

Vieilles forêts en Italie péninsulaire

Recherches récentes

par Gilles BONIN

Alors qu'en France, plusieurs programmes d'étude des forêts anciennes sont mis en place, la revue forestière italienne "L'Italia Forestale e Montana" consacre un de ces numéros aux vieilles forêts d'Italie. Gilles Bonin nous en fait une brillante synthèse, de quoi éclairer nos propres travaux nationaux et tirer parti des expériences acquises en Italie péninsulaire.

La revue *L'Italia Forestale e Montana* de l'Académie Italienne des Sciences Forestières, consacre la totalité de son numéro 5 de septembre-octobre 2010 et une partie du numéro 6 de novembre-décembre à des textes rapportant les résultats d'études sur les « forêts anciennes » du Centre et du Sud de la péninsule italienne.

L'intérêt de cette publication réside dans le large panorama des études entreprises sur des forêts de natures diverses et avec des préoccupations variées développées par ailleurs, un peu partout en Europe, préoccupations qui sont à l'ordre du jour aussi chez nous, depuis un peu moins longtemps. Les articles sont accompagnés de très nombreuses références bibliographiques où malheureusement figurent très peu de références françaises et, surtout, de références antérieures aux années 2000. Comme dans toute démarche scientifique, les acteurs ont développé leur argumentation dans un but précis, mais on peut éventuellement poser les questions différemment, ce que je me permettrai de faire à l'occasion.

En introduction à ces publications, G. CHIRICI et S. NOCENTINI soulignent l'intérêt d'une telle démarche en bioclimat méditerranéen compte tenu de la richesse biologique de ces écosystèmes forestiers. Les recherches évoquées ici, combinent le fonctionnement des écosystèmes et l'aménagement sylvicole, afin de pouvoir mettre en œuvre des indices de développement durable.

La péninsule italienne n'a plus de « forêts primaires » depuis l'Antiquité suite à l'importante pression humaine depuis les romains. Cette pression a certainement modifié considérablement la structure et la composition de ces forêts, mais il existe cependant des sites forestiers peu ou pas perturbés depuis de longues périodes. En 1954, PAVARI avait déjà établi une première liste de 24 territoires forestiers protégés (selon GUIDI-MANETTI 1999). Plus récemment, d'autres auteurs ont identifié d'autres sites de forêts anciennes à protéger auxquels d'ailleurs, on aurait pu ajouter certains secteurs situés entre Basilicate et Calabre dans la région du massif de la Mula.

En 2007, le ministère italien des Universités et de la Recherche met en place deux grands programmes d'études sur les « forêts anciennes » : le premier sur les méthodes innovantes pour l'identification, la caractérisation et l'aménagement des forêts anciennes, le second concernant le changement climatique et les réponses qu'il induit au plan dendroécologique et écophysiologique et au plan de la productivité et de la balance carbonée de ces vieilles forêts. Un colloque fut organisé sur ces sujets en 2010,

colloque dont les principales communications sont évoquées ici, sans entrer dans le détail et sans développer de considérations personnelles importantes.

Le premier de ces programmes nationaux est largement représenté par une série d'articles concernant différents sites forestiers de la péninsule dont certains sont résumés ici.

Caractérisation du bois mort dans des forêts en vieillissement... Ce premier article traite du bois mort sur un ensemble de sites forestiers de la péninsule. Il est cosigné par les intervenants sur les différents sites. Ils s'attachent à distinguer les traits les plus caractéristiques des forêts anciennes de la « région méditerranéenne ». Ils saisissent donc l'occasion d'avoir des territoires sans sylviculture depuis des décades pour observer la dynamique forestière et les successions uniquement déterminées par les conditions environnementales des sites et les perturbations naturelles. Pour les auteurs, dans ces conditions, les forêts peuvent développer des situations diversifiées et la biodiversité peut y atteindre un niveau proche de celui des « forêts naturelles d'origine » (pour reprendre l'interprétation des auteurs). Ces situations sont rares dans l'environnement méditerranéen où le bois mort a toujours été utilisé comme ressource énergétique. Donc l'étude de ces forêts peut donner beaucoup de renseignements sur la dynamique forestière naturelle et permettre de prendre des mesures de gestion conservatoire.

Il n'y a pas de scénario unique pour arriver à des forêts anciennes mais souvent plusieurs voies. Des changements inattendus au niveau du bois mort et des mécanismes dynamiques peuvent survenir sous l'effet de perturbations naturelles comme le changement climatique.

Ces forêts anciennes sont essentiellement dans des zones protégées (réserves ou parcs). Ces situations particulières offrent une opportunité pour le suivi de l'accumulation de bois mort et son devenir.

