



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique Et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique



Université Constantine 1 Frères Mentouri
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري
كلية علوم الطبيعة والحياة

قسم : البيئة و المحيط Département : Écologie et Environnement

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques / Biotechnologies / Écologie et Environnement

Spécialité : Protection des Ecosystème

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

Angiospermes spontanées versus gazon dans Le campus de l'Université Constantine 1 – Inventaire et impacts

Présenté par : *KEBCHE KHAOULA*
BENHAMADI AYA

Le : 24/06/2025

Jury d'évaluation :

Président : ARFA AMT ((MCB- U Constantine 1 Frères Mentouri).

Encadrant : MELIANI AZIZ (MCB- U Constantine 1 Frères Mentouri).

Examineur(s) : GANA MOUHAMED (MCA - U Constantine 1 Frères Mentouri).

Année universitaire
2024 - 2025

Remerciements

Avant tout, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à **Allah** le Tout-Puissant, pour m'avoir accordé la force, la patience et la persévérance nécessaires tout au long de cette formation. Je remercie du fond du cœur mes parents, pour leur soutien indéfectible, leurs encouragements constants et leur amour inconditionnel, qui ont été une source essentielle de motivation et de réussite. Mes remerciements les plus sincères vont également à Monsieur **MELIAN Aziz**, mon encadrant, pour m'avoir guidé avec bienveillance tout au long de ce travail. Sa disponibilité, ses conseils éclairés, son expertise et sa gentillesse ont grandement contribué à la réalisation de ce mémoire. Je souhaite également remercier **Monsieur ARFA**, président du jury, ainsi que **Monsieur GANA**, examinateur, pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail et pour leurs précieuses remarques. Enfin, je remercie chaleureusement mes amis et collègues de Master, pour leur soutien, l'ambiance conviviale, et les échanges enrichissants que nous avons partagés durant ces années.

Dédicace

Avant toute chose, je tiens à adresser un mot à moi-même. Merci à moi, pour ta persévérance, ta force silencieuse,

Pour toutes ces nuits blanches, ces moments de doute affrontés avec courage, Et pour ne jamais avoir abandonné, même lorsque le chemin semblait incertain.

Ce travail est aussi la preuve de ta détermination et de ta foi en toi.
Je dédie ce mémoire, fruit d'un long parcours d'efforts et de résilience, A ceux qui ont été mes piliers tout au long de cette aventure :

À mon cher père, et ma tendre mère, ,
Pour leur amour inconditionnel, leur soutien constant et leurs sacrifices Rien de tout cela n'aurait été possible sans vous. À mes frères et sœurs bien-aimés : **Asma, Soumia et Boualem,**

Ainsi qu'à **Rayane**, l'épouse de mon frère,

Pour leur affection, leur présence et leurs encouragements précieux. À mon amie fidèle, **Aya,**
Dont l'amitié sincère m'a apporté réconfort et motivation. Ta présence à mes côtés a été un véritable cadeau.

À ma collègue de mémoire, **Aya,**
Avec qui j'ai partagé cette étape avec complicité et engagement. Merci pour ta collaboration et ton esprit d'équipe.

Enfin, à mon respecté encadrant, Monsieur **Aziz Melliani,**
Pour sa bienveillance, ses conseils avisés et son accompagnement rigoureux.

Merci pour votre confiance et votre soutien tout au long de ce projet.

Avec toute ma reconnaissance et mon estime.

khaoula

Avec tout mon cœur, je dédie ce mémoire à :

À moi-même Pour chaque effort consenti, chaque obstacle surmonté, chaque étape franchie.

Ma mère, ma lumière, mon refuge. Pour son amour infini, ses prières silencieuses et sa force qui m'a portée quand je faiblissais, Merci pour tes sacrifices et ta confiance.

Mon père, merci

Mes frère Islame et Anis, pour leur présence discrète mais précieuse, et leur soutien dans

L'ombre.

Ma grand-mère SAMIA , que j'aime profondément. Pour sa tendresse, ses prières sincères et sa force douce qui m'a toujours inspiré

Mes amis, pour leur présence et leurs encouragements

KHAOULA, mon précieux binôme, avec qui j'ai partagé chaque étape de ce parcours. Merci pour ton implication, ta patience et ta belle complicité.

Mon encadrant Monsieur Meliani Aziz, pour ses conseils bienveillants et son accompagnement tout au long de ce travail.

Louange à Allah, le Tout-Puissant, qui m'a accordé la patience, la force et la santé nécessaires pour mener à bien ce travail.

Merci à vous tous.

Aya

RESUMÉ :

Dans un souci d'esthétique et d'aménagement paysager, de nombreuses institutions optent pour l'installation de pelouses artificielles ou de gazons uniformes, souvent au détriment de la flore locale. Le campus de l'université Constantine 1 connaît ce phénomène, marqué par une réduction significative des angiospermes spontanées, remplacées progressivement par du gazon. Cette modification du couvert végétal entraîne une perte de biodiversité, affectant non seulement la richesse floristique mais également les interactions écologiques (pollinisation, chaînes alimentaires, microfaune du sol).

Cette étude a permis d'inventorier **25 espèces d'angiospermes spontanées**. Appartenant principalement aux familles des **Asteraceae**, **Brassicaceae**, et **Fabaceae**, parmi lesquelles des espèces telles que *Borago officinalis*, *Malva sylvestris*, et *Papaver rhoeas*. Ces plantes jouent un rôle écologique crucial en fournissant des ressources aux pollinisateurs, en participant à la fixation de l'azote et à la séquestration du carbone, et en maintenant la diversité fonctionnelle des écosystèmes.

L'étude révèle que le remplacement de ces espèces par du gazon entraîne une **réduction drastique de la diversité spécifique et fonctionnelle**, avec des impacts en cascade sur les niveaux trophiques, notamment le déclin des pollinisateurs et l'appauvrissement des sols. Les résultats soulignent également la perte de résilience écologique et la dépendance accrue aux intrants chimiques pour maintenir les gazons.

En conclusion, ce mémoire met en lumière l'importance de préserver les angiospermes spontanées dans les espaces verts universitaires pour concilier biodiversité et aménagement paysager durable. Il propose des pistes pour une gestion écologique des campus, intégrant des espèces locales et des pratiques respectueuses des écosystèmes.

Mots-clés : gazons – campus de l'université Constantine 1 – angiospermes spontanées – perte de biodiversité – pollinisateurs – flore autochtone.

المخلص:

في مجال الجمال والمناظر الطبيعية، تختار العديد من المؤسسات تركيب حدائق صناعية أو حدائق موحدة، في كثير من الأحيان على حساب النباتات المحلية. ويشهد حرم جامعة قسنطينة 1 هذه الظاهرة، التي تتميز بانخفاض كبير في كاسيات البذور العفوية، التي يحل محلها العشب تدريجياً. ويؤدي هذا التعديل في الغطاء النباتي إلى فقدان التنوع البيولوجي، مما يؤثر ليس فقط على ثراء الأزهار ولكن أيضاً على التفاعلات البيئية (التلقيح، والسلاسل الغذائية، والحيوانات الدقيقة في التربة).

سمحت هذه الدراسة بجدد 25 نوعاً من كاسيات البذور العفوية التي تنتمي بشكل رئيسي إلى عائلات Asteraceae و Brassicaceae و Fabaceae، من بينها أنواع مثل *Borago officinalis* و *Malva sylvestris* و *Papaver rhoeas*. تلعب هذه النباتات دوراً بيئياً حاسماً من خلال توفير الموارد للملقحات، والمشاركة في تثبيت النيتروجين وعزل الكربون، والحفاظ على التنوع الوظيفي للنظم البيئية.

وتكشف الدراسة أن استبدال هذه الأنواع بالعشب يؤدي إلى انخفاض كبير في التنوع النوعي والوظيفي، مع تأثيرات متتالية على المستويات الغذائية، ولا سيما انخفاض الملقحات واستنزاف التربة. وتسلب النتائج الضوء أيضاً على فقدان المرونة البيئية والاعتماد المتزايد على المدخلات الكيميائية للحفاظ على العشب.

وفي الختام، تسلط هذه الأطروحة الضوء على أهمية الحفاظ على كاسيات البذور العفوية في المساحات الخضراء الجامعية للتوفيق بين التنوع البيولوجي والمناظر الطبيعية المستدامة. ويقترح سبل الإدارة البيئية للحرم الجامعي، ودمج الأنواع والممارسات المحلية التي تحترم النظم البيئية.

الكلمات المفتاحية: العشب – حرم جامعة قسنطينة 1 – كاسيات البذور العفوية – فقدان التنوع البيولوجي – الملقحات – النباتات الأصلية.

SUMMARY :

In an aesthetic and landscaping concern, many institutions opt for the installation of artificial lawns or uniform lawns, often at the expense of local flora. The campus of Constantine 1 University is experiencing this phenomenon, marked by a significant reduction in spontaneous angiosperms, gradually replaced by grass. This modification of the vegetation cover leads to a loss of biodiversity, affecting not only the floristic richness but also ecological interactions (pollination, food chains, soil microfauna).

This study allowed the inventory of 25 species of spontaneous angiosperms mainly belonging to the families of Asteraceae, Brassicaceae, and Fabaceae, among which species such as *Borago officinalis*, *Malva sylvestris*, and *Papaver rhoeas*. These plants play a crucial ecological role by providing resources to pollinators, participating in nitrogen fixation and carbon sequestration, and maintaining the functional diversity of ecosystems.

The study reveals that replacing these species with turf results in a drastic reduction of specific and functional diversity, with cascading impacts on trophic levels, notably the decline of pollinators and soil depletion. The results also highlight the loss of ecological resilience and increased reliance on chemical inputs to maintain turf.

In conclusion, this thesis highlights the importance of preserving spontaneous angiosperms in university green spaces to reconcile biodiversity and sustainable landscaping. It proposes avenues for ecological management of campuses, integrating local species and practices that respect ecosystems.

Keywords : turf grass – campus of the university Constantine 1 – spontaneous angiosperms – loss of biodiversity – pollinators – autochthonous flora.

Liste des abréviations

AAH : Angiospermes Adventices Herbacées (interprété d'après le contexte du tableau)

APG III : Angiosperme Phylogénie Group III (classification botanique)

CO₂ : Dioxyde de carbone Edna ADN environnemental (environnemental DNA)

EPA : Environmental Protection Agency (Agence américaine de protection de l'environnement)

IPBES : Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité

LPI : Living Plante Index (Indice Planète Vivante)

PBF : Planète BioIndex Fonctionnelle (interprété, à confirmer selon le contexte)

PVA : Population Viabilité Analysis (Analyse de viabilité des populations)

SAR : Species–Area Relationship (Relation espèce-surface)

UFMC1 : L'université Frères Mentouri Constantine

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

LISTE DES TABLEAUX

Tablau 01 : critères pour évaluer l'impact du remplacement	33
--	----

FIGURES

Figure 01 : illustration représentant la biodiversité globale (depuis Wikimedia Commons)	16
Figure 02 : Photo Google earth 2025 de l'université Frère Mentouri Constantin 1...	29
Figure 03 : Représentation visuelle de l'application.....	32
Figure 04 : <i>Borago officinalis</i> L.....	35
Figure 05 : <i>Leontodon hispidus</i> L	36
Figure 06 : <i>Calendula officinalis</i> L	37
Figure 07 : <i>Oxalis pes-caprae</i> L	38
Figure 08 : <i>Urospermum dalechampii</i> (L.).....	39
Figure 09 : <i>Galactites tomentosa</i> Moench.....	40
Figure10 : <i>Malva sylvestris</i> L.....	41
Figure 11 : <i>Gentiana nivalis</i> L.....	42
Figure 12 : <i>Calendula arvensis</i> L.....	43
Figure 13 : <i>Coleostephus myconis</i> (L.)	44
Figure 14 : <i>Diploaxis erucoides</i> (L.)	45
Figure 15 : <i>Fumaria officinalis</i> L	46
Figure 16 : <i>Fumaria officinalis</i> L	46
Figure 17 : <i>Brassica rapa</i> L	47
Figure 18 : <i>Salvia greggii</i>	48
Figure 19 : <i>Erodium malacoides</i>	49

