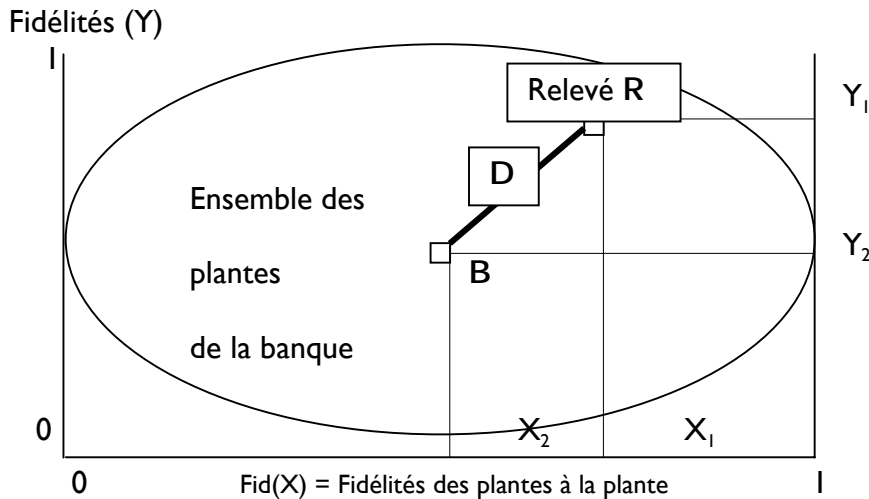


Figure 4.- Schéma du calcul du pouvoir discriminant DCR d'un indice de variable X dans un relevé R

Le schéma réduit l'espace des fidélités à deux dimensions, alors que cet espace en a 7.100 dans le calcul.

3.3.4. Conclusion sur les calculs : Pourquoi des calculs simples ?

Les calculs utilisés sont simples non pas par culte de la simplicité mais parce qu'ils traduisent des hypothèses simples, généralement admises mais implicites dans l'étude du milieu naturel. Ces hypothèses portent sur la forme générale des relations quantitatives entre plantes et milieux. Elles supposent :

1) que l'influence d'un facteur se fait sentir sur une plante de façon graduelle, quelle que soit l'intermittence de la plante ;

2) que cette influence se manifeste par la concentration de la plante dans la gamme du facteur ;

3) et enfin que cette influence a une intensité qui suit un gradient unimodal. Aucune hypothèse n'est faite sur la forme algébrique de la relation entre plante et facteur, ni dans ces calculs, ni dans l'esprit du botaniste sur le terrain, car elle est superflue, puisqu'une relation écologique en milieu naturel peut se définir par une probabilité, sans qu'on lui impose une forme arbitraire.

4. Panorama des relations socio-écologiques

4.1. Relations entre plantes

4.1.1. Catalogue des plantes écologiquement similaires

La comparaison des comportements des plantes deux à deux aboutit à la notion de **plantes écologiquement similaires** (figure 5) : ce sont les plantes qui globalement présentent le plus faible écart avec une plante donnée (§3.3.1).

Sans même bien connaître toutes les plantes on peut constater : 1°) *Anacamptis pyramidalis* se développe dans les pelouses à Brôme érigé (présent [1-6] et abondant [4-6]) en compagnie d'autres orchidées de ces mêmes pelouses calcicoles ; 2°) *Goodyera repens* est une espèce des sous-bois de conifères ; 3°) *Leucorchis albida* est une espèce montagnarde se développant plutôt sur substrat acide.

Les plantes similaires sont celles qui se rencontrent souvent ensemble. Leur connaissance peut orienter une prospection sur

le terrain vers la détection des espèces similaires aux espèces déjà rencontrées.

4.1.2. Plantes discriminantes d'un comportement

Le comportement d'une plante est déterminé numériquement par sa position dans l'espace des 7.100 fidélités. Il peut être explicité par un nombre déduit de plantes discriminantes qui sont généralement des plantes répandues typiques, très parlantes pour un botaniste (§ 3.3.3). Rappelons que la différence entre la plante et la banque mesure l'originalité du comportement. La cohérence de la flore provoque un phénomène remarquable, c'est que la moitié de la différence est causée par 10 à 30 plantes discriminantes, soit quelques-unes pour mille de l'effectif total des plantes (figure 6).

4.1.3. Classification socio-écologique des plantes

La classification, fondée sur les différences entre les plantes deux à deux (§ 3.3.1) définit des groupes socio-écologiques. Un groupe contient des plantes ayant des comportements similaires (Figure 7).

Remarquons qu'il est rare de trouver, dans une étude écologique, une telle classification portant sur les entités biologiques du milieu naturel. Celles-ci devraient pourtant avoir priorité sur les entités physico-chimiques que sont les stations puisque c'est la vie des plantes qui fait l'originalité du milieu pour un botaniste.

4.2. Relations entre relevés

4.2.1. Classification socio-écologique des relevés

La classification socio-écologique des relevés est fondée sur la différence entre les milieux considérés deux à deux. Elle définit des types de milieu. C'est l'équivalent numérique de la classification phytosociologique, à ceci près que cette dernière se fonde sur des différences floristiques et non sur les différences écologiques entre les milieux. La caractérisation écologique des milieux permet de comparer des relevés ou des groupes de relevés n'ayant aucune -ou très peu- d'espèces en commun. C'est pourquoi elle arrive à définir la hiérarchie écologique supérieure. L'exemple ci-dessous porte sur 1.772 relevés caractérisés par plus de 5.600 indices de variables. Il montre la plus forte opposition écologique entre les deux principaux types de milieux naturels en France (figure 8). Le premier concerne les milieux héliophiles soit naturels (milieux sablonneux littoraux ou continentaux), soit résultant de l'action de l'homme (formations ouvertes de l'Europe tempérée, garrigues et forêts méditerranéennes). Le second type de milieu naturels concerne les forêts qui abritent des

plantes sciaphiles (qui ne peuvent se maintenir ou se développer sans cet abri). Globalement, ces deux types de milieux occupent pratiquement le même territoire en France, montrant ainsi la spécificité de l'écologie par rapport à la géographie : à chaque milieu héliophile correspond un milieu géographiquement proche abritant des plantes sciaphiles. Il est intéressant de noter que cette subdivision primordiale ne s'effectue ni entre le Sud et le Nord du pays, ni entre les plaines ou les montagnes, mais entre deux facteurs aussi universellement répandus que "la lumière" et "l'influence humaine", et que ce sont les plantes elles-mêmes qui ont décrété les facteurs les plus importants pour elles.

Les classifications montrent également une hiérarchie depuis les types de milieux les plus nombreux jusqu'aux plus détaillés (figure 9). Chaque type de milieux est expliqué par ses plantes discriminantes. Il peut en outre être dénommé ou même mis en correspondance avec un groupement homologue de la phytosociologie, ou encore cartographié.

Les classifications montrent aussi des subdivisions détaillées, elles encore expliquées par leurs plantes discriminantes. Ainsi les pelouses à thérophytes du 3ème niveau se scindent en deux types de milieux au 4ème niveau (figure 10). Le premier type correspond à des pelouses claires à thérophytes (et quelques plantes vivaces), sur calcaire ; le second, à des pelouses presque exclusivement composées de thérophytes, en terrain siliceux.

Ainsi, les classifications écologiques, hiérarchisées et expliquées constituent un outil efficace pour résumer et comprendre les types de milieux naturels.

4.2.2. Flore observée et flore probable

La cartographie de la flore observée résulte d'une gestion "élémentaire" de la banque, en ce sens qu'elle n'ajoute aucune information à celles qui se trouvent déjà dans la banque. Néanmoins, elle présente les observations sur lesquelles sont fondées les caractérisations écologiques des plantes et des relevés.

PLANTES LES PLUS SIMILAIRES A ANACAMPTIS PYRAMIDALIS 1-4, PRESENTE 479 FOIS. OCCURENCES = 1776								
0.22	OPHRYS APIFERA HUDS.	1-4	0.28	ASPERULA CYNANCHICA (BA	2-6	0.30	SCABIOSA COLUMBARIA L.	1-5
0.24	BROMUS ERECTUS HUDS.	4-6	0.28	SANGUISORBA MINOR SCOP.	2-6	0.30	HIPPOCREPIS COMOSA L.	1-6
0.25	BROMUS ERECTUS HUDS.	1-6	0.28	SANGUISORBA MINOR SCOP.	1-6	0.30	LOROGLOSSUM HIRCINUM (L	1-3
0.25	OROBANCHE GRACILIS SMIT	1-3	0.29	OPHRYS ARANEIFERA HUDS.	1-5	0.30	LINUM CATHARTICUM L.	1-5
0.26	OPHRYS FUCIFLORA (CRANT	1-3	0.29	SCABIOSA COLUMBARIA L.	2-5	0.31	ONONIS SPINOSA L.	2-5
0.26	CARLINA VULGARIS L.	1-5	0.29	ONONIS SPINOSA L.	1-5	0.32	KOELERIA CRISTATA (L.)	1-5
0.26	ACERAS ANTROPOPHORA (L.	1-3	0.29	CIRSIIUM ACAULE (L.) WEB	1-5	0.32	ORCHIS USTULATA L.	1-3
0.27	BRUNELLA LACINIATA L.	1-4	0.29	ASPERULA CYNANCHICA (BA	1-6	0.32	BRUNELLA LACINIATA L.	2-4
0.27	HIPPOCREPIS COMOSA L.	2-6	0.30	CIRSIIUM ACAULE (L.) WEB	2-5	0.32	SALVIA PRATENSIS L.	1-5
0.27	ORCHIS MILITARIS L.	1-4	0.30	CHLORA PERFOLIATA L.	1-3	0.32	VERONICA TEUCRIUM L.	1-4

PLANTES LES PLUS SIMILAIRES A GOODYERA REPENS (L.) R. 1-4, PRESENTE 465 FOIS. OCCURENCES = 1449								
0.16	GOODYERA REPENS (L.) R.	2-4	0.34	POLYGALA CHAMAEBUXUS L.	1-6	0.40	PINUS SILVESTRIS L.	1-6
0.23	PIROLA CHLORANTHA SWEET	1-3	0.34	COTONEASTER TOMENTOSA (	1-4	0.41	RANUNCULUS ADUNCUS G. G	1-4
0.24	PIROLA UNIFLORA L.	1-4	0.34	POLYGALA CHAMAEBUXUS L.	3-6	0.42	TEUCRIUM LUCIDUM L.	2-3
0.30	PIROLA CHLORANTHA SWEET	2-3	0.36	CALAMAGROSTIS VARIA (SC	3-6	0.43	RANUNCULUS ADUNCUS G. G	2-4
0.30	PINUS SILVESTRIS L.	5-6	0.36	VISCUM ALBUM L.	1-3	0.44	BERBERIS VULGARIS L.	1-5
0.31	PIROLA SECUNDA L.	2-4	0.38	HIERACIUM MURORUM L.	2-6	0.44	SORBUS ARIA (L.) CRANTZ	1-6
0.31	PIROLA UNIFLORA L.	2-4	0.39	EPIPACTIS ATROPURPUREA	1-4	0.44	ARCTOSTAPHYLOS UVA-URSI	1-6
0.32	PINUS SILVESTRIS L.	3-6	0.39	MONOTROPA HYPOPHYTES L.	1-3	0.44	MELAMPYRUM NEMOROSUM L.	1-6
0.33	CALAMAGROSTIS VARIA (SC	1-6	0.39	HIERACIUM MURORUM L.	1-6	0.45	RHAMNUS ALPINA L.	1-5
0.33	PIROLA SECUNDA L.	1-4	0.39	TEUCRIUM LUCIDUM L.	1-3	0.45	HEPATICA TRILOBA CHAIX	1-5

PLANTES LES PLUS SIMILAIRES A LEUCORCHIS ALBIDA (L.) 1-2, PRESENTE 98 FOIS. OCCURENCES = 846								
0.42	HOMOZYNE ALPINA (L.) CA	1-4	0.48	CAMPANULA BARBATA L.	1-4	0.50	HYPERICUM RICHERI VILL.	1-4
0.45	ARNICA MONTANA L.	1-5	0.49	PHLEUM ALPINUM L.	1-5	0.50	VACCINIUM VITIS-IDAEA L	3-6
0.46	ALCHIMILLA ALPINA L.	2-5	0.49	MEUM ATHAMANTICUM JACQ.	1-6	0.50	PHLEUM ALPINUM L.	2-5
0.46	HOMOZYNE ALPINA (L.) CA	2-4	0.49	PULSATILLA ALPINA L.	1-6	0.51	AJUGA PYRAMIDALIS L.	1-3
0.46	VACCINIUM VITIS-IDAEA L	1-6	0.49	ARNICA MONTANA L.	2-5	0.51	PEDICULARIS ROSTRATOSPI	1-3
0.46	ALCHIMILLA ALPINA L.	1-5	0.49	PULSATILLA ALPINA L.	2-6	0.51	LEONTODON PYRENAICUS GO	1-6
0.47	RHODODENDRON FERRUGINEU	1-6	0.49	RANUNCULUS GERANIIFOLIUM	1-4	0.51	VACCINIUM ULIGINOSUM L.	4-6
0.47	SOLDANELLA ALPINA L.	1-4	0.49	ASTRANTIA MINOR L.	1-4	0.51	LEONTODON PYRENAICUS GO	2-6
0.47	VACCINIUM ULIGINOSUM L.	1-6	0.50	SOLDANELLA ALPINA L.	2-4	0.51	HYPERICUM RICHERI VILL.	2-4
0.47	GENTIANA PURPUREA L.	1-4	0.50	VACCINIUM ULIGINOSUM L.	3-6	0.51	PINUS CEMBRA L.	1-6

Figure 5.- Exemple des plantes écologiquement similaires à trois espèces d'Orchidées

Leur nombre est arrêté arbitrairement à 30. En tête de chaque plante similaire se trouve la probabilité de différence écologique. "Occurrences" est l'indication du nombre de plantes rencontrées par une plante donnée dans les relevés où elle est observée

PLANTES LES PLUS DISCRIMINANTES DE ANACAMPTIS PYRAMIDALIS 1-4, FRQ 645 CO-OC. 2004													
NO	DISCU	DIS	FID	FRQ		NO	DISCU	DIS	FID	FRQ			
1	0.10	0.10	1.00	645	ANACAMPTIS PYRAMIDALIS	1-4	13	0.40	0.01	0.37	3420	LINUM CATHARTICUM L.	1-5
2	0.14	0.04	0.7615624		BRACHYPODIUM PINNATUM (	1-6	14	0.41	0.01	0.35	5830	ASPERULA CYNANCHICA (BA	1-6
3	0.18	0.04	0.69	8847	CAREX GLAUCA MURR.	1-6	15	0.42	0.01	0.34	3741	CIRSIIUM ACAULE (L.) WEB	1-5
4	0.22	0.04	0.69	8875	BROMUS ERECTUS HUDS.	1-6	16	0.43	0.01	0.34	4163	ONONIS SPINOSA L.	1-5
5	0.26	0.03	0.64	9997	SANGUISORBA MINOR SCOP.	1-6	17	0.44	0.01	0.36	7952	CHRYSANTHEMUM LEUCANTHE	1-6
6	0.28	0.02	0.5615122		LOTUS CORNICULATUS L.	1-6	18	0.45	0.01	0.34	6059	SCABIOSA COLUMBARIA L.	1-5
7	0.30	0.02	0.49	7084	BRIZA MEDIA L.	1-6	19	0.46	0.01	0.33	3285	CARLINA VULGARIS L.	1-5
8	0.32	0.02	0.5110288		TEUCRIUM CHAMAEDRYDYS L.	1-6	20	0.47	0.01	0.34	5283	RANUNCULUS BULBOSUS L.	1-6
9	0.34	0.02	0.48	6534	HIPPOCREPIS COMOSA L.	1-6	21	0.48	0.01	0.34	11944	THYMUS SERPYLLUM L.	1-6
10	0.36	0.02	0.46	9249	HIERACIUM PILOSELLA L.	1-6	22	0.49	0.01	0.31	5268	POTENTILLA VERNA L.	1-5
11	0.37	0.01	0.4414890		DACTYLIS GLOMERATA L.	1-6	23	0.50	0.01	0.32	6599	DAUCUS CAROTA (L.) PAOL	1-6
12	0.39	0.01	0.39	5770	ERYNGIUM CAMPESTRE L.	1-6	24	0.51	0.01	0.30	2946	HIPPOCREPIS COMOSA L.	2-6

PLANTES LES PLUS DISCRIMINANTES DE GOODYERA REPENS (L.) R. 1-4, FRQ 625 CO-OC. 1549													
1	0.13	0.13	1.00	625	GOODYERA REPENS (L.) R.	1-4	7	0.40	0.03	0.46	1667	PIROLA SECUNDA L.	1-4
2	0.20	0.07	0.78	6352	PINUS SILVESTRIS L.	1-6	8	0.42	0.03	0.48	6568	SORBUS ARIA (L.) CRANTZ	1-6
3	0.26	0.06	0.68	2809	PINUS SILVESTRIS L.	3-6	9	0.45	0.03	0.46	4010	HIERACIUM MURORUM L.	2-6
4	0.31	0.06	0.71	9198	HIERACIUM MURORUM L.	1-6	10	0.47	0.02	0.39	246	GOODYERA REPENS (L.) R.	2-4
5	0.34	0.03	0.48	1301	PINUS SILVESTRIS L.	5-6	11	0.49	0.02	0.41	4555	AMELANCHIER ROTUNDIFOLI	1-5
6	0.37	0.03	0.51	9794	JUNIPERUS COMMUNIS L.	1-6	12	0.51	0.02	0.39	6548	ABIES ALBA MILL.	1-6

PLANTES LES PLUS DISCRIMINANTES DE LEUCORCHIS ALBIDA (L.) 1-2, FRQ 160 CO-OC. 997													
1	0.15	0.15	1.00	160	LEUCORCHIS ALBIDA (L.)	1-2	13	0.42	0.01	0.28	2232	VACCINIUM ULIGINOSUM L.	1-6
2	0.19	0.05	0.6010439		VACCINIUM MYRTILLUS L.	1-6	14	0.43	0.01	0.29	12206	CALLUNA VULGARIS (L.) H	1-6
3	0.23	0.04	0.5713173		ANTHOXANTHUM ODORATUM L	1-6	15	0.44	0.01	0.27	1207	VACCINIUM VITIS-IDAEA L	1-6
4	0.26	0.03	0.4710047		POTENTILLA TORMENTILLA	1-6	16	0.45	0.01	0.27	6750	LUZULA CAMPESTRIS L.	1-6
5	0.29	0.03	0.4815429		DESCHAMPSIA FLEXUOSA (L	1-6	17	0.46	0.01	0.25	2669	VACCINIUM MYRTILLUS L.	4-6
6	0.32	0.03	0.42	1546	ARNICA MONTANA L.	1-5	18	0.47	0.01	0.21	1111	NARDUS STRICTA L.	4-6
7	0.34	0.03	0.42	4663	NARDUS STRICTA L.	1-6	19	0.47	0.01	0.21	1813	TRIFOLIUM ALPINUM L.	1-6
8	0.36	0.02	0.33	1809	HOMOZYNE ALPINA (L.) CA	1-6	20	0.48	0.01	0.21	2948	CAREX SEMPERVIRENS VILL	1-6
9	0.37	0.01	0.32	2211	MEUM ATHAMANTICUM JACQ.	1-6	21	0.49	0.01	0.21	2914	GENTIANA LUTEA L.	1-6
10	0.39	0.01	0.31	2566	LEONTODON PYRENAICUS GO	1-6	22	0.49	0.01	0.21	14890	DACTYLIS GLOMERATA L.	1-6
11	0.40	0.01	0.3211794		FESTUCA RUBRA L.	1-6	23	0.50	0.01	0.23	10087	FESTUCA OVINA L.	1-6
12	0.41	0.01	0.28	1677	RHODODENDRON FERRUGINEU	1-6	24	0.50	0.01	0.21	2719	GERANIUM SILVATICUM L.	1-6

Figure 6.- Exemple des plantes discriminantes de trois espèces d'orchidées

Commentaire : les plantes discriminantes sont à la fois les plus fidèles et les plus constantes. Elles sont donc généralement plus répandues que la plante dont on cherche à caractériser le milieu, un peu comme un facteur écologique. La somme des pouvoirs discriminants cumulés est arrêtée dès que DISCU dépasse 0.50

COMPOSITION FLORISTIQUE DU GROUPE NUMERO : 830 DE 36 PLANTES

ANACAMPTIS PYRAMIDALIS	1-3	OPHRYS FUCIFLORA (CRANT	1-3	ORCHIS MILITARIS L.	1-2
OPHRYS ARANEIFERA HUDS.	1-2	OPHRYS APIFERA HUDS.	1-3	OPHRYS MUSCIFERA HUDS.	1-3
OROBANCHE GRACILIS SMIT	1-3	ACERAS ANTROPOPHORA (L.	1-3	BRUNELLA LACINIATA L.	1-4
LOROGLOSSUM HIRCINUM (L	1-3	ORCHIS USTULATA L.	1-2	VERONICA TEUCRIUM L.	1-4
PULSATILLA VULGARIS MIL	1-5	THESIUM HUMIFUSUM DC.	1-4	ORCHIS MORIO L.	1-3
CYTISUS DECUMBENS (DURA	1-3	GENTIANA CILIATA L.	1-2	SEDUM MITE GILIB.	1-5
VERONICA SPICATA L.	1-3	SESELI LIBANOTIS (L.) K	1-4	DIANTHUS CARTHUSIANORUM	1-4
ONOBRYCHIS VICIIFOLIA S	1-4	FILIPENDULA HEXAPETALA	1-4	ASTER LINOSYRIS (L.) BE	1-4
INULA SALICINA L.	1-5	POLYGALA COMOSA SCHKUHR	1-4	ASTER AMELLUS L.	1-4
ORCHIS MASCULA L.	1-3	ORCHIS PURPUREA HUDS.	1-3	SENECIO ERUCAEFOLIUS L.	1-3
ODONTITES RUBRA GILIB.	1-4	GENTIANA GERMANICA WILL	1-5	CARDUNCELLUS MITISSIMUS	1-4
CAMPANULA RAPUNCULUS L.	1-5	TRIFOLIUM OCHROLEUCUM L	1-4	TETRAGONOLOBUS SILIQUOS	1-4

LES 22 PLANTES LES PLUS DISCRIMINANTES DU GROUPE 830
LISTE ARRETEE A LA MOITIE DES POUVOIRS DISCRIMINANTS CUMULES
(1000.1)

NO	DISCU	DIS	FID	FRQ		A-D	NO	DISCU	DIS	FID	FRQ		A-D
1	57	57	60	4823	BROMUS ERECTUS HUDS.	1-6	12	379	21	42	5184	TEUCRIUM CHAMAEDRYS L.	1-5
2	97	40	58	7964	BRACHYPODIUM PINNATUM (	1-6	13	397	18	33	2453	CIRSIIUM ACAULE (L.) WEB	1-5
3	132	35	47	3694	HIPPOCREPIS COMOSA L.	1-5	14	414	17	38	4712	HIERACIUM PILOSELLA L.	1-6
4	167	35	48	5292	SANGUISORBA MINOR SCOP.	1-6	15	430	15	31	2690	POTENTILLA VERNA L.	1-5
5	201	33	49	5107	CAREX GLAUCA MURR.	1-5	16	442	11	26	1654	HIPPOCREPIS COMOSA L.	2-5
6	233	32	48	6090	THYMUS SERPYLLUM L.	1-6	17	454	11	26	1893	CARLINA VULGARIS L.	1-4
7	260	27	49	7332	LOTUS CORNICULATUS L.	1-6	18	465	11	26	2000	SESELI MONTANUM L.	1-4
8	287	26	42	3792	BRIZA MEDIA L.	1-5	19	476	11	28	2912	EUPHORBIA CYPARISSIAS L	1-5
9	312	24	40	3444	ASPERULA CYNANCHICA (BA	1-4	20	487	10	23	1201	BROMUS ERECTUS HUDS.	4-6
10	335	23	37	3200	SCABIOSA COLUMBARIA L.	1-5	21	497	10	27	2630	LEONTODON HISPIDUS L.	1-5
11	357	21	35	2242	LINUM CATHARTICUM L.	1-5	22	507	10	26	2427	PIMPINELLA SAXIFRAGA (L	1-4

Figure 7.- Groupe n°830 de 36 plantes des pelouses calcaires

Le groupe présenté est l'un des 40 groupes issus de la classification d'un millier de plantes. Le groupe comprend des plantes des pelouses calcaires. Il est caractérisé ici :

1°) par sa composition floristique (en haut) Les plantes appartenant à ce groupe comportent un nombre élevé d'orchidées (12/36) et autres plantes spécialisées ;

2°) par ses plantes discriminantes (au milieu) : DIS : pouvoir discriminant ; DISCU : pouv. discr. cumulé ; FID : fidélité ; FRQ : fréquence ; A-D : bornes minimale et maximale de l'abondance-dominance d'une plante ;

Les plantes discriminantes permettant d'expliquer l'écologie de ce groupe sont toutes différentes des plantes constitutives car ce sont des plantes très fréquentes exclues du traitement. On ne sera pas surpris d'y trouver en bonne place *Bromus erectus* (lignes 1 et 20).

