

F. GARBARI (\*)

## LE RÔLE ACTUEL DES JARDINS BOTANIQUES

**Résumé** - *Le rôle actuel des Jardins botaniques.* Rappelée la nécessité de la conservation du patrimoine phytogénétique au niveau mondial, et l'exigence que chaque pays adopte un plan national pour la sauvegarde de la biodiversité végétale, l'auteur met en évidence le rôle déterminant tenu par les Jardins botaniques et les institutions similaires par rapport à une action efficace de conservation intégrée, associée à l'étude biosystématique des flores régionales et locales, à l'état actuel bien souvent incomplète. Finalement on considère en bref la grande diversité floristique et végétationnelle de l'Algérie, déterminée par la grande variété d'environnements et de situations écologiques du pays.

**Mots-clés** - Jardins botaniques, conservation intégrée, Algérie

**Riassunto** - *L'attuale ruolo degli Orti Botanici.* Richiamata la necessità della conservazione del patrimonio fitogenetico a livello mondiale e l'esigenza che ogni Paese adotti un proprio piano nazionale per la tutela della biodiversità vegetale, viene evidenziato il ruolo determinante che gli Orti Botanici e le Istituzioni similari possono avere per promuovere efficacemente una conservazione integrata, contestualmente allo studio biosistemico delle flore regionali e locali, in molti casi ancora largamente incompleto. Viene infine fatto un accenno alla grande diversità floristica e vegetazionale dell'Algeria, determinata dalla straordinaria varietà di ambienti e situazioni ecologiche di questo Paese.

**Parole chiave** - Orti Botanici, conservazione integrata, Algérie

**Abstract** - *The present role of the Botanic Gardens.* Following an outline of the need for a world wide scheme of conservation of phylogenetic resources and for the adoption of a national plan for conservation of biodiversity in all countries, the author emphasizes the key role that Botanic Gardens and similar institutions can play in the effective implementation of integrated conservation actions and in the biosystematic study of regional and local floras, still largely incomplete for many areas.

Lastly, the author briefly notes the high floristic and vegetational diversity of Algeria, determined by the extraordinary variation of environments and ecological parameters of its territory.

**Key words** - Botanic Gardens, integrated conservation, Algérie

En 1456 le célèbre théologien allemand Nikolaus von Kues, écrit que l'eau condensée dans le sol absorbe les substances de la terre et, à travers l'effet du soleil, se

concentre pour devenir une herbe. En 1804 le savant suisse De Saussure démontre que les feuilles libèrent de l'oxygène dans la biosphère, en accréditant les observations du chimiste anglais Priestley qui en 1772 avait démontré de façon définitive que les plantes sont en mesure d'améliorer l'air vicié. Nous savons aujourd'hui qu'un arbre âgé de cent ans avec ses 180 grammes de chlorophylle distribuée en cent mille milliards de chloroplastes est en mesure d'assimiler, dans une journée de soleil, 9 mètres cubes et demi d'anhydride carbonique et de produire une égale quantité d'oxygène, ce qui fait l'équivalent de la consommation moyenne journalière d'un homme adulte (Schutt & Koch, 1978).

Nous connaissons même les effets bénéfiques et le rôle bioécologique déterminant exercés par la végétation forestière ou par les arbres mêmes dans les rues et dans les jardins de nos villes, en tamponnant les déséquilibres causés par les activités de l'homme contemporain (Garbari, 1992). Que les ressources végétales soient un bien indispensable pour l'humanité, il s'agit désormais d'une conviction profondément enracinée. La nécessité de leur conservation est aussi bien de toute évidence. Depuis 1992, année de la Conférence de Rio de Janeiro, tout le monde connaît le concept de biodiversité (Chauvet & Olivier, 1993). La diversité biologique végétale est maintenant un thème répandu non seulement en relation à la sauvegarde du patrimoine naturel, constitué par les flores spontanées de différents pays, mais aussi en relation à la sauvegarde des plantes utiles pour l'homme, les alimentaires autant que les pharmaceutiques, dont la variabilité génétique est à la base de l'adaptation et de l'évolution. La diversité biologique est également devenue, comme on le sait, un important thème politique, certains gouvernements (parmi lesquels le gouvernement italien) ayant déjà formulé des propositions appelées *plan national pour la biodiversité*. Dans les communautés scientifiques le concept de diversité biologique s'est enraciné depuis qu'on a reconnu la nécessité de discriminer – même du point de vue taxinomique – les groupes d'organismes qui en nature se montrent distincts des autres. L'étude des groupes naturels de diversité des organismes est la systématique: elle interprète les affinités – ou les différences – entre les organismes, les identifie et les classe (Garbari, 1995).