Figure 20 :Hedysarum coronarium	50
Figure 21 : Convolvulus tricolor	51
Figure 22 : Papaver rhoeas	52
Figure 23 :Echinops spinosissimus	53
Figure 24 :Centaurea sicula.....	54
Figure 25 : Rosa sempervirens	55
Figure 26 : Daucus carota.....	56
Figure 27 : Daucus carota.....	56
Figure 28 :Bellardia trixago	58

Table des matières

Remerciements

Dédicace

Résumé

الملخص

Summary

Liste des abréviations Liste des tableaux

Liste des figures

CHAPITRE I : synthèse bibliographique

INTRODUCTION	14
I .La définition de la biodiversité	16
II. Niveaux de la biodiversité	17
2.1Diversité génétique	17
2.2 Diversité spécifique	17
2.3 Diversité éco systémique	17
III. Historique	18

3.1. La crise de la biodiversité	18
3.2 Les causes de la crise de la biodiversité	20
3.2.1. Destruction et fragmentation des habitats	20
3.2.2. Surexploitation des ressources naturelles.....	20
3.2.3. Pollution (air, eau, sols)	20
3.2.4. Changement climatique	20
3.2.5 Espèce invasive.....	21
3.3. Evolution de la perte de la biodiversité	21
3.3.1 Période préhistorique et extinctions anciennes.....	22
3.3.2. Période moderne (XIXe – XXe siècle)	22
3.3.3 Depuis 1970.....	22
3.4.1 Impact et réception	23
IV. La 6ème extinction de masse	23
4.1. Déclin rapide des espèces	23
4.2. Causes principales	23
V. Méthodologies et approches d'estimation des pertes de la biodiversité.....	24
5.1 Méthodes basées sur l'analyse des espèces	24
5.1.1. Taux d'extinction et comparaison avec le taux de fond	24
5.1.2. Évaluation des espèces menacées (Liste rouge de l'UICN)	24
5.2. Méthodes basées sur l'analyse des écosystèmes	24
5.2.1 Indices de suivi des populations (LPI, PBF).....	24
5.2.2 Modélisation de la perte d'habitat (PVA, SAR)	25
5.3 Approches technologiques et basées sur le big data.....	25
5.3.1 Surveillance par satellite et télédétection	25
5.3.2 Analyse de l'ADN environnemental (Edna)	25
5.4 Approches statistiques et projections	25
5.4.1 Modèles prédictifs d'extinction (Ex. IPBES, GLOBIO)	25
VI. Les hot spots de la biodiversité de bassin méditerranée.....	26
6.1. Définition d'un Hot spot de Biodiversité	26
6.2. Biodiversité du bassin méditerranéen	26
6.3. Principaux Hot spots Méditerranéens	26

1. 3.1. Zones à forte biodiversité et endémisme	26
6. 3.2. Faune emblématique et espèces menacées	26
6.4. Menaces sur la Biodiversité Méditerranéenne	27
7. Conservation et Solutions	27

Chapitre II : Matériels et Méthodes

II.1. Présentation de parcelle échantillonnée	29
II.1.1. Université Frère Mentouri Constantine 1 (UFMC1)	29
II.2. Sources de données utilisées	30
II.2.1. Collecte de données	30
II.2.2 identification de l'application (Plante net)	32
II.2.3 critère pour évaluer l'impact du remplacement.....	33

CHAPITER 3 :RESULTAT ET DISCUSSION

I.1. Résultats	35
II. Discussion : Impact de la perte d'angiospermes spontanées	60
1. Perte de biodiversité et de services écosystémiques.....	60
2. Impact sur les autres niveaux trophiques.....	61
3. Capacité de fixation d'azote	62
4. Impact de la perte des angiospermes spontanées sur la séquestration du carbone	64
5. Impact de l'irrigation intensive liée aux pelouses gazonnées et avantages des angiospermes spontanées.....	65
Synthèse de la discussion	66
Recommandations	67
CONCLUSION	68
Références bibliographiques.....	71

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La perte de biodiversité à l'échelle mondiale constitue aujourd'hui une menace majeure pour le maintien des écosystèmes et des services qu'ils fournissent, essentiels à la vie humaine. Cette érosion de la diversité biologique est principalement due aux activités anthropiques telles que l'urbanisation, la pollution et la transformation des habitats naturels. Face à ce constat, la gestion durable des espaces verts urbains et périurbains apparaît comme une stratégie clé pour préserver la biodiversité locale. En effet, ces milieux, souvent négligés, peuvent jouer un rôle important en offrant des refuges pour de nombreuses espèces végétales et animales, contribuant ainsi à la résilience écologique des environnements fortement anthropisés.

Les milieux urbains et universitaires abritent souvent une flore spontanée variée, adaptée aux conditions spécifiques de ces environnements (Ladjal, 2015). Les angiospermes herbacées, en particulier, jouent un rôle écologique majeur dans la fixation des sols, la pollinisation et la régulation microclimatique (Dobignard & Chatelain, 2010-2013). Cependant, la pression anthropique (construction, piétinement, pollution) peut menacer cette biodiversité, d'où la nécessité de réaliser des inventaires floristiques pour une gestion durable.

Dans ce contexte, notre étude se concentre sur l'inventaire des angiospermes herbacées présentes sur le campus universitaire Constantine 1, un espace vert situé en milieu urbain à Constantine, en Algérie. Cet inventaire vise à mieux comprendre la diversité floristique locale dans un environnement marqué par l'activité humaine. Par ailleurs, nous aborderons dans la discussion une revue bibliographique pour faire le tour des différents impacts liés à la perte des angiospermes spontanées due à leur remplacement par des pelouses de gazon. En effet, bien que les pelouses de gazon soient souvent privilégiées pour des raisons esthétiques, leur substitution aux espèces spontanées peut engendrer des conséquences négatives importantes. Cette substitution entraîne notamment une diminution de la biodiversité, affectant les pollinisateurs et les insectivores, ainsi qu'une augmentation de la consommation d'eau, souvent plus élevée pour le gazon. Elle influence également des processus écologiques essentiels, tels que la fixation de l'azote et du carbone, qui sont cruciaux pour la santé des sols et la régulation du climat local.

CHAPITRE I :

Synthèse bibliographique

1. La définition de la biodiversité :

La biodiversité, ou diversité biologique, désigne l'ensemble des formes de vie sur Terre ainsi que les interactions entre elles et avec leur environnement. Elle englobe la diversité génétique, la diversité des espèces et la diversité des écosystèmes (CDB, 1992) .

La biodiversité, également appelée diversité biologique, désigne la variété des formes de vie présentes sur Terre, englobant l'ensemble des organismes vivants tels que les plantes, les animaux et les micro-organismes, ainsi que les écosystèmes dans lesquels ils évoluent. Ce concept a été formellement défini dans la Convention sur la diversité biologique de 1992 comme étant « la variabilité des organismes vivants de toute origine, incluant les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques, ainsi que les complexes écologiques dont ils font partie ».



Figure 01 : illustration représentant la biodiversité globale (depuis Wikimedia Commons)

2.Niveaux de la biodiversité :

La biodiversité se définit comme la diversité des êtres vivants et des écosystèmes dans lesquels ils interagissent. Elle se manifeste à trois niveaux principaux :

2.1.Diversité génétique :

Il s'agit de la variation des gènes au sein d'une espèce. Cette diversité est essentielle à l'adaptation des organismes aux changements environnementaux et aux maladies.

Exemple : La diversité génétique du blé permet d'obtenir des variétés résistantes aux sécheresses (Frankham,R et al. ,2010).

2.2.Diversité spécifique :

Elle représente la variété des espèces présentes dans un écosystème donné. Plus un écosystème est riche en espèces, plus il est résilient face aux perturbations.

Exemple : Une forêt tropicale héberge une immense diversité d'insectes, d'oiseaux et de mammifères. (Whittaker, R. H, 1972).

2.3.Diversité écosystémique :

Elle concerne la variété des écosystèmes et des habitats sur Terre, incluant les forêts, les récifs coralliens, les prairies, etc. Chaque écosystème offre des services écosystémiques essentiels (eau potable, pollinisation, stockage du carbone...).

Exemple : Les mangroves protègent les côtes de l'érosion et servent de nurseries pour les poissons(Costanza et al., 1997).

3. Historique :

3.1. La crise de la biodiversité :

L'année 2010 a été déclarée par les Nations Unies comme étant l'année de la Biodiversité. Depuis bien longtemps déjà, nombreuses sont les alertes à la « diminution de la biodiversité ». Mais qu'entend-on par-là ? Le plus souvent, la biodiversité n'est considérée que dans sa dimension « sauvage », c'est-à-dire la diversité des ressources génétiques existant dans la nature et encore non ou peu utilisées par l'homme. Or l'ensemble des ressources alimentaires des populations humaines, qu'elles soient végétales ou animales, produites par l'agriculture, proviennent d'une certaine biodiversité : la biodiversité des ressources génétiques domestiques (pour les animaux) et cultivées (pour les plantes). L'ensemble des aliments que nous consommons tous les jours, du pain au filet de bœuf, proviennent de ressources génétiques végétales ou animales (variétés, races, lignées). Au cours du xxe siècle, la diversité de ces ressources directement utilisées pour la production alimentaire s'est considérablement réduite, l'industrialisation de l'agriculture n'ayant favorisé qu'un petit nombre de ces ressources, laissant les moins productives et rentables au domaine de la « Conservation ». Cette diminution pose depuis longtemps de nombreuses questions, mais reste relativement peu considérée par la majorité des discours sur la biodiversité, alors que c'est celle qui nous touche le plus directement, quotidiennement, puisque c'est celle qui permet à chaque être humain de se nourrir. Cette biodiversité est d'autant plus importante aujourd'hui, face aux questionnements environnementaux tels que le changement climatique, la diminution de la consommation d'énergie, des ressources en eau, etc. Assurer et reconstruire la diversité des ressources génétiques utilisées pour la production alimentaire est une condition essentielle à l'adaptabilité de nos systèmes de production alimentaires face aux enjeux des générations futures. Or, la gestion des ressources génétiques est aujourd'hui au cœur d'une actualité renouvelée. Elle se trouve notamment en tension entre deux évolutions. (Selon l'arrêté du 26 juillet 2007 suite à la réforme de la Loi d'Orientation Agricole, « une race est dite locale, au sens de l'article D. 653-9 du code rural, si des liens suffisants avec un territoire spécifique sont démontrés, notamment si 30 % des effectifs sont situés dans un seul département ou 70 % dans trois départements limitrophes deux à deux »).

D'un côté, le développement d'une logique marchande, d'un mouvement néo-libéral dans la gestion de ces ressources. Certains parlent de « marchandisation du vivant », bien que celle-ci soit loin d'être un phénomène récent. Le développement de brevets et de droits de propriété intellectuelle sur ces ressources dans le domaine végétal en est un exemple. Dans le domaine animal, en France, la récente réforme de la loi sur l'élevage, qui coordonnait un dispositif national de sélection génétique animale, entraîne un désengagement de l'Etat et une ouverture à la concurrence avec la suppression du monopole territorial des entreprises de sélection produisant des inséminations artificielles. De même, les innovations importantes dans le domaine de la génomique laissent imaginer des voies accélérées de mise en marché du « progrès génétique » créé par les activités de sélection. (Comme l'indique A. Audiot, « une trop grande hétérogénéité des projets pour un petit effectif d'animaux peut conduire les derniers propriétaires à gérer leur cheptel de façon autonome. Ce dernier état très précaire ne peut être que transitoire, préparant l'extinction définitive de la race » (Audiot A., 1995).)

De l'autre, l'émergence accrue de logiques civiques et territoriales questionne les fondements et l'unité des dispositifs de gestion de ces ressources génétiques. Cette émergence offre de nouvelles opportunités d'évolution et de nouvelles capacités d'innovation. Citons par exemple les mouvements « Semences Paysannes » et la mise en œuvre de dispositifs de sélection participative en sélection végétale (Hess C. et Orstrom E., 2001), (Lascoumes P. et Le Bourhis J.P., 1998), (Schlager E. et Orstrom E., 1992).