3°) par sa répartition géographique (en bas) : la répartition du groupe montre des gradients et non des limites.

NUM	NOM DES PLANTES		GPMENT 1059			GPMENT 1770		
			DIS	FID	CST	DIS	FID	CST
PLANTES DISCRIMINANTES A L' EGARD DU GROUPEMENT NUMERO 1059								
4708	BROMUS ERECTUS HUDS.	1-6	8	88	21	-6	11	4
2541	LOTUS CORNICULATUS L.	1-6	8	85	22	-6	13	5
2141	THYMUS SERPYLLUM L.	1-6	7	91	21	-5	7	2
1073	HIERACIUM PILOSELLA L.	1-6	6	87	20	-4	11	3
3439	ASPERULA CYNANCHICA (BA	1-4	6	98	16	-4	0	0
2116	TEUCRIUM CHAMAEDRYS L.	1-5	6	84	20	-3	15	5
4021	ERYNGIUM CAMPESTRE L.	1-6	5	93	13	-4	1	0
2788	PLANTAGO LANCEOLATA L.	1-5	5	89	20	-5	5	1
3411	SANGUISORBA MINOR SCOP.	1-6	4	87	18	-3	11	3
4688	BRACHYPODIUM PINNATUM (	1-6	4	72	24	-2	27	13
2494	HIPPOCREPIS COMOSA L.	1-5	4	93	14	-3	5	1
2145	THYMUS VULGARIS L.	1-5	4	97	11	-3	2	0
4699	BRIZA MEDIA L.	1-5	4	95	15	-2	4	1
3344	POTENTILLA VERNA L.	1-5	3	97	12	-2	2	0
4763	DACTYLIS GLOMERATA L.	1-6	3	75	23	-2	22	10
4801	FESTUCA DURIUSCULA L.	1-6	3	87	10	-2	11	1
2125	TEUCRIUM MONTANUM L.	1-5	3	98	9	-2	1	0
1650	SCABIOSA COLUMBARIA L.	1-5	3	97	13	-2	2	0
2691	TRIFOLIUM PRATENSE L.	1-6	2	83	12	-2	14	3
4693	BRACHYPODIUM RAMOSUM (L	1-6	2	97	11	-1	1	0
4819	FESTUCA OVINA L.	1-6	2	74	16	-1	24	8
2140	THYMUS SERPYLLUM L.	2-6	2	94	11	-1	5	0
2434	CORONILLA MINIMA L.	1-5	2	95	9	-1	4	0
2540	LOTUS CORNICULATUS L.	2-6	2	93	10	-1	6	0
1036	HELICHRYSUM STAECHAS (L	1-5	2	100	7	-1	0	0
4830	FESTUCA RUBRA L.	1-6	2	84	12	-1	15	3
4409	CAREX HALLERIANA ASSO	1-4	1	90	10	-1	9	1
903	CIRSIUM ACAULE (L.) WEB	1-5	1	92	10	-1	7	1
686	ACHILLEA MILLEFOLIUM L.	1-5	1	78	15	-1	15	4
3479	GALIUM MOLLUGO L.	1-6	1	73	16	-1	26	8
2181	LINUM CATHARTICUM L.	1-5	1	99	10	-1	0	0
2366	ANTHYLLIS VULNERARIA L.	1-5	1	98	10	-1	1	0
1139	LEONTODON HISPIDUS L.	1-5	1	95	12	-1	4	0
2619	ONONIS SPINOSA L.	1-5	1	85	9	-1	9	1
5201	APHYLLANTHES MONSPELIEN	1-6	1	91	6	-1	8	0
PLANTES DISCRIMINANTES A L' EGARD DU GROUPEMENT NUMERO 1770								
1327	CORYLUS AVELLANA L.	1-6	-36	7	2	39	92	41
1786	FAGUS SILVATICA L.	1-6	-34	4	1	37	95	36
41	HEDERA HELIX L.	1-6	-33	8	3	36	90	48
1797	QUERCUS PEDUNCULATA EHR	1-6	-26	9	2	27	90	39
272	CARPINUS BETULUS L.	1-6	-25	0	0	26	100	28
2246	FRAXINUS EXCELSIOR L.	1-6	-19	2	0	20	97	31
4242	VIOLA SILVESTRIS (LAM.)	1-5	-14	10	1	15	89	23
259	LONICERA PERICLYMENUM L	1-6	-14	1	0	15	98	31
3054	ANEMONE NEMOROSA L.	1-6	-14	3	0	15	96	21
3253	CRATAEGUS MONOGYNA JACQ	1-6	-12	23	6	14	76	32
2030	LAMIUM GALEOBDOLON (L.)	1-6	-13	0	0	13	100	19
13	ACER PSEUDOPLATANUS L.	1-6	-12	2	0	13	97	20
1801	QUERCUS SESSILIFLORA SA	1-6	-12	5	0	12	94	18
1325	CORNUS SANGUINEA L.	1-6	-11	12	2	12	86	27
4695	BRACHYPODIUM SILVATICUM	1-6	-11	8	1	11	91	24
4482	CAREX SILVATICA HUDS.	1-5	-10	1	0	10	98	19
3	ACER CAMPESTRE L.	1-6	-10	1	0	10	98	21
1326	CORYLUS AVELLANA L.	3-6	-9	0	0	9	100	20
4771	DESCHAMPSIA FLEXUOSA (L	1-6	-8	14	2	9	85	25
40	HEDERA HELIX L.	3-6	-9	7	1	9	92	21
2135	TEUCRIUM SCORODONIA L.	1-6	-8	12	2	9	87	28
5563	PTERIDIUM AQUILINUM (L.	1-6	-8	11	2	9	88	30
5273	POLYGONATUM MULTIFLORUM	1-4	-8	0	0	9	100	18
3269	FRAGARIA VESCA L.	1-6	-8	7	1	8	92	23

Figure 8.- Plantes discriminantes des deux principaux types de milieux, pour les plantes, en France

DIS = pouvoir discriminant ; FID = fidélité du groupement à la plante ; CST = constance de la plante dans le groupement.

Niveau I	Niveau II	Niveau III
Milieus héliophiles (1060 relevés)	Prairies et pelouses de l'Europe tempérée (859 rel.)	Prairies neutres et acides (549 rel.) Pelouses pl. vivaces calcicoles (282 rel.) Pelouses à thérophytes (28 rel.)
	Garrigues et forêts méditerranéennes (185 rel.)	Forêts méditerranéennes (118 rel.) Garrigues méditerranéennes (67 rel.)
	Milieus sablonneux (16 rel.)	Sables continentaux, arrière dune (7 rel.) Sables littoraux (sel) (5 rel.)
Milieus abritant des plantes sciaphiles (712 relevés)	Forêts de l'Europe tempérée (366 rel.)	Ch.-Ch. à plantes neutrophiles (136 rel.) Ch.-Ch. à plantes calcicoles (133 rel.) Aulnaies (47 rel.) Hêtraies-sapinières (49 rel.)
	Forêts sub-méditerranéennes (344 rel.)	Forêts à plantes acidiphiles (253 rel.) Forêts à plantes calcicoles (91 rel.)

Figure 9.- Les principales subdivisions des types de milieux aux trois premiers niveaux de synthèse
Rel. = nombre de relevés affectés au type. Ch.-Ch. = Chênaies-charmaies

NUM	NOM DES PLANTES	EGARD	GPMENT 848			GPMENT 856		
			DIS	FID	CST	DIS	FID	CST
PLANTES DISCRIMINANTES A L' EGARD DU GROUPEMENT NUMERO 848								
4973	POA BULBOSA L.	1-5	29	28	68	23	4	22
2145	THYMUS VULGARIS L.	1-5	27	8	57	6	2	33
4021	ERYNGIUM CAMPESTRE L.	1-6	24	6	52	0	0	0
4693	BRACHYPODIUM RAMOSUM (L)	1-6	19	8	52	3	0	0
1886	ERODIUM CICUTARIUM (L.)	1-4	17	14	47	9	1	11
2571	MEDICAGO MINIMA L.	1-4	17	14	36	1	0	0
294	ARENARIA SERPYLLIFOLIA	1-6	17	5	26	2	1	11
5007	SCLEROPOA RIGIDA (L.) G	1-4	16	23	57	4	0	0
1742	EUPHORBIA EXIGUA L.	1-4	15	30	57	8	5	22
2700	TRIFOLIUM SCABRUM L.	1-6	15	24	63	14	6	33
2092	SIDERITIS ROMANA L.	1-4	10	52	52	6	10	22
4763	DACTYLIS GLOMERATA L.	1-6	10	3	57	1	0	11
4692	BRACHYPODIUM RAMOSUM (L)	3-6	9	9	26	0	0	0
295	SUBSP. LEPTOCLADOS G	1-4	8	8	21	1	2	11
1364	SEDUM NICAEENSE ALL.	1-4	8	9	26	0	1	11
1190	REICHARDIA PICROIDES (L)	1-4	8	18	36	0	0	0
4686	BRACHYPODIUM DISTACHYUM	1-5	7	53	42	5	20	33
1131	LAGOSERIS SANCTA (L.) M	1-5	7	36	36	0	0	0
545	TUNICA PROLIFERA (L.) S	1-3	7	14	26	2	0	0
832	CARLINA CORYMBOSA L.	1-4	7	29	47	1	0	0
1021	HEDYPTIS RHAGADIOLOIDE	1-3	7	43	36	5	25	44
1312	CONVOLVULUS CANTABRICUS	1-4	7	27	26	0	0	0
2704	TRIFOLIUM STELLATUM L.	1-3	7	73	57	1	0	0
PLANTES DISCRIMINANTES A L' EGARD DU GROUPEMENT NUMERO 856								
657	HELIANTHEMUM GUTTATUM (	1-5	0	0	0	30	26	88
2660	TRIFOLIUM CAMPESTRE SCH	1-5	11	4	15	25	2	22
5056	VULPIA DERTONENSIS (ALL)	1-6	2	18	21	24	27	66
3518	SHERARDIA ARVENSIS L.	1-4	12	17	42	22	8	44
1092	HYPOCHOERIS GLABRA L.	1-5	2	11	15	20	15	44
999	FILAGO GALLICA L.	1-4	2	18	15	20	37	66
479	SILENE GALLICA L.	1-3	0	0	0	16	33	55
4616	AIRA CUPANIANA GUSS.	1-4	1	15	10	15	38	55
3488	GALIUM PARISIENSE L.	1-3	7	28	31	15	19	44
2655	TRIFOLIUM ARVENSE L.	1-5	1	0	0	14	5	22
638	CISTUS MONSPELIENSIS L.	1-6	0	0	0	12	4	22
2974	ASTEROLINUM STELLATUM (	1-3	6	28	31	11	19	44
2775	PLANTAGO BELLARDII ALL.	1-5	0	15	10	11	46	66
2184	LINUM GALLICUM L.	1-3	1	15	15	10	15	33
4697	BRIZA MAXIMA L.	1-4	0	5	5	10	15	33
442	SAGINA APETALA ARD.	1-5	1	10	10	9	15	33
2669	TRIFOLIUM GLOMERATUM L.	1-5	0	0	0	9	25	22
2927	RUMEX BUCEPHALOPHORUS L	1-5	0	0	0	8	33	44
1284	TOLPIS BARBATA (L.) GAE	1-4	0	0	0	8	100	55
3490	SUBSP. DIVARICATUM L	1-3	0	22	10	8	44	44
2041	LAVANDULA STOECHAS L.	1-5	0	0	0	8	3	11

Figure 10.- Plantes discriminantes des deux types de milieux à thérophytes

Figure 11.- Flore observée dans les stations et flore probable

A gauche, la flore observée : la plante demeure plus ou moins abondante dans une grande partie de la France
A droite, la flore probable (dans des quadrats de 1km² de côté) : le milieu convenant le mieux (en noir) au chêne pubescent est sans conteste la région méditerranéenne non littorale. C'est cette carte qui rend compte du caractère sub-méditerranéen de ce chêne.

Par contre, la cartographie de la flore probable revient à quantifier la probabilité de trouver n'importe quelle plante de la banque dans chacun des relevés. C'est, pourrait-on dire, une opération scientifique dans la mesure où le calcul fait apparaître des connaissances nouvelles.

Ainsi, non seulement on peut mesurer la probabilité de trouver telle plante dans tel relevé, afin d'en montrer les gradients écologiques, mais encore, on peut établir que telle plante observée a fort peu de chances de figurer dans certains relevés (plantes accidentelles) ou, au contraire, on peut estimer que, dans le milieu d'un relevé, telle plante aurait beaucoup de chances de s'y développer (cas de la hêtraie sans hêtre) même si elle en est absente.

Cette probabilité n'est autre chose que la fidélité moyenne du relevé à chaque indice de variable : elle est définie pour chaque relevé. La figure 11 présente simultanément la répartition géographique d'un taxon (à gauche) ainsi que les milieux qui lui sont les plus favorables (à droite).

4.2.3. Réécriture écologique des relevés phytosociologiques

Un relevé phytosociologique est un échantillon de milieu. Ce milieu est caractérisé dans la banque par plusieurs milliers d'indices de variable. Les indices de variables les plus importants sont ceux qui contribuent le plus à

distinguer le relevé de l'ensemble des autres. On mesure l'écart entre le relevé et le centre de gravité de la banque pour chaque indice de variable. Les indices de variables présentant les écarts les plus forts, ceux qui contribuent à définir la moitié de la distance entre le relevé et la banque, sont appelés "plantes discriminantes". Ce calcul fait, on peut ranger les plantes du relevé en fonction de la valeur discriminante de l'indice de variable de même nom (figure 12).

5. Conclusion : Généralité et stabilité des relations socio-écologiques

Les relations socio-écologiques ont ceci de général qu'elles se fondent sur une donnée standardisée dans tous les pays : l'observation d'un taxon botanique dans une localité géographique. Déjà elles permettent d'interpréter toute prospection floristique standardisée en France et de la situer dans l'ensemble des groupements végétaux français.

En outre, les relations socio-écologiques sont stables parce qu'elles sont multivariées. Elles évoluent graduellement à mesure que les gradients échantillonnés progressent. En particulier, elles sont répétables à l'identique, comme doivent l'être les résultats d'une science exacte. Ainsi, à partir de deux lots équivalents mais distincts de relevés qui couvrent le même gradient mais qui ne partagent aucune observation en commun, les relations socio-écologiques déterminent des groupements identiques.

Dans l'espace des fidélités, les groupements issus de deux lots équivalents de relevés sont, deux à deux, les plus proches voisins l'un de l'autre, et ils ont la même liste de plantes discriminantes, à peu d'exceptions près. Généralité, stabilité et répétabilité, voilà ce que l'on peut souhaiter d'une future taxinomie numérique des groupements végétaux. Pour qu'une telle taxinomie ait une signification à la fois écologique et floristique, souhaitons aussi qu'elle soit fondée sur un critère numérique possédant ces deux qualités.

LISTE DES PUBLICATIONS

en relation avec la banque de données «SOPHY»

1. BRISSE (H.) et GRANDJOUAN (G.), 1971.- Formulaire floristique des végétaux vasculaires de la France. Montpellier, C. N. R. S.-C. E. P. E. Louis Emberger, 18 p.
 2. BRISSE (H.) et GRANDJOUAN (G.), 1980.- Plantes indicatrices du climat. I. Méthode de caractérisation climatique des plantes à différents niveaux d'abondance. Bull. soc. bot. fr., 127, lettres bot., 1980 (3), 263-273. II. Quelques
 - exemples à différents niveaux d'abondance. Bull. soc. bot. fr., 127, Lettres bot., 1980 (5), 471-482.
 3. BRISSE (H.), GRANDJOUAN (G.), HOFF (M.) et de RUFFRAY (P.), 1984.- Utilisation d'un critère statistique de l'écologie en phytosociologie. Exemple des forêts alluviales en Alsace. In «La végétation des forêts alluviales», 9^{ème} colloque de l'Association Amicale Internationale de Phytosociologie, Strasbourg 1980, éd. Cramers, 543-590.
 4. BRISSE (H.), GRANDJOUAN (G.), HOFF (M.) et de RUFFRAY (P.), 1985.- Exploitation d'une banque de données phytosociologiques. In «Phytosociologie et foresterie», 14^{ème} Colloque de Phytosociologie, Nancy 1985, 11-41.
 5. BRISSE (H.), de RUFFRAY (P.), GRANDJOUAN (G.) et HOFF (M.), 1995.- La banque de données phytosociologiques "SOPHY". I. Etalonnage des plantes indicatrices. 2. Classification socio-écologique des relevés. Annali di Botanica, 191-223.
-

La Base de données Flore de l'Isère

Philippe SCHUSTER, GENTIANA

Le projet de base de données sur la flore sauvage de l'Isère a commencé à se concrétiser au printemps 1999. Ce projet est, pour l'instant, beaucoup moins abouti que la base de données SOPHY et ses ambitions sont moindres.

Les objectifs initiaux étaient les suivants :

- réaliser l'unification des données existantes afin de faciliter leur utilisation : ces données sont actuellement sur support papier ou divers supports informatiques ;
- permettre la saisie directe de nouvelles données et faciliter ainsi la réalisation d'inventaires floristiques ;
- valoriser les données brutes en fournissant les moyens d'en extraire une information pertinente par différents modes d'interrogation.

La réalisation de cette base de données intègre également d'autres éléments :

- l'établissement de relevés simplifiés ou de relevés phytosociologiques ;
- la localisation par commune, par district naturel ou par coordonnées géographiques ;
- des informations complémentaires sur le milieu, les menaces pouvant affecter les stations, la géologie et les séries de végétation ;
- des traitements et sorties à caractère général aussi bien que des modes d'exploitation spécifiques à des inventaires particuliers.

L'application est développée avec le logiciel Access© (version 97, puis 2000). Le choix de ce logiciel résulte de sa large diffusion, de sa facilité de programmation (Visual Basic) et de l'expérience déjà acquise dans le cadre du travail sur les petites zones humides de Chartreuse. Enfin, ce logiciel permet un transfert aisé des données vers les tableurs et traitements de texte d'usage courant.

Afin de faciliter l'évolution ultérieure de l'outil, le choix a été fait de séparer les données d'une part et l'interface utilisateur d'autre part. Ce choix initial devrait faciliter la distribution de l'outil à divers utilisateurs, la mise à jour des versions distribuées et la création, si besoin, d'interfaces spécifiques aux inventaires. Les données sont elles-mêmes divisées en deux types : d'une part, celles qui sont spécifiques à la base (relevés et observations) et, d'autre part, les données de références comme les tableaux floristiques (index

de Kerguelen) et les informations sur les milieux (Corine biotope).

Cette division permet une mise à jour facile des données (protection des espèces en particulier) et apporte de meilleures garanties de l'intégrité de celles-ci (verrouillage des données de référence).

Structure de la base de données

La base s'articule autour des relevés de terrain qui comprennent des informations de différentes natures :

- nom de l'observateur ;
- localisation : lieu-dit, commune ;
- district naturel ;
- roche mère ;
- références bibliographiques ;
- évolution de la station et menaces ;
- série(s) de végétation ;
- biotopes présents : référence de la table Corine.

Une observation désigne une espèce végétale, associée à un relevé, à un observateur et à une date. Ceci permet d'associer plusieurs observateurs à un relevé de terrain.

Les références floristiques sont issues de l'Index Synonymique de la Flore de France de Michel Kerguelen (1993) et prennent en compte les synonymes. A terme une saisie à partir de la nomenclature de Flora Europaea sera également proposée.

Un effort particulier a été apporté à la convivialité et à l'ergonomie de l'interface utilisateur.

Dans un premier temps, les informations concernant le relevé sont saisies. Le nom du rédacteur du relevé est choisi dans une liste pour éviter les fautes d'orthographe et le risque d'incohérence des données pouvant en découler. De nouveaux noms peuvent être ajoutés aisément à cette liste. La date est saisie sur un calendrier.

Les coordonnées géographiques peuvent être saisies en degrés, grades ou unités UTM. Un utilitaire de conversion permet de choisir le type de coordonnées entrées. A terme, une saisie directe par pointage à la souris sur les cartes numérisées sera proposée.

Le lieu-dit rassemble les informations sur l'étage de végétation, la série de végétation et la roche mère. Il est associé à une ou plusieurs commune(s). Il peut comporter également les références bibliographiques.

D'autres éléments topographiques sont enregistrés au niveau du relevé : superficie, exposition et pente.

La référence Corine des milieux observés est précisée, de même que les menaces pesant sur la station.

Dans un deuxième temps, les observations correspondant au relevé sont saisies.

Le nom des espèces est choisi dans une liste. Le nombre d'individus peut être précisé. A terme, on pourra préciser le biotope où l'espèce a été observée, sa dominance et son degré de maturité à la date d'observation.

L'état actuel de développement que cet outil a nécessité représente environ 300 heures de travail et 5000 lignes de code Visual Basic (ce qui n'est pas énorme). Une grande partie des données existantes ont déjà été transférées.

L'application est d'ores et déjà exploitée pour l'inventaire de l'espace Belledonne.

Une vérification systématique des données de référence est actuellement en cours pour minimiser le risque d'erreurs.

Exploitation des données et développement futur

Différents modes de sélection des relevés enregistrés sont possibles : par district naturel, par commune, par coordonnées géographiques.

Dans chaque cas, une liste des relevés correspondant au critère apparaît : la sélection de l'un d'eux permet alors de consulter la liste des espèces observées.

Dans le cas des coordonnées géographiques, un système de pointage sur carte permet de sélectionner aisément sur carte la zone d'intérêt.

Il est également possible de chercher à partir du critère géographique la liste des espèces présentes ou les points de présence d'une espèce dans la zone délimitée. Exemple : *Cypripedium calceolus* L. est présent dans une station en Chartreuse.

Les développements prévus à court terme visent à fournir des sorties sur papier standard et des transferts vers d'autres logiciels.

A moyen terme, il s'agit de donner la possibilité à l'utilisateur de pointer sur la carte topographique numérisée les lieux où ont été réalisés les relevés afin de lui éviter de fastidieux calculs de coordonnées.

Des modes d'exploitation complémentaires pourront être ajoutés (on n'est limité que par l'imagination...) et la base sera couplée à un système d'information géographique plus performant (MapInfo ©).

On envisage également de compléter la base par :

- des croquis pour la localisation sur le terrain ;
- des photos pour la mise en évidence des menaces sur les stations
- des mécanismes de sécurisation et de contrôle d'accès des données

Enfin, la distribution aux adhérents intéressés d'une version Runtime sera organisée pour leur permettre d'enregistrer leur propres observations.

QUESTIONS – DEBAT

Armand FAYARD (Conservateur du Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble)

- La première question est la suivante : j'ai le sentiment qu'en France et pas seulement en France, des tas de personnes, d'associations ou d'organismes ont développé de manière individuelle des systèmes pour faire de la saisie de données et une utilisation de celles-ci. Ne pourrait-on pas réfléchir à un outil qui soit généralisé à l'ensemble d'un territoire ou diffusé à des prix accessibles aux individus ? Avez-vous développé des échanges ? La deuxième question est de savoir si l'on peut créer un bouton, qui permet de rejoindre la base SOPHY, accessible par Internet ?

(...) remarque d'Henri BRISSE : cela ne servirait à rien.

Philippe SCHUSTER

- Sur la première question, il serait effectivement souhaitable d'éviter de travailler chacun dans son coin et de développer des outils spécifiques. Je pense qu'une journée comme aujourd'hui est une occasion de montrer ce qui existe et de permettre une discussion pour mettre en commun les travaux effectués.
- Par rapport à la deuxième question, il est sans doute assez facile de faire un bouton, qui transforme les données d'un outil dans un format qui soit compatible avec un autre outil. Du point de vue informatique, il n'y a pas de difficulté technique pour créer le lien.

Roger CRUON

- Je crois qu'on aborde effectivement un sujet très important. Il y a certainement beaucoup d'initiatives actuellement en cours, plus ou moins avancées. Je présente un poster sur la flore du Var avec ce que nous avons fait dans notre petit coin. En principe, pas de difficulté à passer d'un format de base de données à un autre, lorsque les informations nécessaires s'y trouvent. Je pense quand même que le point le plus délicat - Monsieur BRISSE pourra peut être dire s'il est d'accord ou pas - c'est la codification des taxons. Vous avez parlé simplement de la flore de Kerguelen, je pense que vous voulez parler de l'index, dont il existe plusieurs versions, papier ou informatique, dont une faite par Monsieur

BRISSE. Actuellement, cet index est mis sous forme d'une base de données, ce qui permettra une utilisation plus facile que le format Word utilisé. Donc ma question précise est : quel code utilisez-vous pour les taxons ou les noms ?

