

***Zelkova abelicea* – valeur culturelle, singularité scientifique et conservation de l'unique espèce d'arbre endémique de Crète**

Laurence Fazan, Université de Fribourg / laurence.fazan@unifr.ch

Introduction

Zelkova abelicea est un arbre ayant une grande valeur patrimoniale et scientifique. C'est une espèce relique de temps et de climats passés, séparée géographiquement de ses plus proches parents. Non seulement est-il l'unique espèce d'arbre endémique de Crète, mais de par son utilisation par les populations locales, il symbolise également la montagne crétoise. Depuis plus de six ans, des chercheurs de l'Université de Fribourg investiguent cette espèce emblématique dans le cadre d'un projet international et interdisciplinaire. Menacé par les pratiques pastorales locales ainsi que le changement climatique, un projet de conservation a été récemment mis en œuvre pour sa préservation. Cet article présente l'espèce, ses particularités, ses menaces et les premiers aboutissements prometteurs du projet de conservation.

Généralités

Le genre *Zelkova* fait partie de la famille des ormes (*Ulmaceae*) et comprend six espèces ligneuses différentes. Trois espèces poussent en Asie de l'est: *Z. serrata* (Chine, Taiwan, Japon, Corée du Sud, Corée du Nord), *Z. schneideriana* (Chine) et *Z. sinica* (Chine). Une espèce se trouve dans le Transcaucase, entre la Mer Noire et la Mer Caspienne: *Z. carpinifolia* (Géorgie, Turquie, Azerbaïdjan, Arménie, Iran), et deux espèces poussent en Méditerranée: *Z. sicula* en Sicile (Italie), et *Z. abelicea* en Crète (Grèce) (Figure 1).

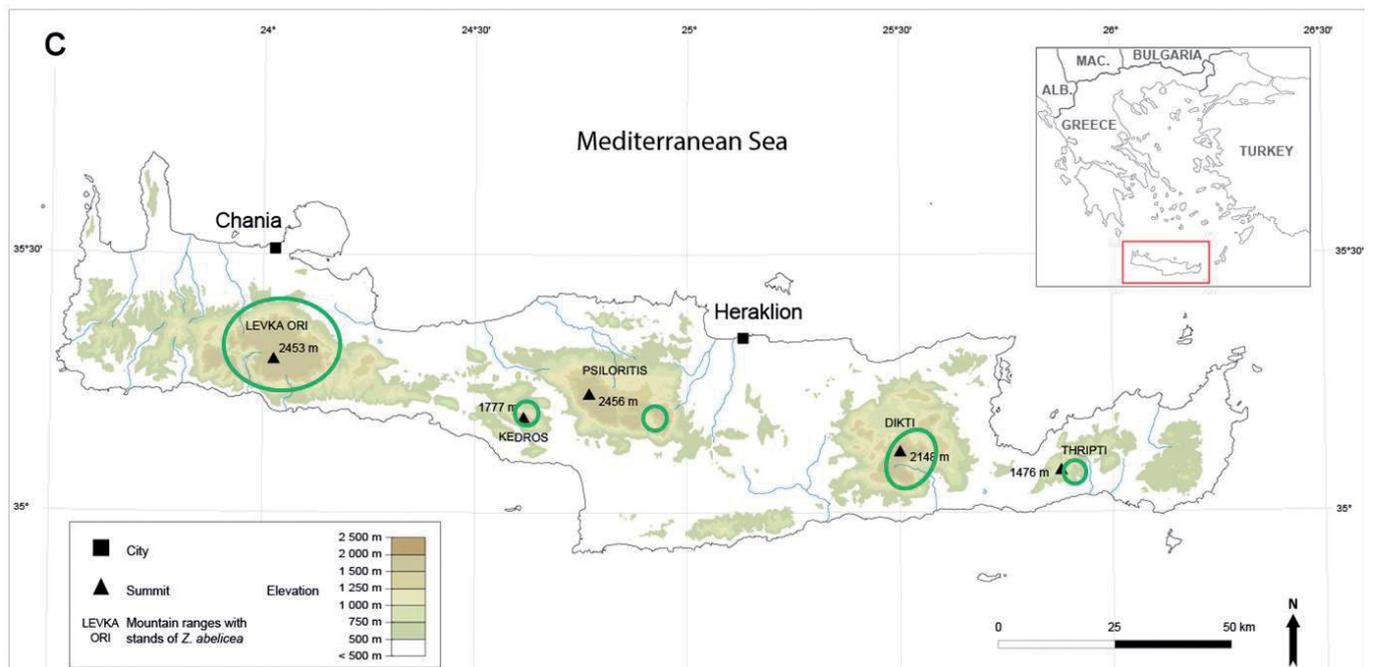
Le genre *Zelkova* est relativement ancien et date du Paléogène (23-66 Ma BP). Durant cette période, les ancêtres des *Zelkova* actuels étaient des éléments importants des forêts à travers de grandes parties de l'hémisphère nord. Pendant le Paléogène, les *Zelkova* poussaient dans des conditions relativement humides et chaudes, avec très peu de fluctuations saisonnières du climat. Actuellement, les trois espèces asiatiques, et dans une moindre mesure, également l'espèce du Transcaucase poussent toujours dans des conditions similaires, avec un apport hydrique satisfaisant durant toute l'année. Par contre, les deux espèces méditerranéennes poussent dans des conditions à très fort contraste saisonnier, avec une sécheresse très marquée durant l'été (jusqu'à 5 mois de sécheresse), et des précipitations abondantes principalement durant la saison hivernale.

