

L'arboretum de l'Université de Trás-os-Montes (Portugal)

par João Paulo Fidalgo CARVALHO*

Introduction

Beaucoup de collections d'arbres, que l'on peut considérer comme des arboretums, sont présentés au sein de Parcs aménagés où la diversité des espèces et l'aspect paysager prédominent.

Toutefois, il est possible de concevoir des arboretums, qui pourront aider à l'étude de comportement entre espèces.

L'existence et l'établissement d'un arboretum forestier a de multiples intérêts. Outre l'importante réserve et collection dendrologique qu'il représente, il peut constituer un intéressant mode de comparaison du comportement de plusieurs espèces dans un milieu écologique donné. "Avec la description des arboretums, l'indication des espèces existantes, leur localisation, les conditions écologiques (type de sol et climat), et la croissance de ces espèces, nous pouvons obtenir des informations pour une meilleure analyse de l'adaptation de ces espèces à un milieu écologique donné", Goes (1985) in Alvares (1987).

L'arboretum de l'U.T.A.D.- Université de Trás-os-Montes e Alto Douro, a été installée sous la responsabilité du Laboratoire de sylviculture du département forestier de cette université, en 1978.

A cause d'un sol non homogène et de plantations étalées dans le temps, il n'est pas possible de confronter le comportement des espèces avec une rigueur scientifique. C'est pour cela que cet arboretum est surtout didactique.

Pour la classification taxonomique, on a pris comme référence la *Flora europaea* (1964).

Caractérisation du site

L'arboretum de l'U.T.A.D. est situé à Vila Real (Portugal), (41° 17' latitude N; 7° 43' longitude W).

Le sol est caractéristique d'une zone de contact schiste-granite présentant une mauvaise texture, Alvares (1987). Il est très compact et présente un déficit en potassium. La nature du sol a été préjudiciable à l'adaptation de *Castanea sativa* et *Juglans regia*, deux importantes espèces spontanées, plus exigeantes que d'autres quant à la nature du sol.

Les caractéristiques climatiques sont les suivantes.

- précipitation annuelle moyenne : 1018,0 mm
- précipitation estivale (Juin, Juillet, Août) : 57,2 mm
- température annuelle moyenne : 14,0 °C
- température moyenne du mois le plus froid (Janvier) : 6,2 °C
- température moyenne du mois le plus chaud (Août) : 21,6 °C
- date de la dernière gelée : 15 Mars

Constitution et conduite de l'arboretum

L'arboretum est actuellement composé de 65 essences forestières qui représentent 16 familles et 30 genres, il constitue une des plus importantes collections dendrologiques de la région. Il comprend 57% d'essences résineuses et 43% d'essences feuillues.

L'arboretum est composé de 65 parcelles, comportant 25 arbres chacune, installés avec un écartement de 2x2 m.

*Université de Trás-os-Montes e Alto Douro
Département Forestier
Apt.202, 5001 Vila Real Codex, Portugal

Avant la plantation, le sol a été hersé, labouré et fertilisé.

Une attention particulière a été portée à la préparation et à la conduite de l'arboretum. Ainsi, jusqu'à aujourd'hui ont été faits de nouvelles plantations,

des débroussailllements périodiques, des éclaircies, des traitements phytosanitaires et des arrosages durant la période estivale pour les espèces les plus exigeantes.

L'arboretum est composé des espèces suivantes :

