

A. M. Bellili, A. Meddad-Hamza, B. Babali, H. Belabed-Zediri, A. I. Belabed & T. Hamel

Une première investigation sur la flore horticole de la région de Annaba (Nord-Est algérien): Biodiversité et intérêt socio-écologique

Abstract

Bellili, A. M., Meddad-Hamza, M. Babali, B., Belabed-Zediri, H., Belabed, A. I. & Hamel, T.: Une première investigation sur la flore horticole de la région de Annaba (Nord-Est algérien): Biodiversité et intérêt socio-écologique. — Fl. Medit. 32: 117-129. 2022. — ISSN: 1120-4052 printed, 2240-4538 online.

A first investigation on the horticultural flora of the Annaba region (North-East Algeria): Biodiversity and socio-ecological interest. — The present study was undertaken with the aim of improving knowledge and proposing a first checklist of horticultural plants present in public and private green spaces in the region of Annaba (northeastern Algeria). During the period from 2018 to 2021, a total of 164 taxa recorded. The results obtained are given in terms of floristic composition, forms of life, type of nativity and socio-ecological interest of the plants observed. However, the real impact of potentially invasive species on plant communities and ecosystems deserves urgent assessment with specific studies.

Key words: Horticultural flora, floristic composition, life forms, socio-ecological interest..

Introduction

Deux composantes importantes participent à la création de la biodiversité végétale, à savoir: la végétation indigène vivant à l'état naturel et la végétation cultivée, cette dernière comprend des espèces alimentaires concentrées le plus souvent dans les champs et les vergers et des espèces ornementales essentiellement retrouvées dans les pépinières, les jardins et les autres types d'espaces verts (Östberg & al. 2018; Meghan & al. 2020). Cette flore horticole est considérée une composante importante du paysage urbain, avec de multiples rôles écologiques et fonctions socio-économiques (Muzafar & al. 2018; Caneva & al. 2020). Ces espaces verts peuvent être exploités pour la préservation *ex-situ* des espèces végétales rares ou menacées d'extinction et constituent ainsi des lieux propices pour la sauvegarde de la biodiversité (Sakhraoui & al. 2019).

Les études ont montré que les écosystèmes urbains contribuent à l'amélioration de la qualité de l'air en limitant la concentration des différents gaz ou particules fines résultant essentiellement du trafic routier (Nowak & al. 2006). Ils participent également au bien-être des habitants et peuvent être porteurs de véritables valeurs culturelles et esthétiques (Savard & al. 2000).

Tous les pays du monde possèdent dans leurs parcs et leurs jardins une flore ornementale le plus souvent introduite. Au moyen âge, le matériel végétal était sujet de grandes opérations d'échange, après la découverte des Amériques, plusieurs plantes ont été apportées par les premiers navigateurs en Europe, en Asie, en Afrique et vice versa (Gritti & al. 2006).

En Algérie, d'importantes collections de plantes exotiques furent introduites lors de la période coloniale par le jardin d'essai du Hamma. En 1867, Hardy, le directeur du jardin, dénombre 8214 espèces et variétés (Carra & Gueit 1952), parmi lesquelles nous retrouvons des arbres à intérêts industriels, des arbres fruitiers, des plantes ornementales, des plantes médicinales et des plantes aromatiques (Reichard & White 2001; Sakhraoui & al. 2019).

Vu le développement que connaît l'Algérie dans le secteur de l'horticulture et l'importance accordée ces dernières années à l'horticulture ornementale et les aspects paysagers, l'établissement d'un inventaire relatif à la flore horticole ne peut que remplir une grande lacune dans ce secteur et mettre le point sur la biodiversité végétale existante dans le pays.

Dans la littérature, la région de Annaba (Nord-Est algérien) qui couvre une grande partie de la péninsule de l'Edough est connue pour être riche en espèces végétales endémiques et rares (cf. Quézel & Santa 1962-1963; Hamel & al. 2013). Aujourd'hui, sa flore spontanée demeure étudiée (cf. Hamel 2013; Hamel & al. 2013, 2017; Allem & al. 2017b; Hamel & Boulemtafes 2017a, 2017b; Boulemtafes & al. 2018; Fetnaci & al. 2019; Martin & al. 2020). Toutefois, la flore horticole notamment celle à intérêt ornementale ont été par contre, négligée et complètement délaissées. C'est dans ce contexte, que s'inscrit notre travail qui consiste à combler ce manque par la réalisation d'un inventaire des espèces horticoles existantes dans la région de Annaba ciblant plusieurs sites.

Zone d'étude

L'étude a été menée au niveau de douze sites urbains dont deux sites périurbains situés dans la région de Annaba (Nord-Est de l'Algérie) qui selon la subdivision biogéographique proposée par Quézel & Santa (1962) appartiennent à la Numidie (K_3) (Fig. 1). Les cimetières, jardins publics et universitaires ont été ciblés en suivant la plantation ancienne de plus de 50 ans. D'autres sites des jardins privés de maisons ont été visités en raison de leur potentiel horticole (Fig. 2 et Tab. 1). Faute de données climatologiques spécifiques aux sites étudiés, nous avons eu recours à la méthode des extrapolations (Seltzer & Auberty 1946) pour déterminer le type de climat de chacun des sites. Les précipitations moyennes sont de l'ordre de 689 mm par an à Bône Marché (incluant: Cours de la révolution, Square El Houria, Campus universitaire de Sidi Amar, Campus universitaire d'El Bouni, Square Edough Est, Square Edough Ouest, Cimetière Chrétien et Parc d'attraction de Sidi Achour), 787mm à Bône Port (incluant: Jardins du Majestic et Cimetière Zeghoune), 967 mm à Herbillon (incluant: Jardins de Chétaibi) et 1169 mm à l'Edough (incluant: l'Arboretum de l'Edough).