Philippe SCHUSTER

- Je suis « sec » pour répondre car je ne suis pas botaniste de formation ! J'ai utilisé le fichier Kerguelen, transmis par le Conservatoire Régional des Espaces Naturels.

Intervenant anonyme

- Je voulais préciser la réflexion qui a été faite sur la complémentarité des bases de données. Celle-ci est importante car on voit que deux organismes peu éloignés au niveau géographique, comme le muséum d'histoire naturelle et l'association GENTIANA, développent pratiquement chacun de leur côté une base de données sur la botanique. Celle du muséum est plus large et s'intéresse aux Alpes, mais concerne également l'Isère, avec une méthodologie quelque peu différente.

Armand FAYARD (Conservateur du Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble)

- Un tout petit exemple, vous allez travailler sur les lieux-dits. Je ne sais pas si vous le savez, mais c'est peut-être l'occasion justement d'en parler. C'est très bien d'avoir ces réunions. Nous avons développé au muséum toute une base de données de localisation des lieux-dits qui est déjà assez riche en ce qui concerne je crois les Alpes et même l'Isère. C'est donc un travail qui est fait déjà, le refaire !!!

Roger MARCIAU

- Ce n'est pas une question, c'est une réponse à l'intervention. Effectivement on peut toujours se dire que c'est bête que chacun travaille dans son coin, mais moi je vous précise. J'ai commencé à travailler il y a 10 ans au muséum sur la création d'une base de données avec un souci en tête, c'est effectivement de ne pas refaire ce que faisait les autres, c'est d'être cohérent avec d'autres bases de données. Donc, je suis allé voir le Parc National des Ecrins, je suis allé voir le Conservatoire Botanique de Gap Charance qui commençait. J'ai pris contact avec Monsieur BRISSE. J'ai essayé de voir quel était le logiciel commun à ce moment-là : avant, c'était DBASE. J'ai essayé de voir quelle était

la liste d'espèces de référence qui était la mieux. Alors à l'époque, il y avait FLORA EUROPEA qui n'était pas terminé. Il y avait MED CHECK LIST qui devait être terminé et n'est toujours pas terminé aujourd'hui. Finalement chaque structure avait dit que c'était vraiment une très bonne idée d'essayer de faire quelque chose qui soit cohérent mais finalement chaque structure ayant ses problèmes de survie, ses problèmes de financement, et bien personne n'a voulu travailler ensemble sur un projet commun. Et du coup, ce sont des associations comme GENTIANA, des associations militantes qui sont bien obligées de se débrouiller avec les moyens du bord, et vraiment je trouve que pour avoir travaillé sur ce problème, le travail de Philippe SCHUSTER, évidemment, aidé par aussi les gros progrès des logiciels (c'est sûr que DBASE par rapport à ACCES, c'est déjà la préhistoire) est remarquable... Donc on peut dire effectivement faut pas faire chacun dans son coin, mais il faudrait que tout le monde fasse effectivement un effort pour qu'on puisse arriver à coordonner.

Intervenant anonyme

- Je pense que la compatibilité entre toutes les techniques de prise des informations, et l'échange de ces informations et le transfert informatique pour l'avenir devrait se résoudre. En revanche, il y a un problème important qu'on n'a pas abordé à mon avis : c'est qu'à la base de toute saisie de ces informations, finalement, il y a quelqu'un, il y a une personne et cette personne-là peut faire des erreurs de relevé, se tromper d'espèces parce que ce sont des espèces qui sont difficiles à reconnaître, voisines. Alors, le problème c'est que dans une base de données pour rajouter des fiches c'est assez facile, en revanche pour être certain qu'une espèce ne se trouve pas sur le territoire parce qu'elle était cartographiée malencontreusement, cela me paraît beaucoup plus difficile à faire. Alors ce qu'on a imaginé : des protocoles qui permettront d'éviter ce genre de problème. Alors cette question va peut-être encore au-delà de cet aspect technique, c'est que finalement dans l'avenir, on pourrait imaginer que tout un chacun, tout botaniste amateur pourrait participer dans l'élaboration de ces ... enfin compléter ces bases de données. Le botaniste amateur va avoir un risque probablement de faire des erreurs d'identification qui seront plus grandes qu'un professionnel ou qu'un botaniste averti. Alors là aussi, ce sont des données, à mon avis, qui peuvent être très intéressantes à utiliser parce qu'il y aura beaucoup de petites mains pour remplir donc ces cases de ces bases de

données mais à ce moment-là il y aura peut-être un degré de confiance qu'il faudrait faire entrer dans cette saisie. Alors, qu'en pensez-vous ?

Armand FAYARD (Conservateur du
Muséum d'Histoire Naturelle de
Grenoble)

- Là, ce n'est pas une question, c'est le problème de fond.
-

La Base de données de la Réserve Naturelle de l'île de la Platière

Stéphane PISSAVIN, Réserve Naturelle de l'Île de la Platière

L'exemple que l'on vient de voir avec la base de GENTIANA a de nombreux points communs avec la base que nous avons développée à la Réserve Naturelle de l'Île de la Platière. L'exemple présenté diffère par le fait que la base est développée par un gestionnaire d'espaces protégés, avec les préoccupations suivantes :

- définir l'état actuel du patrimoine naturel préservé, au moyen d'inventaires de faune et de flore ;
- disposer d'outils d'évaluation de l'état de conservation de ce patrimoine ;
- conserver la mémoire des données recueillies et pouvoir les utiliser par la suite dans divers traitements (statistiques, diffusion de résultats...)

1/ Pour la mise en place de la base de données, il faut effectivement dans un premier temps bien **DEFINIR LES OBJECTIFS** que l'on se fixe et, pour répondre en partie à l'interrogation que l'on a vu émerger au cours des dernières questions, il est évident qu'une structure minimum, commune à toutes les associations, les organismes, qui font des inventaires botaniques, serait importante, mais il ne faut pas oublier que les gestionnaires ou les botanistes ont des problématiques et donc des objectifs spécifiques et il sera toujours nécessaire d'adapter la base de données au niveau de chaque site.

* Le premier objectif de cette base, c'est de conserver la mémoire des informations acquises. Ces informations sont acquises dans le cadre de divers protocoles : j'y reviendrai par la suite.

Dès le départ est apparu le besoin de localiser les données le plus précisément possible pour permettre notamment des restitutions cartographiques.

Les données sont acquises au niveau de la réserve naturelle à deux échelles de perception :

- La première, c'est l'échelle de la réserve naturelle elle-même, qui a une surface de 484 hectares ; (présentation rapide ici du site sur la partie gauche). La réserve naturelle de la Platière se situe aux confins du département de l'Isère aux bords du Rhône, au carrefour des départements de l'Ardèche, de la Loire et de la Drôme. Au niveau de la réserve naturelle, la gestion des données botaniques doit répondre à 3 problématiques :
 - L'amélioration des connaissances grâce aux inventaires,



- le suivi et la gestion des habitats naturels,
- le suivi des espèces patrimoniales.

- Le deuxième niveau d'intervention est à l'échelle du site NATURA 2000 "moyenne vallée du Rhône" qui représente environ 4000 hectares. Les problématiques sont différentes, avec notamment un besoin spécifique de caractérisation des habitats naturels (au sens de la directive Habitats) et le suivi à long terme de leur état de conservation.

* Le deuxième objectif de cette base de données, c'est de faciliter le traitement et la restitution des données par des publications, des présentations pédagogiques, mais aussi et surtout dans le cadre de l'élaboration des documents de planification : plan de gestion de la réserve naturelle, document d'objectifs du site NATURA 2000. L'un des intérêts des bases de données et de leur exploitation sous la forme cartographique peut être de contribuer à valoriser le travail réalisé, faire connaître la botanique et plus généralement la connaissance de la faune et de la flore au grand public.

* Le troisième objectif, et l'on rejoint largement les questions qui ont été évoquées précédemment : c'est de permettre les échanges de données avec les autres bases existantes. Il existe des bases nationales, des bases régionales, départementales. Il existe maintenant des bases européennes, voire mondiales. Un travail d'adaptation de la base est souvent nécessaire pour permettre les échanges. Au niveau de la réserve naturelle, les échanges de données, notamment botaniques, sont susceptibles d'être réalisés notamment avec la base du Muséum National d'Histoire Naturelle, la base du Conservatoire Botanique National de Gap-Charance ou encore celle de GENTIANA qui se met en place.

2/ Après avoir défini les objectifs, il faut **DEFINIR LES MOYENS** qu'on se donne pour les atteindre.

Avant de mettre en place la base de données, un préalable important est d'identifier les différents protocoles d'acquisition des données puisqu'on ne pourra comparer que des données issues de protocoles identiques. Au niveau de la réserve naturelle, nous utilisons plusieurs types de protocoles d'acquisition :

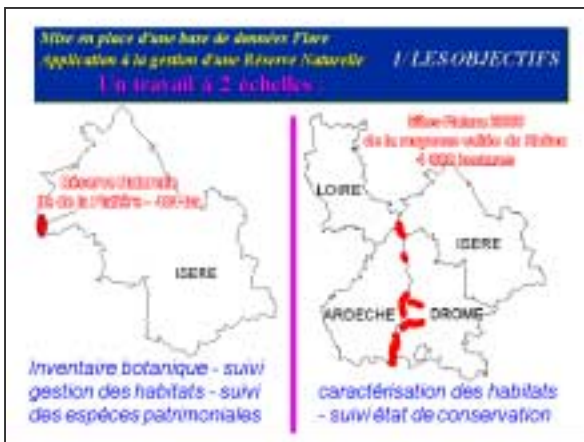
- Observations "au tout venant", c'est-à-dire les observations que le gestionnaire ou le personnel de la réserve fait lorsqu'il est sur le terrain, sans recherche particulière.
- Recherche systématique d'espèces à valeur patrimoniale.

Ces deux modes d'acquisition de données sont dans une logique d'inventaire, de connaissance du milieu et des espèces. D'autres protocoles sont aussi mis en place dans une logique de suivi :

- Relevés phytosociologiques (suivi et d'évaluation des habitats, des espèces)
- suivi des annexes hydrauliques du Rhône, basé sur les hélrophytes et les hydrophytes.

2.1/ Moyens techniques

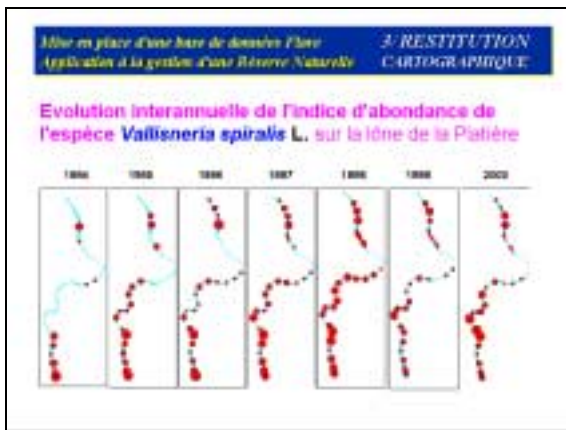
La base de données qui a été mise en place s'articule autour de deux logiciels : le logiciel MICROSOFT ACCESS © dont on a vu les possibilités par la présentation de la base GENTIANA. Je ne reviendrai pas en détail sur la structure de la base de la réserve naturelle puisqu'elle est très proche. ACCESS est un logiciel de base de données qui permet l'archivage de l'information et dans une moindre mesure, l'analyse des données (tableaux croisés, graphiques). Le deuxième logiciel (MAP INFO ©), utilisé pour la cartographie, permet d'une part l'analyse des données sous forme cartographique (analyses thématiques), et une restitution de



données pour cartographier une espèce d'intérêt patrimonial, le suivi de l'évolution des peuplements d'espèces, la cartographie des habitats naturels d'intérêt communautaire, etc.

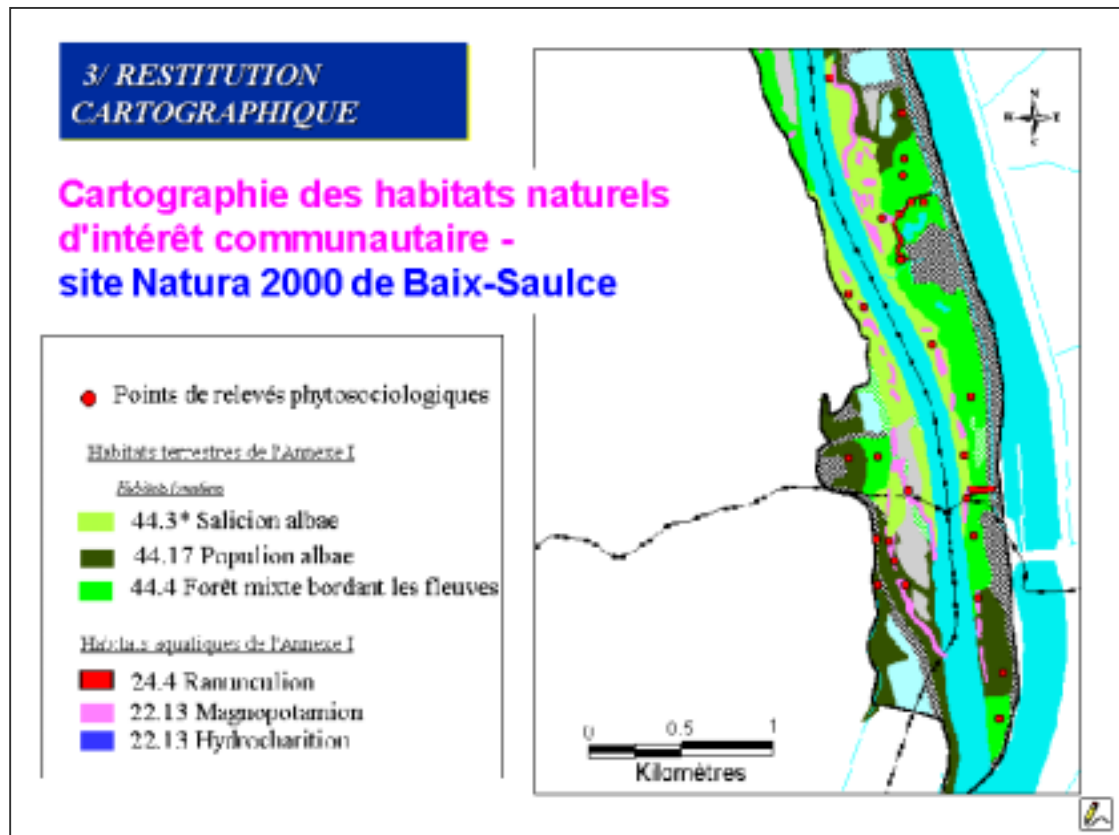
Un exemple de cartographie d'espèce d'intérêt patrimonial : *Epipactis fibrifera* Scappaticci & Robatsch dans la réserve naturelle. Les observations sont traitées par analyse thématique : des points proportionnels au nombre de pieds par station sont projetés sur un fond topographique au 1: 5 000^e. La localisation des stations a été réalisée au GPS qui permet actuellement une précision de l'ordre de quelques mètres.

Un autre exemple : l'évolution inter-annuelle de l'indice d'abondance d'une espèce (*Vallisneria spiralis* L.) sur un bras secondaire du Rhône (la lône de la Platière) entre 1994 et 2000.



Je passe rapidement sur la méthode : il s'agit de transects répartis tout le long de la Lône et sur chaque transect un relevé photo-sociologique est réalisé. On distingue très bien l'évolution de l'abondance de cette espèce qui peut être interprétée notamment en fonction des connaissances que l'on a de l'évolution du milieu et des exigences écologiques de l'espèce. Une perturbation importante du milieu s'est produite (assèchement en 1990 suite à l'enfoncement de la nappe phréatique, suivi d'une réalimentation à partir des eaux de surface du fleuve en 1992). On constate une évolution de *Vallisneria spiralis* L. très probablement liée à la modification de la qualité de l'eau (principalement au niveau de la trophie et de la température).

Un dernier exemple de cartographie : celle d'un habitat naturel de l'annexe I de la directive "Habitats", sur un site NATURA 2000 le long du Rhône. L'analyse des relevés phytosociologiques a permis de définir le type d'habitat forestier présent, notamment les saulaies blanches, les peupleraies noires, forêts mixtes des bord de fleuves et les types d'habitats aquatiques caractéristiques des bras secondaires (lônes), du type *Ranunculion*, *Magnopotamion*, *Hydrocharition*.



Je terminerai en précisant qu'actuellement la base de données flore de la réserve naturelle compte un peu plus de 20 000 enregistrements avec une évolution prévue de 4 à 5 000 enregistrements par an. Les intérêts majeurs de cette base résident dans l'accès rapide aux informations brutes issues des inventaires et suivis, la possibilité de disposer d'éléments de diagnostic pour permettre d'évaluer la pertinence de la gestion mise en place, et d'archiver de manière sûre et durable les données acquises. Ceci sans oublier les possibilités d'échange de données et de valorisation pour permettre une plus grande vulgarisation de la botanique notamment, et des données en général. Je vous remercie.

QUESTIONS - DEBAT

Armand FAYARD (Conservateur du Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble)

- Qu'est-ce que vous appelez une espèce d'intérêt patrimonial ? Une définition simple.

Stéphane PISSAVIN

- Il existe un certain nombre de listes d'espèces protégées à différents niveaux, de listes d'espèces menacées. La notion d'intérêt patrimonial concerne en priorité ces espèces-là. Il y a des espèces qui sont plus menacées que d'autres, et de ce fait ont un plus grand intérêt "patrimonial".

Armand FAYARD (Conservateur du Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble)

Stéphane PISSAVIN

- Protégées ? Pas forcément. Qui peuvent être menacées, qui peuvent être rares mais sans être protégées. C'est une espèce qui présente un intérêt particulier. Prenons le cas d'*Epipactis fibri* Scappaticci & Robatsch qui n'est pas protégée par la loi, qui n'est sur aucune liste d'espèce pour la simple raison qu'elle a été décrite en 1993 pour la flore européenne. Elle présente un intérêt patrimonial le long de la vallée du Rhône puisqu'elle est présente exclusivement dans les forêts alluviales des bords du fleuve. C'est son habitat exclusif en Europe et le gestionnaire et cet habitats lui-même a subi d'importantes altérations, des menaces de défrichement, etc. Donc cette espèce présente un intérêt patrimonial au niveau de la vallée du Rhône.

Armand FAYARD

- Pour moi, il me semble que toutes les espèces présentent un intérêt patrimonial ?

Stéphane PISSAVIN

- Oui, d'un point de vue strictement botanique, effectivement, toutes les espèces ont un intérêt patrimonial et la nature en général a un intérêt patrimonial. Mais vous savez comme moi que l'on doit justifier d'un certain nombre d'actions que l'on réalise pour la protection des sites et des espèces. On ne peut pas les justifier en disant simplement : les espèces sont toutes patrimoniales parce qu'elles sont belles et qu'elles nous intéressent.

Intervenant anonyme

- Je crois que ce n'est pas très compliqué. Il suffit de dire : « de grand intérêt patrimonial » parce qu'elles sont plus rares, plus menacées ou plus intéressantes d'un point de vue biologique mais effectivement le chêne pubescent de la Bastille a aussi un intérêt patrimonial. Il est là. Il fait partie du paysage. C'est une hiérarchisation qu'il faut faire. Et dans les espèces d'intérêt patrimonial, il y a donc les espèces protégées nationalement, régionalement : bon, ça c'est évident et les espèces dites « du livre rouge » dont le deuxième tome va bientôt sortir ; et puis il y a aussi justement des espèces qu'on vient de découvrir et qui n'ont pas encore pu être classées dans une des catégories, tout simplement à cause de l'inertie du système, mais ça s'arrangera lors des prochaines moutures.

Richard BLIGNY (Station Alpine du Lautaret)

- Est-ce que vous ne pensez pas que l'accès sans contrôle de bases de données, qui permet d'aller à coup sûr au mètre près, ou à 10 mètres près, par le GPS notamment, ne risque pas de désigner certaines plantes, qui sont en danger, qui sont protégées, à l'indélicatesse de collectionneurs peu scrupuleux ?

Stéphane PISSAVIN

- Oui, effectivement, c'est un risque. Je n'ai pas parlé d'accès sans contrôle. Là, il s'agit d'une base de données développée par la réserve naturelle. Tout le monde n'a pas accès à cette base de données-là et selon le degré de menace des espèces, on peut effectivement limiter plus ou moins l'accès aux données.

Pour l'instant, cette base de données n'est pas disponible sur Internet par exemple. Elle n'aurait pas vraiment l'intérêt de l'être puisque c'est une base destinée à un gestionnaire local sur un petit territoire. Ce serait un cas différent si on parlait de la base GENTIANA par exemple qu'il pourrait être intéressant de mettre sur Internet, pour la saisie des données comme ça se fait par exemple en Suisse où le centre suisse de cartographie de la faune a un formulaire en ligne sur Internet pour saisir des données. Mais dans tous les cas, la restitution des informations brutes est faite avec la plus grande précaution. Quand on restitue des données c'est dans un premier temps sous forme cartographique avec plus ou moins de précision. Les informations que je vous ai présentées ici étaient à l'échelle du 5 millième jusqu'au 25 millième. Déjà, si l'observateur a seulement la carte au 25 millième, il aura plus de mal à trouver la station de plantes protégées.

Daniel Mathieu (Réseau Tela Botanica)

- Ce problème des plantes qui sont de valeur patrimoniale... est un concept tout à fait subjectif. Ça n'a pas de valeur ni légale, ni scientifique. Donc, à partir de là, on peut digresser sur ce thème de façon assez large. Mais pour en venir à ces plantes qui sont protégées dont on ne veut pas donner la localisation, récemment je suis allé faire un tour au Cap Fréel dans le nord de la Bretagne. Le Cap Fréel est un des lieux les plus visités de France : il y a des millions de visiteurs qui passent par an. Une espèce patrimoniale, la Gentiane pneumonanthe, y est présente. Donc les gens vont la voir et plutôt que de la cacher, quand on passe dans les petits chemins, toutes les plantes sont marquées avec un petit morceau de laine rouge pour dire « la plante, elle est bien là » et ça marche très bien. C'est un lieu qui est très visité, c'est une espèce qui est patrimoniale et on repère avec un bout de laine où elles sont, et les plantes apparemment vivent très bien le problème.

Le grain, la paille et le coquelicot

Pierre SELLENET (La Garance Voyageuse)

Les buts de La Garance voyageuse sont de faire connaître, étudier et protéger le monde végétal, principalement par l'édition de notre revue.

Pour les actions de terrain, les messicoles se sont prêtées à diverses animations. Ces plantes mi-sauvages, mi-cultivées flirtent assez bien avec des problématiques diverses oscillant entre ce qui est patrimonial, ce qui est scientifique ou ce qui est culturel.

Ce qui est apparu important pour conduire ces actions d'éducation à l'environnement, est la proximité de ce groupe de plantes avec l'activité agricole et le besoin essentiel de se nourrir. Si la toile de fond est botanique, l'élément principal est centré sur le rapport ou son absence avec le milieu des plantes cultivées. Les cultures de céréales à paille en France concernent plus de 7 millions d'ha.

Des céréales, des plantes et des hommes

La plupart de ces messicoles (du latin *messi* : moisson et *cole* : habitat) ont accompagné les hommes et les champs de céréales depuis 10.000 à 12.000 ans. La culture des céréales, fondatrice des sociétés paysannes, a été une sorte de "lente mondialisation" à l'échelle de notre continent eurasiatique.

Migrant en clandestines avec armes, outils et bagages, cachées dans les semences des conquérants et des nomades, elles sont parties à la conquête d'un monde nouveau. La mâche a franchi le statut de plante de cueillette des champs cultivés, elle est devenue potagère. D'autres ont fait le chemin contraire : les cultures abandonnées de la cameline pour l'huile (*Camelina sativa* (L.) Crantz) ou de la vachère comme fourrage (*Vaccaria hispanica* (Miller) Rauschert).

Faut pas voir le mal partout

Il s'agit bien sûr de ce que l'on appelle aujourd'hui "des mauvaises herbes". Le terme dans son rapport à l'agriculture est relativement récent puisqu'il a environ mille ans. On a prêté à la Bible une interprétation quand à une célèbre messicole : l'ivraie enivrante (*Lolium temulentum* L.), qui me paraît usurpée et manipulatrice. Elle a servi sans doute, au-delà de la précaution vis-à-vis de sa toxicité, à marquer les frontières très théoriques entre le bien et le mal. Je ne vous ferai pas une lecture théologique de cette parabole de la séparation de l'ivraie et du bon grain.