Pour la première fois dans l'histoire des sciences, une nouvelle philosophie – une philosophie moderne pour classer les organismes – a été élaborée par Andréa

(\*) Dipartimento di Scienze Botaniche dell'Università, Via L. Ghini 5 - 56126 Pisa; e-mail: garbari@dsb.unipi.it.

Texte présenté au 1<sup>er</sup> Séminaire Algéro-Italien sur la protection et la conservation du patrimoine naturel (4-5 Décembre 1999, Bibliothèque Nationale du Hamma, Alger)

Cesalpino en 1583. Cesalpino (auquel a été dédiée la famille des légumineuses *Cesalpinacées*) avait été le plus éminent élève de Luca Ghini, fondateur du premier jardin botanique universitaire du monde, réalisé à Pise en 1543 et malheureusement démoli après quelques dizaines d'années; de Ghini, Cesalpino avait appris même la méthode de sécher les plantes pour réaliser un herbier, c'est-à-dire une collection qui documente la diversité floristique d'une circonscription géographique et l'expression de la variabilité de types et formes d'un certain groupe systématique (Garbari et al., 1991).

L'étude de la diversité des espèces est contextuel à la naissance des premiers jardins botaniques au seizième siècle, mais après 400 ans, l'inventaire des espèces – animales et végétales – est arrivé seulement au 5% du total, sur une estimation de 30-35 millions d'espèces qui peuplent la biosphère. La majeure partie d'entre elles ne pourra jamais être connue ni étudiée, étant donnée que certains milieux, particulièrement dans les zones tropicales, se détruisent trop rapidement par rapport à la vitesse d'investigation des hommes de sciences.

Si on considère par la suite que le concept de biodiversité se dilate jusqu'à comprendre, outre à la variabilité génétique des organismes et des espèces, la diversité des écosystèmes et – très justement, à mon avis – la diversité des cultures de l'homme, on met en évidence l'effort colossal que l'humanité devra entreprendre pour dépasser les simples résolutions d'une stratégie globale de conservation. Les points essentiels de cette démarche sont les suivants:

- le complètement des connaissances et des analyses en matière de biodiversité pour chaque pays;
- la définition d'un cadre de référence internationale pour des collaborations bi- et multilatérales;
- la vérification des programmes nationaux de conservation des espèces, des populations, des ressources génétiques, le tout encadré dans une politique de développement soutenable;
- des programmes d'éducation et de sensibilisation sur les thèmes de la diversité biologique.

Par rapport à ces points, le rôle des jardins botaniques est déterminant. Ils sont le lieu d'élection pour l'étude biosystématique des flores régionales et pour sensibiliser l'opinion publique sur l'importance de conserver le patrimoine phytogénétique de la terre. Ce n'est pas un hasard que, bien avant la Conférence de Rio de Janeiro, un programme international pour sauvegarder la biodiversité des plantes, lancé en 1984 par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, trouvait un support opérationnel dans le cadre d'une stratégie de conservation des jardins botaniques (Botanic Gardens Conservation Strategy). Les Jardins Botaniques et les Arboretums étaient identifiés comme des structures scientifiques essentielles pour la préservation des ressources végétales en danger d'extinction (WWF & IUCN BGCI, 1989). Grâce à l'action d'un Secrétariat siégé à Kew, en Angleterre, il a été possible de coordonner plus de 400 Jardins Botaniques parmi les 1600 environ au monde qui opèrent à l'unisson suivant ces thématiques. Le document intitulé *Jardins Botaniques et stratégie de la Conservation*, maintenant