Méthodologie

L'inventaire de la flore horticole de la région de Annaba a été réalisé durant quatre années consécutives (2018-2021). L'ensemble des sites d'étude ont été parcourus

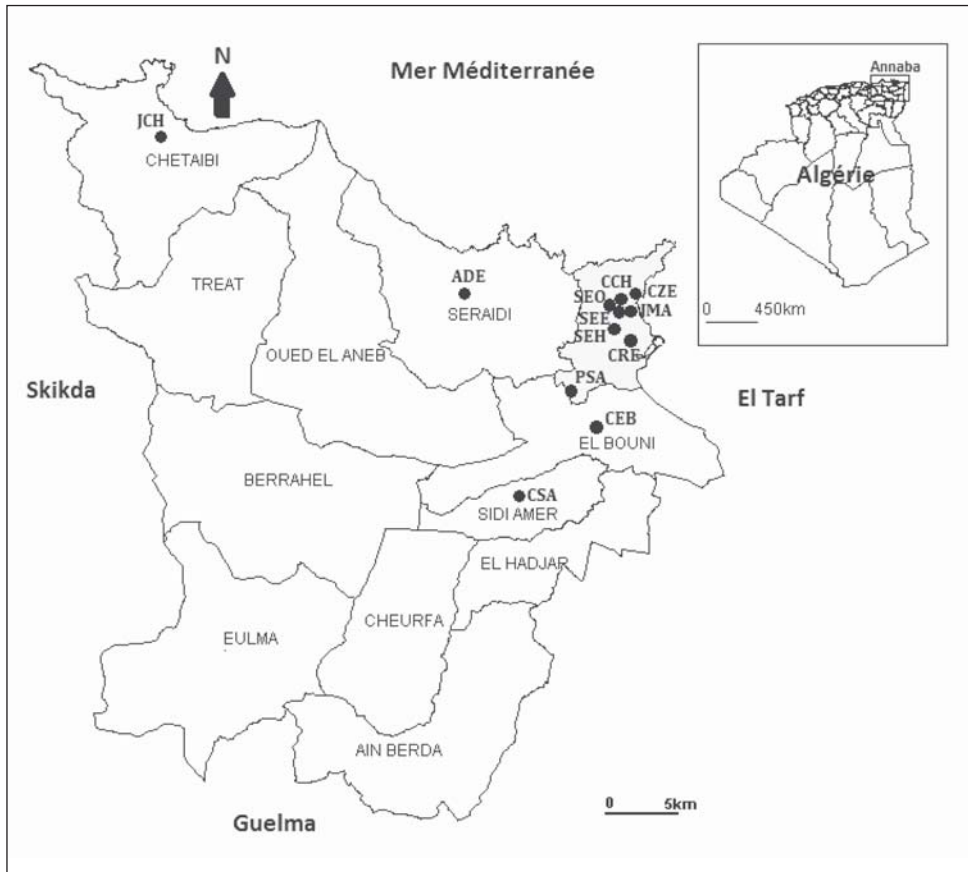


Fig. 1. Localisation des sites d'étude.

autant que possible, avec une prospection de chaque habitat durant les quatre saisons, de chaque année de la période d'étude. Les espèces, qu'elles soient en fleurs, en fruits ou en graines, sont photographiées et des échantillons sont récoltés de manière provisoire pour identification.

L'identification s'est faite en plusieurs étapes: tout d'abord en se référant à plusieurs ouvrages spécialisés en espèces horticoles comme Bruni & al. (2006); Odenwald & Turner (2006); Cullen & al. (2011); Véla & al. (2013) et à la flore d'Algérie de Quézel & Santa (1963-1963), complétée par la flore d'Afrique du Nord de René Maire (1952-1987) pour les familles qui sont parues. Ensuite la plupart des identifications sont vérifiées, complétées et actualisées en consultant la flore d'Andalousie orientale (Blanca & al. 2009).

La nomenclature est ajustée selon l'index synonymique de Dobignard & Chatelain (2010-2013) et sa version actualisée en ligne (APD 2022). Le statut d'indigénat ou d'introduction des taxons recensés se réfère à la base de données de l'Afrique du Nord (APD 2022).