Nous nous intéressons ici à un cas particulier de ressources génétiques, dans le domaine animal : les « races locales »¹. Ces races sont au cœur de ces deux phénomènes, qui peuvent être aussi bien opposés que combinés : intégrées dans des filières économiques, ces races ne peuvent se contenter d'une logique de conservation de ressources génétiques menacées, et se reposer sur les programmes consacrés à cela tels qu'ils peuvent être proposés pour les races à petits effectifs. Elles sont ainsi confrontées au marché national et international au côté des races spécialisées, le plus souvent beaucoup plus compétitives en termes de potentiel de productivité. Leur avantage comparatif se situe alors à d'autres niveaux que la seule dimension productive. Ancrées dans des territoires, elles sont l'un des éléments constitutifs de l'identité des filières de production localisées mettant en avant des produits typiques, dans un contexte d'économie de la variété (Orstrom E., 1990).

3.2 Les causes de la crise de la biodiversité :

I.3.2.1.Destruction et fragmentation des habitats: Cause principale de la perte de biodiversité

- **La déforestation, l'urbanisation et l'agriculture intensive** réduisent les habitats naturels (IPBES (2019).
- **La fragmentation isole les populations et réduit leur capacité d'adaptation** (Haddad et al., (2015) .

3.2.2.Surexploitation des ressources naturelles: Surpêche, chasse excessive et exploitation des sols

- **La pêche industrielle entraîne l'effondrement des stocks de poissons** (Pauly et al. ,2002).
- **La chasse et le commerce illégal menacent les espèces emblématiques comme les éléphants et les rhinocéros** (Ripple et al.,(2016) .

3.2 .3.Pollution (air, eau, sols) : Effets toxiques des produits chimiques et déchets plastiques

- **Les pesticides et herbicides** (ex. glyphosate) détruisent la biodiversité des sols et pollinisateurs (Potts et al. , 2016).
- **Les plastiques et microplastiques impactent la faune marine** (Jambeck et al. ,2015).

3.2.4.Changement climatique : Modification des habitats et des cycles écologiques

- **Augmentation des températures et acidification des océans menacent les récifs coralliens** (Hughes et al., 2017).
- **Migration forcée de nombreuses espèces** (Parmesan & Yohe, 2003).

3.2 .5.Espèces invasives : Compétition et destruction des écosystèmes locaux

-Introduction involontaire ou volontaire d'espèces nuisibles (ex. frelon asiatique, grenouille taureau).

-Perturbation des chaînes alimentaires et disparition d'espèces locales. (Simberloff, D. et al., (2013)

3.3. Evolution de la perte de la biodiversité :

L'évolution de la perte de biodiversité s'est accélérée au fil des siècles, en grande partie sous l'effet des activités humaines. Voici un aperçu historique et des tendances récentes avec des références scientifiques.

➤ **Période préhistorique et extinctions anciennes :** Premières extinctions causées par l'Homme

- Extinction de la mégafaune (40 000 – 10 000 ans av. J.-C.) : La chasse excessive et les changements climatiques entraînent la disparition d'espèces comme le mammouth laineux et le tigre à dents de sabre (Sandom et al., 2014).
- Début de l'agriculture (~10 000 ans av. J.-C.) : La déforestation et la domestication modifient les écosystèmes. (Barnosky, A. D. et al., 2011)

➤ **Période moderne (XIXe – XXe siècle) :** Accélération avec la révolution industrielle

- Déforestation massive : Expansion agricole et urbanisation rapide.
- Premières disparitions documentées : Le dodo (1681), Le grand pingouin (1844), Le pigeon migrateur (1914)

➤ **Depuis 1970 :** Chute rapide de la biodiversité , Baisse dramatique des populations animales

Disparition de 68 % des populations de vertébrés sauvages entre 1970 et 2020 (WWF, 2020).

- Effondrement des récifs coralliens, déclin des insectes pollinisateurs et perte des forêts tropicales (Dirzo, R. et al. ,2014))

➤ **Situation actuelle et projections futures (XXIe siècle) :** Une extinction de masse en cours

- Le taux d'extinction actuel est 100 à 1 000 fois supérieur au taux naturel (IPBES, 2019).

Un million d'espèces menacées d'extinction au cours des prochaines décennies (Ceballos, G. et al ., 2020)

3.4. L'exemple de « Silent spring » :

3.4.1.Introduction :

Publié en 1962, *Silent Spring* (Printemps silencieux) est un livre de Rachel Carson, biologiste et écrivaine américaine, qui dénonce les dangers des pesticides pour l'environnement et la santé humaine. Cet ouvrage a marqué un tournant dans la prise de conscience écologique et a contribué à l'interdiction du DDT aux États-Unis en 1972 (Carson, R, 1962).

3.4.2.Résumé détaillé :

Carson commence son livre en peignant un tableau d'une nature autrefois florissante qui devient silencieuse à cause des effets destructeurs des pesticides synthétiques. Elle décrit Comment ces produits chimiques, notamment le DDT, sont utilisés massivement après la Seconde Guerre mondiale pour lutter contre les insectes nuisibles, mais avec des conséquences désastreuses sur la faune, la flore et la santé humaine.

Elle explique le fonctionnement des pesticides et leur accumulation dans les écosystèmes. Contrairement aux affirmations de l'industrie chimique, ces substances ne se décomposent pas rapidement et s'infiltrant dans les sols, l'eau et les chaînes alimentaires. Par exemple, les oiseaux qui ingèrent des insectes contaminés souffrent d'intoxications et voient leur reproduction menacée. Ce phénomène conduit au déclin des populations animales et menace l'équilibre des écosystèmes. Carson critique aussi le manque de régulation et la complicité entre les industries chimiques et les gouvernements, qui minimisent les risques environnementaux et sanitaires. Elle cite plusieurs études scientifiques démontrant les effets nocifs des pesticides, tout en appelant à une approche plus respectueuse de l'environnement, basée sur des méthodes biologiques et naturelles de lutte contre les nuisibles.

Enfin, elle conclut en plaidant pour une prise de conscience collective et un changement de paradigme dans l'utilisation des pesticides, anticipant ainsi le mouvement écologique moderne (Lear, L, 1997).

3.4.3.Impact et réception :

À sa publication, Silent Spring a suscité une vive controverse. L'industrie chimique, notamment la société Monsanto, a tenté de discréditer Carson en l'accusant de manquer de compétences scientifiques. Toutefois, son travail a été soutenu par de nombreux scientifiques et activistes. Le livre a conduit à des réformes environnementales majeures, y compris la création de l'Agence de protection de l'environnement (EPA) aux États-Unis en 1970(

Graham, F, 1970).

4.La 6^{ème} extinction de masse :

La 6^e extinction : une crise causée par l'homme :

De nombreux scientifiques considèrent que nous sommes en train de vivre une nouvelle extinction de masse, provoquée par l'homme.

4.1.Déclin rapide des espèces :

- Selon l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), plus de 42 100 espèces sont aujourd'hui menacées d'extinction (UICN, 2023).
- Le taux d'extinction actuel est estimé entre 100 et 1 000 fois supérieur au taux naturel (Ceballos et al., 2015).

4.2.Causes principales :

- Destruction des habitats : Déforestation massive (ex. Amazonie), urbanisation.
- Changement climatique : Fonte des glaces, perturbation des écosystèmes.
- Pollution : Plastiques dans les océans, pesticides (ex. déclin des abeilles).
- Surexploitation : Pêche excessive, braconnage (ex. rhinocéros, éléphants).
- Espèces invasives : Ex. introduction du crapaud buffle en Australie.

5.Méthodologies et approches d'estimation des pertes de la biodiversité :

5.1.Méthodes basées sur l'analyse des espèces :

5.1.1. Taux d'extinction et comparaison avec le taux de fond :

Le taux d'extinction actuel est comparé au taux de fond, qui correspond aux extinctions naturelles sur de longues périodes géologiques.

Méthode utilisée par (Cabellos et al., 2015) : le taux actuel d'extinction est 100 à 1 000 fois supérieur au taux naturel.

5.1.2.Évaluation des espèces menacées (Liste rouge de l'UICN) :

- (UICN) établit une classification des espèces en fonction de leur risque d'extinction.
- L'évaluation repose sur **cinq critères** :
 - Réduction de la population
 - Aire de répartition réduite
 - Taille de la population et déclin continu
 - Population très réduite
 - Analyse quantitative du risque d'extinction

5.2.Méthodes basées sur l'analyse des écosystèmes :

5.2.1. Indices de suivi des populations (LPI, PBF) :

•Living Plante Index (LPI) :

- _ Mesure l'évolution des populations de vertébrés sur plusieurs décennies.
- _ Basé sur des bases de données de suivi de plus de 32 000 populations d'espèces.
- _ Résultat : 69 % de déclin des populations animales entre 1970 et 2022 (WWF, 2022)

Planète Bio Index (PBF) :

- _ Analyse de la diversité fonctionnelle des écosystèmes
- _ Utilisé pour évaluer l'impact du changement climatique et de la pollution sur la biodiversité.

5.2.2. Modélisation de la perte d'habitat (PVA, SAR) :

- **Population Viabilité Analysis (PVA) :**

- _ Simule la probabilité d'extinction d'une espèce en fonction des perturbations environnementales.
- _ Très utilisée en biologie de la conservation pour prédire la survie d'espèces menacées.

- **Species-Area Relationship (SAR) :**

- _ Modèle mathématique reliant la surface d'un habitat à la diversité des espèces présentes.
- _ Utilisé pour estimer les pertes d'espèces dues à la déforestation (MacArthur, R. H., & Wilson, E. O.,1967).

5.3. Approches technologiques et basées sur le big data :

5.3.1.Surveillance par satellite et télédétection :

- Imagerie satellite (ex. MODIS, Landsat, Sentinel-2) pour suivre la déforestation et la fragmentation des habitats. (Hansen, M. C., et al. ,(2013).

5.3.2.Analyse de l'ADN environnemental (Edna) :

- Permet de détecter la présence d'espèces dans un écosystème via l'ADN laissé dans, le sol ou l'air.
- Méthode particulièrement utile pour suivre des espèces rares ou aquatiques. (Bohmann, K., Evans, A., & Gilbert, M. T. P. ,2014).

5.4.Approches statistiques et projections :

5.4.1.Modèles prédictifs d'extinction (Ex. IPBES, GLOBIO) :

- IPBES (2019) : projection indiquant que 1 million d'espèces pourraient disparaître d'ici quelques décennies si les tendances actuelles continuent.
- GLOBIO (Global Biodiversity Model) : évalue l'impact des changements environnementaux sur la biodiversité à l'échelle mondiale (Díaz, S., Settele, J., & Brondizio, E. ,2019).

6.Les hot spots de la biodiversité de bassin méditerranéen :

6.1.Définition d'un Hot spot de Biodiversité :

- Un hot spot de biodiversité est une région :
 - _ Ayant au moins 1 500 espèces de plantes vasculaires endémiques.
 - _ Ayant perdu au moins 70 % de sa végétation originelle (M y e r s , N., et al., (2000).

6.2.Biodiversité du bassin méditerranéen :

- _ Superficie : ~2,3 millions de km² (Europe, Afrique du Nord, Moyen-Orient).
- _ Espèces végétales : Environ 25 000 espèces, dont 60 % sont endémiques.
- _ Faune : 770 espèces de vertébrés endémiques, forte diversité d'insectes et d'amphibiens (Médail, F., & Quézel, P. (1997).

6.3. Principaux Hot spots Méditerranéens :

6.3.1. Zones à forte biodiversité et endémisme :

- ❖ Forêts de chênes verts et chêne-liège (Espagne, France, Italie, Maghreb)
- ❖ Maquis et garrigues (régions côtières de la Méditerranée)
- ❖ Massif du Taurus et montagnes du Liban (Turquie, Liban, Syrie)
- ❖ Îles méditerranéennes (Baléares, Corse, Sardaigne, Sicile, Crète, Chypre)

6.3.2.Faune emblématique et espèces menacées :

- ❖ Lynx ibérique (*Lynx pardinus*) – Espagne et Portugal
- ❖ Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*) – France, Italie, Balkans
- ❖ Phoque moine de Méditerranée (*Monachus monachus*) – Grèce, Turquie, Maroc
- ❖ Ibis chauve (*Geronticus eremita*) – Maroc, Algérie, Syrie (Cuttelod, A., García, N., & Malak, D. A, 2009).

6.4.Menaces sur la Biodiversité Méditerranéenne :

- ❖ Urbanisation et tourisme massif (Espagne, Côte d'Azur, Grèce)
- ❖ Incendies de forêts (saison sèche + changement climatique)
- ❖ Agriculture intensive et surexploitation des sols
- ❖ Pollution et destruction des écosystèmes côtiers (Underwood, E., Viers, J. H., & Klausmeyer, K. R, 2009).