Pour atteindre cet objectif, onze sites ont été sélectionnés que l'on peut regrouper en quatre entités :

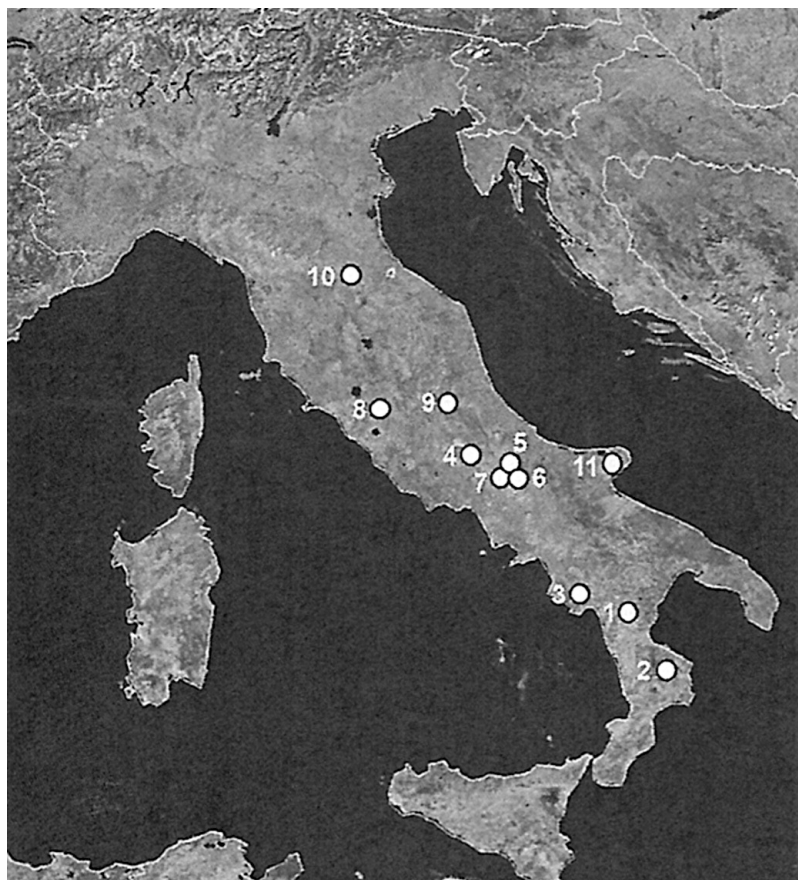
- un groupe méridional de trois stations Basilicate-Calabre ;
- un groupe de six stations localisées dans les massifs de l'Apennin central ;
- une station au Gargano ;
- une station en Emilie-Romagne un peu plus au nord dans la péninsule.

Fig. 1 :

Localisation des sites d'études en Italie.

Source *L'Italia forestale e montana*, n°5, sept.-oct. 2010, article de Lombardi et al.

- 1 - Corzo Ferriero
- 2 - Fosso Cecita
- 3 - Monte Sacro
- 4 - Val Cervara
- 5 - Abeti Soprani
- 6 - Collemelluccio
- 7 - Monte di Mezzo
- 8 - Monti Cimini
- 9 - Fonte Novello
- 10 - Sasso Fratino
- 11 - Gargano Pavari



La mise en place de toute la procédure de suivi est faite avec les méthodes actuelles selon un positionnement GPS. Le bois mort est catégorisé en différentes classes de l'arbre tombé au sol aux petits débris dont le volume est apprécié par l'équation :

$$V = \pi \cdot h / 3 \cdot [(D/2)^2 + (d/2)^2 + (D/2) \cdot (d/2)]$$

où V = volume (m^3) ; h = hauteur ou longueur (m) ; D = diamètre maximum (m) ; d = diamètre minimum (m).

Les observations montrent une grande diversité selon les stations. Les volumes varient de 2 m^3 /hectare à Cecita en Calabre à 143 m^3 /hectare dans les Abruzzes. Mais on constate aussi une grande diversité dans les composants du bois mort. Quant aux classes de dégradation du bois mort, elles sont présentes dans neuf des stations. Deux font exception : Cecita la moins productive et Monti Cimini dans un secteur volcanique dans les Abruzzes.

De ce bilan, une tendance ressort : les stations des montagnes de l'Apennin aux pentes les plus fortes sont aussi les plus productives de bois mort.