1 - <i>Sequoiadendron giganteum</i> (Lindl.) Bucholz.	* 34 - <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.
2 - <i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	35 - <i>Pinus ponderosa</i> Dougl. ex P. e C. Laws.
* 3 - <i>Fraxinus angustifolia</i> ahl.	36 - <i>Pinus elliotti</i> Engelm. var. <i>elliotti</i>
4 - <i>Fraxinus excelsior</i> L.	37 - <i>Pinus radiata</i> D.Don.
* 5 - <i>Acer pseudoplatanus</i> L.	38 - <i>Pinus uncinata</i> Mill. ex Mirb. -
6 - <i>Platanus hybrida</i> Brot.	39 - <i>Pinus sylvestris</i> L.
7 - <i>Sequoia sempervirens</i> (Larnb.) Endl	40 - <i>Pinus resinosa</i> Ait.
8 - <i>Celtis australis</i> L.	41 - <i>Pinus monticola</i> Dougl.
* 9 - <i>Prunus avium</i> L.	42 - <i>Pinus taeda</i> L.
10 - <i>Catalpa bignonioides</i> Walt.	43 - <i>Abies normanniana</i> (Stev.) Spach.
11 - <i>Acer negundo</i> L.	* 44 - <i>Quercus rotundifolia</i> Lam.
* 12 - <i>Sorbus aucuparia</i> L.	45 - <i>Liquidambar styraciflua</i> L.
13 - <i>Eucalyptus maideni</i> F. Muell.	46 - <i>Pinus lambertiana</i> Dougl.
14 - <i>Quercus rubra</i> L.	47 - <i>Pinus mugo</i> Turra
15 - <i>Eucalyptus viminalis</i> Labill.	48 - <i>Eucalyptus dalrympleana</i> Maid.
* 16 - <i>Pinus pinea</i> L.	49 - <i>Pinus jeffreyi</i> Grev. e Balf
17 - <i>Picea pungens</i> Engelm L	50 - <i>Pinus canariensis</i> Sweet ex Spreng.
18 - <i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Carr.	51 - <i>Pinus coulteri</i> D.Don
* 19 - <i>Quercus suber</i> L.	52 - <i>Populus x euroamericana</i> (Dode) Guinier Cv. VL.
20 - <i>Cupressus sempervirens</i> L. var. <i>pyramidalis</i> Nyman	53 - <i>Cupressus macrocarpa</i> Hatw.
21 - <i>Quercus coccinea</i> Muenchh.	54 - <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murr.) Parl.
22 - <i>Fagus sylvatica</i> L.	55 - <i>Liriodendron tulipifera</i> L.
23 - <i>Aesculus hippocastanum</i> L.	56 - <i>Alnus cordata</i> (Loisel.)Loisel
* 24 - <i>Pinus pinaster</i> Ait.	* 57 - <i>Quercus faginea</i> Lam.
25 - <i>Cryptomeria japonica</i> (L.fil.) D.Don.	58 - <i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carr.
26 - <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco var. <i>menziesii</i>	59 - <i>Pinus strobus</i> L.
27 - <i>Pinus nigra</i> Am. subsp. <i>Iaricio</i> (Poir.) Maire	60 - <i>Cedrus libani</i> A. Rich.
28 - <i>Pinus halepensis</i> Mill.	61 - <i>Pinus cembra</i> L.
29 - <i>Picea sitchensis</i> (Bong.) Carr.	62 - <i>Pinus attenuata</i> x <i>radiata</i>
30 - <i>Cupressus arizonica</i> E. L. Greene	63 - <i>Eucalyptus globulus</i> Labill.
31 - <i>Tsuga heterophylla</i> (Rafin.) Sarg.	64 - <i>Thuja plicata</i> D. Don ex Lamb.
* 32 - <i>Quercus robur</i> L.	65 - <i>Taxodium distichum</i> (L.) L. C M. Rich.
* 33 - <i>Betula celtiberica</i> Rothm. e Vasc.	

*- essences naturelles/spontanées

Outre les espèces présentes dans l'arboretum, il existe aussi dans le domaine de l'Université d'autres essences dispersées (51), qui viennent enrichir la collection dendrologique. Ce sont les suivantes:

- <i>Ginkgo biloba</i> L.	- <i>Prunus lusitanica</i> L.
- <i>Libocedrus decurrens</i> Torr.	- <i>Prunus laurocerasus</i> L.
- <i>Cercis siliquastrum</i> L.	- <i>Fraxinus ornus</i> L.
- <i>Casuarina equisetifolia</i> Forst.	- <i>Platycladus orientalis</i> L. Franco
- <i>Castanea sativa</i> Mill.	- <i>Laurus nobilis</i> L.
- <i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc.	- <i>Ilex aquifolium</i> L.
- <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	- <i>Arbutus unedo</i> L.
- <i>Magnolia grandiflora</i> L.	- <i>Juniperus communis</i> L.
- <i>Ceratonia siliqua</i> L.	- <i>Araucaria bidwillii</i> Hook.
- <i>Acer palmatum</i> Thunb.	- <i>Populus alba</i> L.
- <i>Acer monspessulanum</i> L.	- <i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i> Muenchh.
- <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	- <i>Acacia dealbata</i> Link
- <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	- <i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.