Origine du nom

Le *Z. abelicea* a deux noms en dialecte crétois: *αμπελισιά*, qui est le nom le plus courant et *ανέγνωρο* (littéralement: qui n'est pas connu) comme le nomment les habitants du centre de la Crète. La signification exacte du mot «*αμπελισιά*» n'est pas encore connue. Le préfixe *αμπελ-* est commun à plusieurs plantes grimpantes ou lianes (e.g. *αμπέλι* – *Vitis vinifera*, *αμπελίδα* – *Clematis sp.*, *αμπελοχλάδι* – *Aristolochia sp.* ou encore *αμπελουρίδα* – *Bryonia dioica*). Cependant, le *Z. abelicea* n'a rien d'une liane! Dans le Transcaucase, *Z. carpinifolia* est utilisé pour soutenir les vignes. Par ailleurs, en Europe, il y a une très ancienne relation entre les ormes et les vignes, car les ormes étaient souvent utilisés comme supports vivants sur lesquels faire pousser la vigne (ce procédé s'appelle "vignes mariées aux ormes").



1. Carte de répartition des différentes espèces du genre *Zelkova* (KOZLOWSKI & GRATZFELD 2013)



Cependant aucune évidence, ni trace dans le paysage ne permet de penser qu'une utilisation similaire ait été faite avec le *Z. abelicea* en Crète, d'autant plus que la distribution altitudinale naturelle du *Z. abelicea*, ne coïncide pas avec celle des vignes cultivées.

Répartition

L'espèce pousse sur les principaux massifs montagneux de Crète (Levka Ori, Kedros, Psiloritis, Dikti, Thripti), entre 800 m et 1800 m d'altitude (Figure 2).

A l'ouest de la Crète, dans certains endroits très spécifiques, le *Z. abelicea* forme des forêts ouvertes mixtes avec des érables (*Acer sempervirens*), des chênes (*Quercus coccifera*) et plus rarement des cyprès (*Cupressus sempervirens*). Partout ailleurs, on retrouve plutôt des peuplements éparpillés avec quelques individus arborescents solitaires dans une végétation plus ou moins dégradée de phrygana avec de nombreux individus nains buissonnants. Le *Z. abelicea* ne supporte pas les conditions trop xériques. Ainsi, on le retrouve très souvent sur les versants exposés au nord, autour de dolines avec des sols profonds, sur des éboulis rocailleux, le long de ravins ou de rivières temporaires, actives seulement en cas de fortes précipitations ainsi qu'à très haute altitude (> 1600 m) sur des versants exposés au sud.

Morphologie

Le *Z. abelicea* est un feuillu monoïque, avec des feuilles ovoïdes à grosses dents lobées. Il produit de très petites fleurs femelles situées à l'extrémité des rameaux, des fleurs hermaphrodites intermédiaires ainsi que des fleurs mâles groupées à l'aisselle des rameaux, au-dessus des fleurs hermaphrodites. Les fruits sont de petites drupes sèches (Figure 3). Il a une magnifique écorce qui se desquame en grosses lamelles (Figure 4), et le bois des branchages devient rouge sous la pluie (Figure 5). Les deux espèces méditerranéennes de *Zelkova* ont une cuticule de cire sur la surface inférieure de leurs feuilles, qu'on ne retrouve pas dans les autres espèces du genre *Zelkova*.