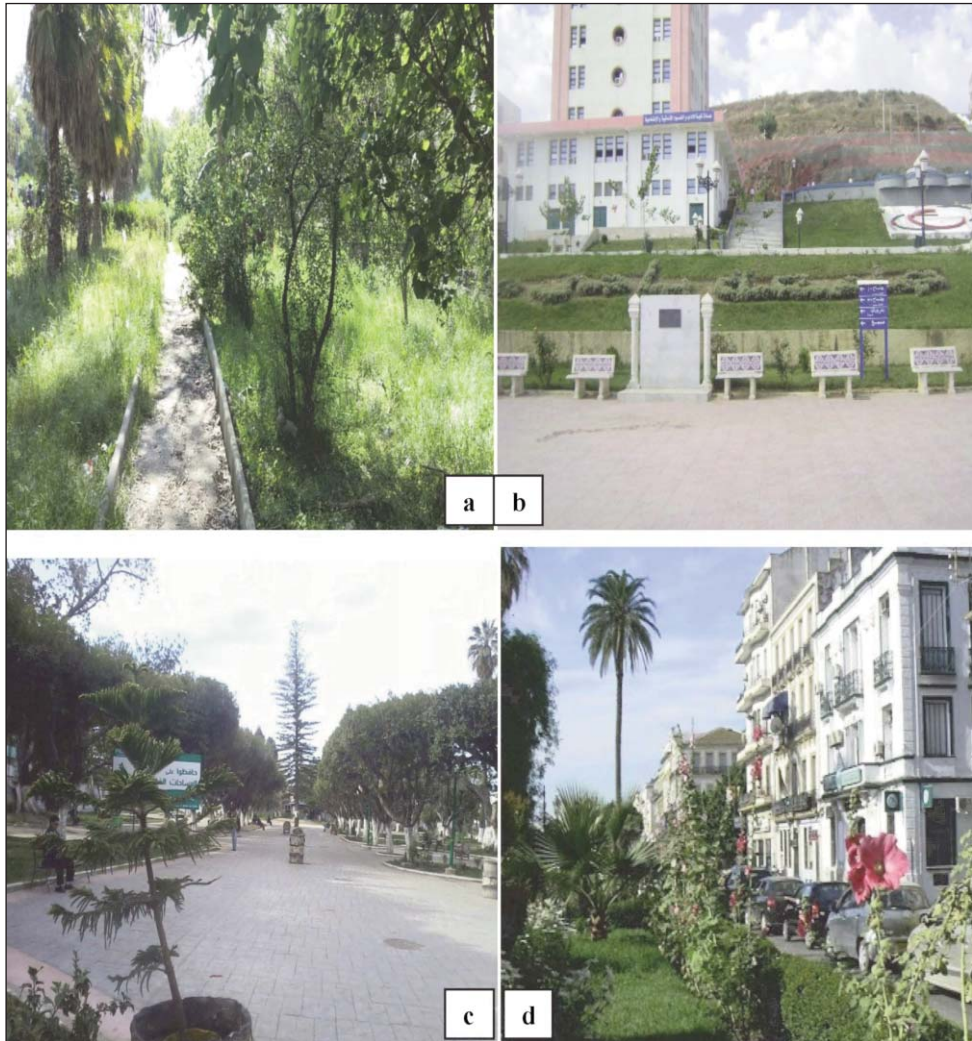


Fig. 2. a. Photos du jardin public du campus universitaire de Sidi Amar, b. campus universitaire d'El Bouni, c. square El Houria, d. cours de la révolution (cliché Hamel T., mars 2021).

Les formes de vie (ou types biologiques) des taxons observés sont données selon Raunkiaer (1934); Ellenberg & Müller-Dombois (1967); Blanca & al. (2009) et Tison & al. (2014).

De même, un recensement des plantes butinées par les abeilles (*Apis mellifera* L.) a été réalisés lors de nos sorties périodiques dans les sites étudiés. Les plantes dont les fleurs ont été butinées au moins deux minutes ont été considérées comme des plantes mellifères (Hamel & Boulemtafes 2017a).

Tableau 1. Les coordonnées des sites échantillonnés.

Code	Site	Coordonnées (Google Earth 2021)	Altitude (m)	Superficie (m ²)	Précipitation (mm)
CRE	Cours de la révolution	36°53'54"N ; 7°45'37"E	4	1028	689
SEH	Square El Houria	36°54'5"N ; 7°45'21"E	7	623	689
CSA	Campus universitaire de Sidi Amar	36°48'52"N ; 7°42'50"E	37	3828	689
CEB	Campus universitaire d'El Bouni	36°51'37"N ; 7°43'47"E	68	2942	689
JMA	Jardins du Majestic	36°54'34"N ; 7°45'52"E	10	50-100	787
SEE	Square Edough Est	36°54'20"N ; 7°45'30"E	8	390	689
SEO	Square Edough Ouest	36°54'35"N ; 7°45'24"E	10	671	689
CCH	Cimetière Chrétien	36°54'42"N ; 7°45'26"E	15	1088	689
CZE	Cimetière Zeghoune	36°54'54"N ; 7°45'55"E	18	795	787
ADE	Arboretum de l'Edough	36°54'25"N ; 7°39'53"E	735	325	1169
JCH	Jardins de Chétaibi	37° 3'50"N ; 7°22'38"E	27	50-100	967
PSA	Parc d'attraction de Sidi Achour	36°52'24"N ; 7°42'55"E	33	1150	689

Résultat

Richesse floristique

Un total de 164 espèces de plantes horticoles appartenant à 133 genres et 71 familles ont été identifiées dans les cimetières, jardins publics et privés de la région de Annaba (Annexe 1, ESF 1). La famille des *Asteraceae* était la plus importante en termes de nombre d'espèces et constitue 7,31% des plantes identifiées (12 espèces), suivie par les *Lamiaceae* avec 6,70% (11 espèces), les *Fabaceae* et les *Rosaceae* avec 6,09 % soit 10 espèces pour chacune de ces familles. Ces quatre familles représentent à elles seules plus d'un quart de la flore étudiée. S'ajoutant à ces dernières, les *Moraceae* (6 espèces soit 3,65%), les *Oleaceae* et les *Pinaceae* (5 espèces soit 3,04 % pour chacun), les *Rutaceae* et les *Iridaceae* (4 espèces soit 2,43 % pour chacun) étaient moyennement représentées. Le reste des familles étaient le plus souvent monospécifique ou bien bispécifique.

Le grand nombre des plantes recensées se concentraient dans le campus universitaire de Sidi Amar et les jardins privés du Majestic avec respectivement 71 et 61 espèces. En revanche, certaines espèces ont une répartition très large dans la région d'étude à savoir par voie de plantation (*Euonymus tobira* Thunb., *Lantana camara* L., *Lonicera japonica* Thunb., *Myoporum laetum* G. Forst., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Rosa ×hybrida* Vill., *R. canina* L., *Schinus molle* L. et *Tecoma capensis* (Thunb.) Lindl.) ou bien par voie d'envahissement (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. et *E. globulus* Labill.). Tandis que d'autres espèces sont notées dans un seul site d'étude, c'est le cas de: *Oenothera rosea* Aiton, *Sequoia sempervirens* (D.Don) Endl., *Taxus baccata* L., *Cercis siliquastrum* L. et *Pyracantha coccinea* M. Roem.

Forme biologique et écologique de la flore recensée

La répartition des types biologiques dans les sites étudiés suit, dans l'ensemble, le schéma suivant: phanérophtes (118 taxons, soit 71,95%) > chamaephytes (17 taxons, soit 10,36%) > hémicryptophytes et géophytes (12 taxons, soit 7,31% pour chacun) > thérophytes (4 taxons, soit 2,43%).