traduit en beaucoup de langues, émane de la constatation que l'accès à la biodiversité est la clé pour une croissance soutenable de la productivité biologique, avec des retombées sur la sécurité alimentaire et sur la stabilité écosystématique. La préoccupation pour la perte ou l'érosion génétique des ressources végétales de la planète est donc amplement justifiée. Par rapport à cet engagement de mettre un frein à l'extinction des espèces, tout en admettant un emploi soutenable des ressources végétales, les jardins botaniques peuvent jouer aujourd'hui un rôle déterminant. Nés comme lieux d'étude des plantes médicinales, utilisés comme musées de formes végétales curieuses ou fascinantes ou comme laboratoires pour le progrès des sciences botaniques, les jardins botaniques assument aujourd'hui la responsabilité de défendre la diversité biologique végétale de la terre. Il y a, dans cet objectif, des motivations d'urgence: aujourd'hui 34.000 espèces (12% de la flore au monde) sont menacées (Walter & Gillett, 1998). Dans 30-40 ans 60.000 espèces végétales risqueront l'extinction ou une sérieuse érosion génétique, en général à cause de la destruction des habitats, surtout dans les surfaces tropicales, où les Jardins Botaniques ou des mesures d'intervention ne sont pas nombreux, mais aussi à cause de prélèvements massifs en nature d'essences ligneuses, de plantes médicinales d'intérêt varié, commercial ou industriel. Chaque Jardin Botanique, avec la force qui lui donne sa propre histoire et sa propre identité, peut contribuer à réaliser la stratégie de la conservation, en adoptant certains critères de gestion clairement indiqués. Parmi ces critères il faut compter une politique cohérente des accessions, qui tienne compte de ce que font les autres Jardins Botaniques, une gestion de collection comportant des échanges faciles de données et d'informations entre les institutions botaniques, la détermination des espèces prioritaires à sauvegarder, pour ce qui concerne leur conservation, soit *in situ* que *ex situ*. Sur ce point un éclaircissement semble opportun. Il est évident que les espèces végétales devraient être conservées comme populations *in situ*, insérées dans les écosystèmes naturels dont elles sont les composants et où elles interagissent entre elles-mêmes et avec d'autres organismes, suivant des procédés dynamiques et des flux énergétiques variables dans le temps et dans l'espace et susceptibles d'évolution. Mais nous savons que cela n'est pas possible. Il y a des plantes qui risquent l'extinction, utiles ou potentiellement utilisables, qui doivent être conservées en dehors de leurs habitats naturels, *ex situ*, soit sous forme de semences, que d'individus cultivés, c'est-à-dire dans des banques de semences et dans des banques génétiques de champ. Conservation *in situ* et *ex situ* représentent les extrêmes d'une stratégie complémentaire appelée intégrée, qui constitue la meilleure façon de secourir une espèce en condition critique. L'expérience des jardiniers dans la culture des plantes et dans la récolte des semences et celle des chercheurs dans les analyses biologiques de la campagne peuvent assurer une réserve génétique artificielle (semences conservées à basse température) et un contrôle sur les populations naturelles pour garantir une sauvegarde raisonnable du gémoplasme. Dans

le passé le Jardins Botaniques ont développé une conservation passive en cultivant peu d'exemplaires hétérogènes même d'espèces rares; aujourd'hui il est évident que la valeur de ces collections en tant que matériaux pour la préservation de la biodiversité est très limitée, et que leur variabilité génétique est restreinte, mais en même temps il est vrai que dans certains cas les exemplaires cultivés restent les seuls survivants suite à l'extinction de l'espèce *in situ*. Chez les botanistes on connaît les exemples d'*Artemisia granatensis* (Clemente et al., 1991), *Ruizia cordata* (Lesouef, 1981), *Sophora toromiro* (Lobin & Barthlott, 1988), etc.