La discussion qui est développée ensuite fait référence à des considérations générales à l'échelle européenne. Il est regrettable qu'elle ne s'appuie pas sur une étude bioclimatique comparée des différents sites forestiers étudiés. Bien que toutes ces forêts soient dans un contexte « méditerranéo-montagnard » à dominante de *Fagus silvatica*, elles ont des compositions floristiques différentes et des profils bioclimatiques différents.

La diversité lichénique des vieilles forêts de la région Molise. Il convient de rappeler que les lichens sont de très bons indicateurs de situation écologique, peut-être les meilleurs, et qu'ils sont d'une très grande sensibilité donc très réactifs aux variations environnementales. La LDV (Lichen Diversity Values ou valeur en diversité lichénique) constitue une information tout à fait pertinente de la situation locale des groupements forestiers. L'étude menée sur la diversité lichénique a donc pour objet de faire un bilan de cette diversité dans deux sites reconnus comme forêts anciennes. C'est pourquoi, en région Molise (Sud-Est des Abruzzes) deux des sites utilisés pour le bois mort l'ont été aussi pour étudier cette diversité lichénique. Il s'agit d'une part d'une forêt de hêtres située à 1300 m d'altitude avec du sapin, du chêne chevelu, des érables (*pseudoplatanus*, *campestris*, *obtusatum*) des

tilleuls et des ifs. Le second site d'altitude plus faible (850 m) relevant d'une réserve MAB, possède une forêt assez similaire à la précédente mais avec *Ilex aquifolium* et *Carpinus betulus*.

Ces deux stations présentent une flore lichénique d'une grande diversité avec des espèces endémiques de ces territoires : *Bacidia circumpacta*, *Micaria prasina* pour l'une, *Acrocordia gemmata* et *B. laurocerasi* et *pertusaria multipuncta* pour l'autre. *Arthropyrenia cinereopruinosa* se trouve dans les deux.

On a globalement une flore lichénique sub-méditerranéenne ou relevant du « méditerranéen humide » avec de fortes valeurs de LDV surtout pour la station la plus alticole, ce qui confirme l'importance de l'ambiance « Vieilles Forêts » pour le développement et la diversification des populations de lichens.

Photo 1 :
Hêtraie mélangée
au Gargano avec
une grande diversité
d'essences forestières
Photo G. Bonin



Utilisation d'images multispectrales et à haute résolution pour l'individualisation de vieilles forêts de hêtres.

Le but de cette communication est de montrer l'intérêt de l'imagerie multispectrale à haute définition pour appréhender l'hétérogénéité spatiale dans l'organisation des écosystèmes forestiers. Les auteurs font leur démonstration avec un système d'imagerie appelé QuickBird (QB) qui permet une résolution de 2,4 mètres sur des images de hêtraies concernant le Parc national du Cilento situé dans la partie méridionale du centre-ouest de la péninsule sous influence thyrrénienne. L'utilisation d'images multispectrales et à haute résolution a déjà fait l'objet de nombreuses études pour étudier l'état de la couverture végétale. Ce qui est intéressant ici est l'adaptation d'un outil au problème des forêts anciennes.

Les forêts anciennes de Pin Laricio se sont signalées par leur faible production de bois mort. L'étude de leur structure peut éclairer pour adopter une stratégie pour la sauvegarde des paysages forestiers. Ces forêts très développées entre Crotone, Cosenza et Catanzaro, plutôt orientées au Sud, se partagent l'espace avec la hêtraie. Il convient de rappeler que dans cette région, le bioclimat est fortement marqué par une saison sèche estivale (3 mois) sans commune

mesure avec les stations des Abruzzes évoquées au début de ce texte. Ces forêts sont anciennes puisqu'elles ont vu la domination aragonaise (1714) et le règne des Bourbons (1738-1860). Depuis ces périodes anciennes, les paysages ont beaucoup évolué (changement d'utilisation des terres, déboisements massifs). Les placettes qui servent de cadre à cette étude sur la structure forestière abritent trois arbres conséquents, âgés de 230, 246 et 325 ans, signe d'un peuplement de laricio très anciennement implanté. Par contre, le reste du groupement, par la densité de pieds à l'hectare, par les hauteurs indiquées dans les nombreux graphiques de cette étude, par les diamètres à 1,30 m, ne montrent pas de situation exceptionnelle. En fait, il semble qu'avec le vieillissement, c'est une structure en petits groupes d'individus qui prédomine. Une question reste en suspens à l'issue de cette étude. Quelle est vraiment le rôle du Pin Laricio dans la dynamique forestière d'une forêt vieillissante ? Colonisateur d'espaces nus dégradés comme les formations à *Astragalus calabrus*, constituant des forêts monospécifiques à sous-bois homogènes, il évolue par endroits vers la hêtraie. Est-il en mesure de se pérenniser ? Il y a là certainement une approche dynamique et fonctionnelle fine à développer ?