L'ivraie enivrante héberge souvent un champignon toxique dont les effets sur l'homme et les animaux sont bien connus. L'homme a connu d'abord l'ivresse (nom tiré de la plante) de l'ivraie, avant celle du vin dont la fabrication est

postérieure. On a retrouvé dans des sites néolithiques des graines d'ivraie ayant été soit collectées dans le champ de céréales soit écartées des lots de grains de céréales avant leur consommation. Il semblerait qu'elle ait été consommée pour ses vertus psychotropes. Il faut peut-être reconsidérer ce conseil comme l'aveu masqué d'une lutte entre deux schémas de pensée, l'un dénonçant les pratiques rituelles de systèmes religieux différents.

Elle a un autre nom, c'est la zizanie et tout le monde connaît.

On a les paradis que l'on mérite !

Les messicoles ne proviennent pas toutes du Proche Orient ou du Moyen Orient comme on l'a souvent dit. Certaines sont originaires de l'ouest méditerranéen comme les nigelles et ont fait le chemin inverse de celui des céréales cultivées. D'autres pionnières et très opportunistes ont bénéficié de l'apport en espèces des pays traversés. Un brassage considérable a eu lieu avec comme résultat une dispersion maximale dans un écosystème créé par l'homme : le champ cultivé de céréales. La cohabitation des hommes avec ces espèces qui se sont invitées à sa table a été longtemps incontournable. On ne vit pas côte à côte des milliers d'années sans que ça laisse quelques traces : on peut appeler ça la culture, l'agriculture ou l'ethnobotanique.

Bye, bye les messicoles ...

En une cinquantaine d'années, depuis l'intensification agricole avec l'usage croissant d'engrais chimiques mais surtout de leurs résultantes : les herbicides ; les messicoles ont régressé très fortement et sont dans de nombreuses régions en voie d'éradication. De la cinquantaine d'adventices des cultures différentes présentes dans un champ de céréales on est passé de 5 à 10 espèces quelquefois proche du zéro absolu. On s'est engouffré dans des systèmes inimaginables : on sème sans labour, on déverse de l'azote à profusion en 2 passages, on désherbe 2 fois, on passe quelque chose contre la rouille ou les fusarioses, on raccourcit les pailles avec des inhibiteurs de croissance, après la récolte on brûle les pailles, après seulement on mange ce que l'on n'a pas stocké.

Et à quoi ça sert les messicoles ?

De nombreuses espèces animales (entomofaune, avifaune) bénéficient de la présence de la flore adventice. Une grande diversité d'adventices des cultures a bien sûr un rôle d'accueil d'insectes auxiliaires prédateurs ou parasites de ravageurs

mais aussi un effet de confusion visuelle sur les insectes qui survolent les champs.

L'aspect muséologique et culturel est certain, il y a des références dans de nombreux cas (par exemple les peintres impressionnistes qui ont magnifié les champs de coquelicots et de bleuets). Quelques-unes sont protégées au niveau national comme : la nigelle de France (*Nigella gallica* Jordan), la garidelle fausse nigelle (*Garidella nigellastrum* L.) ou les tulipes sauvages (*Tulipa raddii* Reboul, *Tulipa clusiana* DC., ...) liées à l'agrosystème. Si le législateur a reconnu le statut très menacé de quelques espèces, la législation exclut la parcelle habituellement cultivée et la rend donc caduque. Les contraintes légales, de toute manière difficiles à mettre en œuvre, ne sont donc pas des éléments très utiles à leur protection.

Pourquoi ça gêne les messicoles ?

La présence des adventices de cultures est gênante pour la productivité (compétition en eau et en éléments nutritifs), pour la conservation et pour la transformation. Quelquefois en cas d'infestations la récolte est rendue plus difficile.

Il y a aussi le syndrome du champ propre, puisqu'un champ peut être sale agronomiquement, ce qui ne répond pas toujours à des options économiques et agronomiques délibérées et choisies.

Sur un plan scientifique très puriste on peut dire que de nombreuses messicoles viennent d'ailleurs, que pour quelques-unes cela regarde la profession agricole puisque c'est une "production" induite par les pratiques agricoles au même titre que les variétés, ou que l'on peut s'interroger sur le statut dans leur pays d'origine quand il est connu et leur laisser la responsabilité de la conservation éventuelle ou les inciter à l'assumer.

Notre position est plus nuancée. Ces cultures céréalières cristallisent les enjeux et les problématiques économiques ou environnementales. C'est sur ce type de culture que l'industrialisation de l'agriculture a été effectuée en premier. Outre la symbolique, un peu dépassée du pain nourricier, les céréales demeurent malgré tout au centre des préoccupations alimentaires des hommes.

Des céréales et compagnie

Le terme messicole est peu connu, celui d'adventice réservé aux botanistes et agronomes, celui de "mauvaises herbes" entaché de choses néfastes (piquantes, vénéneuses, toxiques, inutiles, ...). J'ai utilisé le terme "compagnes des céréales" pour son aspect un peu poétique mais surtout par rapport au sens caché du mot compagne. Une compagne c'est quelqu'un avec qui on partage le pain. Ce contournement n'est pas une élucubration intellectuelle mais a permis

aussi de faire passer la pilule sans utiliser de terme péjoratif ou barbare auprès des partenaires (mairie, Conseil général, etc...). Notre participation à la création de jardins ethnobotaniques dans le Gard a offert un champ d'expériences.

La liaison est évidente entre les céréales cultivées et les messicoles. Il est apparu judicieux de partir de la base : les différentes céréales comme le blé tendre, le blé dur, le seigle, l'avoine, l'engrain, le grand épeautre, qui sont aussi méconnues. Les anciennes variétés de céréales sont peu conservées (voici quelques jolis noms évocateurs : touselle, pétanielle, vieux fêrette, saissette de Maninet, blé rouge de Lozère, etc...); la problématique de leur conservation est assez proche de celle des messicoles. C'est donc naturellement que nos actions se sont conjuguées pour mettre en œuvre un support où les 2 thèmes sont imbriqués. L'apport des variétés anciennes et des types botaniques de céréales permettent de jeter un pont entre notre passé lointain et notre époque.

Et hop ! c'est dans la boîte

Demandez aux enfants s'ils connaissent les céréales. Bien sûr, c'est la boîte posée sur la table du petit déjeuner. Le terme est devenu un générique qui recouvre une réalité : il y a des cadeaux en plastique dans la boîte, des couleurs qui pètent à l'extérieur et c'est très sucré.

On comprend assez bien que la botanique doive être très appliquée pour intéresser ce public. Le souhait d'enseignants contactés étant de construire un cycle d'animation sur les plantes, il leur a été proposé une animation "du grain au pain".

Du grain au pain en passant par les messicoles

La première journée débute en septembre par le petit déjeuner pris en commun à l'école, c'est convivial, on échange, on constate, on goûte et on cherche avec quoi c'est fait. Fatalement les trois quarts ont des biscottes, des tartines, des gâteaux, des croissants et les fameuses boîtes de céréales.

La suite du cycle est consacrée à l'observation. Des gerbes de céréales qui peuvent être détaillées comme n'importe quelle plante. Racines, tiges, feuilles, graines. On peut sentir, toucher, croquer et dessiner. Puis on sème des petites poignées de blé dans des assiettes, on recherche, on expérimente, on constate, on note et on déduit. Ensuite on sème sur une petite parcelle.

Les écoliers reviendront plusieurs fois sur leur champ pour suivre l'évolution de la croissance et du développement des céréales, mais des autres plantes aussi. La sauce est prise : ils écrivent collectivement un conte qui sera mis en scène lors de la fête de l'école. Quand en mai et juin le

champ est en majesté, messicoles et céréales sont aussi grandes qu'eux. Une centaine d'adventices sont présentes sur cet espace dont les messicoles les plus représentatives comme le coquelicot, le bleuet, la nielle des blés, la nigelle de Damas, la vachère, le buplèvre ovale ... La comparaison avec le champ de blé dur à proximité de l'école est assez facile, le contraste est très fort et les messicoles sont absentes.

La finalisation du cycle s'effectuera avec la fabrication de farine (avec du blé récolté l'année précédente) avec un moulin portatif et la transformation en gâteau.

Ce cycle s'inscrit dans la durée de l'année scolaire, seule la récolte des céréales qui ne peut s'effectuer qu'en dehors de la période scolaire est une abstraction. La mise en œuvre est assez facile pour peu que l'on dispose de quelques dizaines de m² (25 suffisent), de 400 grammes de blé et de quelques graines de messicoles.

Des tulipes et des hommes

Un autre type d'intervention a été réalisée en partenariat avec la Maison de la Nature et de l'Environnement d'Alès. La tulipe précoce (*Tulipa raddii* Reboul) contenue dans son jardin abandonné avant son installation a permis d'associer le public à une recherche active de cette espèce protégée. Une exposition du Conservatoire Botanique de Gap sur les tulipes sauvages de France a été montée à la M.N.E. Une affiche et une fiche d'inventaire ont été diffusées. Une communication dans la presse locale a permis de retrouver plus de 20 stations de cette tulipe qui n'avait pas été revue dans le Gard.

La volonté d'associer des non spécialistes et des personnes qui ne sont pas des botanistes a été rendue possible grâce à la précocité de sa floraison (mi-février à la mi-mars) et à sa facilité d'identification. Il s'agit bien sûr d'espèces emblématiques ayant un impact fort en communication, nous n'avons pas essayé avec les Isoetes. L'idée sous-entendue était de faire connaître une problématique, celle de la flore protégée et de sa conservation et les instrumentations mises en œuvre comme la notion d'inventaire et celle de la gestion de l'espace. Quelques propriétaires identifiés ont été sensibilisés à un mode de gestion qui permette la conservation de ces plantes.

Les professionnels de l'environnement

Le Parc national des Cévennes est particulier car il est habité, une vie économique et un agropastoralisme (Causses principalement) sont encore bien présents. Si la conservation des paysages, de l'architecture et de la faune (vautour) ont été bien valorisés et étudiés, l'étude de la flore a été beaucoup moins bien développée. On retrouve ici assez bien le schéma de priorité des grands projets environnementaux. La question des messicoles (étude, gestion et

communication), quand à elle, n'a été abordée qu'assez tardivement.

Or, le champ de céréales est le reflet grossi et révélateur des pratiques agricoles des exploitations. Sont concentrées sur cet espace : les objectifs de production de l'agriculteur, les besoins de son cheptel, les pratiques agricoles et leur technicité qui s'exprime aussi avec les mêmes méthodes sur le parcours ou sur le troupeau. C'est en quelque sorte une petite boîte noire.

Si de nombreux agents des parcs ont une "vocation" naturaliste, ils ont néanmoins une forte propension à partir sur le terrain pour une formation messicole avec des jumelles (dont ils se servent fréquemment mais pas pour la botanique !). Dans le cadre de ces formations, l'accent a été mis sur la reconnaissance des messicoles (des plantules et des plantes développées jusqu'aux graines), l'incidence des pratiques agricoles sur leur présence ou leur absence (par exemple la sensibilité des messicoles aux désherbages chimiques), la reconnaissance des plantes cultivées comme les céréales ou les fourragères (ça paraît ne plus être enseigné à l'école ?) et la réalisation de protocoles d'inventaires floristiques de prospection et d'inventaires floristiques de suivis dans le cadre d'opérations de gestion.

D'autres interventions de ce type ont eu lieu avec des lycéens d'un établissement de formation agricole de l'Hérault.

En guise de commentaires : comme de nombreux participants à cette rencontre, je suis bénévole. Ces interventions assimilées à l'éducation à l'environnement recouvrent aussi une action militante qui a comme principe fondateur de réhabiliter le végétal, de restaurer ou d'inventer des liens entre hommes et plantes par des actions de vulgarisation.

Je commenterai ces expériences comme étant nécessaire à la proximité avec ce que l'on appelle le grand public. Cela évite de jargonner tout seul en latin.

Pour terminer, je ne résiste pas à l'envie de citer un certain Mr Karr Alphonse, écrivain et journaliste reconverti sur le tard à l'horticulture qui disait de notre passion commune :

"La botanique est l'art de dessécher les plantes entre des feuilles de papier buvard et de les injurier en grec et en latin".

QUESTIONS DEBAT

Intervenant anonyme

- L'éducation à l'environnement se fait-elle sur demande. Apparemment, ce sont des scolaires, des gardes.... ?

Pierre SELLENET

- Oui, c'est-à-dire, moi étant bénévole à la structure, ce n'est pas quelque chose que je recherche avec ardeur disons. Mais quand l'occasion se présente, je le fais volontiers parce que c'est une bonne école. Il faut arriver à bien maîtriser son sujet et ça permet effectivement d'apprécier un petit peu mieux ce que peut être la demande sociale. Je trouve qu'on en parle souvent et on ne sait jamais trop ce que c'est. On ne sait jamais trop là où elle se situe. Qu'est-ce qu'on veut finalement ? Est-ce qu'on veut éradiquer ces adventices des cultures ? Si vous posez la question à un agriculteur ou à un botaniste, vous aurez des réponses assez différentes. Je trouve que ça a cette vocation. Maintenant le souhait, c'est du fait de ma passion pour les milieux cultivés et leurs plantes compagnes associées qui fait que j'ai souhaité développer ce thème. Plus particulièrement aussi parce qu'il est assez souvent je ne dirai pas oublié mais un petit peu sur la touche quand on parle de la botanique ; c'est-à-dire très souvent j'ai l'impression, c'est le reflet que j'ai qui est peut-être faux ou déformé par ma passion débordante, j'ai l'impression que souvent on s'intéresse plus peut-être aux espèces dites nobles : les plantes protégées... Enfin, c'était peut-être les années 80. Les orchidées, il y a eu des vagues comme ça, des feux de paille peut-être mais enfin ça a marqué assez étroitement l'orientation de mes choix actuels.

Intervenant anonyme

- Apparemment, c'est vous qui avez envie de donner, de mettre l'accent sur cette flore messicole. Est-ce que c'est donner aussi envie aux personnes de s'intéresser à la botanique ? Vous parliez de l'éducation, des programmes scolaires où l'éducation à la botanique disparaît de plus en plus. Est-ce qu'il y a aussi cet aspect là, c'est-à-dire donner envie aux gens de s'intéresser à la botanique ?

Pierre SELLENET

- Oui, principalement parce qu'en fait l'éloignement qu'il y a en particulier pour les enfants entre le monde végétal, c'est-à-dire quand on fait une balade, pour aller sur la parcelle, on passe dans une espèce de petite lande où il y a des graminées. Je me suis rendu compte qu'il y avait des enfants, c'était en été, qui étaient en short, il y avait des petites filles en jupe, et qui passaient dans ces graminées : ça chatouille les jambes, c'est une sensation assez rigolote et il y en a, j'ai

eu l'impression que c'était la première fois qu'ils ressentaient un peu ce truc-là. Quelquefois, on ne se rend pas tellement compte, mais il y a une paupérisation même dans des zones péri-urbaines où finalement l'enfant tout en étant pas tellement éloigné de la nature, il est quand-même dans un milieu où le végétal n'a qu'une fonction sociale, c'est-à-dire, c'est le platane de la cour ou la haie de *Pyracantha* qui l'empêche de sortir du jardin. Voilà, c'est un peu ça. L'idée bien sûr, ce n'est pas forcément que les scolaires ou le grand public s'intéressent particulièrement aux messicoles, mais peut être une voie d'accès pour les gens qui n'avaient pas forcément un grand intérêt pour les plantes.

Odette MANDRON (enseignante et botaniste amateur)

- Il s'agit des jeunes comme vous dites puisque c'est l'éducation à l'environnement. On les rencontre de plus en plus déconnectés du monde naturel. Est-ce que quelques-uns parmi vous auraient un pouvoir sur l'Education Nationale parce que les financements sont réservés à la technologie, réservés aux ordinateurs mais les classes vertes qui se faisaient autrefois se font de moins en moins et puis la technologie ce n'est plus que deux trimestres de théorie et un dernier trimestre avec un petit gadget électronique. Donc, il y a vraiment un recul énorme sur ce plan-là. Alors, si vous avez quelque influence, faudrait vraiment, vraiment, tirer la sonnette d'alarme. Un enfant connaît toutes les marques de voitures. Il ne connaît pas l'arbre contre lequel il s'adosse tous les matins en attendant ses copains.

Enjeux de l'éducation à la Botanique. Passer du nom latin au plaisir de se rouler dans l'herbe

Laurent MARSEAULT (Les Ecologistes de l'Euzière)

Je travaille dans une association d'éducation à l'environnement comme animateur nature. J'ai la chance d'y être permanent avec une 14^{ème} de collègues. Cette association a fêté il y a peu ses 25 ans, c'est donc une vieille association. Elle a été créée après 68 par des universitaires, des personnes de l'institut de botanique qui à cette époque, juste après 68, à l'époque où je naissais à peu près, voulaient vraiment que le "SAVOIR" sorte des murs très épais de l'université. C'était des idées très généreuses et fabuleuses. Et puis, rapidement, l'université leur a dit que s'ils pouvaient retourner dans les murs bien épais ce serait une bonne idée puisque "vous n'êtes pas payés pour aller vous balader dans les écoles pour expliquer des choses". Donc, ça fait qu'ils ont été obligés d'embaucher des permanents et voilà.

Juste pour clarifier mais sans m'étendre dessus, au sujet des travaux des Ecologistes de l'Euzière :

- on fait un peu des publications, de vulgarisations naturalistes ou d'ordre pédagogiques : La nature méditerranéenne en France, les salades sauvages, le figuier, l'éducation à l'environnement en collèges et lycées...
- On fait aussi de la mise en valeur de patrimoine. Il y a une espèce de paradoxe complètement fou. Les gens sont friands d'espaces de nature et quand on essaye de protéger des espaces, plus on essaye de les protéger, plus ça attire les gens. Donc, il faut essayer de résoudre cette espèce de dialectique-là et voir comment on peut à la fois, protéger, gérer, défendre et en même temps, accueillir les personnes, gérer la fréquentation. Et puis on se dit : « puisque les gens sont hyper-attirés, puisque les gens ont fortement envie de venir, c'est qu'ils sont en attente de quelque chose. Donc, est-ce qu'on ne pourrait pas profiter de cette attente pour justement essayer de faire passer deux, trois messages ». C'est un des secteurs sur lequel on travaille beaucoup.
- Troisième secteur, les expertises, avant les passages d'autoroutes, les TGV, de gazoduc ou d'éoliennes, de centrales nucléaires...le but du jeu, c'est d'aller faire des diagnostics de fonctionnement de milieu et d'essayer de traduire ça en des termes les plus intelligibles possibles pour que nos copains aménageurs puissent faire le moins de casse possible (rires de la salle). Cela dit, c'est aussi intéressant, des fois, de travailler

avec ces gens-là. Ça nous ramène aussi à des préoccupations qui sont tout à fait concrètes et on adore bosser, entre autres, avec des agriculteurs, des viticulteurs, avec des groupements de producteurs pour voir justement comment on peut concilier cet environnement, comment on peut en faire un atout et en même temps une obligation de production.

- Et puis on fait de l'éducation. On fait de l'animation en direct avec des publics. On voit à peu près 10 000 personnes par an. Ça va des petits enfants à partir de 2 ans, en halte garderie jusqu'à des personnes qui sont à la retraite et qui reprennent des études. Vous voyez, ça fait un champ qui est très vaste et avec cela, sur des niveaux d'objectifs qui sont extrêmement variés. Ça va de : par exemple, un enseignant qui vient nous voir et puis dit « j'aimerais bien que vous leur fassiez comprendre la différence entre le thym et le romarin ». Et puis des fois des enseignants qui disent : « moi, j'aimerais bien que plus tard, ils aient des comportements.. enfin qu'ils soient écocitoyens ». Ça, c'est un concept qui se vend. Et c'est une bonne idée que plus tard ces enfants aient des comportements moins « cons » que ceux que nous on peut avoir. C'est une très bonne idée et je vote pour. C'est un peu pour ça d'ailleurs que je fais ce travail-là. Vous voyez, les niveaux d'objectifs sont extrêmement variés.

Alors, voilà ce qu'on s'amuse à faire : En fonction du niveau de connaissance que peuvent avoir les enfants, ou autres publics, en fonction des niveaux d'objectifs qui peuvent être posés par les enseignants, c'est d'arriver à bâtir des méthodologies qui soient les plus pertinentes possibles. Et on s'amuse beaucoup à mettre en place des protocoles d'évaluation pour essayer de réduire au maximum le décalage entre ce qu'on dit qu'on fait et ce qu'on fait vraiment.

Et je vous assure qu'en éducation à l'environnement, quand on prend le temps de gratter, le décalage qu'il peut y avoir entre nos intentions qui sont souvent extrêmement généreuses, fantastiques, d'un humanisme transcendantal, quand on le met en regard de nos actes éducatifs, des fois, il vaut mieux se calmer !!

Allez, quelques exemples, soyons fous. Un exemple : Est-ce que cela vous arrive de faire des sorties avec des gens dehors et de leur parler de

plantes ? (acquiescements du public). Moi aussi, ça m'arrive. Et donc, quand on emmène des gens dehors, les gens n'arrêtent pas de vous demander : « Et comment ça s'appelle, et comment ça s'appelle ». Au début, flatté, je donnais tous les noms, français, latin, occitan.

Un jour, je me suis dit que j'allais leur poser la question à la fin de la sortie et leur demander ce qu'ils avaient retenu. Et là, ça calme. Ça calme même fortement (rires du public). Par contre, ils venaient me voir et ils disaient : « jeune homme, vous en connaissez des choses » Vraiment, la sortie était extraordinaire et ils étaient contents qu'on se soit occupé d'eux mais la seule chose que j'avais réussi à faire, c'était à créer des liens entre eux et moi. Par contre, par rapport à la botanique : pas grand chose... premier constat.

Deuxième constat : dans des systèmes où normalement on réfléchit à l'éducation, par exemple l'Education Nationale, je connais quelqu'un qui est un universitaire, botaniste de renom et qui s'est trouvé à faire un stage de terrain auprès d'étudiants en agrégation de sciences naturelles. Sur le terrain, il s'apercevait que ces étudiants avaient un niveau complètement déplorable concernant le monde chlorophyllien. Exaspéré, il leur a demandé « mais qui vous a formés ? » - « Ben, c'est vous » (rires du public)... C'est vrai que si je devais piocher un petit peu dans mes souvenirs de cours en Deug, cours de botanique...

Moi, j'étais déjà naturaliste, je taquinais déjà la plante, j'étais donc en attente qu'un professeur m'explique un petit peu les choses, m'y aide à y voir un peu plus clair. Je trouvais ça passionnant, je trouvais ça génial et tous les gens qui étaient à côté de moi sur les bancs de la fac, étaient eux de plus en plus dégoûtés par la botanique. Ça veut dire que par rapport à ça, visiblement il y a deux, trois processus qu'il serait bon de remettre à plat.

Et puis, il s'est trouvé que j'ai eu la chance un jour de travailler avec des universitaires de Paris VIII et de Tours qui travaillent sur des processus d'éducation et il y a même une personne qui travaille sur "la place de l'imaginaire dans les processus de formation".

Cette personne travaille sur ce qu'on appelle les histoires de vie et essaie de faire un travail d'analyse, va discuter auprès de personnes adultes qui ont des comportements respectueux des autres et du monde qui les entoure et, en faisant ce travail d'analyse auprès de ces personnes, on s'aperçoit qu'il y a des principes qui sont récurrents et que visiblement ce qui fait qu'adulte on a un comportement respectueux de l'environnement, ce n'est pas forcément parce qu'un jour on va nous expliquer le cycle de l'eau ou le cycle de CREPS ou le fonctionnement du

tube digestif de la blatte, c'est plutôt parce que, et en général dans la petite enfance, vous avez eu une rencontre souvent émotionnellement un peu forte qui s'est tissée entre vous et le monde qui vous entoure.

Alors, chose rigolote, quand j'ai commencé à parler d'imaginaire et à voir comment on pouvait intégrer un petit peu ça dans les pratiques éducatives au sein de l'association, certains profs de fac qui ont créé l'association m'ont dit « Bon, Laurent, ce serait bien que tu te calmes. Quand-même nous sommes là pour vulgariser l'écologie scientifique ». Bon, je leur ai dit : vous, réfléchissez. Toi, botaniste de renom, réfléchis sur ce qui t'a amené à faire le métier que tu fais. Et plus il a dépouillé, plus il a dépouillé, il a dit effectivement ce qui fait ce que je suis devenu ce que je suis, c'est un champ de gentianes quand j'étais petit dans les Alpes, et j'en suis certain. Maintenant, une fois qu'on a perçu cela, reste à voir comment on peut intégrer un petit peu ça dans nos actes éducatifs.