7. Conservation et Solutions :

- Création de parcs nationaux et réserves naturelles (Parc National des Calanques, Donana, etc.).
- Lutte contre la déforestation et la pollution.
- Protection des espèces menacées (UICN, Natura 2000).
- Promotion de l'écotourisme et de l'agriculture durable (Blondel, J., & Aronson, J. 1999).

CHAPITRE II : METHODOLOGIE

1Présentation de parcelle échantillonnée :

1.1Université Frères Mentouri Constantine 1 :

L'université Frères Mentouri Constantine 1 est située à **Constantine, Algérie**, avec les coordonnées géographiques suivantes :

Latitude : 36.3650° N

Longitude : 6.6147° E

Altitude : Environ 650 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Description des espaces verts étudiés :

Surface des angiospermes spontanées 1,7 hectares (réparties dans des zones moins entretenues, notamment près des bordures et des espaces semi-naturels).

Partie bétonnée : Bien que non quantifiée en surface, le campus se caractérise par une architecture moderniste conçue par **Oscar Niemeyer**, où le béton joue un rôle central. Cette dominance du béton a influencé la répartition des espaces verts, limitant leur expansion et fragmentant les habitats naturels.



**Figure 02 : photo Google earth 2025 de l'université Frère
Mentouri Constantin 1**

2 .Sources de données utilisées :

2 .1. Collecte de données :

L'objectif de cette étude est d'établir un inventaire des angiospermes spontanées présentes dans la zone d'étude. Pour cela, une approche de terrain basée sur la collecte et l'identification botanique a été mise en œuvre.

-Les étapes principales de la démarche sont les suivantes : Choix des parcelles d'échantillonnage :

Pour estimer la biodiversité des angiospermes adventices herbacées, **six zones** représentatives ont été sélectionnées au sein du campus universitaire. Toutes les parcelles contenant des angiospermes spontanées ont été couvertes par l'inventaire, c'est donc un échantillonnage exhaustif.

Les zones sont les suivantes :

Parcelle 1 : espace vert de la bibliothèque

Parcelle 2 : espace vert du bloc des sciences

Parcelle 3 : Zone du bloc des lettres

Parcelle 4 : Zone du Tramway

Parcelle 5 : Zone de Tidjani Haddam

Parcelle 6 : Zone du restaurant universitaire

Choisir la méthode d'échantillonnage : aléatoire simple

Suivi temporel (phénologie) :

La date :16 /02/2025 :

1. *Leontodon hispidus* L :
2. *Calendula officinalis*
3. *Oxalis pes-caprae*
4. *Malva sylvestris*
5. . *Salvia greggii* A.Gray
6. *Coleostephus myconis* (L.)
7. *Diplotaxis erucoides*
8. *Fumaria officinalis*
9. *Borago officinalis*
10. *Echium creticum*

La date :23 /02/2025 :

11. *echium creticum* . L

12. *Urospermum dalechampii*

La date 05/03/2025 :

13. *Gentiana nivalis*

14. *Calendula arvensis*

15. *Brassica rapa* L.

16. *Europium malacoides* (L.)

LA date 12/03/2025 :

17. *Hedysarum coronarium* L.

18. *Lysimachia foemina* (Mill.)

19. *Centaurea sicula* L.

20. *Daucus carota* L.

La date 06/04/2025 :

21. *Galactites tomentosa*

22. *Convolvulus tricolor* L.

23. *Papaver rhoeas* L

24. . *Echinops spinosissimus* Turra

25. *Rosa sempervirens* L.

Collecte des spécimens : Lors de campagnes de prospection, toutes les espèces Herbacées adventices visibles ont été récoltées.

Période de collecte : Réalisée durant la saison de croissance.

Lorsqu'elles sont facilement identifiables (de 16 février à 15 mai) à une fréquence d'une ou deux fois par semaine.

Méthode de prélèvement :

.prélèvement d'une partie aérienne représentative de l'espèce (feuilles, tige et fleurs)

. Prendre des photos

.identification de la plante par l'application : plante net

Identification taxonomique : L'identification des espèces a été réalisée à l'aide de l'application plante Net.

Les caractères morphologiques (feuilles, fleurs, tiges) ont été utilisés pour classer le espace

2.2 identification de l'application (Plante net) :

Plant Net est une application mobile (et web) gratuite conçue pour l'identification des plantes à partir de photos. Elle est Particulièrement utile pour des études de terrain comme celle sur les angiospermes adventices herbacées.

□ Plant Net est le fruit d'une collaboration entre :

- Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique)
- INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement)
- Inria (Institut national de recherche en informatique et automatique) - IRD (Institut de recherche pour le développement)
- Réseau Tela Botanica

Utilisation de Plant Net pour la collecte de spécimens

Téléchargement et installation : Disponible sur Android et Ios. Une version web est aussi accessible sur identify.plantnet.org

• **Prise de photos sur le terrain :** Prenez plusieurs photos de la plante bien éclairées :

Feuilles, fleurs, fruits, tige.

• **Identification via l'application :** L'application propose une ou plusieurs espèces

Probables avec un pourcentage de fiabilité. Elle vous indique aussi dans quelle base de données la plante est référencée.

• **Validation scientifique :** Vérifiez l'identification avec une clé de détermination botanique ou une flore régionale, surtout pour les espèces très proches ou rares.



Figure 03 : Représentation visuelle de l'application

2.3 critère pour évaluer l'impact du remplacement :

Critères pris en considération pour l'étude de l'impact du remplacement des *angiospermes spontanées* par le gazon :

Critères	Le gazon	Les angiospermes
Fixation d'azote	Les graminées du gazon ne fixent pas directement l'azote atmosphérique. Elles dépendent des apports d'engrais azotés pour leur croissance.	Certains adventices, notamment celles associées à des bactéries symbiotiques (ex. légumineuses), peuvent fixer l'azote atmosphérique, enrichissant ainsi le sol en azote.
Fixation de CO ₂	Le gazon, par la photosynthèse, capte du dioxyde de carbone (CO ₂) et libère de l'oxygène. Une pelouse bien entretenue peut séquestrer autant de CO ₂ que les forêts pour une même surface	Les adventices herbacées participent également à la photosynthèse et à la fixation du CO ₂ , mais leur contribution dépend de leur densité et de leur couverture végétale.
Besoins en eau	Le gazon nécessite un arrosage régulier pour rester vert, surtout en période sèche. En général, il a besoin de 3 à 5 litres d'eau par mètre carré à chaque arrosage en période de croissance, et jusqu'à 10 litres en période de forte chaleur	Les adventices herbacées sont souvent plus résistantes à la sécheresse et peuvent survivre avec moins d'eau. Leur capacité à s'adapter à des conditions hydriques variables leur confère un avantage en milieu aride

Tableau 01: critères pour évaluer l'impact du remplacement

CHAPITRE III :

RESULTAT ET DISCUSSION

1. Résultats :

Pour chaque espèce inventoriée, nous présentons sa classification taxonomique phylogénétique, son écologie ainsi que son statut de conservation. Ce dernier est basé sur l'évaluation de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), qui constitue la référence mondiale la plus reconnue pour le suivi de l'état de conservation des espèces. L'UICN publie en effet la Liste rouge mondiale, un inventaire scientifique rigoureux des risques d'extinction des espèces, fondé sur des critères précis et régulièrement actualisés.

Espèce 01 : *Borago officinalis* L (Bourrache officinale)

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Ordre : Boraginales

Famille : Boraginacées (Boraginaceae)

Sous-famille : Boraginoïdées

Genre : *Borago*

Espèce : *Borago officinalis* L.



Figure 04 : *Borago officinalis* L.

❖ Ecologie

- Type : Plante herbacée annuelle ou bisannuelle
- Habitat naturel : Pourtour méditerranéen (Afrique du Nord, Europe méridionale, Syrie)
- Répartition géographique : Europe, Asie, Inde, Amérique, Afrique
- Conditions de culture : préfère les sols légers et frais, exposition au soleil ou mi-ombre
- Croissance rapide, rusticité jusqu'à -10°C.
- Floraison : de mars à septembre, fleurs bleu vif (parfois blanches ou pourprées) mellifères
- Plante couverte de poils raides, feuilles alternes charnues, tiges épaisses et rameuses

❖ **Statut de conservation :** Espèce commune, non menacée, sans statut particulier sur

la Liste rouge mondiale de l'UICN

❖ **Intérêt économique et médicinal :**

- ❖ Utilisée en phytothérapie pour ses propriétés diurétiques, fébrifuges, sudorifiques, émollientes, expectorantes et anti-inflammatoires (Archana et al., 2023 ; PCM, 2016).
- ❖ L'huile de graines est riche en acide gamma-linolénique (oméga-6), utilisée comme complément alimentaire et en cosmétique pour ses vertus antioxydantes et hydratantes (Archana et al., 2023 ; PCM, 2016)
- ❖ Employée traditionnellement pour soulager les affections des voies respiratoires, irritations cutanées et comme tonique cardiaque (Archana et al., 2023).
- ❖ Usage pharmaceutique, industriel, culinaire (feuilles en salade, fleurs en bonbons) (Archana et al., 2023 ; PCM, 2015).

Espèce 02 : *Leontodon hispidus* L (Bourrache officinale)

❖ **Classification taxonomique**

Clade : Angiospermes

Ordre : Asterales

Famille : Asteraceae

Sous-famille : Cichorioideae

Genre : *Leontodon*

Espèce : *Leontodon hispidus* L.



Figure 05 : *Leontodon hispidus* L.

❖ **Ecologie**

- Plante herbacée vivace à racine oblique, hauteur de 10 à 60 cm
 - Tiges dressées, parfois velues (hispides) ou glabres
 - Feuilles basales en rosette, grandes, parfois sinuées ou pennatifides
 - Fleurs jaunes, capitules simples, floraison de mai à septembre
 - Habitat : prairies, pâturages, terrains ouverts, souvent en sols bien drainés
 - Répartition : largement répandue en Europe, Asie Mineure et Perse.
- ❖ **Statut de conservation :** *Espèce commune, non listée comme menacée ou en danger*

selon l'UICN.

❖ **Intérêt économique et médicinal**

- ❖ Peu d'usages médicinaux documentés comparativement à *Borago officinalis*.

Principalement une plante sauvage de prairies, parfois utilisée dans les médecines traditionnelles locales pour ses propriétés diurétiques et astringentes, mais sans statut économique ou médicinal majeur reconnu.

Espèce 03 : *Calendula officinalis* (Souci officinal)

❖ **Classification taxonomique**

Clade : Angiospermes

Ordre : Asterales

Famille : Asteraceae

Genre : *Calendula*

Espèce : *Calendula officinalis* L.



Figure 06 : *Calendula officinalis* L.

❖ **Écologie :**

- Plante herbacée annuelle ou vivace, originaire du bassin méditerranéen européen.
- Préfère les sols bien drainés, exposition ensoleillée.
- Floraison jaune vif, de juin à octobre.
- Cultivée dans les jardins et utilisée en agriculture biologique comme plante compagne (Olowokudejo et al., 2018 ; Jodh et al., 2023).

- ❖ **Statut de conservation de l'UICN :** *Calendula officinalis* n'est pas listée comme menacée ou en danger selon l'UICN. Espèce commune et largement cultivée (Jodh et al., 2023).

❖ **Intérêt économique et médicinal**

- Plante médicinale reconnue pour ses propriétés anti-inflammatoires, cicatrisantes, antiseptiques et antioxydantes.
- Utilisée en phytothérapie pour traiter affections cutanées, inflammations, troubles digestifs

- Employée en cosmétique (crèmes, lotions) et industrie pharmaceutique.
- Usage culinaire : fleurs comestibles en salades, infusions.
- Contient flavonoïdes, triterpènes, huiles essentielles, caroténoïdes (Jodh et al., 2023; Silva et al., 2021; Amine et al., 2017; Iraqi Journal of Pharmaceutical Sciences, 2017)
- Activité anti-inflammatoire démontrée in vivo, inhibition dose-dépendante de la production de NO (Silva et al., 2021).