2. Carte de distribution du *Z. abelicea* en Crète schématisée par les zones vertes. KOZLOWSKI & GRATZFELD 2013)

3. Fleurs mâles et fruits de *Z. abelicea*



4. Détails d'écorce qui se desquame



5

5. Coloration rouge du bois sous la pluie sur un individu buissonnant

6. Individu arborescent

7. Un des plus grands exemplaires de *Z. abelicea*

8. Individus nains buissonnants de *Z. abelicea* en avant plan et individus arborescents à l'arrière

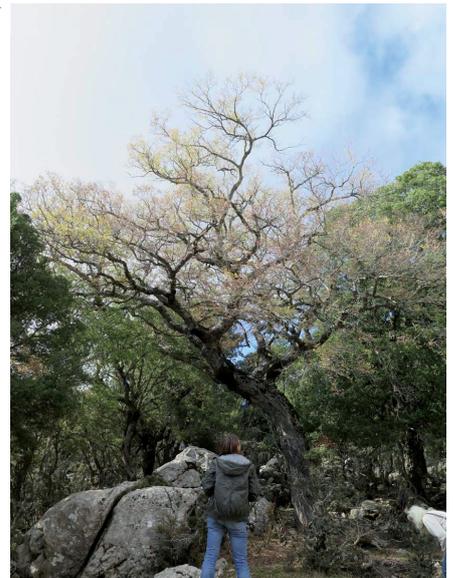


8

Cette cuticule est une adaptation aux conditions climatiques locales et une stratégie afin de limiter l'évapotranspiration, et donc le stress hydrique, pendant la saison estivale très sèche et chaude.

Les arbres ne sont pas très grands, atteignant souvent pas plus de 5-10 m de hauteur. Certains individus de *Z. abelicea* peuvent cependant mesurer jusqu'à 20 m de hauteur et atteindre des circonférences allant jusqu'à 4-5 m (Figures 6 et 7). Cependant, la très grande majorité des individus ont une morphologie buissonnante (Figure 5 et 8). Cette morphologie buissonnante est liée aux perturbations, et est probablement induite principalement par le surpâturage par les chèvres. Dans certains endroits, d'autres facteurs secondaires entrent probablement également en compte, tels que les conditions de stress édaphiques ou hydriques.

6



7

Reproduction

Le *Z. abelicea* peut se propager de deux manières différentes: de manière sexuée ou asexuée. La reproduction sexuée se fait par la production de graines. Seuls les individus arborescents produisent des graines, et chaque arbre peut en porter plusieurs milliers. Cependant, il y a une très forte variabilité temporelle et géographique de la fertilité des graines, avec certains peuplements et certaines années plus bénéfiques que d'autres. Ainsi, les mauvaises années, entre 50-100% des graines dans un lieu donné peuvent s'avérer vides. Les raisons de ce faible taux de fertilité n'ont pas encore été étudiées. Par ailleurs, il semblerait y avoir une certaine cyclicité dans la production de graines, avec une production massive de graines synchrone entre la majorité des arbres tous les 3 ans. D'autre part, les plantules ont souvent un très faible taux de survie, lié au surpâturage, au piétinement mais aussi parce qu'elles sont très sensibles à la sécheresse estivale qui intervient peu de temps après leur germination.

Le *Z. abelicea* se propage très efficacement par drageons (germination d'une racine exposée). Bien que la nouvelle plante soit un clone, et donc 100% génétiquement identique à la plante mère, cette manière de se reproduire et de se propager permet au *Z. abelicea* de persister dans des endroits très perturbés, quasiment éternellement.

Statut et menaces

Le *Z. abelicea* est listé comme étant « en danger » sur la liste rouge de l'IUCN. Il est aussi inclus dans la première édition du Livre Rouge des Plantes Rares et Menacées de Grèce et dans la Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. D'autre part, l'espèce bénéficie d'une protection indirecte car la plupart des peuplements poussent dans des endroits qui font partie du réseau de sites d'importance communautaire appelé Natura 2000. Par ailleurs, l'espèce est protégée par la loi grecque, ce qui signifie qu'il est interdit de récolter ou d'exporter tout matériel végétal sans autorisation officielle.