Et quand vous vous amusez à lire des gens absolument fabuleux comme Gaston Bachelard, on s'aperçoit que tout ce qui a trait à l'imaginaire est plutôt basé sur la solitude et la rêverie. Cela veut dire, si je mets les petites pièces dans l'ordre, c'est que si on a comme objectif que, tiens par exemple les personnes auprès desquelles on travaille aient plus tard des comportements moins cons que ceux que nous on peut avoir, cela veut dire qu'il faut qu'on arrive à créer des occasions afin que s'établissent ces liens intimes entre eux et le monde qui les entoure. Maintenant, il faut voir comment faire. Si ça vous intéresse, j'ai plein de petites idées.

Ce que je voulais dire aussi, c'est qu'effectivement, le point de départ, ce qui donne envie d'avoir ce comportement respectueux, ce serait ces rencontres émotionnellement fortes, affectives avec l'environnement qui nous entoure ; ça c'est quasiment certain. Ensuite, il faut qu'on sache comment ça fonctionne. Il faut qu'on ait des connaissances rationnelles pour comprendre en quoi mon geste quotidien peut avoir un impact sur le monde qui m'entoure.

Cela veut dire que concrètement, dans l'éducation à l'environnement, on parlera d'alternances et on essaiera d'induire ces alternances entre des préhensions qui sont du registre du rationnel et des choses qui sont du registre de l'imaginaire.

Pour résumer, on s'aperçoit de plus en plus que notre rapport au monde est double : d'une part, rationnel, et c'est ce qui permet de comprendre comment ça fonctionne et d'avoir le geste juste et d'autre part émotionnel et c'est sur ces émotions que s'ancrent nos gestes l'.

Dernière illustration (c'est une image donc un peu réductrice mais bon...): Imaginez quelqu'un qui passe dans la rue et qui se fait tabasser.

qu'est-ce qui fait que vous allez vous bouger la petite cuillère? Si c'est votre ennemi ou si c'est votre copine ou votre copain, vous n'allez pas vous mobiliser pareil, je vous l'assure. Donc, encore une fois, ce qui mobilise l'acte, encore une fois, ce n'est pas la connaissance du tube digestif de la bête mais plus le niveau de relation que vous aurez avec cette bête. Par contre, imaginez que la castagne se continue, une fois que la personne est allongée, ce qui fera que vous ne ferez pas de bêtise en terme d'acte, c'est la connaissance du tube digestif, etc...

Mais bien souvent, réfléchissez et réfléchissons sur ce que nous proposons dans nos actes éducatifs, nous ne faisons qu'expliquer des fonctionnements de tube digestif.

On s'aperçoit qu'on est tous hyper-passionnés. Vous êtes là durant un week-end et on vous entend discuter de plantes, tous, et ça sort des tripes, c'est incontestable. N'empêche que, quand on intervient auprès d'autres personnes et je rejoins tout à fait l'intervenant précédent, on ne prend pas suffisamment le soin d'aller chercher la personne où elle est, à son niveau de connaissance, et de commencer l'acte éducatif là, justement là. Ça, c'est hyper-important, c'est vraiment fondamental. Bien souvent, on ne fait que transposer notre passion, nos petits fantasmes. Evidemment, c'est déjà pas mal, mais ce n'est pas suffisant.

J'ai presque tout dit. J'ai pratiquement fini.

Question à la salle. Alors, qui a l'occasion de rencontrer des enfants dans un cadre éducatif ? et de parler de botanique

- avec des enfants ? Levez le doigt. Ok.

- du grand public, monsieur et madame tout le monde ? D'accord ça me permet, vous comprenez, d'adapter mon discours parce que si je suis en incohérence avec ce que je dis..., c'est une absurdité (rires du public).

Que dire qui pourrait vous intéresser ? (rires du public). Peut-être qu'en terme de manip, faire l'éloge de la clef de détermination, mais surtout l'éloge de la fabrication de la clef de détermination.

Là, un exemple de manip à faire qui marche du feu de Dieu, avec les tout petits et même avec les grands. Donc, vous faites deux équipes. Alors, les grands au début renâclent un petit peu, mais ça marche. Vous les emmenez dans deux milieux différents. Vous leur dites collectivement d'aller chercher 10 plantes différentes. 10 rameaux différents par exemple, d'arbres et d'arbustes. Déjà, il y a pleins de choses qui vont se passer, absolument fabuleuses. Il va falloir qu'ils se mettent d'accord sur comment aller chercher des choses. En tout cas il y a beaucoup de passages d'informations : ils vont venir te voir et ils vont dire : est-ce que c'est la même plante,

est-ce que ce n'est pas la même ? Ils vont être obligés, mine de rien, de mettre des mots sur des différences.

Ça veut dire que, petit à petit, ils vont inventer des critères botaniques qui vont leur permettre de décrire des choses. Fabuleux ? Moi, je suis pour la pédagogie de la fainéantise donc mine de rien, ils construisent tout seul leur vocabulaire botanique. Et puis ils s'apprennent des choses.

Une fois que toutes les équipes sont revenues, on fait ce qu'on appelle une bataille de feuilles. Donc, l'équipe de droite pose un rameau au milieu. Si jamais l'équipe d'en face a le même rameau, ça fait 1 partout. Si jamais l'équipe d'en face n'a pas le même rameau, ça fait 1 / 0. Alors là aussi, puisqu'il y a du jeu qui rentre en ligne de compte, les personnes : - « Oui, c'est la même » ; - « non, c'est pas la même ». Alors moi, arbitre : « dites en quoi c'est pareil, dites en quoi ce n'est pas pareil. Mettez des mots sur les choses ». Et là, on s'aperçoit : ils te parlent de feuilles opposées, feuilles alternes, sans dire opposées-alternes. N'empêche que tout ça se construit et c'est fabuleux. Et puis, on arrive à regarder petit à petit des poils et des doubles dentelures et des stipules... Bon, ils ne parlent pas comme ça bien sûr. Mais il ne faut surtout pas en parler parce que sinon je vais plutôt les dégoûter de la botanique... Et ce n'est pas le but du jeu...

Une fois qu'on a fait ça, en général, il y a égalité, ils sont très contents et puis ça m'a permis un petit peu de voir quel était leur niveau aussi, donc pour moi, de pouvoir adapter mon discours par la suite. Ensuite, on a récupéré souvent une 15ne de rameaux différents. Je leur demande de séparer ces 15 rameaux en 2 tas en utilisant un critère objectif qui permet de les opposer : des feuilles bleues d'un côté, des feuilles rouges de l'autre par exemple. Ensuite je refais 2 groupes. Je donne un paquet de feuilles à un groupe. Ensuite, je dis, vous re-séparez ça en 2 en définissant des critères objectifs qui permettent de les opposer. Et puis, ils font ça, ils font ça, ils font ça. Et moi, je prends des notes au fur et à mesure. En fait, ils construisent une clef de détermination. Et à la fin, ils trouvent la plante. Alors, certains connaissent le nom et d'autres ne savent pas. Alors je leur dis : « mettez un mot imaginaire, on s'en fout ». En fait un nom, ce n'est qu'une convention pour qu'on parle de la même chose dans une société donnée. Vous êtes bien d'accord (n'est-ce pas Mr Kerguelen). Donc, ça veut dire que fixons-nous pour l'instant un nom qui permet de causer ensemble d'une même chose, avec des mots connus, et puis ça roule. Et puis, ils ont fait leur clef de détermination. Et on la teste. Et là, en terme de motivation, les gens, ils sont hyper-contents.

Et ça veut dire que des enfants peuvent faire une clef de détermination : à partir du CP, ça marche, de tous les arbres qui sont par exemple aux

alentours de cette bâtisse, sans aucun problème. Et, une fois qu'ils savent nommer les choses, ils peuvent s'apercevoir qu'il y a certaines plantes qui poussent à certains endroits et pas à d'autres. Donc là, on peut commencer à se poser des questions sur pourquoi telle plante pousse à tel endroit et pourquoi elle ne pousse pas à tel autre etc. Il y a plein de questions qui rebondissent par rapport à ça.

Un jour, on arrive à reconnecter ça avec pourquoi pas, un botaniste. Il va dire : ben, tiens, je te signale qu'il y a déjà des gens qui ont réfléchi à nommer les plantes. Et là, ça rentre comme dans du beurre. Vous avez compris cette petite manip ? Et ça, c'est redoutablement efficace, si on veut leur faire apprendre des noms et des critères botaniques, et tout ça.

Qu'est-ce qui peut y avoir ? Faire des cocktails d'odeurs par exemple. On leur donne un petit verre comme ça en plastique. Ils vont chercher des petites plantes un petit peu partout. Ils vont réunir ça. Ils vont fabriquer un parfum. Ils vont donner un nom à ce parfum. Et là, encore une fois, ils vont s'apercevoir : « ah, pourquoi celle-ci elle sent bon et celle-ci elle sent encore meilleur... » Tiens, pourquoi les plantes dans le sud de la France sentent-elles bon ? Là, en tout cas, on arrive à susciter la question qui fait qu'après éventuellement, moi, je peux causer de quelque chose, en tout cas mettre des manip pour qu'eux puissent trouver la réponse aux questions qu'ils se posent. Parce que bien souvent on s'aperçoit que dans notre grande générosité, on ne fait que donner des réponses d'adultes à des questions que les enfants ne se sont même pas encore posées.

Et si on évalue ça, on a fortement intérêt de leur dire qu'on va l'évaluer. Prenons l'exemple de l'Education Nationale ou l'enseignement agricole : ils sont un peu mieux, l'enseignement agricole. Si on fait une interro, on a fortement intérêt à dire aux enfants qu'on va la faire la semaine d'après et en plus de bien préciser sur quoi. Sinon le bilan est catastrophique. Déjà, le bilan est catastrophique. On peut faire un test tout de suite. Vous avez appris 3 fois l'histoire de France dans votre scolarité. On fait un test ? (rires du public).

Dernière chose pour conclure, c'est de dire que je commence à en avoir marre de voir des gens aux 4 coins de la France qui réinventent tous les mêmes choses et qu'une fois qu'ils l'ont inventé, ont l'impression que ce qu'ils ont inventé, c'est le centre du monde et que les autres, c'est un peu des crétins. Je pense qu'il faut à un moment qu'on arrive à se recentrer sur nos objets. Si l'objet, c'est de vulgariser la botanique, je pense qu'on a autre chose à faire que de voir quelles sont les querelles intestines et les différences de virgules

et de légitimité des uns ou des autres. A un moment, je pense qu'il faut qu'on se concentre sur nos objets plutôt que sur nos organismes, sinon je pense qu'on va en crever.

Après, l'autre chose, c'est de dire qu'il y a des réseaux qui existent qui sont justement chargés de créer du lien entre toutes ces pratiques.

Par rapport à l'éducation à l'environnement, il y a un réseau qui existe déjà qui s'appelle : Ecole et Nature qui fonctionne très bien, en termes d'outils de circulation d'info, grâce à Internet, ça marche : nickel, chrome. Donc, mettons tout en commun. Et puis, à nous tous on est intelligent, et tout seul, on est un peu bête.

Par rapport à la botanique, on n'arrête pas de commencer à parler de réseau. Je pense qu'il est urgentissime d'arriver à mettre en commun les choses et à construire des objets, des outils qui permettent de créer ce réseau, de créer du lien. Sinon, encore une fois, on va tous rester dans nos coins à être persuadés qu'on est les meilleurs.

Si vous avez des questions, N'hésitez pas... (applaudissements)

QUESTIONS - DEBATS

Intervenant anonyme

- Simplement quand vous avez posé avec assez d'ironie des questions sur l'histoire de France et que vous disiez : « culture » en souriant « c'est ce qui reste quand on a tout oublié ». Il est un fait qu'en tant qu'enseignant, vous ne retenez jamais tout. Et ce qui m'a toujours gêné en botanique, c'est cette systématique de la taxonomie. Mais en fait, c'est toujours quand je me suis baladée avec beaucoup de groupes. Il me semble qu'on oublie toujours, que ce soit par ordinateur ou non, de dire : « pour quel objectif ? ». Bon, il y a l'objectif pollution, c'est vrai. Le Nickel, indicateur de pollution. Mais, c'est surtout cela parce que faire apprendre à l'enfant. Parce que les enfants que vous aviez, vous leur faites découvrir le sens de l'observation. Ca, c'est formidable parce que ça restera toute la vie. Mais faut-il à la suite, leur faire découvrir tous les noms. Je conteste aussi que les noms ont été inventés uniquement pour se connaître. Les noms sont porteurs d'une quantité d'imaginaire également, dans leur structure et dans leur signe, dans leurs lettres. On s'imprègne de quelque chose, est-ce qu'on a besoin de grandes listes, où on devient soi-même ordinateur.

Laurent MARSEAULT

- Par rapport à ça, moi, ce que je trouve vraiment fondamental, c'est d'apporter aux personnes des choses qui aient vraiment du sens pour eux. Et je dirais qu'à partir du moment où on s'est attaché à cela, que l'on est vigilant au fait que ça évoque quelque chose pour eux, il n'y a pas de limite haute aux apprentissages. J'ai vu avec des enfants, parce qu'on fonctionne beaucoup en pédagogie de projet où on s'arrange d'abord pour susciter des questions et après on leur donne plutôt des outils pour qu'eux-mêmes trouvent des réponses aux questions qu'ils se posent. Et par rapport à ça, on voit au final des enfants qui sont très bons pour arriver à trouver une plante. Ils connaissent même des noms de plantes hyper plus compliqués que ce que je peux connaître. Je connais plutôt les méthodologies que la botanique. Il n'y a pas de limite haute. Une fois qu'on a suscité la motivation et créé une dynamique de questionnement. A partir de là, mon travail d'éducateur, c'est encore une fois, moi, de fournir des outils qui permettent à l'enfant, à l'adulte, à la personne d'acquérir les outils pour qu'elle se débrouille et qu'elle grandisse toute seule.

Pascale BERENDEZ (Enseignante au collège de Corenc)

- Simplement, je voulais intervenir. Moi aussi je suis enseignante. Ça m'intéresse vraiment de savoir comment intéresser les élèves à la botanique et je constate d'abord que les profs de SVT que j'ai pu côtoyer, ils n'y connaissent strictement rien ; donc c'est pas eux qui vont faire une éducation là-dessus. Bon, je ne dis pas pour tout le monde. Mais il y en a bien plus qui s'intéressent au corps humain qu'à l'environnement ou à l'écologie. C'est vrai que pour les intéresser, on manque vraiment d'outils. Je trouve que ce genre d'intervention, c'est vraiment important.

Laurent MARSEAULT

- Alors ça, c'est effectivement un problème que l'on trouve de façon récurrente quand on fait des formations d'enseignants, c'est-à-dire : « moi, je trouve ça fabuleux, mais j'y connais rien ».
Je pense que ce qu'on sait, nous, adultes et enseignants, c'est, encore une fois, fournir des outils aux enfants pour qu'ils puissent construire du savoir et aller chercher de l'information. On sait que pour qu'un questionnement prenne du sens, donc du relief, il faut partir de cette question-là qui peut nous paraître stupide mais ne l'est pas

du tout pour l'enfant. Il faut que cette question, on la confronte au terrain : ça, c'est fondamental ; ensuite, à des personnes ressources et ensuite à de la documentation. Moi, enseignant, je sais comment tu peux aller poser des questions aux gens, comment tu vas pouvoir faire pour récupérer l'information. Je sais le faire, c'est mon métier. Je sais comment aller chercher une information dans des documents et avoir un esprit critique là-dessus. Je sais comment aller sur le terrain et faire une petite expérience et mettre en place un protocole un peu scientifique : les profs de SVT savent faire ça. Mettre un petit protocole qui permet justement d'arriver à avoir des indicateurs pour répondre aux questions que posent les enfants c'est fabuleux et transversal. Exemple très concret : les enfants après une phase contact (qui est pour nous la phase où on fait émerger les questions) reviennent avec des escargots dans tous les doigts : vous avez certainement vu ça. - « Sur quoi vous voulez travailler ? » ; - « Les escargots ! ». Moi, je n'y connais rien sur les escargots ! Et bien on a fabriqué une clef de détermination sur les escargots. Ce n'est pas la peine d'être sorti de St Cyr pour fabriquer une clef de détermination. Je vous l'ai expliqué, vous avez vu, c'est bête comme chou. Une fois qu'ils ont fait ça, ils ont été voir quels escargots étaient dans quel milieu. Après, ils ont dit : « dans ces milieux, comment les escargots y vivent ». Ils ont pris les escargots et ils ont mis des numéros : 1,2,3,4 sur les escargots. Les escargots se sont baladés. Ils ont vu quelle distance était parcourue, où est-ce qu'on les retrouvait, à quel moment de la journée. Ensuite, ils ont fait des vivariums. Ils leur ont filé des pastilles de plantes, des rondelles en confettis. Ils ont pu voir quelle plante ils préféraient et en pourcentage ils ont fait des camemberts de la folie !!! Au passage, ils ont fait, en perçant des escargots de la musique. Bon, ben. (rires du public).

Encore une fois par rapport à ça : il y a un moment ils ont voulu savoir. Moi, je ne pouvais plus répondre aux questions qu'ils posaient. Au niveau perso, ressources, j'étais "largué total". On a téléphoné à la Fac : « Est-ce qu'il y a quelqu'un qui travaille sur les escargots, s'il vous plaît ? ». On a eu quelqu'un. Les enfants, grâce au mail, ont envoyé des questions qui étaient vraiment d'un haut niveau au spécialiste qui leur a dit : « Bon, tiens, votre clef de détermination, elle est très sympa ». Effectivement, dans les noms, il y a déjà des noms qui ont été mis par d'autres et ont répondu aux questions posées. En tout cas, ça arrivait à propos puisque ça correspondait à

une réelle question d'enfant. Et ça roule ça, c'est efficace !

Donc, c'est plus une histoire de méthodologie qu'une histoire de contenu. Et là-dessus, je pense qu'il faut un petit peu démystifier les choses.

Et puis, en plus, je finis juste, une page de pub, il y a un livre qui est très bien fait au stand des Ecologistes de l'Euzière qui vous donne plein de petites pistes, qui permet de faire émerger des questions (on pourra les trouver en intégralité sur www.euziere.fr.st). La seule chose dont j'ai besoin, c'est que les enfants se posent des questions et qu'ils soient intéressés, susciter une dynamique de questionnement.

Après, notre boulot d'éducateur fait qu'on arrivera à les accompagner.

La botanique et Internet

Daniel MATHIEU (Réseau Tela Botanica)

Dans le cadre de ce colloque, nous traiterons ici des liens entre les nouvelles technologies comme Internet et la botanique. Nous nous attarderons également sur la notion importante de réseau. Cependant, il nous appartient tout d'abord d'expliquer le nom de notre réseau : le Réseau Tela Botanica.

Dans « Tela », nombreux sont ceux qui pensent « Télé ». Effectivement « Télé », nous avons tendance à davantage regarder la télévision qu'à nous intéresser à la botanique aujourd'hui. Et en fait, nous aurions pu dire effectivement Télé Botanica : la botanique à distance. En fait, je crois que ce n'est pas tout à fait l'idée que l'on avait même si la notion de distance est importante avec Internet. Précisons donc le sens de ces trois mots : Réseau, Tela et Botanica.

Il y a d'abord le mot « Réseau ». Le terme Réseau fait référence à quelque chose d'important, c'est pour moi, essentiellement, un nouveau mode relationnel sur lequel il convient de réfléchir. Nous ne sommes pas tous habitués à travailler en réseau.

Le deuxième mot, c'est « Tela ». Tela, en latin, c'est "la toile". En anglais, cela s'appelle le Web. Donc, ce mot fait bien référence cette fois à un média et non plus à un mode d'organisation, à un moyen de communication qui entre autres est Internet. J'ai dit incontournable parce que l'on sait très bien, que, dans les années qui viennent, Internet jouera un rôle extrêmement important, de plus en plus important dans les relations des individus sur notre planète.

Et « Botanica » : cela, tout le monde peut le traduire : « la botanique ». La question qui se pose en arrière plan, c'est : régression ou nouvelle dynamique ? C'est la véritable question à se poser. Et si nouvelle dynamique : laquelle ?

Nous allons travailler sur ces sujets en trois temps : Réseau — Tela — Botanica et un mouvement : le Réseau Tela Botanica.

Botanique, régression ou nouvelle dynamique ?

Je vais passer rapidement là-dessus puisque mon objet n'est pas de discuter de botanique principalement mais de ce que l'on peut construire autour de la botanique. On constate aujourd'hui un abandon du terrain au profit des laboratoires. Ceci, notamment, au niveau de l'enseignement : les sorties botaniques sont de plus en plus rares. Citons l'exemple de la ville de Montpellier qui, antérieurement, était réputée pour son excellence dans le domaine de la botanique, et qui voit le nombre de ses professeurs ramenés à deux enseignants !

Régression dans le domaine amateur également. D'après le livre de Jean-Marie Pelt, *La Cannelle et le Panda*, l'auteur estime qu'au début du siècle il y avait environ 50 000 personnes qui

étaient capables, en se promenant dans la nature, de donner des noms à des plantes, pas forcément en latin, mais de leur donner un nom. Aujourd'hui, on pense qu'il n'y en a pas plus de 5 000 : les chiffres se divisent par dix en un siècle. Il est vrai que mes deux grands-mères au début du siècle étaient capables toutes les deux, de dire : « Ah, ça, c'est un saxifrage ». Alors, que, maintenant, il y a très peu de gens capables de trouver un saxifrage dans la nature.

Donc, c'est une évidence, il y a une régression mais également des évolutions importantes. Notamment dans la biologie moléculaire. Je crois que tout le monde le sait. Le génome, on en parle beaucoup, ne serait-ce que grâce au Téléthon. Cette biologie moléculaire a, bien entendu, des aspects tout à fait positifs comme celui d'apporter des outils nouveaux pour la recherche en botanique. C'est important lorsqu'on travaille sur la notion d'espèce, d'aller regarder le nombre de chromosomes, de voir comment ils fonctionnent. Cela permet d'améliorer nos clefs de classification.

La mise en exergue de la biologie moléculaire a cependant un inconvénient. Elle mobilise de façon extrêmement forte à la fois les esprits et les budgets sur ces thèmes au détriment des sciences beaucoup plus ouvertes sur la nature et sur les êtres dans leur globalité.

D'un point de vue global, on a également d'autres disciplines qui, depuis un siècle, se sont mises en place : la géobotanique par exemple, à Montpellier, avec les grands noms de Flahaut, de Braun-Blanquet qui ont lancé ces nouvelles disciplines : géobotanique, phytosociologie, phytoécologie... qui sont des approches cette fois beaucoup plus globales de la nature et des relations entre les êtres vivants. Je crois que l'exposé d'Henri Brisse ce matin était clair sur le sujet. Nous pourrions parler également de l'éducation à l'environnement tel que nous l'exposaient Pierre Sellenet et Laurent Marseault tout à l'heure. Il y a des choses qui s'apprennent aujourd'hui qui ne s'apprenaient pas cinquante ans auparavant.

L'important n'est-il pas de créer des liens entre toutes ces disciplines plutôt que de les voir s'opposer les unes les autres ? Je crois que s'il y a un message à retenir, c'est celui-là : essayons de créer du lien entre les différentes formes de connaissances. La botanique, ce n'est pas uniquement une activité de personnes âgées repliées sur leurs grimoires, ni une pure science des laboratoires de génomique, mais une

discipline en devenir à partager entre tous ces aspects.

Aujourd'hui, nous avons besoin de la botanique pour de multiples usages, citons en quelques-uns :

- les scientifiques travaillent sur les plantes en vue de transformer leur génome de façon naturelle ou artificielle. Comme vous le savez, les débats sont très tendus dans ce domaine,
- la pharmacologie recherche toujours de nouvelles molécules. Son principal laboratoire de recherche, c'est celui de la nature où la biosynthèse la plus fantastique est entièrement gratuite,
- l'agriculture a besoin de la botanique pour retrouver des gènes améliorants pour les plantes cultivées.
- l'avant-dernier congrès de Rio a montré que la biodiversité était un enjeu mondial. Que ceux qui détenaient des ressources importantes en termes de biodiversité avaient des possibilités de les valoriser dans de nombreux domaines.
- enfin, la protection de l'environnement ne peut pas se faire sans des connaissances en botanique.