De plus, la composition floristique a permis de distinguer plusieurs groupements végétaux à savoir:

- groupement des taxons forestiers, il est le plus dominant et représenté essentiellement par: *Quercus suber* L., *Arbutus unedo* L., *Tilia europaea* L., *Cupressus sempervirens* L., *Taxus baccata* L., *Ilex aquifolium* L., *Myrtus communis* L., *Rhamnus alaternus* L., *Olea europaea* L. s. l., *Pistacia lentiscus* L., *Platanus × hispanica* Münchh., *Populus alba* L., *Prasium majus* L., *Schinus molle* L. et *Viburnum tinus* L.
- groupements des arbres fruitiers, il est largement représenté dans les vergers privés du Majestic et Chétaibi. Parmi ces espèces, on peut citer: *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Citrus limon* (L.) Burm. f., *Citrus × aurantium* L., *Ficus carica* L., *Juglans regia* L., *Morus alba* L., *Musa × paradisiaca* L., *Prunus cerasifera* Ehrh., *Prunus dulcis*, (Mill.) D. A. Webb *Punica granatum* L., *Vitis vinifera* L. subsp. *vinifera* et *Ziziphus jujuba* Mill., ce dernier a donné le nom arabe de la ville de Annaba.
- groupement des plantes pionnières des pelouses artificielles perturbées; il comprend des herbacées annuelles ou vivaces, comme *Argyranthemum frutescens* (L.) Sch. Bip., *Calendula officinalis* L., *Cenchrus clandestinus* (Chiov.) Morrone, *Helianthus annuus* L. et *Heliotropium amplexicaule* Vahl.
- groupement rupicole, il est caractérisé par des taxons qui se développent essentiellement sur les anciens murs comme *Cenchrus setaceus* subsp. *morronei* Ibn Tattou, *Erigeron karvinskianus* DC., *Hedera algeriensis* Hibberd, *H. helix* L. et *Kalanchoe daigremontiana* Raym.-Hamet & H. Perrier.
- groupement des milieux humides, il est caractérisé par *Acanthus mollis* L., *Adiantum capillus-veneris* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Bidens aurea* (Aiton.) Sherff., *Cyperus alternifolius* L., *Mentha × piperita* L., *M. suaveolens* Ehrh., *Nerium oleander* L., *Ruscus hypophyllum* L., *Sambucus ebulus* L., *S. nigra* L., *Tamarix gallica* L., *Ulmus* cfr. *minor* Mill. et *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng.

Statut d'indigénat

Sur le nombre de taxons horticoles recensés, les taxons non indigènes prédominent nettement dans la flore étudiée (109 espèces soit 66,46 %); parmi ces taxons, les cultivés sont légèrement plus nombreux que les naturalisés/introduits. Les taxons dont la présence est problématique sont représentés par 6 espèces et les échappés de culture sont au nombre de trois (*Bidens frondosa* L., *Cenchrus clandestinus* (Chiov.) Morrone et *C. setaceus* subsp. *morronei* Ibn Tattou). Les taxons d'origine spontanés cultivés dans nos sites d'étude sont assez importants avec 48 espèces dont six sont endémiques (*Abies numidica* Carrière, *Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière, *Hedera algeriensis* Hibberd, *Iris unguicularis* Poir., *Origanum vulgare* subsp. *glandulosum* (Desf.) Ietsw. et *Thymus munbyanus* subsp. *coloratus* (Boiss. & Reut.) Greuter & Burdet).

Intérêt de plantation

Les résultats montrent que 61 espèces et 51 genres appartenant à 35 familles sont cultivés dans les différents sites d'études pour leur port décoratif. 44 espèces sont cultivées pour la beauté de leurs fleurs. Néanmoins, certaines espèces recensées offrent une combinaison entre des fleurs et un port décoratif telles que *Bougainvillea glabra* Choisy, *Euonymus tobira* Thunb., *Gazania rigens* (L.) Gaertn., *Jasminum officinale* L., *Mirabilis jalapa* L., *Lantana camara* L., *Lonicera japonica* Thunb., *Strelitzia reginae* Banks et *Zantedeschia aethiopica* Spreng.

25 taxons sont cultivés pour leurs intérêts alimentaires et 24 taxons sont cultivés pour leurs intérêts de feuillage. 17 espèces à essences sont cultivées dans les exploitations horticoles de la région. Ces espèces possèdent des vertus médicinales pour le traitement de plusieurs maladies.

Flore horticole alimentaire

Les familles botaniques sont 22 et celles avec le plus grand nombre d'espèces alimentaires utilisées sont les *Rosaceae* (19,51%), les *Lamiaceae* (14,63%), les *Rutaceae* (7,31%) et à suivre les autres. Ce sont surtout les phanérophytes (85,36%) les plus communes utilisées, suivi par les chamaephytes (12,19%). Les géophytes sont représentées par un seul taxon (*Asparagus acutifolius* L.) dont on mange les tiges fragiles. Les fruits des arbres et des arbustes spontanés tels que *Arbutus unedo* L., *Ficus carica* L., *Myrtus communis* L., *Olea europaea* L. s. l., *Quercus ilex* L., *Crataegus azarolus* L., *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* et *Castanea sativa* Mill. sont recherchés pour être consommés directement ou transformés de plusieurs manières.

Parmi les *Rosaceae* cultivées, celles utilisées sont particulièrement: *Cydonia oblonga* Mill., *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Malus pumila* Mill., *Prunus cerasifera* Ehrh., *P. dulcis* (Mill.) D. A. Webb, *P. insititia* L. et *Pyracantha coccinea* M. Roem., dont on mange les fruits. Une large consommation de fruits du genre *Citrus* est à noter dans la région d'étude.

Les *Lamiaceae* ont surtout une utilisation condimentale et aromatique (*Mentha × piperita* L., *M. suaveolens* Ehrh., *Salvia officinalis* L., *S. rosmarinus* Spenn., *Ocimum basilicum* L. et *Origanum vulgare* subsp. *glandulosum* (Desf.) Ietsw.).