La menace la plus importante qui pèse sur l'espèce est le surpâturage. Ce sont principalement les chèvres qui broutent le *Z. abelicea*. Cependant, les troupeaux sont souvent mixtes, comprenant des chèvres et un grand nombre de moutons. Ces derniers, même s'ils ne broutent pas préférentiellement les arbres, participent au fort piétinement et à l'érosion du sol qui peuvent se produire au passage des troupeaux. En Crète, aujourd'hui, les troupeaux sont semi-nomades, se déplaçant seulement en été (vers les montagnes, et les endroits où poussent les *Z. abelicea*) et en hiver (vers les zones de basse altitude). De fait, la plupart des troupeaux estivent toujours dans les mêmes zones, d'avril à octobre, et les bergers viennent tous les jours leur fournir du fourrage additionnel et les traire. Ainsi, certaines zones subissent une pression très accrue de la part des troupeaux, ce qui influence fortement la végétation locale et son développement. La sécheresse, le stress hydrique estival ainsi que le changement climatique peuvent également être des menaces potentielles, spécialement pour les jeunes plantes ou les individus poussant dans des situations extrêmes. Une autre menace provient du fait que l'espèce a une faible performance sexuelle. Le feu, la coupe de bois et la distribution fragmentée de l'espèce peuvent aussi être considérés comme menaces additionnelles.

Structure et âge des populations

Il y a une très forte dominance des buissons nains, avec plus de 90% des individus présents sous cette forme, alors que seulement environ 5% des *Z. abelicea* sont arborescents. La structure des populations est très variable, avec certains peuplements composés de nombreux arbres et une proportion relativement faible de buissons, alors que dans d'autres sites, l'intégralité des populations est composée d'individus nains. Ces peuplements de buissons nains sont probablement les reliques de peuplements plus développés. Ces buissons nains sont incapables de se reproduire de manière sexuée, et peuvent être dans cet état depuis plusieurs siècles.

Des études dendrochronologiques effectuées sur des individus arborescents et nains de *Z. abelicea* ont montré que les individus pouvaient atteindre plusieurs centaines d'années. Les buissons nains peuvent, dans certains cas, être beaucoup plus vieux que les individus arborescents. Malgré leur très petit tronc (parfois moins de 10 cm de diamètre) et à cause d'une croissance radiale annuelle extrêmement lente, ils peuvent atteindre plus de 500 ans.

Diversité génétique

Des analyses génétiques ont mis en évidence la très grande diversité génétique du *Z. abelicea*. Premièrement, à l'intérieur des peuplements, il y a une grande variabilité génétique entre les arbres (et donc ils ne sont pas tous clonaux). Deuxièmement, il y a une grande diversité génétique entre peuplements d'une même montagne, avec des populations très différentes les unes des autres. Finalement, il y a aussi une distinction génétique marquée entre les peuplements de *Z. abelicea* des différents massifs montagneux; chaque massif ayant une singularité et unicité génétique bien précise et différente des autres massifs. Ces trouvailles sont très importantes à considérer, et témoignent de l'ancienne origine du *Z. abelicea* en Crète (il y est arrivé avant le Miocène, c'est-à-dire il y a plus de 23 Ma), et d'un isolement ancien des populations de chaque massif montagneux, qui ensuite ne sont probablement plus entrées en contact, et donc où il y a eu très peu d'échanges génétiques.

Valeur patrimoniale

Le *Z. abelicea* a une forte valeur patrimoniale en Crète. S'il y a un arbre qui peut représenter les montagnes crétoises, c'est lui. Premièrement parce qu'il y est endémique. Ensuite parce qu'il sert à la fabrication d'un outil indispensable aux personnes qui sont le plus fréquemment dans les montagnes: le bâton des bergers (κατσούνα en crétois, Figure 9). Cet outil, intemporel, bien qu'aujourd'hui ayant perdu une partie de son utilité, n'en reste pas moins un symbole tout autant fort.



9. Bâtons de berger traditionnels faits de différents bois; *Z. abelicea*, *Morus nigra*, *Olea europaea* (Photo par C. Christie)

Tous les bergers ont une katsouna. Avec la crise actuelle en Grèce, lors de récentes manifestations à Athènes, la katsouna est devenue le symbole du mécontentement et de la colère des bergers grecs contre les restrictions du gouvernement. La fabrication de katsouna est tout un art. A l'ouest de la Crète, les katsouna sont faites préférentiellement en bois de *Z. abelicea*, qui est apprécié pour sa dureté et légèreté. Ailleurs, où l'espèce est plus rare, les katsouna sont également faits avec d'autres bois (olivier, mûrier, chêne). Il n'y a pas d'autre utilisation spécifique du bois de *Z. abelicea*. Le bois est parfois utilisé pour faire des meubles ou des poutres, mais plus par opportunisme (c'est le bois à disposition localement) que par réelle préférence pour le bois de *Z. abelicea*. Dans

les Levka Ori et le Dikti, on retrouve souvent des ruines de mitato (cabanes de berger en pierre) au pied de très grands *Z. abelicea*. Il est probable que ces individus aient été protégés du bétail pour la fraîcheur offerte par leur ombrage, mais il n'y a aucune indication qui tende à indiquer que cette espèce ait été préférée à d'autres arbres montagnards.