Et puis il y a des loisirs naturalistes. On apprécie de connaître les plantes, de voir de belles fleurs ou de beaux paysages. Et quant à planter des "choses", autant ne pas planter forcément des "choses" idiotes ou banales. Trois ou quatre espèces d'arbres constituent 90 % des haies. Aujourd'hui, nous pourrions faire un petit peu mieux que cela en diversifiant nos arbustes ornementaux, notamment à partir d'essences autochtones. En conclusion, la botanique n'est pas morte, elle encore de beaux jours devant elle pour autant que l'on sache croiser les regards et les disciplines.

Internet, un nouveau média

En deuxième temps, on change, on tourne la page. Allons voir du côté d'Internet, du côté de « tela ». Alors, Internet, est-ce un moyen de communication incontournable ? En tout cas, c'est une évolution tout à fait récente et de dimension mondiale.

Restons modestes cependant parce qu'il y a aujourd'hui de grandes inégalités dans l'accès à ce média. Les États-Unis représentent quasiment 50 % des personnes connectées au niveau mondial alors que l'Afrique n'est pratiquement pas concernée. Ces personnes connectées, ramenées à l'échelle des six milliards d'humains, ne représente que 1 % du total ! Donc, restons prudents sur ce sujet. Il n'empêche que nous sommes un pays avancé technologiquement et que cette dimension mondiale est perceptible.

Internet date des années quatre-vingts ; c'est donc une technologie relativement jeune. La

France a accusé un retard, de même que l'Europe du Sud, pour de multiples raisons. Il y a d'abord le Minitel qui marche bien. Les Américains ont essayé de mettre le Minitel chez eux. Ils n'ont jamais pu y arriver ; c'était beaucoup trop compliqué pour eux ! Il y a d'autres données également : on aime beaucoup "tchatcher", on aime téléphoner. En Italie, les portables sont beaucoup plus développés qu'Internet. En France, c'est un petit peu le même problème aussi. D'où ce retard. Rien de dramatique. Il se comble aujourd'hui de façon très rapide. Les derniers chiffres donnent une croissance de 25 à 30 % par an, ce qui est absolument énorme. 25 % de la population sera pratiquement connectée en l'an 2000 au niveau national, soit une personne sur quatre. Cela fait beaucoup et l'on estime que deux botanistes sur trois seront connectés d'ici trois ans. En gros, nous assistons à un doublement des connexions tous les trois ans.

Mais, Internet, qu'est-ce que c'est ?

- Il y a d'abord le **Web**, *la toile*. Ce sont essentiellement des sites, c'est-à-dire des ordinateurs où il y a des données accessibles facilement grâce à un protocole unique et normalisé (http).
- Puis la **messagerie**. C'est le moyen d'envoyer et recevoir des "email", des "courriel" disent les Québécois, de façon rapide et efficace, permettant de toucher beaucoup de monde de façon personnalisée.
- Les **forums de discussion**. C'est un moyen de pouvoir discuter à distance sur un même sujet. Dans le domaine de la botanique, les forums du Réseau Tela Botanica, commencent à être très actifs.
- Les **bases de données**. Nous avons vu SOPHY ce matin et l'on ne doute pas de l'intérêt que ça peut avoir de disposer d'outils aussi puissants.
- Et puis ce que nous appelons les **espaces coopératifs**. Ils ont pris le jour dans le domaine de l'entreprise avec des produits comme Lotus Notes, etc. qui permettent à un collectif de pouvoir partager facilement des documents, comme s'ils étaient sur chaque ordinateur. En fait, ils sont tous au même endroit et sont partagés entre tous permettant de faire un travail véritablement collectif. Ça, pour l'instant, ce n'est pas encore bien développé sur Internet, mais ça va le devenir.

Autre chose d'important sur Internet, il s'agit de la notion de gratuité. C'est aussi un phénomène qui est nouveau. Avant, sur le Minitel on payait au temps de communication. Maintenant sur Internet tout (ou presque) est gratuit. Il s'est instauré une sorte de virtualité des prix assez étonnante. Deux explications à cela :

- Il y en a une première qui est une **fausse gratuité**. C'est celle des marchands qui vont vous donner quelque chose de gratuit en espérant vous manipuler. Ils vont vous faire payer cette gratuité en vous inondant de publicité de façon permanente. Ils tentent de voir, de comprendre vos habitudes pour essayer de vous vendre ou de vous envoyer des images qui vont vous convenir pour déclencher un acte d'achat. Cela, c'est une première forme de gratuité, mais qui est payante !
- La deuxième qui est à mon avis beaucoup plus intéressante, c'est celle qui provient des **logiciels libres**. Elle s'est développée notamment avec un logiciel qui s'appelle "Linux", qui est un logiciel de très grande qualité conçu par tout un collectif qui a travaillé ensemble et qui a substitué à la notion de Copyright qui dit : « *ceci m'appartient, si vous l'utilisez, vous paierez* », le Copyleft, c'est-à-dire : « *vous avez le droit de l'utiliser et de le dupliquer gratuitement* ». Cette notion-là est importante. Elle se développe sur Internet. C'est un état d'esprit coopératif qui est tout à fait original.

Alors, en conclusion, plutôt que de regarder passer cette nouveauté sans réfléchir, observons ces outils au plus près et essayons de nous les approprier au mieux de leurs possibilités. Aujourd'hui, n'importe qui, avec un peu de compétences et de connaissances, peut créer son site Internet et le faire connaître au monde entier. C'était impossible il y a dix ans. Se dire : « voilà, c'est moi, tout le monde peut me voir sur une échelle mondiale », c'est un phénomène nouveau. Par contre, ce mouvement-là est toujours « de moi vers les autres », c'est-à-dire, d'une personne centrée vers d'autres. Vouloir communiquer ainsi, sans retour de l'autre, n'est pas suffisant ; il faut être en réseau et faire du travail coopératif.

Il faut apprendre à travailler cette fois tous ensemble. Passer d'un système vertical à un système circulaire ou en réseau, créer et échanger des connaissances ensemble. Mais comment faire en sorte que chacun puisse communiquer avec tout le monde et que tout le monde puisse communiquer avec chacun ? Cet aspect-là est important et il faudra beaucoup travailler dessus. Et comment travailler ce point ? Abordons ce troisième point, cette notion de réseau.

Travailler en réseau

Nous avons au départ un objet qui est la botanique. Nous avons vu un média qui est celui d'Internet. Maintenant, comment tout cela peut-il se mettre en musique ? Et bien, le réseau est ce nouveau mode relationnel sur lequel on va essayer de réfléchir. Alors, tout d'abord, à quoi peut-on

opposer le réseau ? C'est toujours intéressant lorsqu'on aborde un concept de savoir, s'il n'y en a pas un déjà qui serait son opposé.

Alors, j'ai cherché un concept opposé à celui de "réseau", c'est celui de "système centralisé". On connaît bien les systèmes centralisés, particulièrement en France, avec nos grandes organisations. Nous parlons de l'Éducation Nationale tout à l'heure ; je crois que c'est la caricature du genre. Mais on peut prendre n'importe quelle grande entreprise privée, c'est la même chose. Une association, des plus classiques, fonctionne elle aussi sur un modèle centralisé : il y a une assemblée générale, qui va élire un conseil d'administration, qui va élire en son sein un bureau qui, lui-même, va désigner son président, etc. Voici une belle pyramide qui se construit ici même dans notre système associatif. Ce qui caractérise principalement ces systèmes traditionnels, c'est leur structure qui est considérée comme l'organe permettant de maintenir la cohérence du système. Un grave danger guette les systèmes centralisés et hiérarchisés : leur structure étant primordiale, ils peuvent se détourner de leurs objectifs initiaux et mettre toute leur énergie à maintenir cette structure au détriment de leur vocation. Ceci est valable pour toute association un peu ancienne, sauf si ses dirigeants sont prêts à se remettre en cause, voir saborder le bateau parce que ce bateau ne va plus dans la bonne direction. Et cela, c'est extrêmement rare. Je crois qu'il faut louer les gens qui le font.

Le réseau est un modèle différent. C'est un modèle que j'appellerai transversal dans lequel l'action est décentralisée, dans lequel l'organisation des moyens est également décentralisée et, qui, cette fois, ne va pas privilégier la structure mais les relations entre les individus. Et cela donne des comportements qui sont relativement différents.

Dans la réalité, on s'aperçoit qu'il n'y a jamais de système qui soit, ou complètement hiérarchisé, ou complètement en réseau. Je donne quelques exemples. Prenons une entreprise ou un ministère. S'il n'y a pas de relations interpersonnelles entre les gens, les moyens de communication sont tellement pauvres et lents que l'on perdrait énormément de temps et d'efficacité. Les gens passent de bureau en bureau et discutent dans les couloirs ou autour du café. C'est du réseau. Cet aspect chaotique est extrêmement important pour le fonctionnement du système.

Donc, on introduit toujours du réseau pour faire fonctionner une hiérarchie. De même, dans un système en réseau, s'il n'y a pas quelque part une organisation ou un minimum de structure, eh bien il n'arrive jamais à fonctionner lui-même, car on ne perçoit pas clairement son existence. Cela nous invite à réfléchir dans ces termes-là : quel modèle entre l'ordre et le chaos ?

L'ordre est nécessaire au maintien de la cohérence. L'ordre c'est trouver des régularités qui permettent que se construise quelque chose, c'est par exemple un langage commun. Quand on dit que le réseau Tela Botanica est un réseau francophone, nous prenons l'usage de la langue française comme moyen de communication. C'est aussi une charte. On se promène dans la nature, on doit y prêter attention. Il s'agit d'une règle à respecter, donc de l'ordre. Mais c'est aussi une organisation sous-jacente avec ses statuts, ses salariés... Donc, cette notion d'ordre est importante.

Par contre le chaos est nécessaire car il permet l'expression des individus. Plus le système sera chaotique, plus les possibilités d'expression seront grandes. Au pire, cela ne sera que du bruit. Dans une foule qui n'a pas d'objectifs communs, il y a du bruit. Les gens parlent de tout et l'on ne peut rien en sortir. C'est totalement libre, totalement chaotique, mais ce système-là n'est pas efficace non plus.

Tout le jeu, c'est d'arriver, lorsqu'on met un réseau en place, à être conscient que l'on a besoin d'ordre quelque part, mais aussi de chaos. Un système rigide, s'il n'introduit pas de chaos à l'intérieur, en règle générale, aura beaucoup de difficulté à s'adapter à l'environnement. C'est le chaos qui permet d'adapter un système à son environnement parce qu'il va tester des pistes nouvelles, des moyens nouveaux pour s'exprimer, pour travailler, pour contester.

Alors, il faut créer un réseau sans, ni trop d'ordre, ni trop de chaos. Paul Valéry disait qu'il y a deux choses qui menacent l'humanité : l'ordre et le chaos. Il faut arriver à fonctionner entre ces deux extrêmes-là.

Dans un réseau chaque individu est à la fois créateur et consommateur, c'est quelque chose de tout à fait nouveau. Les liens entre les personnes sont très importants et plus importants que les entités elles-mêmes., je l'ai dit tout à l'heure. Par contre le réseau n'a pas pour vocation de "représenter", de diriger, comme peut l'être une fédération, la fédération des chasseurs par exemple. Par contre, il a pour vocation de faire vivre la communauté, de l'organiser, d'animer ce qui se passe à l'intérieur, sans prétendre la diriger. Ce qui caractérise aussi un réseau, c'est le partage. Il faut tout d'abord partager un objet commun.

Quand on fait un réseau botanique, on parle de botanique, c'est l'objet que l'on va partager. Il n'y a pas, non plus, de réseau sans objectif commun. Il faut pouvoir se fixer des trajectoires. Il s'agit de réaliser quelque chose ensemble, sinon très rapidement on s'ennuie. Il faut aussi des valeurs communes. Si je fais de la botanique, quel comportement aurai-je par rapport à l'environnement ? La notion de plaisir est également importante et nécessite d'être partagée. Laurent l'a rappelé tout à l'heure. S'il n'y a pas de

plaisir partagé dans la construction d'un réseau, le réseau ne survit pas. Il meurt, il se sclérose. Le plaisir est l'un des moteurs qui permet de faire avancer l'espèce humaine, ne l'oublions pas... Il n'y a pas de réseau sans communication non plus.

Organiser un réseau, c'est organiser sa communication, on reboucle alors sur Internet. Et optimiser un réseau, c'est optimiser l'information utile qui circule entre les membres de ce réseau. Cette information doit être utile, parce que s'il y a de l'information dans tous les sens, c'est du bruit. On perd alors en efficacité.

Cette information croît aussi rapidement. Certains ont observé que lorsque le nombre d'individus dans un réseau double, le nombre de communications est multiplié par quatre ! Ceci reste à vérifier. En tout cas, on sent qu'il peut y avoir une limite à la croissance d'un réseau, celle de la surabondance de l'information qu'il doit traiter.

Très rapidement donc, un réseau génère beaucoup d'informations : il faut donc des moyens pour échanger cette information et y mettre de l'ordre. Les outils d'Internet sont un moyen intéressant pour véhiculer et traiter cette information.

Un réseau n'existe pas sans projet non plus. Cette notion est fondamentale. Et je dirai même que le projet doit être l'élément structurant principal d'un réseau. Lorsqu'il y a un réseau, un projet se monte et permet de créer du sens. On peut alors faire quelque chose en commun. On structure des relations, on rassemble des entités qui peuvent être diverses. Cela permet de disposer de moyens et de maintenir l'intégrité du réseau par tous les projets qui vivent au sein de ce réseau-là.

Le Réseau Tela Botanica

Pour finir maintenant, parlons du réseau Tela Botanica. Cela sera rapide puisque je vous ai donné toutes les clefs de lecture. Née en 1999 sous l'impulsion de trois associations : la Société Botanique de France, la Garance Voyageuse, et l'Association pour la Connaissance du Monde Animal et Végétal, Tela Botanica s'est fixé comme but dans ses statuts "d'organiser un espace de communication et d'échange au service de l'ensemble des botanistes francophones, dans une éthique de respect de la nature, de l'homme et de l'environnement."

Alors, quels sont les objectifs prioritaires ? Il s'agit d'abord de diffuser largement les connaissances relatives au monde végétal et d'améliorer la représentation des botanistes francophones au niveau national et international. Tout le monde peut y participer, des individus, des associations, des organismes publics ou privés. Donc, cela reste très ouvert.

Qui désire faire quoi, parmi toutes ces entités ? Primo, Il faut que les projets touchent à la botanique, secundo il faut qu'il y ait une dimension collective, et tertio, il faut que les échanges aient lieu en français.

Notre stratégie de collaboration est fondée sur le partenariat. Nous souhaitons éviter l'hégémonie en apprenant à travailler en partenariat, cultiver la complémentarité plutôt que la concurrence, créer le ciment qui permet de faire coopérer des agents qui souvent coopèrent peu : associations, organismes publics et structures privées.

En conclusion, nous désirons mettre à jour une nouvelle dynamique pour la botanique francophone en créant des relations, en faisant collaborer des acteurs et des disciplines très diversifiées. On a vu tout au long de cette journée qu'il fallait arriver à faire dialoguer ensemble des gens qui, aujourd'hui, sont cantonnés dans leurs domaines, dans leurs espaces respectifs. Et pour cela, il faut fonctionner en réseau pour travailler de façon beaucoup plus efficace en utilisant Internet comme moyen privilégié pour communiquer sur des territoires qui sont discontinus, ceux de la francophonie.

Il faut se doter de structures légères adaptées au travail coopératif. Il faut avoir la volonté de travailler ensemble sur des bases éthiques et citoyennes. Cette dimension collective, ce souhait de vouloir travailler en commun, ce principe de plaisir partagé doivent être au cœur de notre action.

Aujourd'hui, où en est-on avec le réseau Tela Botanica ? Et bien il y a un site Internet qui débute tout juste. L'adresse, pour, ceux qui veulent la noter, est très simple : <http://www.tela-botanica.org>. Quand on entre dans le site Tela Botanica, que voit-on ? Des actualités, puis un menu qui permet d'aller se balader, de se renseigner, de participer aux projets. Un site qui doit être l'image du réseau lui-même.

Je veux dire deux mots au sujet des partenaires financiers du Réseau Tela Botanica, parce que, sans eux, le réseau n'aurait jamais vu le jour. Le groupe « Yves Rocher » et les jardinerie « Botanic » ont accepté de nous financer dès le départ, sinon nous ne décollions pas. Ces fonds étaient indispensables notamment pour s'acheter un ordinateur et un téléphone pour travailler. Le Lycée Agropolis nous a accueilli à Montpellier, le Conseil Général de l'Hérault nous a accordé un complément d'aide pour notre fonctionnement, et le dispositif emploi-jeune a permis le recrutement d'un salarié. Il nous faudra dans la suite faire preuve d'imagination pour développer des activités permettant notre autofinancement.

L'objectif in fine est de créer des partenariats avec de multiples acteurs, avec tous

ceux qui le souhaitent. Jean-Charles GRANGER a été embauché depuis le mois d'avril et travaille essentiellement sur les aspects informatiques du Réseau. Nous allons prochainement recruter quelqu'un d'autre pour travailler sur les contenus.

À la rubrique "réseau " du site Internet, vous avez tous les documents permettant de mieux nous connaître : la déclaration des fondateurs, la charte fondatrice du réseau, les statuts de l'Association support, etc. Tout y est, tout est transparent.

Deux mots sur les forums. Ce sont des lieux de discussion. Il y a plusieurs forums, notamment un qui se nomme Tela-Botanicae, a vocation généraliste, qui regroupe quelques centaines de botanistes et sur lequel plusieurs milliers de messages ont été échangés¹. D'autres sont plus spécialisés : botanique tropicale, plantes messicoles, bryophytes, lichens, orchidées, etc.

Et puis cette notion de projet va démarrer, comme par exemple la révision de l'Index Synonymique de la flore de France qui est une révision de l'Index de Kerguelen et d'autres projets qui seront suscités par les gens du réseau eux-mêmes.

Note : nous retranscrivons ci-dessous le contenu des documents projetés au cours de l'intervention de Daniel Mathieu.

● **Réseau Tela Botanica : trois mots signifiants...**

Réseau : un mode relationnel et organisationnel qu'il est nécessaire de s'approprier

Tela : la toile, le Web, Internet, symboles des nouvelles technologies de l'information et de la communication

Botanica : la botanique francophone... Régression ou nouvelle dynamique à faire vivre ?

et un mouvement, celui du Réseau Tela Botanica

✓ **La botanique, régression ou nouvelle dynamique ?**

Une régression évidente...

- abandon du terrain au profit du laboratoire
- un enseignement universitaire négligé en France
- des botanistes de moins en moins nombreux : 50 000 en 1900 et 5 000 en 2000

Mais un contenu en pleine évolution

- importance croissante de la biologie moléculaire

¹ A la date du 6 février 2001, Tela-Botanicae a dépassé les 300 abonnés.

- de nouvelles approches globalisantes : géobotanique, phytosociologie, phytoécologie... besoin de créer des liens entre les disciplines

Les sciences du vivant sont de plus en plus perçues au travers de la biologie moléculaire et des mécanismes internes de régulation tant du vivant que de la globalité des êtres. Ces disciplines ont malheureusement mobilisé les moyens et déplacé les recherches au détriment de la systématique et de la floristique. Et pourtant il est utile de se convaincre que ces disciplines ne s'opposent pas mais se complètent. La révolution moléculaire a déjà des conséquences importantes dans l'approche d'une classification naturelle unique. Les chercheurs qui construisent cette nouvelle classification sont essentiellement anglais et américains, et ce ne sont pas de purs chimistes, mais de vrais botanistes : les chercheurs en botanique n'ont jamais disparu chez eux, et ce mot de "botanique" n'a aucune connotation péjorative aux États-Unis ou en Angleterre. De nouvelles approches plus globales sont apparues récemment : la géobotanique puis la phytosociologie, la phytoécologie, etc. Ces disciplines ont elles aussi besoin de botanistes de terrain compétents et doivent travailler efficacement avec eux. Mais, aujourd'hui, la botanique est peu enseignée et la connaissance de la flore est, de plus en plus, l'apanage d'amateurs regroupés en associations. De 50 000 au début de ce siècle les botanistes ne sont guère plus de 5 000 aujourd'hui en France (Jean-Marie PELT).

✓ La botanique, régression ou nouvelle dynamique ?

Une évolution des besoins pour...

- le génie génétique
- la pharmacologie
- l'agriculture
- la biodiversité
- la protection de l'environnement
- mais aussi les loisirs naturalistes

Cependant le règne végétal est au centre de nombreuses activités humaines, dont certaines très récentes et économiquement importantes.

- le génie génétique étudie les gènes des plantes et leurs propriétés en vue de nouvelles synthèses.
- la pharmacie, en quête permanente de nouvelles molécules, utilise largement les plantes comme laboratoire de synthèse naturel.
- l'agriculture a besoin du réservoir génétique des plantes sauvages pour améliorer leurs variétés.
- l'étude de la biodiversité constitue aujourd'hui un enjeu scientifique, social, économique et politique considérable (conférence de Rio)

- la protection de notre environnement et de sa biodiversité nécessite une connaissance de plus en plus poussée de l'écologie des systèmes et de leur dynamique.
- les loisirs naturalistes, de la découverte touristique des milieux naturels à la culture et au jardinage, fondent leur développement sur la relation que les hommes souhaitent entretenir avec les plantes.

Dans tous ces domaines, nous avons besoin de botanistes. Les grandes firmes étrangères l'ont bien compris, elles forment et envoient leurs botanistes dans le monde entier pour en cartographier les ressources, alors que cette discipline ne fait plus recette dans nos universités.

✓ Internet, moyen de communication incontournable

Une évolution très récente

- la dimension mondiale d'Internet
- en France, un retard de quelques années...
- mais une progression très rapide :
 - 25 à 30 % de croissance par an
 - 25 % de la population connectée en 2000
 - 2 botanistes sur 3 d'ici trois ans

Internet est né aux États-Unis dans les années quatre-vingts, pays qui demeure le plus « connecté » du monde (50 %). Des pays comme le Canada, l'Allemagne, l'Angleterre, les pays scandinaves disposent également d'un taux de connexion très important. Le monde francophone est principalement représenté sur la toile par nos amis du Québec !

La France et les pays d'Europe du Sud se sont équipés moins rapidement pour diverses raisons : faible taux d'équipement en ordinateurs, usage du Minitel, coût élevé des communications, engouement pour le téléphone portable, etc. La France compte aujourd'hui plus de 5 millions d'internautes connectés à leur domicile et ce chiffre devrait doubler d'ici 2003, soit un taux de croissance de près de 30 % par an. Près d'un botaniste sur trois dispose actuellement d'une connexion à Internet. En utilisant ce média on touche environ un tiers des botanistes français, l'on devrait donc en toucher les 2/3 en 2003. Internet n'est plus un phénomène marginal, mais il est clair que l'on ne peut pas se passer de moyens plus classiques (courriers, bulletins, livres, cédéroms...) pour rassembler et communiquer avec l'ensemble de la communauté des botanistes francophones.

✓ Internet, moyen de communication incontournable

Des outils puissants et totalement nouveaux :

- le Web et les sites Internet
- la messagerie électronique
- les forums et les listes de discussion
- les bases de données

- les espaces coopératifs dont l'usage est gratuit, grâce aux logiciels libres !

Internet s'est développé de façon très rapide en raison principalement de la standardisation des protocoles de communications du Web (http, html, ftp...) et des outils de navigation implantés sur les ordinateurs (Netscape, Explorer) qui ont permis une interconnexion mondiale des utilisateurs. La messagerie électronique a suivi le même cheminement avec des protocoles aujourd'hui standardisés (pop, mime...), quoique le problème des accents souffre toujours de l'hégémonie anglosaxonne... De nombreux autres outils ont fait leur apparition ces dernières années comme les forums et des listes de discussion, disponibles gratuitement, et qui permettent des débats collectifs sur le Web. Les bases de données interrogeables en ligne se sont développées de façon importante et sont en passe de remplacer les services du Minitel qui en avait le monopole il y a quelques années seulement. Plus récemment, des outils coopératifs (BSCW...), permettent à une communauté de partager facilement des documents et de les modifier à distance, comme s'ils étaient sur votre ordinateur personnel. Tous ces outils disposent de versions gratuites. Ce sont « les logiciels libres », développés par la communauté Internet sur le modèle du célèbre système d'exploitation Linux.

✓ Internet, moyen de communication incontournable

- S'appropriier ces nouveaux outils : hégémonie de l'Internet marchand... mais aussi développement des logiciels libres
- créer un site Internet, c'est facile... mais comment passer de l'usage individuel à l'usage coopératif.