Données pour la gestion forestière et la planification dans des vieilles forêts marquées par l'impact humain. Dans cet article, Susana NOCENTINI développe d'intéressantes considérations sur l'attitude à avoir vis-à-vis de forêts vieilles (ou anciennes) fortement malmenées par l'homme durant des siècles, soustraites à cette pression depuis quelques dizaines d'années ou un peu plus. La déprise sur les groupements forestiers s'est concrétisée surtout après 1960, ce qui a favorisé le vieillissement de forêts déjà bien établies. Il est cependant difficile d'utiliser sans précautions ces vieilles forêts comme modèle pour une gestion durable de l'espace forestier, compte tenu que ces groupements sont passés par des aléas historiques divers liés à des facteurs variés comme la limitation des aires, un passé de non gestion court, l'influence sur le long terme de perturbations lourdes. De plus, on ne peut nier que le développement s'est fait dans des conditions environnementales et climatiques différentes de celles du futur.

En fait, c'est en s'appuyant sur des recherches interdisciplinaires que l'on pourra comprendre les processus de dévelop-

Photo 2 :

Hêtraie dans le Gargano
Photo G.B.



pement et de vieillissement de groupements forestiers soustraits à l'utilisation et à la gestion sylvicole traditionnelle. Ceci peut fournir des indicateurs pour mettre en place des protocoles de surveillance et de gestion adaptés intégrant la conservation de la biodiversité et les conditions socio-économiques. L'appréciation du degré de vieillissement est un concept relatif. L'histoire de chaque forêt est dominée par des processus multi-échelles et dans des espaces de temps variables avec des mécanismes adaptatifs à la maturation forestière vers plus de « naturalité ».

C'est la prise en compte de tous ces éléments qui doit permettre une gestion adaptée aux forêts anciennes.

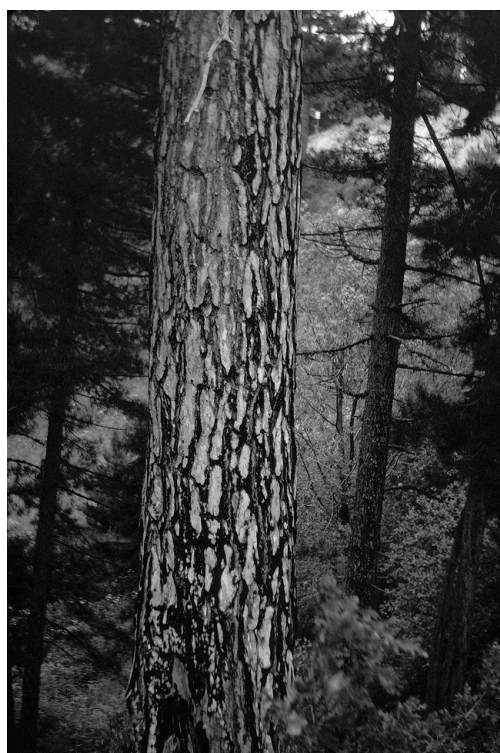
Le second programme national sur le thème « changement climatique et forêts, réponses dendroécologiques et écophysiologicals, productivité et balance carbonée dans les forêts anciennes » nous permet d'accéder à un article traitant de **l'analyse structurale, des processus de croissance et du stock carboné dans un réseau italien de forêts anciennes**. Il s'agit de neuf hêtraies de l'Est des Alpes et de l'Apennin central. Dans ces vieilles hêtraies sont étudiés : le degré de vieillissement sur des bases structurales et sur des bases dendroécologiques, le stock carboné dans différents compartiments de l'écosystème et quelques traits de l'écophysologie des arbres par l'utilisation d'isotopes stables.

Dans toutes les forêts étudiées, les volumes mesurés et le nombre de grands arbres par hectare sont comparables à ceux des forêts d'Europe plus septentrionale et d'Amérique du Nord alors que la quantité de bois mort est plus faible. Le bois mort apparaît donc comme une composante fondamentale, indicateur des situations antérieures de ces forêts (en Europe centrale le volume de bois mort moyen serait de 130 m³/hectare avec d'énormes variations d'une forêt à l'autre).

Les données sur le stock de carbone dans les sites échantillonnés montrent une part importante de ce stock dans la biomasse sur pied (70% en moyenne) pour 30% pour la matière organique sous-sol. Les quantités évaluées dans les sites italiens sont supérieures à celles annoncées dans des forêts comparables d'Espagne. La technique de l'efficacité de l'utilisation de l'eau, réalisée sur des carottes de bois permet d'envisager les perspectives de réactions écophysiologicals dans le cadre du changement climatique.