Espèce 04 : *Oxalis pes-caprae* L

❖ Classification taxonomique

Embranchement : Spermatophyta
 Sous-embranchement : Angiospermes
 Classe : Eudicotylédones
 Ordre : Oxalidales
 Famille : Oxalidaceae
 Genre : *Oxalis*
Espèce : *Oxalis pes-caprae* L



Figure 07 : *Oxalis pes-caprae* L

❖ Ecologie

- Plante herbacée vivace originaire d'Afrique du Sud, devenue envahissante dans les régions méditerranéennes d'Europe et d'Algérie.
- Se reproduit essentiellement de manière végétative par bulbes, les graines étant rares.
- Présente des formes diploïdes, tétraploïdes et pentaploïdes, ces dernières stériles.
- Comporte des variétés avec fleurs stériles à pétales nombreux et colorés.
- Se comporte comme une mauvaise herbe adventice dans certaines régions (Boussaha et al., 2014 ; Couplan, 2012 ; Ornduff, 1974)

❖ Statut de conservation

- Aucune mention de menace ou de statut particulier sur la Liste rouge de l'UICN.
- Espèce largement répandue et considérée comme envahissante dans plusieurs régions.

❖ **Intérêt économique et médicinal**

- Plante comestible classée parmi les plantes sauvages comestibles (WEPs).
- Usage alimentaire traditionnel dans certaines cultures, notamment pour ses feuilles acidulées.
- Potentiel nutritionnel et intérêt pour l'alimentation durable étudiés récemment.

Espèce 05 : *Urospermum dalechampii* (Urosperme de Daléchamps)

❖ **Classification taxonomique**

Clade : Angiospermes

Ordre : Asterales

Famille : Asteraceae

Genre : *Urospermum*

Espèce : *Urospermum dalechampii* (L.)



Figure 08 : *Urospermum dalechampii* (L.)

❖ **Ecologie**

- Plante herbacée annuelle ou bisannuelle, originaire du bassin méditerranéen.
- Présente dans les prairies, bords de chemins, terrains perturbés, souvent sur sols calcaires.
- Floraison jaune vif, capitules solitaires, période de floraison du printemps à l'été.
- Espèce adaptée aux milieux ouverts et ensoleillés, résistante à la sécheresse (Smith et al., 2010; Garcia, 2015).

❖ **Statut de conservation** : Non listée comme menacée par l'UICN, espèce commune dans son aire de répartition (UICN, 2024).

❖ **Intérêt économique et médicinal**

- Parfois utilisée en phytothérapie traditionnelle locale pour ses propriétés anti-inflammatoires (Martinez et al., 2018).
- Usage limité en agriculture ou horticulture, mais peut jouer un rôle écologique dans la stabilisation des sols (Lopez & Fernandez, 2012).

Espèce 06 : *Galactites tomentosa* (Galactite tomenteuse)

❖ Classification taxonomique

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Asterales

Famille : Asteraceae

Genre : *Galactites*

Espèce : *Galactites tomentosa* Moench



Figure 09 : *Galactites tomentosa* Moench

❖ Ecologie

- Plante bisannuelle de 25 à 80 cm, dressée, rameuse au sommet, tomenteuse (couverte de duvet laineux).
- Feuilles vertes tachées de blanc sur la face supérieure, blanches tomenteuses en dessous, étroites, lancéolées, pennatipartites à segments épineux.
- Capitules à fleurs purpurines, extérieures grandes et rayonnantes.
- Présente dans les lieux incultes et terrains méditerranéens, notamment en Corse, Sud-Ouest de la France (Tela Botanica, 2017 ; Wikipédia, 2024).
- Plante à suc laiteux, proche des chardons et cirses, avec akènes luisants et pappus plumeux (Monaco Nature Encyclopedia, 2024).

❖ Statut de conservation

Espèce commune dans son aire méditerranéenne, sans statut de menace particulier selon les données disponibles (GBIF, 2025).

❖ Intérêt économique et médicinal

- Peu documenté, mais comme plante du groupe des Asteraceae, elle peut avoir un rôle écologique dans les milieux ouverts.
- Pas d'usage médicinal ou économique majeur référencé dans les sources consultées.

Espèce 07 : *Malva sylvestris* (Grande mauve)

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Clade : Rosidées / Malvidées

Ordre : Malvales

Famille : Malvaceae (Malvacées)

Sous-famille : Malvoideae

Genre : *Malva*

Espèce : *Malva sylvestris* L.



Figure10 : *Malva sylvestris* L.

❖ Ecologie

- Plante herbacée bisannuelle ou vivace, velue, haute de 30 à 120 cm.
- Feuilles alternes, palmatilobées, crénelées, souvent colorées de pourpre à la base.
- Fleurs grandes, rose violacé, veinées, en fascicules axillaires.
- Habitat : prairies, friches, bords de chemins, décombres, haies, champs.
- Répartition : Europe, Asie occidentale, Afrique du Nord (Tela Botanica, 2017; INPN, 2014; Wikipedia, 2024).

❖ Statut de conservation

Espèce commune, sans statut de menace particulier sur la Liste rouge de l'UICN (INPN, 2014).

❖ Intérêt économique et médicinal

- Plante médicinale traditionnellement utilisée pour ses propriétés émollientes, adoucissantes et anti-inflammatoires.
- Feuilles et fleurs utilisées en phytothérapie pour soulager les affections respiratoires, digestives et cutanées.
- Usage en cosmétique et en alimentation (salades, infusions) (Quelleestcetteplante.fr, 2024; Wikipedia, 2024)

Espèce 08 : *Gentiana nivalis* (Gentiane des neiges)

❖ **Classification taxonomique**

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Gentianales

Famille : Gentianaceae

Genre : *Gentiana*

Espèce : *Gentiana nivalis* L.



Figure 11 : *Gentiana nivalis* L.

❖ **Ecologie**

- Plante annuelle rare en haute montagne, tige mince (environ 1 cm de diamètre), haute jusqu'à 15 cm, ramifiée, avec racines grêles et petite rosette basale.
- Feuilles petites, fleurs nombreuses, bleues, étroites, à calice non ailé.
- Floraison de juin à août.
- Habitat : pelouses humides et pâturages d'altitude, entre 1600 et 3000 mètres.
- Non toxique, non protégée (Wikipedia, 2003; INPN, 2024; Wikiwand, 2021)

❖ **Statut de conservation**

Espèce non protégée et non listée comme menacée sur la Liste rouge de l'UICN.
(INPN, 2024)

❖ **Intérêt économique et médicinal**

- Aucune mention spécifique d'usage économique ou médicinal dans les sources consultées.
- Appartient au genre *Gentiana*, connu pour certaines espèces utilisées en phytothérapie (Gil, 2024).

Espèce 09 : *Calendula arvensis* (Souci des champs)

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Ordre : Asterales

Famille : Asteraceae

Genre : *Calendula*

Espèce : *Calendula arvensis* L.



Figure 12 : *Calendula arvensis* L.

❖ Ecologie

- Plante annuelle de 10 à 30 cm, souvent en colonies, tiges rameuses, pubescentes.
- Feuilles alternes, sessiles ou demi-embrassantes, oblongues-lancéolées, entières ou légèrement dentées.
- Capitules solitaires d'environ 1,5 cm de diamètre, avec fleurons ligulés jaunes citron et fleurons tubulés jaunes à orangés avec centre pourpre.
- Fruits : akènes recourbés, épineux sur le dos, sans pappus.
- Habitat : lieux cultivés, champs, vignes, sols méditerranéens (Tela Botanica, 2017; INPN, 2014; InfoFlora, 2024).

❖ Statut de conservation

Espèce commune, sans statut de menace particulier selon l'UICN et bases nationales. (INPN, 2014).

❖ Intérêt économique et médicinal

- Peu documenté spécifiquement pour cette espèce.
- Apparentée à *Calendula officinalis*, elle pourrait partager certaines propriétés médicinales et écologiques, notamment en phytothérapie traditionnelle.
- Usage ornemental et rôle écologique dans les milieux cultivés et semi-naturels (Wikipedia, 2024; Tela Botanica, 2017).

Espèce 10 : *Coleostephus myconis* L.

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Ordre : Asterales

Famille : Asteraceae

Genre : *Coleostephus*

Espèce : *Coleostephus myconis* (L.)



Figure 13 : *Coleostephus myconis* (L.)

❖ Ecologie

- Plante annuelle, tige dressée de 20 à 80 cm, glabre ou pubescente, souvent ramifiée.
- Feuilles dentées en scie, sessiles, demi-embrassantes, inférieures obovales-spatulées, supérieures oblongues.
- Capitules solitaires, fleurs jaunes vives, diamètre 2-4 cm.
- Fruits : akènes courbés, avec pappus en couronne membraneuse.
- Habitat : champs, prairies, terrains cultivés, principalement dans les régions méditerranéennes (Espagne, Italie, Afrique du Nord, Corse, Alpes-Maritimes).
- Floraison : avril à juillet (Sources : Tela Botanica, 2017 ; INRA, 2012; Floramaroccana, 2023; Wikipedia, 2021)

❖ Statut de conservation

Espèce commune dans son aire de répartition méditerranéenne.

Pas de statut de menace particulier selon l'UICN ou bases nationales consultées.

(Sources : GBIF, 2025; INPN, 2024)

❖ Intérêt économique et médicinal

- Peu documenté spécifiquement.
- Plante annuelle souvent considérée comme adventice ou mauvaise herbe dans les cultures céréalières.
- Peut avoir un rôle écologique dans les milieux ouverts et cultivés (Sources : INRA, 2012; WSSA, 2023).

Espèce 11 : *Diplotaxis eruroides* (Roquette sauvage)

❖ Classification taxonomique

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Brassicales

Famille : Brassicaceae

Genre : *Diplotaxis*

Espèce : *Diplotaxis eruroides* (L.)



Figure 14 : *Diplotaxis eruroides* (L.)

❖ Ecologie

- Plante annuelle, pubescente ou presque glabre, tige de 30-50 cm, rameuse dès la base.
 - Feuilles inférieures lyrées, supérieures sessiles, oblongues, sinuées-pennatifides.
 - Fleurs blanches veinées de rose ou lilacées, sépales étalés plus courts que le pédicelle.
 - Grappe fructifère allongée, lâche, siliques ascendantes, comprimées, bosselées.
-
- Graines ovales, distinctement sur deux rangs.
 - Habitat : vignes et champs cultivés dans le Midi et le Sud-Ouest de la France, Provence, Languedoc, Roussillon, Gers, Basses-Pyrénées, Charente.
 - Répartition : Europe méditerranéenne, Asie occidentale, Afrique septentrionale.
 - Floraison : avril-juin (Tela Botanica, 2017; Wikipedia, 2005; INPN, 2011)

❖ Statut de conservation

Espèce commune, sans statut de menace particulier selon l'UICN ou bases nationales consultées (INPN, 2011).

❖ Intérêt économique et médicinal

- Plante adventice des cultures, notamment des vignes.
- Fleurs mellifères, nectar et pollen intéressants pour les abeilles (Abeille Sentinelle, 2020).
- Proche de la roquette vraie (*Eruca sativa*), mais se distingue par la forme des feuilles et

la couleur des fleurs.

- Usage alimentaire limité, parfois consommée comme plante sauvage comestible (Abeille Sentinelle, 2020; Wikipedia, 2005).

Espèce 12 : *Fumaria officinalis* L

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Ordre : Ranunculales

Famille : Papaveraceae

Genre : *Fumaria*

Espèce : *Fumaria officinalis* L.



Figure 15 : *Fumaria offic*



Figure 16 : *Fumaria officinalis* L.

❖ Ecologie

- Plante annuelle, verte ou glauque, dressée ou diffuse, rarement grimpante.
- Feuilles bi- ou tripennatiséquées, à segments étroits, oblongs-linéaires, plans.
- Fleurs purpurines ou rosées, petites (6-8 mm), en grappes lâches ou denses.
- Floraison d'avril à septembre.
- Habitat : lieux cultivés, champs, bords de chemins, dans toute la France.
- Répartition : Europe (sauf extrême Nord), Asie tempérée, Afrique septentrionale (INPN, 2014; Tela Botanica, 2017)

❖ Statut de conservation

Espèce commune, sans statut de menace particulier.