- *Malus domestica* Borkh
- *Quercus pyrenaica* Willd..
- *Ficus carica* L
- *Salix viminalis* L.
- *Diospyrus kaki* L. Til.
- *Quercus coccifera* L.
- *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle-
- *Acer campestre* L.
- *Pyrus communis* L.
- *Tilia tomentosa* Moench
- *Taxus baccata* L.
- *Cedrus deodara* (D.Don) G. Don

- *Cupressus lusitanica* Mill.
- *Juglans nigra* L.
- *Juglans regia* L
- *Corylus avellana* L.
- *Ulmus minor* Miller
- *Morus nigra* L.
- *Olea europaea* L.
- *Melia azedarach* L.
- *Abies firma* Sieb. et Zucc.
- *Abies alba* Mill.
- *Salix babylonica* L.
- *Metasequoia glyptostroboides* Huy Chung

Evaluation du comportement des espèces

Outre l’importante collection dendrologique que constitue l’arboretum et sa fonction didactique, nous faisons périodiquement quelques mesures sur l’arboretum afin de comparer le comportement des espèces dans ce milieu.

Cependant la nature de l’arboretum ne peut pas permettre une évaluation rigoureuse et scientifique des diverses espèces.

Toutefois, pour l’évaluation sont notés la date de plantation, la hauteur moyenne par parcelle, l’état végétatif et l’accroissement moyen en hauteur.

Pour la mesure des hauteurs moyennes, on utilise, un ruban, une perche télescopique (jusqu’à 8,5 m) et un dendromètre Blume-Leiss (plus de 8,5 m). Les hauteurs sont mesurées pour 3 arbres, dans le centre de chaque parcelle, d’une façon systématique.

Ainsi, par comparaison ont été constitués 4 groupes, conformément à la variation de ces paramètres (tableaux I, II, III et IV). Le tableau V présente les espèces récemment installées (3 ans) et ne permet pas une comparaison valable.

Espèce	Année de plantation	Hauteur moyenne (m)	Accroissement moyen en hauteur (m)
<i>E. viminalis</i>	85	13.92	2.32
<i>E. globulus</i>	85	12.00	2.00
<i>E. dalrympleana</i>	85	9.55	1.59
<i>E. maideni</i>	85	8.50	1.42
<i>C. macrocarpa</i>	86	5.78	1.16
<i>B. celtiberica</i>	84	7.80	1.11
<i>A. glutinosa</i>	86	4.89	0.98
<i>C. bignoniodes</i>	85	4.98	0.83
<i>P. pinaster</i>	78	10.25	0.79
<i>C. lawsoniana</i>	85	4.21	0.70
<i>F. sylvatica</i>	85	4.19	0.70
<i>P. menziesii</i>	80	7.58	0.69
<i>Q. rubra</i>	78	8.88	0.68
<i>A. negundo</i>	85	3.93	0.66
<i>C. australis</i>	87	2.54	0.64
<i>P. nigra</i>	78	8.13	0.63
<i>P. strobus</i>	78	7.52	0.58
<i>L. styraciflua</i>	78	7.30	0.56
<i>Q. coccinea</i>	80	6.15	0.56
<i>C. lusitanica</i>	80	6.08	0.55
<i>P. sylvestris</i>	78	7.00	0.54
<i>A. cordata</i>	78	6.20	0.48
<i>C. sempervirens</i>	80	5.12	0.47
<i>C. arizonica</i>	80	4.56	0.41

J.C.