Une mention spéciale est attribuée au figuier de Barbarie (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.), qui est devenu naturalisé en Algérie, utilisé comme clôture des champs dans les formes très épineuses, et dans tous les cas il est très recherché pour son fruit, et qui est également utilisé pour la préparation d'une mélasse.

Flore horticole mellifère

L'inventaire floristique des espèces mellifères dans nos sites d'étude a permis d'identifier 121 espèces horticoles. Elles ont été réparties en 96 genres et 49 familles avec la dominance de sept familles: *Asteraceae* (12 taxons), *Lamiaceae* (11 taxons), *Fabaceae*, *Lamiaceae* et *Rosaceae* (10 taxons pour chacun), *Oleaceae* et *Moraceae* (5 taxons chacune).

En revanche, les espèces les plus butinées et à haute valeur apicole étaient au nombre de 23 représentant 14,02% de toutes les espèces inventoriées à savoir: *Acacia dealbata* Link, *Acacia mearnsii* De Wild., *Acacia melanoxylon* R. Br., *A. saligna* (Labill.) H.L. Wendl., *Ceratonia siliqua* L., *Cercis siliquastrum* L., *Citrus × aurantium* L., *C. limon* (L.) Burm. f., *C. reticulata* Blanco, *Crataegus azarolus* L., *Eriobotrya japonica* (Thunb.)

Lindl., *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *E. globulus* Labill., *Euonymus tobira* Thunb., *Hedera Algeriensis* Hibberd, *Lavandula angustifolia* Mill., *L. dentata* L., *L. stoechas* L., *Prunus cerasifera* Ehrh, *P. dulcis* (Mill.) D. A. Webb, *Salvia officinalis* L., *Tilia europaea* L. et *Ziziphus jujuba* Mill.

Profil des taxons envahissants

Les prospections réalisées dans les différents espaces verts de la région d'étude, nous ont permis de recenser un total de 18 espèces potentiellement envahissantes (Tableau 2). Toutes ces espèces semblent avoir une concurrence relativement forte vis-à-vis des espèces indigènes et elles peuvent avoir un impact modéré sur les communautés naturelles.

Tableau 2. Liste des taxons envahissants de la région d'étude.

Taxon	Sites naturels voisins envahies
<i>Acacia mearnsii</i> De Wild.	Subéraie, maquis, plage maritime, pelouse, zone lacustre
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	Subéraie, maquis, plage maritime, pelouse, zone lacustre
<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L. Wendl.	Subéraie, maquis, plage maritime, pelouse, zone lacustre
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Ripisylve, zone lacustre
<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis	Maquis, ripisylve
<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br.	Plage maritime
<i>Cenchrus clandestinus</i> (Chiov.) Morrone	Pelouse
<i>Cenchrus setaceus</i> subsp. <i>morronei</i> Ibn Tattou	Plage maritime
<i>Clerodendrum chinense</i> (Osbeck) Mabb.	Maquis, pelouse
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Ripisylve, zone lacustre
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Ripisylve, zone lacustre
<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.	Pelouse
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	Plage maritime, pelouse, maquis
<i>Oenothera rosea</i> Aiton	Pelouse
<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Baill.	Maquis, pelouse
<i>Senecio angulatus</i> L. f.	Maquis
<i>Tropaeolum majus</i> L.	Plage maritime
<i>Vinca major</i> L.	Ripisylve

Discussion

La connaissance de la flore horticole de la région de Annaba reste toujours partielle. Les résultats du présent travail ont permis de dénombrer 164 espèces. Cette richesse spécifique horticole est nettement supérieure au total des 50 espèces recensées dans les pépinières et les jardins de la région de Skikda (Nord-Est algérien) (Sakhraoui & al. 2019). Quatre familles

sont particulièrement bien représentées dans la zone inventoriée: *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Fabaceae* et *Rosaceae*. Ces quatre familles, qui jouent un rôle de premier plan à l'échelle de la planète (Craven 2009). Quant à la richesse floristique du jardin botanique du Hamma, le plus grand et le mieux connu à l'échelle nationale, elle est plus importante que celle enregistrée dans l'ensemble de nos jardins ou encore l'ensemble des localités prospectées. Ce jardin recèle 8214 espèces, parmi lesquelles certaines sont des espèces indigènes (Carra & Gueit 1952). Cela indique clairement que la filière d'horticulture est l'une des principales voies d'introduction d'espèces exotiques dans différentes régions du monde.

Toutes les plantes inventoriées dans le présent travail sont déjà signalées sur les listes d'espèces exotiques envahissantes établies dans la région méditerranéenne, ou encore dans d'autres régions du monde (Brunel & Tison 2005; Lambdon & al. 2008; Brunel & al. 2010; Pyšek & al. 2017). Vu le manque de données chorologiques de nombreuses espèces naturalisées en Algérie, il est impossible de préciser l'état de leur invasion et de leur dynamique actuelle.

D'après cette étude, il ressort que les ressources des plantes horticoles sont très diversifiées. Cette diversité des communautés végétales offre à de multiples espèces (naturalisées, cultivées et parfois d'origine spontanées) une niche écologique d'une part; et d'autre part, par leurs interactions avec les communautés animales. Cette diversité assure à l'ensemble des zones vertes urbaines, qui sont des écosystèmes bien délimités, leur fonctionnement puisque ces espèces végétales se situent à l'extrémité de la chaîne alimentaire urbaine (Belabed & al. 2014; Aouissi & al. 2017; Belabed-Zediri & al. 2021; Belabed & al. 2021).

Toutefois les espaces verts urbains jouent un rôle clé dans l'atténuation du changement climatique et sont responsables de 80 % des émissions de gaz à effet de serre et de 50 % de la production totale de déchets (Gargano & al. 2021).

En revanche, la région d'étude est dominée par des phanérophtes (71,95%). La forte diversité spécifique est couplée avec un fort recouvrement dans les sites d'étude. Ces espèces jouent de ce fait un rôle déterminant dans la mise en place d'un cortège floristique spécifique aux milieux forestiers (Le Compte-Barbet 1975) et urbains (Meddour & al. 2020).