Mais quelles sont les priorités que les Jardins Botaniques doivent se proposer? Les indications ne manquent pas de la part des organismes internationaux comme le Botanic Gardens Conservation International, le Plant Conservation Office de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, le Canadian Plant Conservation Program, le Center for Plant Conservation, etc. Pour les plantes d'intérêt sylvicole et alimentaire, les directives viennent de la FAO, de l'International Plant Genetic Resources Institute, du Crop Genetic Resource Center, etc.

Les plantes d'intérêt économique prioritaire pour les Jardins Botaniques sont les plantes médicinales et aromatiques, celles à fibre, à l'huile, à légume; les épices, les ornementales, les fourragères. Les espèces sauvages, ancêtres des entités cultivées (céréales, légumes, fruits) et les cultivars primitifs ont un intérêt spécial. Une liste des plantes d'Europe et du bassin méditerranéen a été publiée en 1996 (Heywood & Zohary, 1995); comme celles des autres milieux géographiques et climatiques, elles font l'objet d'attentions spécifiques dans tout le monde. Mais il faut attribuer un intérêt prioritaire même aux plantes natives rares et en danger, qui n'étant pas utilisées pour l'alimentation et le commerce, aident pourtant à la restauration et à la réintégration des écosystèmes: il s'agit des soi-disant *espèces-clé* pour l'entretien et la stabilité des habitats naturels. Il faut rappeler les entités isolées taxinomiquement, dont la disparition constituerait une perte irréparable du point de vue scientifique. Il faut rappeler également le contingent le plus particulier, et souvent le plus noble, de la flore endémique et épave, en particulier les taxa insulaires et les taxa orophiles des hautes montagnes, dont les stratégies évolutives et adaptatives nous offrent, sur le terrain, des leçons d'interaction entre biodiversité et écosystèmes. Chaque Jardin doit décider quelles espèces conserver et combien d'entre elles, mais le choix idéal serait que chaque Jardin Botanique se concentre sur la flore locale ou régionale. Pour atteindre ce but il faut une coordination au niveau national et l'implication de toutes les institutions potentiellement intéressées. Le fait de se concentrer sur les flores locales implique une répartition plus efficace des tâches et consent une combinaison facile entre la conservation *in situ* et celle *ex situ*; d'autre part ce fait même peut susciter l'intérêt de la part d'Organismes ou de groupes de support qui peuvent apporter leur soutien sur le plan financier.

Les espèces végétales aujourd'hui cultivées dans 1600 Jardins Botaniques du monde sont environ 100.000 et

bien que la pratique d'échanger du matériel scientifique, des semences-informations et des publications entre ces institutions soit vieille de plus de quatre siècles, dans la dernière décennie nous avons assisté à un développement extraordinaire des interactions aussi bien au niveau national que international, même à travers les moyens télématiques toujours plus rapides et précis.

A part l'opportunité directe d'échanges concernant les activités de recherche dans chaque pays, le personnel technique et les stratégies de cultivation du matériel dans les collections, des nouvelles approches ont vu le jour, telles que l'interaction qui vient de s'établir entre le domaine des Jardins Botaniques et les structures politiques et administratives de l'Union Européenne. Les Jardins Botaniques des pays de l'Europe Communautaire sont environ 400. Parmi ceux-ci on compte les jardins plus anciens et ceux qui vantent de grands héritages culturels, y compris ceux que les administrations coloniales ont enrichi de plantes tropicales. Une considérable partie de la biodiversité tropicale est en effet représentée dans le vieux continent européen! Une résolution par laquelle on reconnaît le rôle culturel, historique et scientifique et de sauvegarde des ressources, tenu par les Jardins Botaniques, a été approuvée le 27 Mai 1997 par le Parlement Européen: on y fait appel à une meilleure intégration avec les programmes et la politique de l'Union Européenne.