❖ Intérêt économique et médicinal

- Utilisée en phytothérapie pour ses propriétés antiallergiques, antihistaminiques, diurétiques et cholagogues.
- Employée pour soulager les symptômes du rhume des foins, urticaire, et troubles hépatiques.
- Attention : plante toxique à forte dose ou usage prolongé.
- Utilisée en permaculture pour fertiliser les sols et attirer les pollinisateurs.
- Sommités fleuries récoltées fin hiver ou printemps, infusion possible (AltheaProvence, 2019; ANSM, 2020; Biodivopallet, 2024)

Espèce 14 : *Brassica rapa* L. (Navet)

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Classe : Eudicotylédones

Ordre : Brassicales

Famille : Brassicaceae

Genre : *Brassica*

Espèce : *Brassica rapa* L.



Figure 17 : *Brassica rapa* L.

❖ Ecologie

- Plante annuelle ou bisannuelle, herbacée, cultivée largement pour ses racines, feuilles et graines.
- Colonisateur primaire des habitats perturbés comme bords de routes, terrains vagues, terres agricoles.
- Préfère les sols bien drainés, de pH neutre à alcalin, tolère des conditions de sécheresse modérée et des températures entre 5,6 et 25 °C.
- Floraison généralement d'avril à juin, fleurs jaunes regroupées en grappes.
- Pollinisation par insectes, auto-incompatible.
- Très répandue en Asie, Europe, Chine, Japon, et naturalisée dans de nombreuses régions tempérées (Inspection Canada, 2012; Tela Botanica, 2017; PROTA, 2018).

❖ Statut de conservation

Espèce largement cultivée et naturalisée, sans statut de menace particulier.

❖ Intérêt économique et médicinal

- Cultivée pour la production alimentaire : racines (navets, raves), feuilles (chou chinois, brocoli-rave), graines oléagineuses (huile végétale).
- Source importante de vitamines, minéraux et composés phytosanitaires bénéfiques pour la santé.
- Usage en alimentation humaine, alimentation animale, production d'huile et dans les industries bioénergétiques et pétrochimiques.
- Effets pharmacologiques : anti-inflammatoire, immunomodulateur, amélioration de la fatigue selon études récentes (Yirmibes & Ulger, 2024; PubMed, 2022).

Espèce 15 : *Salvia greggii* A.Gray (Sauge de Gregg)

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Classe : Eudicotylédones

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : *Salvia*

Espèce : *Salvia greggii*



Figure 18 : *Salvia greggii*

❖ Ecologie

- Plante arbustive vivace originaire du sud des États-Unis et du Mexique.
- Hauteur : 30 à 90 cm, tiges dressées, feuilles ovales à lancéolées, fleurs tubulaires rouges, roses, parfois blanches.
- Floraison longue, du printemps à l'automne, très attractive pour les pollinisateurs (abeilles, colibris).
- Préfère les sols bien drainés, exposition ensoleillée, tolère la sécheresse.
- Utilisée en horticulture ornementale pour ses fleurs colorées et sa rusticité.

❖ Statut de conservation

Espèce non menacée, largement cultivée et naturalisée dans certaines régions.

❖ Intérêt économique et médicinal

- Plante ornementale très populaire dans les jardins méditerranéens et tempérés chauds.
- Usage traditionnel limité, mais comme d'autres sauges, elle peut avoir des propriétés médicinales anti-inflammatoires et antimicrobiennes.
- Présence de trichomes glandulaires produisant des huiles essentielles.

Espèce 16 : *Erodium malacoides* (Érodium fausse-mauve)

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Classe : Eudicotylédones

Ordre : Geraniales

Famille : Geraniaceae

Genre : *Erodium*

Espèce : *Erodium malacoides*



Figure 19 : *Erodium malacoides*

❖ Ecologie

- Plante annuelle ou bisannuelle, pubescente-glanduleuse, à racine pivotante.
- Tiges de 10 à 40 cm, couchées ou ascendantes.
- Feuilles ovales, obtuses, parfois en forme de cœur à la base, crénelées ou légèrement lobées.
- Fleurs lilacées, groupées de 3 à 8 en ombelles sur des pédoncules plus longs que les feuilles.
- Fruits avec bec long et grêle (2-3 cm), arêtes en spirale (4-5 tours).
- Habitat : bords de chemins, décombres, sols perturbés, principalement dans le Midi de la France, Corse, et régions tempérées méditerranéennes.
- Répartition : Europe méridionale, Asie occidentale, Afrique septentrionale.

(Tela Botanica, 2017; Wikipedia, 2023; INPN, 2024)

❖ Statut de conservation

Salvia greggii est classée globalement comme « Préoccupation mineure » ou non évaluée par l'UICN, sans indication de déclin ou de menace grave, contrairement à de nombreuses autres espèces végétales plus vulnérables (UICN, 2021; InfoFlora, 2014).

❖ Intérêt économique et médicinal

- Plante ornementale ou adventice des cultures.
- Peu d'usages médicaux documentés.
- Rôle écologique dans les milieux ouverts et perturbés.
- (Jessica Joachim, 2023)

Espèce 17 : *Hedysarum coronarium* L. (Sainfoin d'Espagne)

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Classe : Equisetopsida (dicotylédones)

Ordre : Fabales

Famille : Fabaceae

Genre : *Hedysarum*

Espèce : *Hedysarum coronarium*



Figure 20 : *Hedysarum coronarium*

❖ Ecologie

- Plante herbacée vivace originaire du Maghreb et d'Espagne, naturalisée dans plusieurs régions méditerranéennes, Australie, Inde, Brésil et Nouvelle-Zélande.
- Croissance rapide, forme des touffes denses, tiges dressées ou ascendantes.
- Fixatrice d'azote grâce à ses nodules racinaires symbiotiques avec des rhizobiums.
- Préfère les sols bien drainés, calcaires et exposés au soleil.
- Utilisée comme plante fourragère et pour la restauration des sols dégradés.
- Floraison abondante, fleurs rouges à roses, attractives pour les pollinisateurs.

❖ Statut de conservation

Non évaluée spécifiquement par l'UICN à l'échelle mondiale.

Considérée comme une espèce commune et non menacée dans son aire de répartition

globale.

❖ Intérêt économique et médicinal

- Plante fourragère importante dans les systèmes agricoles méditerranéens, appréciée pour sa haute valeur nutritive.
- Fixation d'azote bénéfique pour la fertilité des sols, utilisée en agriculture durable et en agroécologie.
- Potentiel d'amélioration génétique en cours d'étude pour optimiser ses qualités agronomiques.
- Usage médicinal limité, mais comme légumineuse, elle contribue à la biodiversité et à la santé des écosystèmes.

Espèce 18 : *Convolvulus tricolor* L. (Liseron tricolore)

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Classe : Dicotylédones vraies

Ordre : Solanales

Famille : Convolvulaceae

Genre : *Convolvulus*

Espèce : *Convolvulus tricolor*



Figure 21 : *Convolvulus tricolor*

❖ Ecologie

- Plante annuelle herbacée, haute de 15 à 30 (jusqu'à 40) cm, tiges poilues, parfois étalées avec extrémités relevées.
- Feuilles sessiles, obovales à oblongues, glabres ou légèrement poilues.
- Fleurs solitaires, grandes (3-5 cm de diamètre), corolle en entonnoir avec dégradé jaune-blanc-bleu mauve, s'ouvrant le matin et se refermant le soir.
- Floraison estivale continue avec renouvellement des boutons.
- Fruit : capsule contenant généralement 4 graines.
- Habitat : cultures, jardins, terrains ouverts, souvent cultivée comme plante ornementale.
- Répartition : Méditerranée, naturalisée dans plusieurs régions tempérées.

❖ Statut de conservation

Non évaluée spécifiquement par l'UICN.

Espèce non menacée, commune dans son aire de répartition.

❖ **Intérêt économique et médicinal**

- Plante ornementale appréciée pour ses fleurs colorées et son port compact.
- Usage principalement horticole, sans usages médicaux documentés significatifs.
- Attire pollinisateurs, contribuant à la biodiversité des jardins.

Espèce 20 : *Papaver rhoeas* L. (Coquelicot)

❖ **Classification taxonomique**

Clade : Angiospermes

Classe : Dicotylédones vraies

Ordre : Ranunculales

Famille : Papaveraceae

Genre : *Papaver*

Espèce : *Papaver rhoeas*



Figure 22 : *Papaver rhoeas*

❖ **Ecologie**

- Plante annuelle herbacée, souvent appelée coquelicot ou grand coquelicot.
- Tiges dressées, couvertes de poils raides, fleurs rouges éclatantes avec un centre noir, diamètre 3-5 cm.
- Floraison de mai à août, fréquente dans les champs cultivés, bords de routes, terrains vagues.
- Préfère les sols légers, bien drainés, souvent perturbés par l'agriculture.
- Espèce pionnière, importante pour la biodiversité des zones agricoles.

❖ **Statut de conservation**

Classée Préoccupation mineure (LC) à l'échelle mondiale.

Espèce commune et stable, sans menace majeure identifiée.

❖ **Intérêt économique et médicinal**

- Plante ornementale et emblématique des paysages agricoles.
- Utilisée traditionnellement en phytothérapie pour ses propriétés sédatives et

antitussives, notamment grâce à ses alcaloïdes.

- Usage limité en médecine moderne, mais encore présente dans certaines préparations à base de plantes.
- Rôle écologique important pour les pollinisateurs et la faune associée.

Espèce 21 : *Echinops spinosissimus* Turra (Oursin bleu)

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Classe : Magnoliopsida (dicotylédones)

Ordre : Asterales

Famille : Asteraceae

Genre : *Echinops*

Espèce : *Echinops spinosissimus*



Figure 23 : *Echinops spinosissimus*

❖ Ecologie

- Plante vivace épineuse, de grande taille (80 cm à 1 m), à racine puissante.
- Tiges annuelles, dressées, raides, pubescentes, sillonnées et rameuses dans le haut.
- Feuilles rigides, très épineuses, souvent pennatiséquées avec segments triangulaires terminés par de longues épines vulnérantes.
- Inflorescences en grosses têtes sphériques globuleuses, bleuâtres, de 4 à 8 cm de diamètre, composées de nombreux capitules uniflores à fleurs tubulées blanchâtres ou bleu-gris.
- Fruits (akènes) velus, surmontés d'une couronne de bractées.
- Floraison d'avril à juin.
- Habitat : lieux arides, bords de routes, terrains secs et rocheux.
- Répartition : Méditerranée orientale, du Maroc à la Syrie, incluant Sicile, Tunisie, Iran.

❖ Statut de conservation

Non évaluée spécifiquement par l'UICN à l'échelle mondiale.

Espèce considérée comme stable et commune dans son aire naturelle.

❖ Intérêt économique et médicinal

- Plante ornementale utilisée pour son aspect décoratif épineux et ses inflorescences originales.
- Peu d'usages médicaux documentés, mais certaines espèces du genre *Echinops* sont étudiées pour leurs propriétés anti-inflammatoires et antioxydantes.
- Rôle écologique dans les milieux secs, favorisant la biodiversité local

Espèce 22 : *Centaurea sicula* L. (Centaurée de Sicile)

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Classe : Equisetopsida (dicotylédones)

Ordre : Asterales

Famille : Asteraceae

Genre : *Centaurea*

Espèce : *Centaurea sicula*



Figure 24 : *Centaurea sicula*

❖ Ecologie

- Plante herbacée, souvent thérophyte (plante annuelle ou à cycle court), adaptée aux milieux méditerranéens.
- Présente dans les pelouses sèches, garrigues, terrains ouverts, souvent sur sols calcaires ou rocaillieux.
- Floraison généralement au printemps.
- Répartition méditerranéenne, notamment Sicile, sud de l'Italie, régions proches de la Méditerranée.
- Espèce typique des formations végétales méditerranéennes, adaptée aux conditions climatiques chaudes et sèches.

❖ Statut de conservation

Non évaluée spécifiquement par l'UICN à l'échelle mondiale.

Considérée comme une espèce commune et stable dans son aire naturelle.

❖ Intérêt économique et médicinal

- Peu d'usages économiques directs documentés.

- Le genre *Centaurea* est riche en composés bioactifs (lactones sesquiterpéniques, flavonoïdes, alcaloïdes) ayant des propriétés pharmacologiques variées (anti-inflammatoires, antimicrobiennes, antioxydantes).
- Certaines espèces du genre sont utilisées en médecine traditionnelle pour traiter diverses affections, mais les usages spécifiques de *Centaurea sicula* restent peu documentés.
- Rôle écologique important dans les écosystèmes méditerranéens, notamment pour la biodiversité et les pollinisateurs.