La flore médicinale de la zone d'étude compte 22 taxons soit 27,5% de la flore médicinale spontanée et cultivé de la péninsule de l'Edough évaluée à 80 espèces (Hamel & al. 2018) et soit 6,28% de la flore médicinale de l'Algérie estimée à 320 espèces (Beloued 1998). La comparaison de la flore comestible italienne (Camangi & al. 2013) avec celle de notre région d'étude montre une homogénéité substantielle du point de vue des familles et des espèces les plus représentatives qui devient encore plus prononcé par rapport à celui de Sardaigne (Camarda & al. 2017).

Une base de données pourra être réalisée avec l'apport des résultats des relevés d'autres campagnes d'échantillonnage qui seront probablement effectuées sur l'ensemble de la zone afin de rendre accessible les indications thérapeutiques des plantes cultivées de la région de Annaba.

Les observations de butinage d'*Apis mellifera* L. dans les sites étudiés ont permis de recenser 121 espèces mellifères horticoles. Cette haute valeur mellifère est expliquée par la forte diversité des *Asteraceae* et des *Fabaceae* (Hamel & Boulemtafes 2017a). Une part importante de cette flore est dominée par des arbres fruitiers. Ces espèces sont considérées comme étant une source alimentaire importante pour les abeilles (Hamel & al. 2019).

Les espèces potentiellement envahissantes cultivées sont essentiellement des plantes ligneuses, le maintien des individus sur une longue période permettrait l'adaptation aux

différentes conditions environnementales et faciliterait la naturalisation (Gaertner & al. 2009). De nombreuses espèces non naturalisées observées dans nos sites d'étude ayant une multiplication végétative naturelle sont considérées comme envahissantes avérées en Méditerranée (Arianoutsou & al. 2010; Podda & al. 2011; Meddour & al. 2020). Dans la zone d'étude, leur présence est limitée pour l'instant aux périmètres de culture, mais elles ont de fortes chances d'échapper des lieux de plantations pour coloniser les milieux voisins possédant des caractéristiques édaphiques similaires. Cependant la biologie de plusieurs espèces observées laisse présager dans un avenir plus ou moins proche une possibilité d'installation dans les milieux naturels (cf. Hamel 2016; Hamel & Azzouz 2018; Hamel & al. 2020; Dechir & Hamel 2021). La mise en place d'un plan de surveillance au sein des jardins botaniques et des arboretums permettrait d'identifier les espèces invasives émergentes susceptibles de se répandre dans les milieux naturels (Branquart 2012). Il est nécessaire donc de suivre de près l'évolution de l'aire de chaque espèce envahissante.

Conclusion

Ce premier inventaire de la flore horticole de la région de Annaba fourni une base de données pour l'amélioration et la gestion de la verdure urbaine de la zone d'étude. Ainsi, l'application de bonnes pratiques vertes est un véritable investissement pour l'avenir de cette ville. De même, un changement de mentalité s'impose chez les citoyens pour qu'ils comprennent que planter des plantes en ville n'est pas seulement une question d'esthétique et de décoration mais aussi une source de vie (alimentaire et mellifère).

A l'heure actuelle, il est souhaitable et il convient d'approfondir les connaissances floristiques de la région par une augmentation des prospections de terrains en développant des guides afin d'aider les gens et de lever une grande partie des ambiguïtés concernant les espèces introduites insuffisamment documentées et non évaluées.

Références

- APD 2022: African Plant Database. – <https://www.africanplantdatabase.ch> [Last accessed 06/07/2022]
- Allem, M., Hamel, T., Tahraoui, C., Boulemtafes, A., & Bouslama, Z. 2017: Diversité floristique des mares temporaires de la région de Annaba (Nord-Est Algérien). – *Int. J. Environ. Stud.* **75(3)**: 405-424. <https://doi.org/10.1080/00207233.2017.1409977>
- Arianoutsou, M., Bazos, I., Delipetrou, P. & Kokkoris, I. 2010: The alien flora of Greece: taxonomy, life traits and habitat preferences. – *Biol. Invas.* **12**: 3525-3549. <https://doi.org/10.1007/s10530-010-9749-0>
- Aouissi, H. A., Gasparini, J., Belabed, A. I. & Bouslama, Z. 2017: Impact of greenspaces in city on avian species richness and abundance in Northern Africa. – *C. R. Biol.* **340(8)**: 394-400. <https://doi.org/10.1016/j.crv.2017.07.002>
- Belabed, A. I., Belabed-Zediri, H. & Bouslama, Z. 2021: Nestling diet of Common Blackbird (*Turdus merula mauritanicus*) in Algeria. – *Environ. Ecol.* **39(4A)**: 1396-1409.
- , Aouissi, H. A., Zediri, H., Djemadi, I., Driss, K., Houhamdi, M. & Bouslama, Z. 2014: L'effet de l'urbanisation sur le phénotype de la Tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*) dans le nord-est algérien. – *Bull. Inst. Sci. Rabat, Sect. Sci. Vie*, **35**: 155-164.