La recherche intégrée sur la diversité biologique est devenue une des plus importantes disciplines scientifiques de notre temps et les Jardins Botaniques qui étudient, manipulent et échangent, montent et gardent la diversité végétale sont appelés à une responsabilité nouvelle autant que considérable. Une grande diversité phytogénétique est passée par les collections de nos Jardins Botaniques: elle doit aujourd'hui être sélectionnée et analysée selon des protocoles d'entente très précis et scientifiquement testés. Au cours des dernières années les techniques d'analyse des structures du ADN et de la nature des génomes végétaux ont été énormément développées et ces nouveaux procédés ont permis de mieux comprendre les phénomènes de la diversification biologique de la phylogenèse et de l'évolution. Une mise à jour continue sur le plan technique et scientifique est demandée aux équipes scientifiques qui travaillent dans les Jardins Botaniques. Un texte sur la définition des rôles et des responsabilités des Jardins Botaniques pour l'étude et la sauvegarde de la biodiversité végétale a été annoncé au mois de septembre 1998 à Kirstenbosch pendant le Congrès International sur la Conservation dans les Jardins Botaniques.

Je voudrais conclure mon intervention en signalant en bref les étapes de l'exploration floristique en Afrique du Nord et particulièrement en Algérie. Il y eut une première contribution importante en 1813 avec l'exploration de l'Egypte par Delile qui faisait partie de l'expédition de Napoléon Bonaparte. A partir de 1885 la botanique algérienne et saharienne est créée par les travaux de Battandier et Trabut qui publient, en 1905, leur ouvrage capital: *Flore analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie*. Parmi les pionniers de l'ex-

ploration botanique en Afrique du nord on doit compter Cosson qui avait commencé à la fin du XIXe siècle la rédaction du *Compendium Florae Atlanticae* avec une description des plantes du Maroc et de l'Algérie. Ensuite René Maire et ses collaborateurs, après la série des *Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord*, ont publié une encyclopédie intitulée *Flore de l'Afrique du Nord* (1957 et suivants) malheureusement restée incomplète. Plus récemment, le professeur Quézel a publié – après l'oeuvre *Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord* (1957) – la *Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* (1962-1963) en collaboration avec Santa.

Beaucoup d'autres travaux pourraient être citées, de ceux de Hochreutiner (1903-1904) sur le Sud-Oranais à ceux de Flahault (1906) sur la végétation de la région de Ain Safra et Beni Ounif, et encore les travaux de Pons et Quézel (1956 ;1958) et de Martinez et Quézel (1958), qui ont mis en évidence comment l'extension vers le sud de la forêt méditerranéenne, jusqu'à l'Hoggar et au Tibesti, soit contemporaine des industries Paléolithiques Supérieures et Néolithiques, si fréquentes dans tout le Sahara.

L'Algérie est en contact avec deux grands secteurs géographiques. Elle est méditerranéenne au nord, saharienne au sud. Des vastes étendues désertiques alternent avec des milieux variés et complexes tels que les régions du Maghreb du Nord, de l'Atlas du Tell et de l'Atlas saharien. Les conditions climatiques privilégiés du Tell algérien favorisent la végétation méditerranéenne avec des chênes sclerophylles, pins et amples formations broussailleuses, tâches à *Cistus*, à *Arbutus* et à *Erica*. À une certaine altitude, on trouve la forêt à *Cedrus atlantica*. Plus en haut on trouve des prés à *Festuca hirtus* et xérophytes épineuses (*Alyssum*, *Erinacea pungens*). Dans les Hauts Plateaux plus au sud on trouve une steppe à *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba-alba*. Les formations à armoise blanche sont les plus étendues dans les hautes plaines stepmiques et dans l'Atlas saharien.

Les lits secs des oueds sont peuplés par des buissons de *Tamarix articulata* et *Zizyphus lotus*.