Initialement réservé à la recherche, les applications marchandes deviennent aujourd'hui l'usage majoritaire d'Internet, mais pas le seul, heureusement ! La gratuité des hébergements offerts par de nombreux fournisseurs d'accès (pages personnelles) a permis le développement de nombreux sites Internet individuels ou associatifs. Phénomène nouveau donnant à chacun la possibilité de se montrer et d'exprimer son opinion à l'ensemble de la communauté Internet. Les « logiciels libres » (MySQL, PHP, SYMPA, BSCW...) permettent, à des communautés peu fortunées, notamment dans le monde associatif, de développer des services autonomes, de classe professionnelle, sans être tributaires de la publicité et des contraintes imposées par les fournisseurs d'accès ou de services du secteur marchand. Il importe de s'appropriier ces nouveaux outils, sources d'autonomie, qui permettent de passer de l'usage « un vers tous » des sites classiques vers un fonctionnement « tous vers tous » nécessaire à l'émergence de communautés véritablement actives. C'est la stratégie de Tela Botanica pour la communauté des botanistes francophones.

✓ Le RÉSEAU, nouveau mode relationnel

- Systèmes centralisés et fonctionnement en réseau
- l'Association traditionnelle, modèle centralisé
 - élection > délégation > centralisation > action
 - privilégie la structure pour maintenir sa cohérence
- le Réseau, modèle transversal
 - action décentralisée < > organisation des moyens
 - privilégie les relations entre les individus pour accroître son efficacité

Les structures classiques qui organisent nos sociétés : démocratie représentative, organismes publics, entreprises privées, associations, fédérations... fonctionnent sur un modèle dont la structure interne (organigramme, collèges d'élus, instances dirigeantes) repose sur la centralisation du pouvoir et la maîtrise centrale de la communication. Ce sont, en règle générale des systèmes très « ordonnés ». A contrario, le « modèle en réseau », moins implanté culturellement, fonde son organisation sur deux autres principes : une communication horizontale et sans privilèges de l'ensemble des membres de la communauté et une répartition de la capacité décisionnelle sur tous les acteurs. Chacun est informé et fait valoir son point de vue de façon équivalente. Il s'agit d'un modèle plutôt « chaotique ». Dans la réalité, ces deux modèles, hiérarchiques et en réseau, ne fonctionnent jamais de façon aussi tranchée. Les systèmes centralisés ne peuvent fonctionner sans les relations interpersonnelles qui transcendent les structures et les réseaux ne peuvent fonctionner sans un minimum d'organisation centrale. Mais le dosage entre ces deux modèles varie considérablement d'un organisme à l'autre.

✓ Le RÉSEAU, nouveau mode relationnel

Le Réseau, modèle entre l'ordre et le chaos

- l'ordre est nécessaire au maintien de la cohérence : charte éthique, standards de communication...
- le chaos est nécessaire à l'imagination : expression libre de chacun dans la communauté
- mais... pas trop d'ordre, ni trop de chaos ! ces deux fléaux de l'humanité, disait P. Valéry.

Tous les systèmes complexes auto-adaptatifs, c'est-à-dire actifs et s'adaptant à leur environnement (systèmes écologiques, communautés humaines, etc.), disposent d'une organisation interne qui intègre deux composantes antagonistes et inséparables :

- L'ORDRE confère de la cohérence à la communauté en lui fixant des règles de « bon fonctionnement » partagées et acceptées par tous (lois, pratiques culturelles, règles éthiques, protocoles communicants...)
- Le CHAOS confère des degrés de liberté permettant à la communauté d'évoluer, de tester de nouveaux comportements et de faire émerger de nouvelles richesses (autonomie des individus, liberté de se déplacer, d'entreprendre, de s'associer, d'émettre des idées...). Un système trop ordonné perd sa capacité d'évolution et ne peut pas faire face aux changements de son environnement. Un système trop chaotique dépense une grande quantité d'énergie en pure perte et se déstabilise. Toute organisation humaine constitue un système adaptatif dont l'harmonie, l'efficacité et la pérennité dépendent de cet équilibre subtil entre l'ordre qu'il impose et le chaos qu'il favorise.

✓ **Le RÉSEAU, nouveau mode relationnel**

Le Réseau : outil de démocratie participative

- chaque individu est créateur, consommateur et décideur
- les liens entre les structures et les individus sont plus importants que les entités proprement dites
- le réseau est représentatif d'une communauté, mais n'a pas pour vocation de la représenter légalement

Le choix d'un modèle d'organisation est, à la fois, le fruit d'une volonté politique touchant à la nature des relations entre les individus, mais aussi de contraintes techniques imposées par les moyens dont on dispose pour communiquer au sein de la communauté. Le modèle hiérarchique fonde sa dynamique sur la recherche du pouvoir personnel et utilise les récompenses et les sanctions pour mobiliser les individus. Le modèle en réseau puise son énergie dans la motivation individuelle et sa dynamique sur le pouvoir et la reconnaissance collective. Dans un fonctionnement en réseau, la qualité des relations et des échanges entre les différentes entités est plus importante que les entités elles-mêmes. De ce fait, le réseau n'a pas pour vocation de « représenter » le collectif mais de permettre son existence.

✓ **Le RÉSEAU, nouveau mode relationnel**

Pas de réseau sans partage :

- d'objets communs (identité)
- d'objectifs communs (buts)
- de valeurs communes (éthique)
- de plaisirs vécus (désirs)

Il n'y a pas de collectif sans partage, ni de partage sans collectif ! Ce partage ne signifie pas nécessairement répartition mais usage collectif de différents moyens, notamment :

- d'objets communs : ces objets sont au cœur de l'émergence de la communauté,
- d'objectifs communs : on ne peut pas partager d'objets sans être d'accord sur ce que l'on en fait, sur les projets que l'on se fixe,
- de valeurs communes : les projets menés en commun doivent obéir à des règles communes et des principes éthiques clairement exprimés,
- de plaisirs partagés : le plaisir constitue le moteur principal de la motivation des individus au sein d'un réseau (plaisir d'être ensemble, d'agir ensemble, plaisir de chercher, d'observer, etc.)

C'est cette notion de partage qui donne du sens au collectif et lui confère son identité et sa puissance d'action. Elle s'oppose par bien des égards à la recherche du gain individuel prôné par le libéralisme exacerbé de nos sociétés marchandes.

✓ **Le RÉSEAU, nouveau mode relationnel**

Pas de réseau sans communication :

- organiser un réseau, c'est organiser sa communication interne et externe
- optimiser un réseau, c'est optimiser la circulation de l'information « utile » échangée entre ses membres.
- les outils de l'Internet, moyens privilégiés pour organiser les réseaux

Un réseau s'organise autour de, et par, l'information échangée entre les entités qui le composent. L'organisation d'un réseau n'est pas définie a priori, mais se construit au travers de ses échanges d'informations. L'échange de ces informations constitue ainsi le ciment qui donne la cohérence au réseau en permettant le partage de ses objets, de ses projets, de ses valeurs et de ses plaisirs. Organiser un réseau, c'est donc d'abord organiser la communication entre ses membres et son environnement. Optimiser le fonctionnement d'un réseau, c'est lui donner les moyens d'améliorer les échanges d'information entre ses membres afin que cette information prenne du sens et crée des liens durables au sein de la communauté. Les outils de l'Internet (messagerie, forums, site Web, espaces coopératifs...) offrent de nouveaux moyens de communication et d'échanges extrêmement puissants et efficaces pour organiser les réseaux. Leur appropriation constitue un atout important pour renouveler les modes de fonctionnement de communautés « endormies » ou dispersées — dont les botanistes font partie !

✓ **Le RÉSEAU, nouveau mode relationnel**

- Pas de réseau sans projets
- pour donner du sens au collectif,
- pour agir sur l'environnement,
- pour structurer les relations,
- pour disposer de moyens,

▪ et pour maintenir l'intégrité du réseau. Apprendre à raisonner en termes de projets plutôt qu'en termes de structure constitue un enjeu important pour les communautés qui veulent accroître leur dynamique. La structure est figée par essence alors que le projet est en permanente évolution : il émerge, s'organise, se déroule et se termine, obligeant chaque fois à renouveler l'action.

Durant sa vie, le projet organise les différents acteurs qui lui fournissent les moyens, et autour d'objectifs communs qui lui confèrent son identité. Le projet permet ainsi de rassembler des entités d'origine parfois très différentes et peu habituées à communiquer entre elles. Il faut que ces entités y trouvent un intérêt partagé et s'accordent sur la répartition des tâches et des bénéfices (au sens large du terme) dans le cadre d'un contrat à durée nécessairement limitée. Le concept de projet est au cœur du fonctionnement des réseaux. Les projets donnent du sens aux réseaux et mobilisent l'essentiel de leur énergie organisatrice.

✓ **Une expérience, le Réseau Tela Botanica**

- Une initiative de trois Associations :
- La Société Botanique de France
- La Garance Voyageuse
- L'ACEMAV
- destinée à... organiser un espace de communication et d'échanges au service de l'ensemble des botanistes de langue française, dans une éthique de respect de la nature, de l'homme et de son environnement.

Le Réseau Tela Botanica a été créé fin 1999 à l'initiative de trois associations botaniques :

- la *Société Botanique de France*,
- la *Garance Voyageuse*,
- l'*Association pour la Connaissance et l'Étude du Monde Animal et Végétal (ACEMAV)*,

Et avec le soutien de la *Société Botanique du Vaucluse*.

Le Réseau Tela Botanica se fixe pour mission d'organiser un espace de création, de communication et d'échanges au service de l'ensemble des botanistes de langue française, et plus généralement de toutes les personnes intéressées par le monde végétal dans une éthique de respect de la nature, de l'homme et de son environnement. Une Charte a été rédigée pour en fixer le cadre éthique et organisationnel (téléchargeable à partir du site Internet du réseau.)

✓ **Une expérience, le Réseau Tela Botanica**

Des objectifs prioritaires :

- accroître les échanges entre les botanistes de langue française
- diffuser largement les connaissances relatives au monde végétal
- améliorer la représentation des botanistes francophones au niveau national et international

Le Réseau Tela Botanica a pour finalité de participer à l'effort de renouveau de la botanique française sur la scène internationale, notamment face aux nouveaux enjeux du développement des biotechnologies, de sauvegarde de la biodiversité, de la protection de la nature et de l'environnement. Le retard de la France en matière de contenu sur Internet, notamment dans le domaine des sciences de la nature, constitue un handicap pour la diffusion de nos connaissances et pour notre impact au niveau international. Comblé ce retard dans le champ scientifique et éducatif de la botanique constitue une priorité. Il nous faut agir pour :

- promouvoir la diffusion et la vulgarisation des connaissances botaniques francophones,
- accroître la densité et l'efficacité des échanges et des relations entre les acteurs de cette discipline, notamment en facilitant l'émergence de projets collectifs,
- améliorer la représentativité des botanistes de langue française auprès des instances régionales, nationales, européennes et internationales,
- créer de nouvelles vocations en aidant les naturalistes amateurs à se familiariser avec le monde des plantes.

✓ **Une expérience, le Réseau Tela Botanica**

Au service...

- des individus,
- des associations,
- des organismes publics ou privés.
- désirant monter des projets...
 - touchant à la botanique,
 - de dimension collective,
 - et en langue française.

Le champ d'action du Réseau Tela Botanica intéresse les individus, les associations, les organismes publics ou privés, **désirant monter des projets collectifs en langue française** portant, sur, entre autres :

- le développement et la promotion de la botanique,
- la formation et l'initiation à la découverte du monde végétal,
- la connaissance de la flore sauvage et la réalisation d'inventaires floristiques,
- la protection des milieux et des habitats, la gestion des espaces naturels,
- l'édition d'ouvrages, de catalogues, cédéroms et de tous autres media concernant la botanique,
- la mise en place de bases de données et de systèmes de cartographie portant sur la flore et la végétation,
- l'échange de connaissances et de compétences concernant le monde végétal, et toute autre activité de même nature.

L'étendue géographique du Réseau couvre préférentiellement l'ensemble des pays francophones. L'ouverture sur le reste de l'Europe et sur le Monde sera recherchée dans le cadre des actions collectives d'intérêt partagé.

✓ **Une expérience, le Réseau Tela Botanica**
Une stratégie de développement fondée sur le partenariat

- ne pas rechercher l'hégémonie, mais apprendre à travailler en partenariat,
- cultiver la complémentarité plutôt que la concurrence
- créer le ciment qui permet de faire coopérer :
 - les associations,
 - les organismes publics,
 - les structures privées.

Le Réseau Tela Botanica n'a pas pour objet de fonctionner comme les autres associations botaniques francophones. Il ne cherche pas à recruter des adhérents pour mener ses activités propres, mais propose des compétences, des moyens logistiques et un accompagnement à toutes les personnes, équipes ou structures désireuses de réaliser des projets dans le domaine de la botanique. Les porteurs de projets pourront utiliser les ressources et les compétences de la structure du Réseau en matière informatique, en création de site Internet et de cédéroms, en édition de documents, en montage de projets, en création de bases de données... Le principe organisationnel sur lequel repose le réseau est la création de partenariats entre les acteurs de la botanique francophone. Les partenaires chargés de la réalisation de ces projets s'engageront à respecter la charte du Réseau et bénéficieront des moyens de communication, d'information et de diffusion de celui-ci. L'adhésion au Réseau Tela Botanica n'entraîne pas l'adhésion à l'Association Tela Botanica, structure très légère créée par les fondateurs uniquement pour assurer la gestion du réseau. L'adhésion au réseau permet, d'une part, de signifier son accord avec la charte du réseau (valeur symbolique), d'autre part, de bénéficier pleinement des ressources du réseau (aspect opérationnel).

✓ **Une expérience, le Réseau Tela Botanica**

- Le projet, entité active du réseau, avec ses objectifs, ses moyens (financiers, techniques, humains) son organisation ses modes de communication.
- Tela Botanica soutient le montage de projets, la révision de l'Index Synonymique de Kerguelen, la réalisation d'une nouvelle Flore de France, le catalogue des inventaires floristiques départementaux

Le Projet est l'unité structurante du réseau. Toute action au sein du réseau prend la forme d'un projet. Le projet permet de regrouper des acteurs d'origines diverses (associations, individus, organismes...) autour d'un objectif commun, à savoir : produire un résultat utilisable par tout ou partie de la communauté des botanistes francophones.

Un projet peut être régi par une convention entre les partenaires qui en fixe les règles de fonctionnement et d'organisation. Sinon, c'est la charte du réseau qui s'applique par défaut. Chaque projet doit avoir son autonomie financière, Tela Botanica, n'ayant pas, en règle générale, les moyens de les financer. Par contre Tela Botanica met ses moyens logistiques au service des projets, aide à les organiser, et facilite la publication de leurs résultats. Quelques projets actuellement accompagnés par Tela Botanica :

- La révision de l'Index Synonymique de la Flore de France : lancé par les membres du forum Tela Botanica, 25 botanistes y travaillent.
- La réalisation d'une nouvelle Flore de France : ce sujet, souvent débattu sur les forums, se situe en accompagnement du projet initié par la Société Botanique de France

Le catalogue des inventaires floristiques départementaux : plusieurs personnes travaillent à recenser ces inventaires et à les rendre utilisables informatiquement.

✓ **Une expérience, le Réseau Tela Botanica**
Des moyens adaptés

- deux animateurs permanents en 2001
- un local au Lycée Agropolis de Montpellier
- un espace informatique professionnel
- des partenaires financiers encourageants : Yves ROCHER, Jardinerie BOTANIC, Conseil Général de l'Hérault, librairie René THOMAS...
- un site Internet, portail de la botanique francophone (<http://www.tela-botanica.org>)

Pour mener à bien ses tâches d'organisation et de mise en relation, le Réseau Tela Botanica s'est doté de moyens techniques et humains :

- un animateur informaticien depuis le 1er avril, et un(e) documentaliste multimédia le premier janvier prochain (contrats emploi jeunes)
- un bureau au Lycée Agropolis de Montpellier avec une connexion à Internet par fibre optique,
- un serveur informatique fourni par la société BSI (Alès) dans le cadre du Collectif Internet pour le développement durable avec d'autres associations (École et Nature, ADEMIR, Marelle...)
- un site Internet en cours de création qui constitue le « portail d'entrée » sur le réseau

et les ressources botaniques francophones, avec un nom de domaine propre <http://www.tela-botanica.org>. (nota : la marque Tela Botanica est déposée à l'INPI).

privilégiant l'intérêt général sur les intérêts particuliers.

- Ces moyens ont été acquis grâce :
 - au soutien financier de mécènes : Yves Rocher, Jardineries Botanic,
 - à des subventions publiques : Conseil Général de l'Hérault, dispositif emploi jeune de la DDTEFP,
 - à des partenariats techniques et des collaborations comme avec la Librairie Thomas (catalogue des nouveaux ouvrages botaniques), la société DIAGONAL (diffusion d'un correcteur orthographique des noms scientifiques de plantes).

✓ Conclusions

Une nouvelle dynamique pour la Botanique francophone

- mettre en relation et faire collaborer des acteurs et des disciplines très diversifiés
- fonctionner en réseau pour travailler plus efficacement
- se doter de structures légères adaptées au travail coopératif
- utiliser Internet comme moyen privilégié de communication
- avoir la volonté de travailler ensemble sur des bases éthiques et citoyennes.

La botanique française a un besoin urgent de retrouver une dynamique nouvelle à la hauteur des nouveaux enjeux mondiaux concernant le règne végétal : biodiversité, agriculture, environnement, biotechnologies... Ce renouveau doit passer par la mise en relation d'acteurs très diversifiés (amateurs, professionnels, institutionnels) et de nombreuses disciplines (floristique, systématique, génétique), qui doivent collaborer étroitement. Cette mise en relation doit adopter un **modèle de fonctionnement en réseau**, bien adapté à faire collaborer des entités aussi diverses que des individus isolés et des structures fortement organisées.

Cette organisation en réseau doit disposer :

- d'outils de communication et d'échanges modernes, dont Internet constitue un moyen privilégié,
- de structures légères adaptées au fonctionnement en réseau, Tela Botanica en est une parmi d'autres,
- d'une volonté de progresser ensemble sur des bases éthiques et citoyennes

Enseignement de la Botanique et Multimédia

Philippe CHOLER (Université Joseph Fourier, Grenoble)

Je voudrais partir d'un constat qui est le suivant : le végétal au sens large est faiblement représenté dans les programmes d'enseignement du secondaire et il l'est même de moins en moins. En parallèle, il faut souligner qu'il existe des difficultés pour maintenir un enseignement de qualité sur le végétal, sur la biodiversité végétale dans l'enseignement supérieur. 10 années passées à l'Université de Grenoble me montrent que la situation est plutôt difficile de ce point de vue.

La résultante est que l'université a bien du mal à répondre aux nombreuses demandes d'expertise 'flore' qui émanent des collectivités territoriales, du ministère, des instances européenne. Pourtant, la bio-diversité, comme cela a déjà été souligné, est au cœur de nombreux débats, qui ne sont pas seulement des débats médiatiques, mais qui sont également des débats scientifiques. Voici par exemple quelques questions simples, et très actuelles, qui concernent directement cette bio-diversité végétale.

1- Comment définir l'espèce végétale, unité de mesure la plus commune de la biodiversité?

2- Comment expliquer la distribution spatiale des espèces végétales ?

3- Quels sont les facteurs déterminant les assemblages floristiques, ou la communauté végétale est-elle une réunion fortuite d'espèces ou possède-t-elle des propriétés originales?

4- Quel est le rôle de la bio-diversité dans le fonctionnement des écosystèmes dans les grands cycles : de l'eau, du carbone etc... En d'autres termes, est-ce que la biodiversité "sert" à quelque chose pour l'écosystème?

A toutes ces questions, il n'y a pas, actuellement, de réponses globales satisfaisantes. Les réponses à ces questions doivent nécessairement faire appel à de très nombreux champs disciplinaires : par exemple biologie de l'évolution, génétique des populations, écophysiologie, écologie fonctionnelle.

Or, chacune de ces disciplines doit être "irriguée" par la connaissance des plantes. Je crois qu'il faut vraiment insister là-dessus: même dans des développements très pointus de la recherche en biologie végétale, il y a toujours une nécessité, je dirais, d'alimenter sa réflexion par la connaissance fondamentale des plantes et des milieux dans lesquels elles se rencontrent.

Face aux difficultés rencontrées çà et là pour maintenir un enseignement de systématique

botanique, je crois qu'il faut abandonner une stratégie offensive, une stratégie de propositions. Trois axes de réflexion peuvent être mentionnés:

Le premier axe, c'est de maintenir à l'université, une **recherche de qualité** qui puisse s'appuyer sur la botanique et la connaissance de la biodiversité végétale.

Le deuxième axe, c'est je pense la nécessité de maintenir et de développer ce qu'on peut appeler des **vitrines** c'est-à-dire des sites d'accueil pour le grand public, lieux de démonstration d'un savoir-faire, d'une culture scientifique. Parmi ces vitrines, il faut citer les jardins botaniques et plus généralement tout le patrimoine botanique des universités.

Et le troisième axe donc qui va m'occuper maintenant c'est un axe qui concerne plus l'enseignement et qui est le développement de ce qu'on appelle désormais: les « TICE » c'est-à-dire les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement.

Ces « TICE », quelles possibilités offrent-elles ? En premier lieu, des possibilités d'un enseignement délocalisé, d'un enseignement à distance qui permet de toucher des publics pour qui l'enseignement "en présentiel" pose des difficultés.

La deuxième chose, c'est que les TICE vont permettre l'accès à des ressources nouvelles, difficilement exploitables jusqu'alors. Utilisés dans ce cadre, c'est l'autonomie des étudiants dans leur travail qui est développée. Dans ce cadre, le rôle de l'enseignant est surtout de fournir des clés pour trouver l'information pour la sélectionner et pour la lire avec un œil critique.

Les TICE offrent également des systèmes d'auto-évaluation par l'intermédiaire d'exercices interactifs. Les étudiants peuvent alors à tout moment déterminer où ils en sont dans leur progression.

Et puis il y a la possibilité de mettre en réseau des compétences, de pouvoir dialoguer avec des gens qui sont susceptibles d'apporter des réponses aux questions que l'on se pose et ça, de façon très souple, très facile.

Dans le domaine de la botanique, les ressources sur Internet sont déjà énormes. Les sites qui suivent permettent d'accéder à des répertoires de sites (notion de portail, très pratique pour orienter rapidement ses recherches.

Quelques remarques à propos de ces ressources:

1- Il faut aussi souligner la rareté des documents de langue française. La majorité des sites proposés sont en anglais.

2- Il reste encore beaucoup d'effort à fournir pour "harmoniser" les ressources pour fédérer les initiatives. L'idée d'une flore électronique de France par exemple nécessiterait un important travail pour animer un forum de botanistes et pour initier le partage des ressources (l'initiative du réseau Tela-Botanica représente dans ce sens une avancée majeure).

Conclusion : les TICE : effet de mode ou intérêt réel ?

Actuellement, il reste difficile de porter un jugement car le développement des TICE pour l'enseignement de la botanique est encore très limité.

Il est certain qu'il s'agit d'une opportunité à saisir dans la mesure où le développement de nouveaux supports peut aider à revitaliser un enseignement un peu mis à mal ces dernières années.

Enfin, il ne faut pas perdre de vue que les TICE offrent d'abord des possibilités de complément aux enseignements plus traditionnels, un complément à tout ce qui fait, je dirais, la joie du botaniste herborisant. Il serait dangereux que ces TICE deviennent 'autosuffisants'. Il est nécessaire qu'à chaque niveau de responsabilité les personnes impliquées dans ces projets restent vigilants sur ce point.

Merci.

QUESTIONS

Intervenant anonyme

- L'étudiant qui n'a pas Internet chez lui, il fait quoi ?

Philippe CHOLER

- Effectivement, c'est le problème qui se posait. Actuellement, l'Université a fait un très gros effort pour fournir l'accès à Internet à tous les étudiants dans des salles de travail à l'Université qui sont ouvertes de 7 h à 20 h, avec de très nombreux postes Internet pour que les étudiants qui n'ont pas d'ordinateur chez eux ne soient pas lésés.