Tab.I : Bonne croissance et bon état végétatif

Espèce	Année de plantation	Hauteur moyenne (m)	Accroissement moyen en hauteur (m)	Problèmes
<i>P. radiata</i>	78	11,97	0,92	<i>Thaumetopoea pityocampa</i> << Dyback(1) <i>Lytta vesicatoria</i> <i>T. pityocampa</i> << << <i>Microsphaera alphitoides</i> <i>Apiognomonina veneta</i> <i>L. vesicatoria</i>
<i>P. attenuata x radiata</i>	80	9,55	0,87	
<i>P. avium</i>	85	5,16	0,86	
<i>P. x euroamericana</i>	80	8,62	0,78	
<i>S. aucuparia</i>	86	3,57	0,71	
<i>C. atlantica</i>	80	7,04	0,64	
<i>P. taeda</i>	79	7,54	0,63	
<i>P. coulteri</i>	80	6,82	0,62	
<i>P. ellioti</i>	78	7,57	0,58	
<i>Q. robur</i>	78	6,56	0,50	
<i>T. plicata</i>	84	3,38	0,48	
<i>P. hybrida</i>	80	4,80	0,44	
<i>F. angustifolia</i>	80	4,79	0,44	

Tab.II : Bonne croissance et problèmes
(1) - Maladie encore non déterminée

Espèce	Année de plantation	Hauteur moyenne (m)	Accroissement moyen en hauteur (m)	Problèmes
<i>L. kaempferi</i>	78	5.37	0,41	<i>T. pityocampa</i>
<i>P. lambertiana</i>	80	4.53	0,41	
<i>P. jeffreyi</i>	78	5.20	0,40	
<i>L. tulipifera</i>	79	4.57	0,38	
<i>A. hippocastanum</i>	85	2.25	0,38	
<i>A. pseudoplatanus</i>	80	4.07	0,37	Gelée
<i>P. pinea</i>	78	4.59	0,35	
<i>S. giganteum</i>	80	3.71	0,34	
<i>T. heterophylla</i>	78	4.32	0,33	
<i>C. libani</i>	80	3.67	0,33	
<i>A. nordmanniana</i>	79	3.57	0,30	

Tab.III : Croissance régulière avec/sans problèmes

Espèce	Année de plantation	Hauteur moyenne (m)	Accroissement moyen en hauteur (m)	Problèmes
<i>P. sitchensis</i>	78	3,80	0,29	<i>T. pityocampa</i>
<i>P. monticola</i>	78	3,72	0,29	
<i>P. ponderosa</i>	78	3,68	0,28	
<i>C. japonica</i>	87	1,10	0,28	
<i>F. excelsior</i>	80	2,99	0,27	
<i>P. canariensis</i>	80	2,90	0,26	<i>L. vesicatoria</i>
<i>Q. suber</i>	82	2,15	0,24	<i>T. pityocampa</i>
<i>P. halepensis</i>	78	2,73	0,21	<i>Microsphaera alphitoides</i>
<i>P. uncinata</i>	78	2,61	0,20	
<i>Q. faginea</i>	87	0,72	0,18	
<i>P. mugo</i>	79	1,90	0,16	
<i>Q. rotundifolia</i>	84	0,74	0,16	
<i>P. resinosa</i>	78	1,83	0,14	<i>T. pityocampa</i>
<i>P. pungens</i>	79	1,54	0,13	
<i>P. cembra</i>	80	1,10	0,10	

Tab.IV : Mauvaise croissance avec/sans problèmes

Espèce	Année de plantation	Hauteur moyenne (m)
<i>T. distichum</i>	88	1.45
<i>S. sempervirens</i>	88	1.35

Tab.V : Espèces récemment plantées

Summary

The management of arboretums

Generally, the crucial time in arboretum management comes when plantations have to be renewed. In most cases this period occurs more than 100 years after the initial designing and planting, as the aging trees fall victim to disease and predators and have to be replaced.

Almost always, the objectives that prevailed when the arboretum was first set up will have changed when the time eventually comes for renewal. And, all too often, replanting is hampered by serious financial difficulties.

Three solutions are suggested in the articles by Raymond Durand, Claude Virloire and Pierre Augé.

The first solution proposes to maintain each site in accordance with the original aims. Decaying specimens, once culled, are then replaced with appropriate young stock : either

Bibliographie

ALVARES, L. M. R. (1987) - Alguns Estudos Florestais em Trás-os-Montes. Relatório Final de Estágio. Vila Real, UTAD.