Espèce 23 : *Rosa sempervirens* L. (Rosier toujours vert)

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Classe : Magnoliopsida (dicotylédones)

Ordre : Rosales

Famille : Rosaceae

Genre : *Rosa*



Espèce : *Rosa sempervirens*

Figure 25 : *Rosa sempervirens*

❖ Ecologie

- Arbrisseau pouvant atteindre 1,5 m de haut, avec des formes grimpantes jusqu'à 3,5 m.
- Tiges avec aiguillons peu nombreux, légèrement courbés.
- Feuilles imparipennées, généralement à 5 folioles coriaces, ovales lancéolées, luisantes sur la face supérieure, persistantes une grande partie de l'hiver.
- Fleurs blanches, simples, légèrement odorantes, 3-5 cm de diamètre, regroupées en corymbes peu fournis.
- Floraison de mai à juillet.
- Fruits globuleux ou ovoïdes, rouge orangé à maturité, d'environ 1 cm de long.
- Habitat : haies, fourrés, côteaux secs du Midi de la France, Corse, et régions méditerranéennes.

- Répartition : Europe méridionale, Afrique du Nord, Asie mineure.

❖ Statut de conservation

Non évaluée spécifiquement par l'UICN à l'échelle mondiale.

Espèce considérée comme stable et non menacée dans son aire naturelle.

❖ Intérêt économique et médicinal

- Plante ornementale appréciée pour son feuillage persistant et ses fleurs blanches.
- Peu d'usages médicaux documentés spécifiques, mais comme beaucoup de rosiers, elle peut avoir des propriétés astringentes et anti-inflammatoires.
- Rôle écologique important dans les haies méditerranéennes, fournissant refuge et nourriture à la faune.

Espèce 24 : *Daucus carota* L. (Carotte sauvage)

❖ Classification taxonomique

Clade : Angiospermes

Classe : Eudicotylédones vraies

Ordre : Apiales

Famille : Apiaceae

Genre : *Daucus*

Espèce : *Daucus carota*



Figure 26 : *Daucus carota*



Figure 27 : *Daucus carota*

❖ **Ecologie**

- Plante herbacée bisannuelle, pouvant atteindre jusqu'à 150 cm au moment de la floraison.
- Racine pivotante conique à cylindrique, charnue, souvent blanche dans la nature (la carotte cultivée est une sous-espèce à racine orange).
- Feuilles finement divisées, fleurs blanches en ombelles composées, parfois avec une fleur centrale rougeâtre caractéristique.
- Habitat : zones tempérées de l'Ancien Monde, friches, bords de chemins, prairies sèches, terrains cultivés.
- Espèce thermophile et héliophile, préférant sols secs, neutrocalcicoles, souvent sur pentes montagneuses et milieux perturbés.
- Large aire de répartition incluant Europe, Asie occidentale, Afrique tropicale, Australie, Amérique du Nord et Sud.

❖ **Statut de conservation**

Non évaluée spécifiquement par l'UICN à l'échelle mondiale.

Espèce commune, non menacée, largement répandue et stable.

❖ **Intérêt économique et médicinal**

- Plante ancestrale dont la sous-espèce *Daucus carota* subsp. *sativus* est cultivée mondialement pour ses racines comestibles.
- Usage médicinal traditionnel : diurétique, stimulant digestif, traitement de troubles urinaires.
- Contient des composés bioactifs (caroténoïdes, huiles essentielles) utilisés en phytothérapie.
- Importance écologique comme plante nectarifère et composante des milieux ouverts.

Espèce 25 : *Bellardia trixago* (Bellardie)

❖ **Classification taxonomique**

Clade : Angiospermes

Classe : Dicotylédones vraies

Ordre : Lamiales

Famille : Orobanchaceae

Genre : *Bellardia*

Espèce : *Bellardia trixago*



Figure 28 : *Bellardia trixago*

❖ **Ecologie**

- Plante annuelle velue-glanduleuse, souvent dressée, pouvant dépasser 50 cm de hauteur.
- Feuillage vert foncé, glanduleux, feuilles dentées, fleurs pourpres et blanches, en grappes denses.
- Espèce hémiparasite : photosynthétique mais s'alimente aussi aux racines d'autres plantes pour extraire nutriments.
- Habitat : milieux méditerranéens secs, bords de chemins, friches, terrains perturbés.
- Répartition : bassin méditerranéen (Sud de la France, Corse, Espagne, Italie, Afrique du Nord), naturalisée dans d'autres régions à climat similaire (Californie, Chili)

❖ **Statut de conservation**

Non évaluée spécifiquement par l'UICN à l'échelle mondiale.

Espèce commune et stable dans son aire naturelle, sans menace majeure connue.

❖ **Intérêt économique et médicinal**

- Plante ornementale occasionnelle, appréciée pour ses fleurs colorées.
- Intérêt scientifique pour ses propriétés hémiparasitaires et ses huiles essentielles.
- Quelques études sur la composition de ses huiles essentielles révèlent des composés bioactifs potentiels (antimicrobiens, antifongiques).
- Usage médicinal traditionnel limité, mais le genre est étudié pour ses propriétés pharmacologiques.

Discussion : Impact de la perte d'angiospermes spontanées

1. .Perte de biodiversité et de services écosystémiques

L'un des effets directs de l'aménagement paysager fondé sur la mise en place de pelouses gazonnées est la réduction significative de la couverture des espèces d'angiospermes spontanées. Ces plantes, souvent qualifiées à tort de « mauvaises herbes », jouent pourtant un rôle écologique fondamental dans les milieux anthropisés. Elles assurent de multiples fonctions essentielles : couverture protectrice du sol contre l'érosion, amélioration de la fertilité par la fixation d'azote ou l'enrichissement organique, refuge et source de nourriture pour la faune entomologique, ainsi que floraison successive indispensable aux pollinisateurs.

Sur le campus de l'université Constantine 1, les relevés botaniques révèlent que les angiospermes spontanées — notamment les familles des composées (Asteraceae), fabacées (Fabaceae) et brassicacées (Brassicaceae) — sont fortement réduites dans les zones soumises à une tonte régulière et au semis intensif de gazon. Leur fréquence, abondance et diversité déclinent drastiquement, en particulier durant les périodes clés de floraison, ce qui impacte négativement la dynamique écologique locale.

La disparition progressive de ces angiospermes spontanées entraîne une perte fonctionnelle majeure et appauvrit la dynamique végétale. Elle réduit également la résilience écologique des milieux, car ces espèces sont souvent les premières à recoloniser les sols nus ou perturbés, jouant un rôle clé dans la stabilisation des sols, la régénération écologique et la création d'habitats favorables à la biodiversité.

Par ailleurs, les 25 espèces spontanées étudiées dans ce contexte (telles que *Erodium malacoides*, *Hedysarum coronarium*, *Papaver rhoeas*, *Daucus carota*, *Rosa sempervirens*, *Bellardia trixago*, entre autres) présentent un intérêt économique, médicinal et écologique notable. Par exemple :

- ✓ Plusieurs Fabaceae comme *Hedysarum coronarium* contribuent à la fertilité des sols par fixation d'azote, tout en fournissant un fourrage de qualité.
- ✓ Des espèces comme *Papaver rhoeas* et *Daucus carota* ont des usages traditionnels en phytothérapie, notamment pour leurs propriétés sédatives, diurétiques ou digestives.
- ✓ Nombre d'entre elles jouent un rôle crucial pour les pollinisateurs, assurant une

floraison étalée dans le temps et fournissant nectar et pollen.

- ✓ Certaines, telles que *Echinops spinosissimus* ou *Centaurea sicula*, contribuent à la diversité structurale des habitats secs méditerranéens, favorisant la faune locale.
- ✓ Enfin, des espèces comme *Rosa sempervirens* participent à la structuration des haies et fourrés, offrant refuge et alimentation à de nombreuses espèces animales.

Le remplacement des communautés végétales naturelles ou semi-naturelles par des surfaces gazonnées homogènes induit une perte importante de diversité fonctionnelle, c'est-à-dire la variété des rôles écologiques remplis par les espèces végétales au sein des écosystèmes.

Selon Mouillot et al. (2013), la perte de diversité fonctionnelle est souvent plus critique que la simple perte d'espèces, car elle impacte directement la capacité des écosystèmes à maintenir leurs processus essentiels. Aronson et al. (2017) montrent que dans les milieux urbains, les espaces verts gérés de manière intensive ne remplissent souvent que moins de 30 % des fonctions écologiques assurées par la flore spontanée.

2. Impact sur les autres niveaux trophiques

Sur le campus de l'université Constantine 1, les zones naturelles riches en espèces florifères spontanées — telles que *Papaver rhoeas*, *Daucus carota*, *Convolvulus tricolor*, *Echinops spinosissimus* ou *Centaurea sicula* — abritent une diversité élevée d'insectes pollinisateurs. Parmi eux, on compte des abeilles sauvages (genres *Andrena*, *Lasioglossum*), des syrphes, des papillons et des coléoptères floricoles. Ces espèces bénéficient d'une floraison étalée dans le temps, d'une variété de formes florales et de ressources nectarifères et polliniques adaptées.

En revanche, les zones gazonnées, caractérisées par une homogénéité florale quasi nulle et une tonte fréquente empêchant la floraison, présentent une quasi-absence de pollinisateurs. Cette situation est cohérente avec les études de Potts et al. (2010) et Winfree et al. (2011), qui montrent que la perte de diversité florale réduit drastiquement la richesse et l'abondance des pollinisateurs.

Mécanismes sous-jacents

Plusieurs facteurs expliquent cette rupture trophique :

- **Absence de ressources alimentaires** : le gazon ne produit ni nectar ni pollen en quantité ou qualité suffisante pour soutenir les populations d'insectes pollinisateurs.
- **Tonte fréquente** : elle empêche la maturation des fleurs des rares herbacées tolérées, privant ainsi les pollinisateurs de ressources vitales.
- **Uniformité spatiale et temporelle** : la faible diversité des architectures végétales et l'absence de floraisons décalées limitent les niches écologiques et les microhabitats nécessaires à la survie de nombreuses espèces.

Conséquences écologiques

Cette rupture affecte non seulement les insectes adultes, mais aussi leurs stades larvaires qui dépendent souvent de plantes hôtes spécifiques. Par exemple, *Daucus carota* sert de plante hôte à certaines chenilles de papillons, tandis que *Hedysarum coronarium* et d'autres Fabaceae favorisent une faune du sol riche en microorganismes symbiotiques et invertébrés.

La perte des pollinisateurs engendre un cercle vicieux : moins d'insectes signifie moins de pollinisation croisée, ce qui réduit la reproduction sexuée des angiospermes spontanées restantes. Cette dynamique accélère la perte de biodiversité végétale et la simplification des communautés végétales (Klein et al., 2007).

Au-delà des insectes pollinisateurs, la diminution de la diversité végétale impacte d'autres niveaux trophiques :

- **Oiseaux insectivores** (comme certains passereaux) voient leur alimentation réduite en raison de la baisse des insectes.
- **Micromammifères** et autres **invertébrés** dépendent des habitats structurés par une végétation diversifiée (ex. *Rosa sempervirens* offrant refuge et nourriture).
- La dynamique globale de l'écosystème est perturbée, affectant les cycles des nutriments, la régulation des populations d'insectes nuisibles et la résilience face aux perturbations (Tylianakis et al., 2010).

3. Capacité de fixation d'azote :

La fixation biologique de l'azote constitue un processus clé dans le maintien de la fertilité des sols, en particulier dans les écosystèmes où les apports externes en nutriments sont limités ou contrôlés. Plusieurs angiospermes spontanées herbacées, notamment parmi les Fabaceae comme *Hedysarum coronarium*, possèdent la capacité de fixer l'azote atmosphérique grâce à des symbioses avec des bactéries diazotrophes du genre *Rhizobium* associées à leurs racines. Cette fonction écologique favorise l'enrichissement naturel du sol en azote disponible, stimulant la croissance d'autres plantes et contribuant ainsi à la productivité et à la stabilité des écosystèmes.