Les indicateurs mis en avant pour ce programme sur les forêts anciennes s'avèrent donc pertinents pour des descriptions valides des structures forestières et pour comprendre les processus qui déterminent la dynamique des populations.

L'article de SABATINI F.M. *et al* traite de l'hétérogénéité environnementale du milieu forestier dans les forêts anciennes et en particulier dans la forêt de Fonte Novello (Gran Sasso-Montagne de la Laga dans les Abruzzes). La tonalité de cet article est différente de celle des autres textes présentés. On peut le rapprocher de celui concernant la diversité lichénique. Ici, les auteurs



Photos 3 et 4 :

Pins laricio en Sila au début des années 1970. Groupement pur ou en mélange avec la hêtraie et *Abies alba*. Cortège floristique variable selon le lieu et l'état de vieillissement du groupement forestier. Photos G.B.



abordent le changement de nature de la flore du sous-bois dans une forêt vieillissante ou ancienne. Ce changement est dû à l'hétérogénéité de l'ambiance forestière dans la forêt ancienne donc diversité écologique liée à l'irrégularité du couvert de la canopée (donc de la structure). La comparaison est faite avec une hêtraie « exploitée ». Dans celle-ci, l'importance des géophytes est démontrée et justifiée par leur capacité à accomplir leur cycle de vie avant l'arrivée du feuillage de la canopée. Dans la forêt ancienne, le scénario est différent avec l'arrivée plus importante d'hémicryptophytes favorisés par l'hétérogénéité d'éclairement. Donc il y a plus de diversité mais pas réellement plus d'espèces dans le cortège floristique du sous-bois.

Réflexions et conclusions sur ces programmes

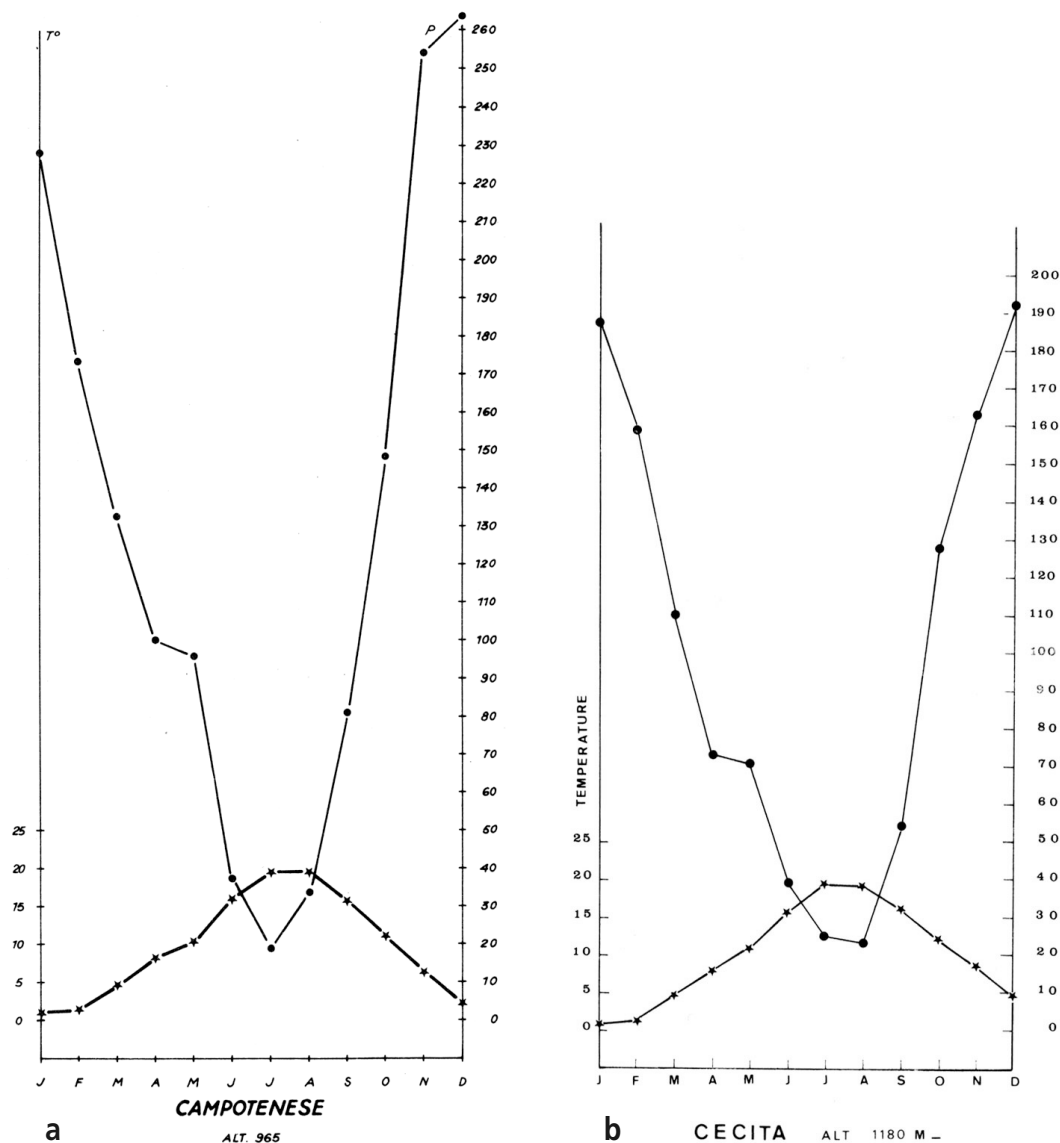
Le développement des projets concernant le « vieillissement des forêts » s'est multiplié dans le monde au cours des dernières années. La base de données SCOPUS (www.scopus.com) propose 2167 articles depuis 1975 dont 81 articles pour la seule année 2010. On peut voir à travers ce numéro 5 de *L'Italia Forestale e Montana* que nos collègues italiens ont dynamisé cette thématique depuis 2007.