DIVERS (1964) - Flora Europea - Volumes I, II, III e IV. Cambridge, the University Press.

identical species or species with a close geographical or taxonomic relationship. This technique, similar to forestry management of clearstanding timber tress is hardly ever favourable to newly planted saplings and especially not to species which cannot tolerat competition for light or water. Furthermore, in contrast to stands of well-managed timber trees, natural self-seeding must be avoided at all costs on account of genetic considerations which will be developed below.

The second solution, akin to careful management of forest plots grown for timber, involves replacement of a whole stand in one go, with the possibility of a change in objective. Such practice is rare because to be efficient quite extensive areas have to be renewed at once and the trees to be cut, often of different ages and varieties, are unlikely all to be ready for harvesting at the same time. An able forester would decide to clear-cut a stand well before all the trees had died a natural death.

The third solution proposes to extend existing plantations by the use of big additional areas, thus affording scope for

any change in objective. Thus, at the renowned Arboretum des Barres in the Loiret département, attempts at using the first method have been given up in favour of this third solution: extension is possible at Barres, particularly since funds are available. Planting policy favours comprehensive collections of several genera, with different strains of given species. The scientific steering committee is presently envisaging work on the *Alnus* and *Larix* genera. It hopes to broaden the scope of the sampling to include more species of Asian origin.

At the Villa Thuret, near Antibes, a renewal programme, planned to spread over 30-40 years, was started in 1980. Replanting is done according to three types of criteria. The first, biological, groups within the same plantation unit species with similar ecological requirements. The second is pedagogical and associates closely related species. The third criterion aims to indicate the potential interest of certain plants by introducing species new to the region.

Arboretum management also has a day to day aspect, as the director of the Breuil arboretum near Paris points out. Culling is required, both to give enough room to each specimen and to eliminate unhealthy plants. Regular intervention of this sort is necessarily dynamic in the sense that each tree has to be assessed individually in its every aspect. For this to be done, it should be in leaf and, when necessary, accessible. Thinning out has to be radical and done early on.

The ideal situation, occurring when a management programme is set up from the start, justifies comparison to actual forestry technique where the fundamental factors are space and time. Insofar as initial plantations are carried out over several decades, it then becomes realistic to spread the renewal programme out over a considerable period too. Thus, as a result, big plantation plots will not end up in competition with each other; nor will they be dealt with in isolation when each one comes up for renewal.

These considerations bring us back to the aims of an arboretum. The notable interest in tree collections shown by private individuals as well as by local government should facilitate a coordination of the various initiatives. Each arboretum must have a well defined scope and not try to include too great a range of species. Any integrated programme will be that much easier to carry out if, by happy circumstance, projected arboreta in a given region are planned with complementary aims in mind and cater for different species.

Forêt Méditerranéenne, with its working committee on arboreta and the data bank it is building up, has a central role to play as advisor and coordinator. The data bank will include details of geographical location, specific aims and species for each arboretum. It will also provide an indication about the people responsible for the original plantings and those now in charge of renewal. Let us hope that the local and regional authorities in southern France appreciate the importance of these matters and lend their support to the data bank. If not, tree lovers and collectors will soon and up at cross purposes, with their efforts wasted in useless reduplication.

Riassunto

Gestione degli arboreti

La gestione degli arboreti si pone in generale di maniera cruciale al momento del loro rinnovo. Cioè più di cento anni dopo la loro concezione e la loro sistemazione. Gli alberi senescenti sensibilizzati alle malattie e agli insetti devono essere sostituiti.

È raro che tra concezione e rinnovo gli obiettivi non siano cambiati. E per disgrazia pure raro che questo rinnovo non si passi senza difficoltà finanziaria.

Tre soluzioni sono suggerite nei testi proposti da Raymond Durand, Claude Virloire, et Pierre Augé.