Annexe:

1 - Portails (répertoires de sites) pour la botanique et les sciences de l'environnement

Biodiversity and Biological Collections WWW Server
<http://muse.bio.cornell.edu/>

BIOFINDER
<http://www.biofinder.org/>

Internet Directory for Botany
<http://pbil.univ-lyon1.fr/botany/botany.html>

The Ecology WWW pages
<http://pbil.univ-lyon1.fr/Ecology/Ecology-WWW.html>

Toutes les revues de Botanique
<http://www.e-journals.org/botany/>

Tous les herbiers du monde
<http://www.nybg.org/bsci/ih/ih.html>

Cartes de végétation et de distribution des espèces
<http://www.lib.berkeley.edu/EART/vegmaps.html>

Paléobotanique
<http://www.uni-wuerzburg.de/mineralogie/palbot1.html>

2- Jardins Botaniques et réseau de Jardins (sites avec très nombreux liens)
Botanical Garden Information System
<http://www.biologie.uni-ulm.de/systax/infgard/index.html>

Botanic Garden Conservation International
<http://www.bgci.org.uk/>

Jardins Botaniques de France et des Pays Francophones
<http://perso.club-internet.fr/jbfpf/acti.html>

Royal Botanical Garden, Kew
<http://www.rbgekew.org.uk/index.html>

New-York Botanical Garden
<http://www.nybg.org/>

Missouri Botanical Garden
<http://www.mobot.org/>

3- Systématique botanique
Flore de Fournier on line
http://www.unice.fr/cours_bilogie/Fournier3000/_private/Flore.html

Index Synonymique de la flore de France
<http://www.inra.fr/Dijon/malherbo/fdf/accueil.htm>

Atlas de la Flore d'Europe
<http://www.helsinki.fi/kmus/afe.html>

Base de données DELTA (systématique
botanique)
<http://biodiversity.uno.edu/delta/www/data.htm>

Taxonomy of Flowering Plants - Colby College
<http://www.colby.edu/info.tech/B1211/Families.html>

Taxonomy of Flowering Plants - University of
Maryland
<http://www.inform.umd.edu/pbio/pb250/index.html>

Taxonomy of Flowering Plants - University of
California
<http://www.ucmp.berkeley.edu/plants/plantae.html>

4- Phylogénie - Evolution
Tree of Life
<http://phylogeny.arizona.edu/tree/phylogeny.html>

TreeBASE
<http://herbaria.harvard.edu/treebase/>

Motion pour la réhabilitation de l'arboretum du Campus Universitaire de Grenoble St Martin d'Hères et la rénovation des serres du Muséum d'Histoire Naturelle

Les 2èmes Rencontres Botaniques de l'Isère organisées par GENTIANA les samedi 16 et dimanche 17 septembre 2000 ont rassemblé 120 participants.

Lors des conclusions des travaux, la motion suivante a été adoptée :

- "Nous souhaitons que la réhabilitation de l'arboretum du Campus Universitaire de Grenoble St Martin d'Hères soit menée à bien pour en faire un lien éducatif et pédagogique remarquable en botanique.
- Nous souhaitons également que les serres du Muséum d'Histoire Naturelle soient rénovées et agrandies.
- Nous souhaitons cela afin que leurs richesses botaniques soient mises en valeur et contribuent à l'éducation à l'environnement.
- Nous demandons à la Ville de Grenoble, à la "Métro", au Conseil Général de l'Isère de mener à bien, avec l'Université pour le premier, avec le Muséum pour le second, ces projets permettant de développer l'éducation à l'environnement pour scolaires, étudiants, et tous les publics."

Les 120 participants aux 2èmes Rencontres
Botaniques de l'Isère

Liste des participants

- **ACHARD Pierre**
(Jardin Alpin de Saint Nizier de Moucherotte)
Les Guillets
38250 ST NIZIER DU MOUCHEROTTE
04 76 53 42 50
- **ANDRE Hugnette** (Société Botanique du Vaucluse)
BatA Chemin de la Prefete
84140 MONTFAVET
E-mail : sbv@wanadoo.fr
- **BASSET Cécile** (Infographiste MNEI)
Maison de la Nature et de l'Environnement de
l'Isère
5, place Bir Hakeim
38000 GRENOBLE
- **BELLE-PERAT Laurent**
1 rue du Moucherotte
38640 CLAIX
Tél. 04 76 76 28 06 / Fax : 04 76 51 38 03
E-mail : laurent.belle-perat@grenoble.cemagref.fr
- **BERENDES Pascale** (GENTIANA)
11, avenue Victor Hugo
38000 GRENOBLE
Tél. : 04 38 12 89 97
E-mail : pascaleberendes@yahoo.fr
- **BESNARD Alain** (GENTIANA)
19 rue Jean Macé Le Néron
38000 GRENOBLE
E-mail : besnard7@club-internet.fr
- **BESNARD Martine** (GENTIANA)
19 rue Jean Macé Le Néron
38000 GRENOBLE
- **BILLAUD Lucile** (Environnement et Nature à
Sassenage)
9 rue de la Cerisaie
38360 SASSENAGE
Tél; : 04 76 27 15 20
- **BIRON Henri** (Président de GENTIANA)
5, avenue du Vercors
38240 MEYLAN
- **BLIGNY Richard** (CNRS/CEA/UJF Station alpine du
Lautaret Labo PCV CEA Grenoble)
17 rue des martyrs
38000 GRENOBLE
Tél. : 04 76 88 43 66 / Fax : 04 76 88 50 91
E-mail : rbligny@cea.fr
- **BOIRAT Jeanine** (Association des Amis du Muséum
d'Histoire Naturelle de Grenoble)
1 rue Dolomieu
38000 GRENOBLE
Tél. 04 76 51 27 72
E-mail : amisdumuseum@aol.com
- **BONNELLE Claire** (CPIE Vercors)
Rue Neuve
26410 CHATILLON EN DIOIS
Tél. : 04 75 21 25 43 / Fax : 04 75 21 25 43
- **BORDON Jacques** (Connaissance de la flore du
Jura)
Fruitière
74270 CLARAFOND
Tél. : 04 50 77 90 30
E-mail : jacques-bordon@wanadoo.fr
- **BOTTON Martial** (GENTIANA)
4 la Tour du Diable
38270 BEAUREPAIRE
Tél. : 04 74 79 06 35
E-mail : pancho3@caramail.com
- **BOUCHERLE Juliette** (Nature et Progrès)
116 avenue de L'Eygala
38700 CORENC
Tél. : 04 76 90 04 47
- **BRISSE Henry** (Université d'Aix-Marseille III,
Faculté de St Jérôme, Association d'Informatique
Appliquée à la Botanique)
36 rue Henri Dunant
13700 MARIGNANE
Tél : 04 42 89 36 47
E-mail : brisse@umesa12.u-3mrs.fr
- **CAGNON Patricia** (Société Linnéenne de Lyon)
57 A Rue Chazière
69004 LYON
Tél. : 04 72 00 82 99
- **CALLEC Arnaud** (Conseil Général de l'Isère –
Service Prospective Environnement)
7, rue Fantin Latour
BP 1096, 38022 GRENOBLE
Tél. : 04 76 00 38 38
- **CASIEZ Christine** (GENTIANA)
81 rue Abbé Grégoire
38000 GRENOBLE
Tél. : 04 76 48 60 29 / Fax : 04 76 48 60 29
E-mail : christine.casiez@wanadoo.fr
- **CHARLES Daniel** (GENTIANA)
1 rue Alphonse Terray
38000 GRENOBLE
Tél. : 04 76 21 25 01
- **CHAVOUTIER Jeannette**
Les Hesperides
12 rue Alice Eynard
73100 AIX LES BAINS
- **CHEVREAU Roland** (GENTIANA)
17, rue Lionnel Terray
38400 ST MARTIN D'HERES
Tél. : 04 76 24 47 80
- **CHEZE Marinette**
5, rue Christophe Turc
38100 GRENOBLE
Tél. : 04 76 09 29 58
- **CHOLER Philippe** (Université Joseph Fourier -
Grenoble/Station Alpine du Lautaret)
301, rue Gifle
38920 CROLLES
Tél. : 04 76 92 15 13
E-mail : philippe.choler@ujf-grenoble.fr
- **COÏC Bruno** (Conservatoire Rhône-Alpes des
Espaces Naturels)
La Maison Fortes – 2,rue des Vallières
69390 VOURLES
Tél. : 04 72 31 84 50 / Fax : 04 72 31 84 59
E-mail : CREN.rhonealpes@wanadoo.fr

- **COLLIGNON François** (Environnement et Nature à Sassenage)
15 rue du Moucherotte
38360 SASSENAGE
Tél. : 04 76 26 18 22
- **COLLONGE Jean** (Société Linnéenne de Lyon)
Grand Vent Bordemond
38110 DOLOMIEU
Tél. : 04 74 83 93 90 / Fax : 04 74 83 93 90
- **COUDOUR Jean** (Les Pensées Sauvages)
29 rue des tanneurs
07000 PRIVAS
Tél. : 04 75 64 00 66
- **COULOT Pierre**
Av. des Cévennes
34400 VERARGUES
Tél. : 04 67 86 05 29
E-mail : pierre-et-pascale@wanadoo.fr
- **CRESENS Bernard**
4 rue de l'Agneau
38180 SEYSSINS
Tél. : 04 76 21 97 79 / Fax : 04 76 34 06 29
E-mail : cressens@club-internet.fr
- **DEVOIZE André** (GENTIANA)
20, rue de Chade
38300 RUY MONTCEAU
Tél. : 04 74 93 62 26
- **D'HERBOMEZ Sophie** (Président du Réseau Education Nature et Environnement de la FRAPNA Isère)
FRAPNA Isère
MNEI - 5, place Bir Hakeim
38000 GRENOBLE
Tél. : 04 76 42 64 08 / Fax : 04 76 44 63 36
E-mail : frapna.directeur@dial.oleane.com
- **DOUIEB Edith** (Association des Amis du Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble)
1 rue Dolomieu
38000 GRENOBLE
Tél. : 04 76 51 27 72
E-mail : amisdumuseum@aol.com
- **DOUZET Roland** (Université Joseph Fourier – Grenoble / Station Alpine du Lautaret)
16 Grand Rue
38610 GIERES
E-mail : rdouzet@ujf-grenoble.fr
- **FAVRE-NICOLIN Danielle** (Bièvre Liers Environnement)
Le Chemin de la Vie Profonde
38950 ST ETIENNE DE ST GEOIRS
Tél. : 04 76 93 54 46
E-mail : Danielle.Favre-Nicolin@ac.grenoble.fr
- **FAVRE-NICOLIN Raymond** (Bièvre Lière Environnement)
Le Chemin de la Vie Profonde
38950 ST ETIENNE DE ST GEOIRS
Tél. : 04 76 93 54 46
E-mail : Raymond.Favre-Nicolin@ac.grenoble.fr
- **FAYARD Armand** (Conservateur du Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble)
1 rue Dolomieu
38000 GRENOBLE
Tél. : 04 76 44 05 35
E-mail : armand.fayard@ville-grenoble.fr
- **FERRO Jean-Marc** (L'Hien Nature)
15 rue St Honoré
38300 BOURGOIN-JALLIEU
Tél. : 04 74 93 69 78
- **FOGLAR Hélène** (FRAPNA Isère)
5, place Bir Hakeim
38000 GRENOBLE
Tél. : 04 76 42 64 08 / Fax : 04 76 44 63 36
E-mail : frapna.directeur@dial.oleane.com
- **FOL André** (GENTIANA)
4, place des Jacobins
38130 ECHIROLLES
Tél. : 04 76 23 20 40
- **FOUILLOUX Max** (GENTIANA)
14, allée des Vosges
38130 ECHIROLLES
Tél. : 04 76 40 74 48
E-mail : max.fouilloux@fnac.net
- **FOURGOUS Bernard** (Parc Naturel Régional du Vercors)
Maison du Parc
38250 LANS EN VERCORS
Tél. : 04 76 94 38 26 / Fax : 04 76 94 38 39
- **FRANCA Benito** (UFR de Pharmacie)
Domaine de la Merci
38706 LA TRONCHE Cedex
Tél. : 04 76 51 86 88 / Fax : 04 76 63 71 65
- **FRANCA Marie-Geneviève** (UFR de Pharmacie)
Domaine de la Merci
38706 LA TRONCHE Cedex
Tél. : 04 76 51 86 88 / Fax : 04 76 63 71 65
E-mail : Marie-Genevieve.Dijoux@ujf-grenoble.fr
- **GENER Roland** (GENTIANA)
Lotissement Les Angonnes
38320 BRIE ANGONNES
Tél. : 04 76 73 68 37
- **GEROUT Christophe** (GENTIANA)
505 rue Sully
38140 Izeaux
- **GILBERT Michel** (Adjoint à l'Environnement - Ville de Grenoble)
Hôtel de Ville
11 Bd Jean Pain – BP 1066
38021 Grenoble Cedex
- **GIRAUD Mireille** (Arnica Montana)
HLM Les Neyzets
05330 SAINT CHAFFREY
Tél. : 04 92 24 12 87
- **GIVET Emeline** (INH Angers)
524, route des Vignes
74330 POISY
Tél. : 06 82 42 64 10
E-mail : egivet@hotmail.com
- **GORIUS Nicolas** (GENTIANA)
27, av. Marie Reynoard
38100 GRENOBLE
Tél. : 04 76 33 11 69
E-mail : isanico.gf@free.fr
- **GRADI Claudette** (Société Linnéenne Lyon)
5, rue J. Prevert
69140 RILLIEUX LA PAPE
Tél. : 04 78 88 01 14 / Fax : 04 78 88 01 14

- **GRAILLE Michel** (Société Botanique du Vaucluse)
2 F rue Jules Ferry
21000 DIJON
Tél. : 03 80 43 81 07
- **GRANGER Jean-Charles** (Tela Botanica)
Lycée Agropolis
3224 route de Mende
34093 MONTPELLIER cedex
Tél. : 04 67 52 41 22
E-mail : Grangerjc@aol.com
- **GRATADOUR Françoise** (Société Linnéenne Lyon)
34 av des Cottages
69300 CALLUIRE
Tél. : 04 78 23 83 69
- **GROSCLAUDE Christian** (Jardin botanique du Mazet St Voy)
43520 MAZET-SAINT-VOY
Tél. : 04 71 65 06 18 / Fax : 04 71 65 06 18
E-mail : christian.grosclaude@wanadoo.fr
- **GROSSI Jean-Luc** (AVENIR)
4 rue Yves Farges
38600 FONTAINE
Tél. : 04 76 26 67 83
E-mail : avenir.38@wanadoo.fr
- **GUERIN Jean** (GENTIANA)
3, rue Louis et Auguste Lumière
38100 Grenoble
- **HUGONNOT Vincent** (Conservatoire Botanique National du Massif Central)
Le Bourg
43230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
Tél. : 04 71 77 55 65 / Fax : 04 71 77 55 74
E-mail : cbnmc@mail.es-conseil.fr
- **JAUSSAUD Bernard** (Président, Association des Amis du Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble)
4 chemin André Didier
38700 La TRONCHE
Tél. : 04 76 51 00 53
E-mail : amisdumuseum@aol.com
- **JESTIN Philippe** (La Garance Voyageuse)
48370 SAINT GERMAIN DE CALBERTE
Tél. : 04 66 45 94 10
E-mail : garance@wanadoo.fr
- **KRIVOBOK Serge** (UFR de Pharmacie)
Avenue de Verdun BP 138
38240 MEYLAN Cedex 3
Tél. : 04 76 04 10 33 / Fax : 04 76 04 10 05
E-mail : Serge.Krivobok@ujf-grenoble.fr
- **LAGRANGE Hubert** (La Garance Voyageuse)
48370 SAINT GERMAIN DE CALBERTE
Tél. : 04 66 45 94 10
- **LAMOTHE Yannick**
33, rue du Vercors
38000 SEYSSINET-PARISSET
Tél. : 04 76 84 63 51
- **LANTELME Josette** (Société Botanique du Vaucluse)
175 Chemin des Jardins
84270 VEDENE
Tél. : 04 90 32 18 11
- **LARDON André** (Société Linnéenne de Lyon)
3, rue de Grange Haute
69540 IRIGNY
- **LEVASSEUR Sylvie** (Service Prospective Environnement - Conseil Général de l'Isère)
7, rue Fantin Latour BP 1096
38022 GRENOBLE
Tél. : 04 76 00 38 38
- **LOPEZ Jean-François** (Parc Naturelle Régional du Massif des Bauges)
Parc Naturel Régional du Massif des Bauges
73630 LE CHATELARD
Tél. : 04 79 54 97 55 / Fax : 04 76 54 88 87
E-mail : jf.lopez@pnr-massif-bauges.fr
- **LOPEZ-PINOT Dominique** (ASTERS)
3 rue des Terrasses BP 66
74963 CRAN-GEVRIER Cedex
Tél. : 04 50 08 02 22 / Fax : 04 50 08 02 23
E-mail : apege.annecy@wanadoo.fr
- **MACQUERON Jean-Luc** (Club mycologique et botanique de Meyzieu)
25 chemin de la Sapinière
69330 MEYZIEU
Tél. : 04 78 31 46 19
- **MADARIAGA Maria** (Calendula)
44 route de Montaud
38113 VEUREY
Tél. : 04 76 53 88 57
- **MANDRON Odette** (Jardin botanique du Mazet St Voy)
43521 MAZET-SAINT-VOY
Tél. : 04 71 65 06 18 / Fax : 04 71 65 06 18
- **MANNEVILLE Olivier** (Université Joseph Fourier Grenoble)
18 rue de L'Aulp du Seuil
38660 LA TERRASSE
Tél. : 04 76 45 90 16
E-mail : Olivier.Manneville@ujf-grenoble.fr
- **MARCELLIN Stéphanie** (GENTIANA)
128 Avenue de la République
38170 Seyssinet-Pariset
E-mail : smarcellin@club-internet.fr
- **MARCIAU Roger** (AVENIR)
Le Lothlorien
6 Champ Noyaret
38240 MEYLAN
E-mail : rmarciau.avenir@wanadoo.fr
- **MARIOTTE Anne-Marie** (UFR de Pharmacie)
Domaine de la Merci
38706 LA TRONCHE
Tél. : 04 76 51 86 88 / Fax : 04 76 63 71 65
E-mail : Anne-Marie.Mariotte@ujf-grenoble.fr
- **MARSEAULT Laurent** (Les Ecologistes de l'Euzière)
Domaine de Restinclières
34730 Prades-le-Lez
Tél. : 04 67 59 54 62 / Fax : 04 67 59 55 22
E-mail : Ecologistes.Euzieres@educ-envir.com
- **MASSON Denise** (Arnica Montana)
Le Paradis C
Route de Grenoble
05100 BRIANCON
Tél. : 04 67 59 54 62
- **MATHIEU Daniel** (Tela Botanica)
26 Avenue Saint Jean
84000 AVIGNON
Tél. : 04 90 85 02 72
E-mail : dmathieu@tela-botanica.org

- **MAZELIER Roland** (Grimpeurs des Alpes)
25 rue Jean Moulin
38320 EYBENS
Tél. : 04 76 62 34 26 / Fax : 04 76 16 18 18
E-mail : Roland.Mazelier@wanadoo.fr
- **MOURER Yvan**
5 rue docteur Rebatel
69003 LYON
Tél. : 04 78 54 76 90
- **MOURIER Jean-Pierre** (Arnica Montana)
1 route de Gap
05100 BRIANCON
Tél. : 04 92 21 28 53
- **MULA David**
17 rue du 8 mai 1945
69150 THURINS
Tél. : 04 78 81 76 22
- **NEVEU Frank** (Arnica Montana)
Arnica Montana
BP 145, 05103 BRIANCON cedex
Tél. : 04 92 45 37 87
- **NOBLET Jean-François** (Conseil Général de l'Isère)
7, rue Fantin Latour BP 1096
38022 GRENOBLE
Tél. : 04 76 00 38 38
- **ODDOS André** (GENTIANA)
26 rue Général Férié
38100 GRENOBLE
Tél. : 04 76 87 41 09
- **PAIRE-LEITNER Lucie** (GENTIANA)
3 allée des Tilleuls
38640 CLaix
Tél. : 04 76 99 88 52
- **PARAMELLE Françoise** (Conseil Général de l'Isère)
7, rue Fantin Latour BP 1096
38022 GRENOBLE
Tél. : 04 76 00 38 38
- **PATONNIER Marie-Pierre** (GENTIANA)
15 chemin de la Viotte
38700 LA TRONCHE
Tél. : 04.76.00.17.00
- **PENELON Laurence** (CEMAGREF)
BP 76 - 2 rue Papeterie
38402 ST MARTIN D'HERES
Tél. : 04 76 76 28 06 / Fax : 04 76 51 38 03
E-mail : laurence.penelon@grenoble.cemagref.fr
- **PETETIN Anne** (Conservatoire Botanique Nationale du Massif Central)
Le Bourg
43230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
Tél. : 04 71 77 55 65 / Fax : 04 71 77 55 74
E-mail : cbnmc@mail.es-conseil.fr
- **PIERRON Virginie** (Conservatoire Rhône-Alpes Espaces Naturels)
352, route de Genas
69500 BRON
Tél. : 04 78 26 00 45 / Fax : 04 72 37 06 29
E-mail : CREN.RhoneAlpes@wanadoo.fr
- **PISSAVIN Stéphane** (Les Amis de la RN de la Platière)
Rue César Geoffroy
38550 SABLONS
Tél. : 04 74 84 35 01 / Fax : 04 74 84 24 18
- E-mail : stephane.pissavin@espaces-naturels.fr
- **PONCET Vincent** (Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble)
1 rue Dolomieu
38000 GRENOBLE
Tél. : 04 76 44 05 35
- **PRUNIER Patrice** (Société Mycologique et Botanique de la Région Chambérienne)
45, impasse du Mollard
73420 DRUMETTAZ
Tél. : 04 79 61 34 47
E-mail : PAT_prunier@yahoo.com
- **QUERRIOUX Annette** (Société des Amateurs de Jardins Alpains)
8, place du St Eynard
38000 GRENOBLE
Tél. : 04 76 51 10 00
- **QUESADA Raphaël** (LO PARVI)
LO PARVI
Place du Doyenné
38890 SAINT CHEF
Tél. : 04.74.92.48.62
E-mail : LO.PARVI@wanadoo.fr
- **RAYROLE Yves** (Société des Amateurs de Jardins Alpains)
552, rue du Bois des Tours
74130 BONNEVILLE
Tél. : 04 50 97 00 38 / Fax : 04 50 97 00 38
- **REIGNER Marc** (Association Grandeur nature)
Les Bargettes
38380 Saint Pierre de Chartreuse
Tél. : 04 76 88 67 32
E-mail : regmarc@club-internet.fr
- **REMY Claude** (Arnica Montana)
Arnica Montana
BP 144, 05102 BRIANCON cedex
Tél. : 04 92 20 38 60
E-mail : cr.remy@wanadoo.fr
- **REYNAUD Hélène** (Société des Amateurs de Jardins Alpains)
12bis Avenue Jean Perrot
38100 GRENOBLE
Tél. : 04 76 63 23 04
- **RIVAT Antonin** (GENTIANA)
Galerie de l'Arlequin Appt 8303
38100 GRENOBLE
Tél. : 04 78 76 82 40 / Fax : 04 76 09 61 46
E-mail : antonin.vivat@wanadoo.fr
- **ROLLET Olivier** (GENTIANA)
7 impasse de l'Isère
38360 SASSENAGE
Tél. : 04 76 27 05 14
- **RONGIER Marie-Eve** (Ecole IMDERPLAN)
Le Belledonne K
Les Hauts de Saint Roch
38110 LA TOUR DU PIN
- **RONOT Pierre** (Société Linnéenne de Lyon)
41, rue Maryse Bastié
69008 LYON
Tél. : 04 78 76 82 40

- **ROUCOUX Pierre** (Société botanique de l'Ardèche)
35 rue Olivier de Serres
07400 LE TEIL
Tél. : 04 75 52 23 17
E-mail : pierre.roucoux@worldonline.fr
 - **ROUSSE Didier** (Société Linnéenne de Lyon)
136 avenue des Frères Lumière
69008 LYON
Tél. : 04 78 01 70 45
 - **ROUX André** (FRAPNA Rhône)
20 avenue Montlouis - H2
69410 CHAMPAGNE AU MONT D'OR
Tél. : 04 78 35 63 43 04 78 35 63 43
 - **SARPS Audrey**
116, rue d'Alembert
38000 GRENOBLE
Tél. : 04 76 21 40 33
 - **SCHUSTER Philippe** (GENTIANA)
20 rue de Paris
38000 GRENOBLE
Tél. : 04.76.21.96.19
E-mail : schuster.philippe@wanadoo.fr
 - **SEIGLE-MURANDI Françoise** (UFR de Pharmacie)
Avenue de Verdun BP 138
38240 MEYLAN cedex 3
Tél. : 04 76 04 10 04 / Fax : 04 76 04 10 05
E-mail : Françoise.Seigle-Murandi@ujf-grenoble.fr
 - **SELLENET Pierre** (La Garance Voyageuse)
12 bis, avenue Jean Perrot
38100 GRENOBLE
Tél. : 04 76 63 23 04
E-mail : pierre.garance@wanadoo.fr
 - **TRONC Mireille** (Société Botanique du Vaucluse)
110 rue du Pélican
84270 VEDENE
 - **VELA Errol** (IMEP)
369 boulevard national
13003 MARSEILLE
Tél. : 04 91 64 83 62
E-mail : errol.vela@wanadoo.fr
-