Les forêts qu'ils ont choisies peuvent servir de laboratoires consacrés à l'évolution de la biodiversité, à l'écologie fonctionnelle de systèmes complexes et comme laboratoires de la gestion durable de systèmes forestiers matures.

Fig. 2 :
Diagrammes ombrothermiques établis en 1976 sur trente années de données météo

a - En Lucanie : site 1 de la carte de la péninsule italienne (Cf. Fig. 1)

b - Dans la Sila : site 2 de cette même carte, noter donc l'importance de la saison sèche estivale



La mise en œuvre de deux programmes de recherche à l'échelle péninsulaire par le ministère des Universités et de la Recherche italien, mobilisant de nombreux chercheurs dans un éventail interdisciplinaire est, à cet égard, remarquable et on peut regretter de ne pas en être au même stade d'avancement en France.

Ceci étant, le concept de « vieille forêt » ou de forêt ancienne ou de forêt vieillissante, reste flou dans le cadre de ces recherches, comme il l'est aussi en France et ailleurs. On peut simplement définir ce concept ainsi : ensemble forestier constitué d'arbres très vieux dans un groupement n'ayant pas subi d'interventions humaines depuis de nombreuses décennies. Cette définition rend tout à fait exceptionnels les sites forestiers susceptibles de répondre aux critères de forêts anciennes ou de vieilles forêts en région méditerranéenne, en Italie péninsulaire, en Espagne, en France méditerranéenne et ailleurs autour de la Méditerranée. Mais ces sites existent et la première chose est de les répertorier (cf. PAVARI) et de les décrire de manière détaillée.

Les auteurs des différents articles reprennent des arguments sur l'impact humain et ses conséquences sur les écosystèmes forestiers, arguments déjà développés depuis un demi-siècle sur tout le pourtour méditerranéen. On peut s'étonner qu'aucune référence ancienne n'ait été citée dans ces textes !

Pour avoir une idée plus précise de l'ancienneté d'une forêt, deux éléments doivent d'abord être pris en compte :

- l'histoire de la forêt et de son territoire reconstituée à partir des archives religieuses, civiles ou administratives si elles existent ;
- la dendrochronologie des arbres en place.

Les quantités de bois mort et la structure forestière ne peuvent être prises comme information majeure que lorsque la forêt est considérée comme ancienne. De plus, la structure du peuplement forestier dépend beaucoup de la composition du peuplement forestier. Les travaux évoqués ici, concernant des hêtraies ou hêtraies mélangées, peuvent être comparés entre eux mais pas avec des chênaies ou d'autres groupements forestiers. Cependant les hêtraies des Abruzzes ne peuvent être totalement comparables à celles du Sud. Ecologiquement, il s'agit d'entités différentes, caractérisées par des cortèges floristiques différents, soumises à des conditions bioclimatiques différentes (Cf. Fig. 2 : diagrammes ombrothermiques sur 30 ans). En plus, elles ne sont pas toutes installées sur les mêmes types de sols donc susceptibles d'avoir des bilans écophysiologiques variables en fonction des sols. Enfin, on ajoutera que selon l'étagement altitudinal de la hêtraie, on peut observer des différences quant à la structure, la productivité, le cortège floristique... (pour ne parler que des choses connues).