- Belabed-Zediri, H., Belabed, A. I. & Bouslama, Z. 2020: Étude comparative de l'écologie de la reproduction des ralloïdés entre milieu urbain et milieu naturel dans le nord-est algérien. – Bull. Soc. Zool. Fr. **145(4)**: 489-508.
- Beloued, A. 1998: Les plantes médicinales d'Algérie. – Alger.
- Blanca, G., Cabezudo B., Cueto, M., Lopez, C.F. & Torres C. M. 2009: Flora Vasculare de Andalucía Oriental, **1-4**. – Seville.
- Boulemtafes, A., Hamel, T., de Bélair, G. & Véla, E. 2018: Nouvelles données sur la distribution et l'écologie de seize taxons végétaux du littoral de la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien). – Bull. Soc. Linn. Provence **69**: 59-76.
- Branquart, É. 2012: Arbres et arbustes exotiques: une nouvelle vague d'envahisseurs? – For. Wallonne **120**: 42-58.
- Brunel, S. & Tison, J. M. 2005: A method of selection and hierarchization of the invasive and potentially invasive plants in continental Mediterranean. France. – Pp. 34-43 in: Brunel, S. (ed.), Invasive Plants in Mediterranean Type Regions of the World. – Meze (Fr).
- , Schrader, G., Brundu, G. & Fried, G. 2010: Emerging invasive alien plants for the Mediterranean Basin. – EPPO Bull. **40**: 219-238. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2338.2010.02378.x>.
- Bruni, G., Kaflan, D., Sergai, E. & Dogas, G. 2006: Botanica. Encyclopédie de botanique et d'horticulture. – Paris.
- Camangi, F., Guarrera, P. M., Camarda, I., Tomei, P. E., Lentini, F., Stefani, A., Leporatti, L. & Pieroni, A. 2013: Usi alimentari. – Pp. 113-142 in: Caneva, G., Pierini, A., Guarrera, P. M. (eds), Etnobotanica. Conservazione di un patrimonio culturale come risorsa per uno sviluppo sostenibile. – Bari.
- Camarda, I., Carta, L. Vacca G. & Brunu, A. 2017: Les plantes alimentaires de la Sardaigne: un patrimoine ethnobotanique et culturel d'ancienne origine. – Fl. Medit. **27**: 77-90. <https://doi.org/10.7320/FIMedit27.077>
- Caneva, G., Bartoli, F., Zappitelli, I. & Savo, V. 2020: Street trees in Italian cities: story, biodiversity and integration within the urban environment. – Rend. Lincei Sci. Fis. Nat. **31**: 411-417.
- Carra, P. & Gueit, M. 1952: Le jardin d'essai du Hamma. – Alger.
- Craven, P. 2009: Phytogeographic study of the Kaokoveld centre of endemism. – PhD. dissertation, University of Stellenbosch.
- Cullen, J., Knees, S. G. & Cubey, H. S. 2011: The European garden flora, *Alismataceae* to *Orchidaceae*, 2^o ed. – Cambridge.
- Dechir, B. & Hamel, T. 2021: *Amaryllis belladonna* (*Amaryllidaceae*), a new alien to the flora of Algeria. – Fl. Medit. **31**: 19-22. <https://doi.org/10.7320/FIMedit31.019>
- Dobignard, A. & Chatelain, C. 2010-2013: Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord, **1-5**. – Genève.
- Ellenberg, H. & Muller-Dombois, D. 1967: A key to Raunkiaer plant forms with revised subdivisions. – Ber Geobot Inst ETH Stiftung Rubel. **37**: 3-43.
- Fetnaci, I., Beddiar, A. & Hamel, T. 2019: Le lac Fetzara (Nord-Est algérien): Biodiversité floristique et menaces potentielles. – Fl. Medit. **29**: 227-245. <https://doi.org/10.7320/FIMedit29.227>
- Gaertner, M., Den Breeyen, A., Hui, C. & Richardson, D. M. 2009: Impacts of alien plant invasions on species richness in Mediterranean-type ecosystems: a meta-analysis. – Progr. Phys. Geogr. **33(3)**: 319-338.
- Gargano, M. L., Di Gristina, E., Domina, G. & Venturella, G. 2021: Trees and shrubs in the city of Bari (Italy). – Fl. Medit. **31**: 23-30. <https://doi.org/10.7320/FIMedit31.023>
- Gritti, E. S., Smith, B. & Sykes, M. T. 2006: Vulnerability of Mediterranean Basin ecosystems to climate change and invasion by exotic plant species. – J. Biogeogr. **33**: 145-157. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2005.01377.x>