La prima consiste nel mantenere dei posti di piantagione secondo la loro concezione di origine eliminando gli alberi senescenti per sostituire a loro, nelle aperture così formate,

individui giovani rispondendo all'obiettivo del posto: stessa specie o speci associate dal punto di vista geografico o tassonomico. Questa tecnica assimilata alla gestione in fustaia diboscata conviene solo rare volte ai piantoni nuovamente installati, segnatamente se sono speci che non sopportano la concorrenza per la luce e l'acqua. Qualunque sia, al contrario della fustaia diboscata, non bisogna a nessun momento favorire lo sviluppo della rigenerazione naturale, per ragioni di ordine genetico che svilupperò d'altra parte.

La seconda, assimilabile alla gestione in fustaia da recinto, consiste nel piantare di nuovo di posti interi permettendo loro eventualmente un cambiamento di obiettivo. Ma questo caso è raro perché, per essere efficace richiede superficie di rinnovamento sufficienti e i membri di un posto, spesso di specie o di età diversi, non vengono necessariamente a scadenza nello stesso tempo. Un gestore attivo prenderà la decisione di taglio raso di uno stesso posto prima che tutti gli alberi scompariscono di morte naturale.

La terza, che richiede superficie aggiuntive talvolta considerevoli, consiste nel piantare di particelle supplementari che lasciano campo libero al cambiamento di obiettivi dell'arboreto.

Così, nel prestigioso arboreto dei Barres, nel Loiret, dopo alcuni tentativi di applicazione del primo metodo, il rinnovo è adesso orientato verso la terza. La sua estensione è possibile, segnatamente finanziariamente e si orienta verso collezioni esaurienti di parecchi generi. Questa copertura includendo in generale parecchie provenienze di una stessa specie. Il comitato scientifico dell'arboreto studia attualmente la possibilità di rivolgersi verso i generi *Alnus* e *Larix*, col pensiero riposto di un campionario più rappresentativo da prima, in particolare a favore di speci del continente asiatico.

Alla Villa Thuret, vicino Antibes, il rinnovo, cominciato dal 1980 e programmato su 30 a 40 anni, prevede la ripiantagione di collezioni secondo criteri biologici, raccogliendo negli stessi raggruppamenti di speci vicine o dimostrativi, dall'introduzione di speci "nuove" per la regione.

La gestione si fa anche al quotidiano, come lo suggerisce il gestore dell'arboreto di Le Breuil, vicino Parigi. Radure sono necessarie, sia per dare agli alberi lo spazio che conviene a loro, sia per eliminare gli individui malati. Questa gestione necessariamente attiva, nel senso che un albero deve potere essere apprezzato nella sua totalità, col suo fogliame visibile o pure accessibile. Le radure devono essere precoci e vigorose.

L'ideale si produce quando la gestione è prevista sino dalla concezione. Si tratta allora di una vera sistemazione nel senso forestale del termine, nella quale i fattori tempo e spazio sono primordiali. Una prima sistemazione svolgendosi su parecchi decenni permetterà un rinnovo anche lui scaglionato su numerosi anni. Grandi posti di piantagione non entreranno in concorrenza tra loro e potranno essere trattati in modo indipendente al momento del rinnovo.

E questi suggerimenti ci riportano agli obiettivi degli arboreti. L'interesse segnato dei particolari e dei comuni e dipartimenti per le collezioni di alberi permette di ripartire lo sforzo. Ogni arboreto deve dunque presentare obiettivo in effettivo limitato e non volere includere un numero di speci troppe importanti. Questo sarà tanto più facile se gli arboreti i più vicini hanno avuto l'idea felice di essere stati concepiti in un obiettivo e con speci differenti.

Forêt Méditerranéenne, col suo gruppo di lavoro sugli arboreti, dovrebbe giocare una parte di coordinazione e di consiglio, grazie alla base di dati che potrebbe costituire. Questa base indicherebbe la ripartizione geografica degli arboreti, il loro obiettivo e il loro contenuto. Questa base sarebbe anche un mezzo di repertoriare le competenze, per mettere in contatto concettori anziani e nuovi. Auguriamo che i comuni e i dipartimenti del sud della Francia si afferrino di questa posta e portino il loro sostegno a questa base senza la quale le iniziative degli appassionati e dei collezionisti di alberi porteranno rapidamente a incoerenze e a ridondanze.