Ces remarques peuvent paraître négatives. Elles ne le sont pas, mais sont des propositions de réflexions pour faire avancer le débat sur les connaissances acquises autour des deux programmes initiés par le minis-

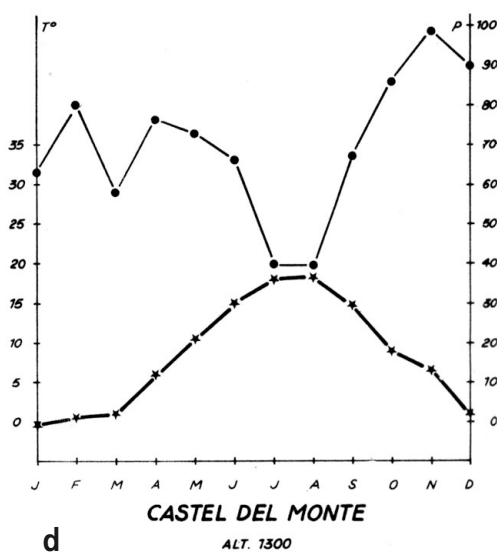
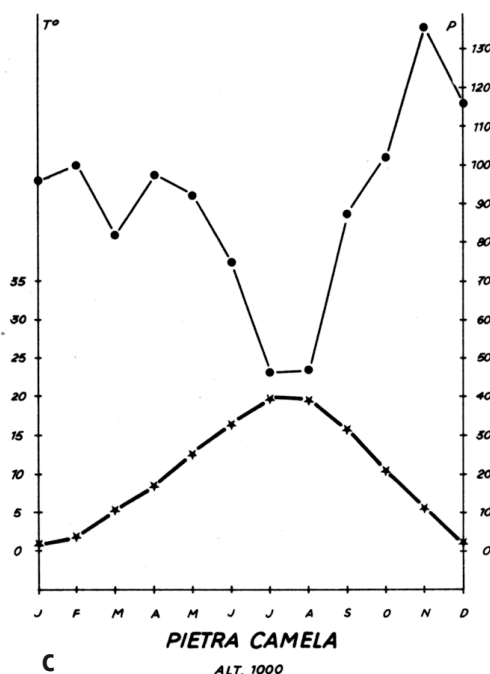


Fig. 2 (suite) :
Diagrammes ombrothermiques de l'étage montagnard des Abruzzes (hêtraies), bien différents de ceux du Sud pour la même période de données météo.
c - Pietra Camela
d - Castel del Monte

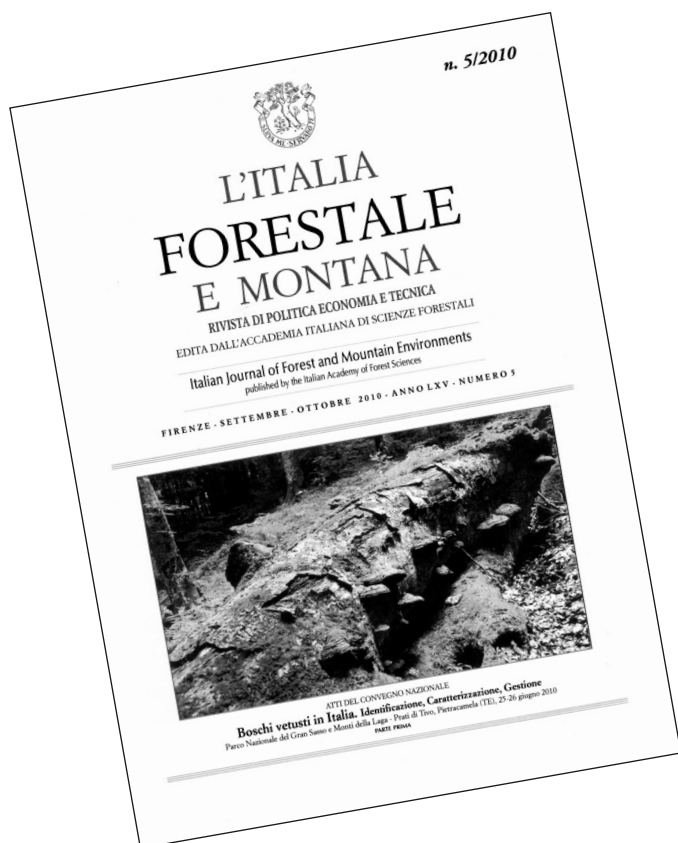
Gilles BONIN
Professeur émérite
de l'Université
de Provence
et Forêt
Méditerranéenne
Mél : bonin.gilles@
wanadoo.fr

tère des Universités et de la Recherche italienne.