- Hamel, T. 2013: Contribution à l'étude de l'endémisme chez les végétaux vasculaires dans la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien). – Thèse de Doctorat, Université Badji Mokhtar Annaba, (Algérie).
- 2016: Première observation d'une xénophyte *Oenothera rosea* L'Her. ex Aiton. (*Onagraceae*) en Afrique du Nord. – *Acta Bot. Mal.* **41**: 287-289.
- & Azzouz, Z. 2018: Découverte de *Gamochaeta antillana* (*Asteraceae*) en Numidie orientale (El Tarf-Algérie). – *Fl. Medit.* **28**: 155-164. <https://doi.org/10.7320/FIMedit28.155>
- & Boulemtafes, A. 2017a: Plantes butinées par les abeilles à la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien). – *Liv. Res. Rur. Dev.* **29(9)**: 1-13.
- & — 2017b: Floristic diversity of the Cap de Garde (North–East Algeria). – *Int. J. Biosci.* **10(6)**: 131-149. <https://doi.org/10.12692/ijb/10.6.131-149>.
- , Seridi, R., de Bélaïr, G., Slimani, A. R. & Babali, B. 2013: Flore vasculaire rare et endémique de la péninsule de l'Edough (Nord–Est algérien). – *Rev. Synth. Sci. Technol.* **26**: 65-74.
- , Sadou, N., Seridi, R., Boukhedir, S. & Boulemtafes, A. 2018: Pratique traditionnelle d'utilisation des plantes médicinales dans la population de la péninsule de l'Edough (Nord-est algérien). – *Ethnopharm.* **59**: 65-71.
- Bellili, A.M., Meddad-Hamza, A. & Boulemtafes, A. 2019: Nouvelle contribution à l'étude de la flore mellifère et caractérisation pollinique de miels de la Numidie (Nord-Est algérien). – *Liv. Res. Rur. Dev.* **31(11)**: 1-10.
- , Azzouz, Z., Bellili, A. M., Boutabia, L. & Telailia, S. 2020: L'arctothèque souci (*Arctotheca calendula*): une nouvelle espèce exotique pour la flore algérienne. – *Fl. Medit.* **30**: 137-142. <https://doi.org/10.7320/FIMedit30.137>
- Lambdon, P.W., Pyšek, P., Basnou, C., Arianoutsou, M., Essl, F., Hejda, M., Jarošík, V., Pergl, J., Winter, M. & Anastasiu, P. 2008: Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs. – *Preslia* **80(2)**:101-149.
- Le Compte-Barbet, O. 1975: Introduction à une étude de l'endémisme végétal au Maroc. CNRS. – *Trav. R. C. P.* **249(3)**: 15-46.
- Martin, R., Rebbas, K., Véla, E., Beghami, Y., Bougaham, A. F., Bounar, R., Boutabia, L., de Bélaïr, G., Filali, AD., Haddad, M., Hadji, K., Hamel, T., Kreutz, K., Madoui, A., Nemer, W., Telailia, S. & Ludinant, S. 2020: Etude cartographique des orchidées de Kabylie, Numidie, Aurès (Algérie). – *La Motte d'Aigues*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02483998>
- Maire, R. 1952–1987: Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara), **1-16**. – Paris.
- Meddour, R., Sahar, O. & Fried, G. 2020: A preliminary checklist of the alien flora of Algeria (North Africa): taxonomy, traits and invasiveness potential. – *Bot. Lett.* **167 (4)**: 453-470. <https://doi.org/10.1080/23818107.2020.1802775>
- Meghan, A., Diane, E., Pataki, G., Darrel, J., Stephanie P., Lorraine W., Clarke, J., Cavender-Bares, T., Gillespie S Hobbie, E., Heather, R., McCarthy, R., Tara L. & Trammell E. 2020: Urban plant diversity in Los Angeles, California: Species and functional type turnover in cultivated landscapes. – *Plants, People, Planet* **2(2)**: 144-156. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10067>
- Muzafar, I., Khuroo, A. A., Mehraj, G., Hamid, M., Rashid, I., Malik, A. H. 2018: Floristic diversity along the roadsides of an urban biodiversity hotspot in Indian Himalayas. – *Pl. Biosyst.* **153**: 222-230. <https://doi.org/10.1080/11263504.2018.1461700>
- Nowak, D. J., Crane, D. E. & Stevens, J. C. 2006: Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. – *Urban For. Urban Green* **4**: 115-123.
- Odenwald, N. G. & Turner, J. R. 2006: Identification, selection and use of southern plants for landscape design. – *Baton Rouge*.

- Östberg, J., Wiström, B. & Randrup, T. B. 2018: The state and use of municipal tree inventories in Swedish municipalities – results from a national survey. – *Urban Ecosyst.* **21**: 467-477. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0732-3>
- Podda, L., Fraga, P., Arguimbau, I., Mascia, F., Mayoral García-Berlanga, O. & Bacchetta, G. 2011: Comparison of the invasive alien flora in continental islands: Sardinia (Italy) and Balearic islands (Spain). – *BMC Biol.* **22**: 31-45. <https://doi.org/10.1007/s12210-010-0112-2>
- Pyšek, P., Pergl, J., Essl, F., Lenzner, B., Dawson, W., Kreft, H., Weigelt, P., Winter, W., Kartesz, J. & Nishino, M. 2017: Naturalized alien flora of the world: species diversity, taxonomic and phylogenetic patterns, geographic distribution and global hotspots of plant invasion. – *Preslia* **89(3)**: 203-274. <https://doi.org/10.23855/preslia.2017.203>.
- Quézel, P. & Santa, S. 1962-1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, **1-2**. – Paris.
- Raunkiaer, C. 1934: The life forms of plants and statistical plant geography. – Oxford.
- Reichard, S. H. & White, P. 2001: Horticulture as a pathway of invasive plant introductions in the United States. – *BioScience* **51**: 1103-1113.
- Sakhraoui, N., Metallaoui, S., Chefrour, A. & Hadeff, A. 2019: La flore exotique potentiellement envahissante d'Algérie: première description des espèces cultivées en pépinières et dans les jardins. – *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* **23(2)**: 63-73. <https://doi.org/10.25518/1780-4507.17902>
- Savard, J. P. L., Clergeau, P. & Mennechez, G. 2000: Biodiversity concepts and urban ecosystems. – *Landsc. Urban Plan.* **7**: 131-142.
- Seltzer, P. & Auberty, E. 1946: Le climat de l'Algérie. Travaux de l'Institut de météorologie et de physique du globe de l'Algérie. – Alger.
- Tison, J. M., Jauzein, P. & Michaud, H. 2014: Flore de la France méditerranéenne continentale. – Turriers.
- Véla, E., Rebbas, K., Meddour, R. & de Bélair, G. 2013: Note sur quelques xénophytes nouveaux pour l'Algérie (et la Tunisie). Addenda. Notes Xénophytes. – Pp. 372-376 in: Dobignard, A. & Chatelain, C. (eds), Index synonymique de la Flore d'Afrique du Nord, **5**. – Genève.

Adresses des auteurs:

Abdel-Malek Bellili¹, Amel Meddad-Hamza¹, Brahim Babali², Hassiba Belabed-Zediri¹, Adnène Ibrahim Belabed³, Tarek Hamel¹,

¹Département de Biologie, faculté des Sciences, Université BADJI Mokhtar Annaba, Algérie, 23 000. Courriel: abdelmalekbellili@gmail.com, amel_meddad@yahoo.fr, zediri_h@yahoo.com, tarek_hamel@yahoo.fr

²Laboratoire d'Écologie et Gestion des Écosystèmes Naturels, Département de Biologie et Environnement. Université Abou Baker Belkaid, 13000 Tlemcen, Algérie. Courriel: miharb_babali@hotmail.fr

³Laboratoire D'Ecologie des Systèmes Terrestres et Aquatiques (EcoSTAq), Département de Biologie, faculté des Sciences, Université BADJI Mokhtar Annaba, Algérie, 23 000. Courriel: belabed_adnene@yahoo.fr