Extrêmement intéressants, également, des aspects de la végétation steppique à *Hammada scoparia*, celles à *Pistacia atlantica* et celles avec les éléments floristiques endémiques, localisés sur les plus hautes cimes du Tibesti et sur le Hoggar. Un aperçu synthétique sur les domaines biogéographiques et les ressources phytogénétiques locales, les écosystèmes forestiers inclus, est offert par le travail récent de Azzi (1999).

La variabilité des sols, de l'orographie, du climat et d'autres caractères du milieu ont contribué, en Algérie, à une grande biodiversité végétale, en partie encore à

decouvrir et de toute façon à protéger même sous le profil des cultures locales. Un engagement que les institutions comme les Jardins Botaniques peuvent et doivent assumer même à travers leur rôle culturel et didactique.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AZZI L. (1999). La biodiversité en Algérie. *Vie et Nature* 7: 4-10. Sidi Bel-Abbes.
- BATTANDIER J.A., TRABUT L.C. (1905). Flora Analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie. Vve Gilault, Alger.
- CHAUVET M., OLIVIER L. (1993). La Biodiversité. Enjeu Planétaire. Sang de la terre. Paris.
- CLEMENTE M., CONTRERAS P., SUSIN J., PLIEGO-ALFARO F. (1991). Micropropagation of *Artemisia granatensis*. *Hort Science* 26(4): 420.
- FLAHAULT C. (1906). Rapport sur les herborisations de la Société Botanique de France pendant la Session d'Oranie en avril. Le Sahara. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 53:135-162.
- GARBARI F. (1992). The purpose of parks and gardens. Atti V Congr. Naz. Ass. Ital. Aerobiologia, Montecatini Terme (14-17 ottobre 1992), pp. 313-318.
- GARBARI F. (1995). Botanici e biodiversità vegetale in Italia: vecchie abitudini per nuove frontiere. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 30: 175-180.
- GARBARI F., TONGIORGI TOMASI L., TOSI A. (1991). Giardino dei Semplici. L'Orto Botanico di Pisa dal XVI al XX secolo, 397 pp. Pacini Editore, Pisa.
- HEYWOOD H.V., ZOHARY D. (1995). A Catalogue of the wild relatives of cultivated plants native to Europe. *Flora Medit.* 5: 375-415.
- HOCHREUTINER B.P. (1903-1904). Le Sud Oranais. Etudes floristiques et phytogéographiques. *Ann. Cons. Jard. Bot. Genève* 7-8: 22-276.
- LESOUF J.Y. (1988). The rescue of *Ruizia cordata*. *Bot. Gardens Conserv. News* 1(2): 20-22.
- LOBIN W., BARTHOLOTT W. (1988). *Sophora toromiro* (Leguminosae): the lost tree of Easter Island. *Bot. Gardens Conserv. News* 1(3): 32-34.
- PONS A., QUEZEL P. (1956). Premiers résultats de l'analyse palynologique de quelques paléosols sahariens. *C. R. Acad. Sci.* 243: 1656-1658.
- PONS A., QUEZEL P. (1958). Premières remarques sur l'étude palynologique d'un guano fossile du Hoggar. *C. R. Acad. Sci.* 244: 2290-2292.
- QUEZEL P. (1965). La végétation du Sahara (du Tchad à la Mauritanie). G. Fisher Verlag, Stuttgart & Masson et Cie Ed., Paris.
- QUEZEL P. (1957). Peuplement végétal des hautes montagnes de l'Afrique du Nord. Edit. P. Lechevalier, Paris.
- QUEZEL P., SANTA S. (1962-1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Centr. Nation. Recherche Scientifique. Paris.
- SCHUTTY P., KOCH W. (1978). Allgemeine Botanik für Studium und Praxis. Parey's Studententexte, 17. Hamburg u. Berlin.
- WALTER K.S., GILLET H.J. (1998). 1997 IUCN Red List of Threatened Plants. IUCN World Conservation Unit, 862 pp. Gland.
- WWF & IUCN BGCI (1989). The Botanic Gardens Conservation Strategy, 60 pp. Kew.