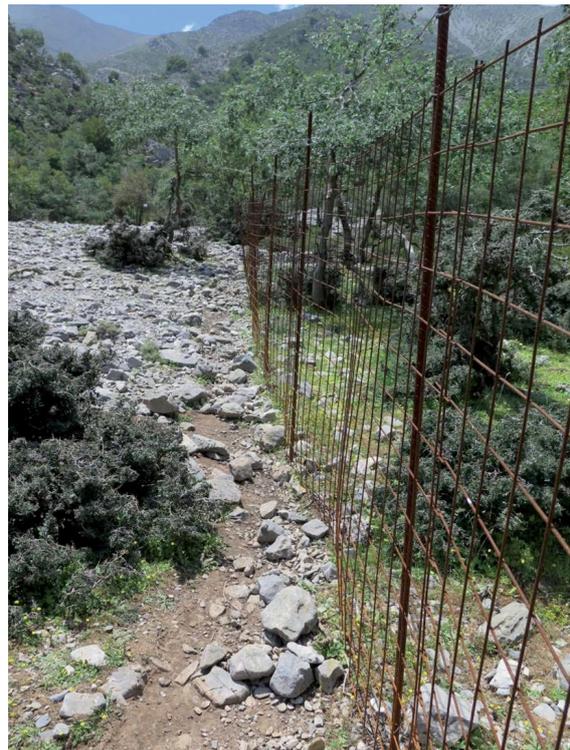
Projet de conservation

L'Université de Fribourg, en collaboration avec le MAICH (Mediterranean Agronomic Institute of Chania) et les 4 Services Forestiers de Crète ont initié il y a quelques années un projet de conservation pour la préservation du *Z. abelicea*. Le projet a trois buts principaux: i) la conservation in situ, c'est à dire la protection de peuplements sélectionnés contre le broutage et le piétinement afin de permettre aux plantules et aux buissons nains de grandir et à long terme de permettre une régénération forestière; ii) la conservation ex situ, c'est à dire la préservation de la diversité génétique de *Z. abelicea* dans des banques de graines et des jardins botaniques ou parcs, principalement en Grèce; iii) la sensibilisation du public, c'est à dire informer la population et les autorités de la valeur de l'espèce et des actions prises pour sa conservation ainsi que privilégier une implication forte et une collaboration étroite avec les autorités et les locaux afin d'assurer le succès du projet.

Pendant les premières années du projet, une trentaine de zones clôturées ont été établies à travers les montagnes crétoises (Figure 10). Ces clôtures ont pour but d'empêcher les troupeaux de brouter les *Z. abelicea*, mais également éviter aux éventuelles plantules de se faire piétiner. Les zones clôturées sont très petites, mesurant en moyenne 20 m². Les clôtures sont de petite taille principalement afin d'éviter que les bergers ne les détruisent ou décident d'y faire paître leurs troupeaux. De précédents projets de protection du *Z. abelicea* où de larges surfaces avaient été clôturées ont échoué parce que les bergers avaient rapidement détruit les clôtures qui empêchaient leurs troupeaux d'accéder à leurs lieux de pâture.

De fait, dès le premier printemps suivant l'établissement des clôtures, des différences notables ont pu être constatées entre les zones clôturées et les zones encore soumises au pâturage. Non seulement le couvert végétal avait fortement augmenté à l'intérieur des clôtures, mais également le nombre d'espèces végétales était plus élevé à l'intérieur des clôtures qu'à l'extérieur. Par ailleurs, le changement le plus spectaculaire a eu lieu au niveau des individus buissonnants. Une fois que les clôtures ont été mises en place, les *Z. abelicea* nains se sont mis à produire de nombreuses et longues pousses. A la fin de la première saison de croissance, en automne, les pousses mesuraient en moyenne 30 cm dans les zones clôturées, contre 5 cm dans les zones pâturées (Figure 11). Les pousses les plus longues dans les zones clôturées avaient atteint plus de 1 m de longueur et étaient ramifiées en moins d'une année.

De plus amples informations sur l'espèce et sur sa conservation sont disponibles sur le site internet du projet: www.zelkova.ch



10. Il y a nettement plus de végétation à l'intérieur des zones clôturées (à droite) qu'à l'extérieur (à gauche) dans les endroits accessibles aux troupeaux

11. Détails de croissance d'un *Z. abelicea* buissonnant au premier automne après l'établissement des clôtures. De très longues pousses ramifiées (> 40 cm) ont été produites en une seule saison