On ne peut que souhaiter que les travaux amorcés en Ile-de-France par l'Office national des forêts, dans le Parc des Cévennes ou dans le Parc du Luberon, suivent les mêmes trajectoires et tirent partie des expériences acquises en Italie péninsulaire.

Les forêts méditerranéennes méritent toute notre attention pour une telle démarche, parce qu'elles ont subi plus que d'autres, la pression humaine mais aussi parce qu'elles sont soumises à la contrainte de la sécheresse estivale qui modifie considérablement le fonctionnement des écosystèmes forestiers. C'est d'ailleurs pour cela que les premières forêts méditerranéennes étudiées sont principalement des hêtraies, moins impactées par la saison sèche estivale à l'étage montagnard-méditerranéen.

G.B.



Bibliographie succinte

Les références citées ici ne reprennent pas l'importante liste des références bibliographiques contenues dans les textes de la revue, mais simplement un sommaire du panorama développé dans ce texte.

CHIRICI G., NOCENTINI S., 2010- Old-Growth forests in Italy ; recent research, developments and future perspectives. *L'Italia Forestale e Montana*, 5, Sett-Ott. 2010, 475-480

LOMBARDI F., CHIRICI G., MARCHETTI M., TOGNETTI R., LASSERE B., CORONA P., BARBATI A., FERRARI B., DI PAOLO S., GIULARELLI D., MASON F., IOVINO F., NICOLACI A., BIANCHI L., MALTONI A., TRAVAGLINI D.- 2010 – Deadwood in forest stands close to old-growthness under mediterranean conditions in the italian peninsula. *L'Italia Forestale e Montana*, 5, Sett-Ott. 2010, 481-504.

RAVERA S., GENOVESI V., FALASCA A., MARCHETTI A., CHIRICI G.-2010- Lichen diversity of old-growth forests in Molise (central-southern Italy). *L'Italia Forestale et Montana*, 5, Sett-Ott 2010, 505-517.

DI PAOLO S., GIULIARELLI D., FERRARI B., BARBATI A., CORONA P.-2010-Support of multispectral very high resolution remotely sensed imagery for old-growth beech forest detection. *L'Italia Forestale e Montana*, 5, Sett-Ott 2010, 519-527.

CIANCIO O., IOVINO F., MENGUZZATO G., NICOLACI A., VELTRI A.- 2010 – Stand structure of a calabrian pine old-growth forest: indications for forest management and landscape conservation. *L'Italia Forestale e Montana*, 5, Sett-Ott 2010, 529-544.

NOCENTINI S.-2010-Old-growth forests in Italy: inputs for forest management and planning in areas with long-standing human impact. *L'Italia Forestale e Montana*, 5, Sett-Ott 2010, 545-555.

PIOVESAN G., ALESSANDRINI A., BALIVA M., CHITI T., D'ANDREA E., DE CINTI B., DI FILIPPO A., HERMANIN L., LAUTERI M., SCARACIA MUGNOZZA G., SCHIRONE B., ZIACO E., MATTEUCCI G.-2010 Structural patterns, Growth processes, carbon stocks in an Italian network of old-growth beech forests. *L'Italia Forestale e Montana*, 5, Sett-Ott. 2010, 557-590.

MOTTA R., BERRETTI R., BORCHI S., BRESIANA A., GARBARINO M., TRUCCHI D.- 2010-Stand Structure and coarse woody debris profile of "La Verna" forest (Arezzo-Italy) *L'Italia Forestale e Montana*, 5, Sett-Ott 2010, 591-605.

SABATINI F., BURRASCANO S., BLASI C.- 2010-Niche heterogeneity and old-growth forests conservation value. *L'Italia Forestale e Montana*, 5, Sett-Ott 2010, 621-636.

IOVINO F., MARZILIANO P., MENGUZZATO G., NICOLACI A. -2010-Strutture delle Fagette vetuste del Cilento e del Pollino. *L'Italia Forestale e Montana*, 6, Nov-Dic. 2010, 659-678.

BONIN G., 1967- A propos de la végétation des forêts de hêtre dans le massif du Pollino (Calabre). *Annali di Botanica* Vol 28,4.

BONIN G., GAMISANS J. -1976- Contribution à l'étude des forêts de l'étage supraméditerranéen de l'Italie méridionale. *Documents phytosociologiques* 19/20,73-88.

Couverture de la revue *L'Italia Forestale e Montana* n° 5/2010
Photo Daniele Di Santo.