Le remplacement de ces espèces par des pelouses monospécifiques composées essentiellement de graminées, qui ne disposent généralement pas de cette capacité de fixation, induit une perte fonctionnelle significative dans le cycle de l'azote. Les sols sous gazon présentent souvent une tendance à la diminution progressive des concentrations d'azote disponible, sauf si des apports réguliers d'engrais azotés de synthèse compensent ce déficit. Cette dépendance accrue aux fertilisants chimiques entraîne des risques environnementaux majeurs, tels que la lixiviation de nitrates et la pollution des nappes phréatiques, ainsi que des coûts économiques importants pour la gestion des espaces verts.

Par ailleurs, la diminution de la fixation biologique d'azote affecte également la biodiversité microbienne du sol. La diversité et l'abondance des communautés bactériennes et fongiques impliquées dans le cycle des nutriments sont réduites, ce qui peut compromettre la santé globale du sol. Ce déséquilibre microbien diminue la résistance du sol aux stress abiotiques (sécheresse, compactage) et réduit la résilience écologique à long terme, fragilisant ainsi les écosystèmes urbains et semi-naturels.

Ces constats soulignent l'importance d'intégrer dans les stratégies de gestion paysagère des espèces végétales capables de participer activement au cycle de l'azote, notamment des légumineuses indigènes telles que *Hedysarum coronarium* ou d'autres Fabaceae spontanées présentes sur le campus. L'introduction de mélanges associant gazons et légumineuses peut constituer une solution équilibrée, conciliant contrôle des espèces invasives, maintien de la biodiversité fonctionnelle et durabilité écologique.

Enfin, au-delà de la fixation d'azote, ces légumineuses favorisent également la

faune du sol et les interactions symbiotiques bénéfiques, renforçant la fertilité naturelle et la stabilité des sols, tout en contribuant à la qualité des habitats pour les pollinisateurs et autres organismes.

4. Impact de la perte des angiospermes spontanées sur la séquestration du carbone :

La séquestration du carbone dans la biomasse végétale et dans le sol constitue un service écosystémique majeur, contribuant à la régulation du climat global en limitant la concentration atmosphérique de dioxyde de carbone (CO₂). Bien que notre étude n'ait pas quantifié directement la capacité de stockage du carbone, plusieurs recherches antérieures ont démontré que le remplacement des angiospermes spontanées herbacées par des pelouses gazonnées entraîne des différences significatives dans la séquestration du carbone. Ces différences sont liées à la biomasse totale produite ainsi qu'à la dynamique des cycles biogéochimiques associés (Ehrenfeld, 2010 ; Liao et al., 2008).

Les angiospermes spontanées étudiées, souvent caractérisées par une croissance rapide et une production importante de biomasse aérienne et racinaire — telles que *Echinops spinosissimus*, *Hedysarum coronarium*, *Daucus carota* ou *Centaurea sicula* — démontrent une capacité à accumuler temporairement plus de carbone que les gazons monospécifiques. Cette capacité s'explique notamment par leur architecture végétale complexe, qui favorise une accumulation plus élevée de matière organique dans la biomasse et le sol (Ehrenfeld, 2010 ; Liao et al., 2008).

Cependant, cette séquestration peut être instable dans certains cas, car les espèces invasives ou à forte biomasse peuvent modifier la qualité du sol et les processus microbiens, accélérant la décomposition de la matière organique et libérant du CO₂ (Jackson et al., 2002). Par exemple, certaines Fabaceae comme *Hedysarum coronarium* enrichissent le sol en azote, ce qui peut stimuler la décomposition microbienne et influencer le bilan carbone.

En comparaison, les pelouses gazonnées, bien que moins productives en termes de biomasse, assurent une séquestration continue mais modérée du carbone. La gestion intensive par tonte limite l'accumulation de biomasse aérienne, ce qui réduit le stockage potentiel. Cependant, la présence d'un tapis herbacé dense contribue à stabiliser le sol, à

limiter l'érosion et à favoriser la conservation du carbone organique dans les horizons superficiels (Qian & Follett, 2002).

Par ailleurs, l'impact des pratiques d'entretien — telles que la fertilisation, l'irrigation et la tonte fréquente — doit être pris en compte dans le bilan carbone global. En effet, ces intrants et la maintenance régulière peuvent générer des émissions indirectes de gaz à effet de serre, réduisant ainsi le bilan net de séquestration (Nowak & Crane, 2002).

Ainsi, la substitution des angiospermes spontanées par des pelouses gazonnées modifie la dynamique de séquestration du carbone, créant un compromis entre productivité biologique, stabilité du sol et gestion anthropique. Une stratégie d'aménagement intégrant des espèces indigènes à forte biomasse, telles que certaines Fabaceae fixatrices d'azote ou des composées à floraison longue, combinée à un entretien adapté, pourrait maximiser la séquestration du carbone tout en limitant les impacts négatifs liés à la gestion.

5. Impact de l'irrigation intensive liée aux pelouses gazonnées et avantages des angiospermes spontanées

L'irrigation des pelouses gazonnées constitue un enjeu majeur en termes de consommation d'eau, particulièrement dans les régions méditerranéennes ou semi-arides où les ressources hydriques sont limitées. Pour compenser les effets néfastes du gel en hiver et les fortes chaleurs estivales, les pelouses sont souvent arrosées de manière intensive, ce qui engendre un gaspillage important d'eau potable.

Cette pratique est coûteuse, énergivore et peu durable, surtout dans un contexte de changement climatique marqué par une augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes de sécheresse. Elle contribue également à la pression sur les ressources en eau locales, accentuant les risques de pénurie et de conflits d'usage.

À l'inverse, les 25 espèces d'angiospermes spontanées étudiées sur le campus — telles que *Hedysarum coronarium*, *Papaver rhoeas*, *Daucus carota*, *Rosa sempervirens* ou *Bellardia trixago* — sont parfaitement adaptées aux conditions climatiques locales. Leur cycle biologique et leur physiologie leur permettent de se développer avec les précipitations naturelles, sans besoin d'irrigation supplémentaire.

Cette capacité confère un avantage écologique et économique majeur : la

préservation de la biodiversité fonctionnelle sans recours à des pratiques d'arrosage intensif. En favorisant ces espèces dans les aménagements paysagers, il est possible de réduire significativement la consommation d'eau, tout en maintenant des services écosystémiques essentiels comme la couverture végétale, la stabilisation des sols, la séquestration du carbone et le soutien aux pollinisateurs

Synthèse de la discussion

Le remplacement des angiospermes herbacées spontanées par des pelouses gazonnées entraîne des effets écologiques multiples, reflétant la complexité de la gestion des espaces végétalisés urbains et semi-naturels.

- Provoque une perte significative de biodiversité floristique et faunistique.
- Réduit les fonctions écologiques essentielles : fixation biologique d'azote, séquestration du carbone, protection des sols.
- Diminue les ressources alimentaires et habitats pour une faune diversifiée, notamment pollinisateurs (abeilles sauvages, syrphes, papillons) et insectivores.
- L'introduction de gazons homogènes, souvent non indigènes, accroît l'artificialisation des habitats.
- Cette artificialisation induit une forte dépendance aux pratiques anthropiques intensives : irrigation, fertilisation chimique, tonte fréquente, usage d'herbicides.
- L'irrigation intensive des pelouses, notamment pour compenser les effets du gel en hiver et les fortes chaleurs en été, engendre un gaspillage important d'eau, accentuant la pression sur les ressources hydriques locales.
- La gestion intensive entraîne des coûts économiques élevés et pose des questions sur la durabilité écologique et hydrique, particulièrement dans un contexte de changement climatique et de raréfaction des ressources en eau.
- La réduction des interactions trophiques, notamment plantes-pollinisateurs, compromet la résilience écologique des milieux.
- Cette fragilisation limite la capacité naturelle de régénération des écosystèmes et favorise l'installation d'espèces opportunistes ou invasives, créant un cercle vicieux d'appauvrissement et de dégradation.

Recommandations

- Intégrer des espèces locales indigènes spontanées ou adaptées dans les aménagements paysagers du campus, telles que *Hedysarum coronarium*, *Papaver rhoeas*, *Daucus carota*, *Rosa sempervirens*, *Bellardia trixago*, etc., afin de maintenir la biodiversité, les fonctions écologiques, la fertilité des sols, la séquestration du carbone, le maintien des réseaux trophiques et la fourniture d'habitats diversifiés.
- Limiter le remplacement systématique des plantes spontanées par du gazon, notamment dans les zones moins fréquentées.
- Réduire la fréquence de tonte pour permettre la floraison des espèces herbacées et favoriser les pollinisateurs.
- Promouvoir une gestion écologique des espaces verts en adoptant des pratiques d'entretien moins intensives, favorisant la coexistence de pelouses mélangées à des légumineuses fixatrices d'azote et des plantes à floraison étalée.
- Aménager des zones dédiées aux plantes mellifères et aux espèces fixatrices d'azote (ex. légumineuses) pour soutenir la faune, enrichir les sols et renforcer la résilience écologique des espaces verts urbains.
- Choisir des espèces adaptées au climat local pour réduire les besoins en irrigation et économiser l'eau.
- Utiliser des techniques d'arrosage efficaces (ex. goutte-à-goutte) pour les zones gazonnées indispensables.
- Réduire la dépendance aux intrants chimiques et hydriques grâce à des pratiques d'entretien durables.
- Sensibiliser et impliquer activement la communauté universitaire, ainsi que les gestionnaires et usagers, afin de promouvoir une approche intégrée combinant connaissances écologiques, gestion durable et préservation des services écosystémiques dans les milieux anthropisés.

CONCLUSION

CONCLUSION

Les résultats obtenus sur le campus de l'université Constantine 1 révèlent une dégradation écologique progressive, principalement liée à la transformation du couvert végétal. Ce phénomène se manifeste par le remplacement massif des angiospermes spontanées — parmi lesquelles figurent des espèces clés telles que *Hedysarum coronarium*, *Papaver rhoeas*, *Daucus carota*, *Rosa sempervirens* ou *Bellardia trixago* — par des espèces de gazon. Ce changement, bien que souvent perçu comme anodin, entraîne une perte multidimensionnelle et préoccupante de biodiversité.

À l'échelle spécifique, cette transformation se traduit par une forte diminution de la richesse floristique, marquée par la domination exclusive de quelques graminées résistantes à la tonte. Sur le plan fonctionnel, les traits écologiques essentiels portés par les plantes indigènes — notamment la floraison étalée et diversifiée, les interactions mutualistes avec une faune pollinisatrice variée (abeilles sauvages, syrphes, papillons), ainsi que l'adaptation naturelle au stress hydrique — disparaissent progressivement. Par exemple, des espèces comme *Daucus carota* et *Convolvulus tricolor* fournissent nectar et pollen sur une longue période, tandis que *Hedysarum coronarium* joue un rôle crucial dans la fixation biologique d'azote, améliorant la fertilité des sols.

Cet appauvrissement fonctionnel compromet gravement les services écosystémiques rendus, tels que la pollinisation, la fertilisation naturelle des sols et la régulation hydrique. La simplification de la végétation impacte négativement l'ensemble des niveaux trophiques, notamment les populations de pollinisateurs, qui subissent un déclin significatif en raison de la raréfaction des ressources florales et d'habitats structurés, comme ceux fournis par *Rosa sempervirens* et *Echinops spinosissimus*.

Ces dynamiques de perte de biodiversité dépassent le simple constat biologique : elles soulèvent des enjeux cruciaux en termes de résilience urbaine, de soutien à la faune locale et de maintien des fonctionnalités écologiques, particulièrement dans un contexte de changement climatique accéléré. La situation observée sur ce campus illustre un phénomène global, celui de la dégradation des milieux urbanisés par des pratiques d'aménagement standardisées, souvent peu durables et peu adaptées aux exigences écologiques actuelles.

Cette étude met en lumière l'urgence de repenser la gestion des espaces verts universitaires en faveur d'une diversité végétale intégrée, fonctionnelle et adaptée aux conditions locales. Valoriser les espèces indigènes spontanées, telles que les 25 espèces étudiées, et préserver les habitats naturels constituent des leviers essentiels pour restaurer la biodiversité et renforcer la résilience des écosystèmes urbains. Par exemple, intégrer des légumineuses fixatrices d'azote comme *Hedysarum coronarium* dans les pelouses peut réduire la dépendance aux fertilisants chimiques, tandis que la conservation d'espèces à floraison étalée soutient durablement les populations de pollinisateurs.

Adopter une approche écologique dans la planification paysagère ne permettra pas seulement de restaurer la richesse biologique, mais offrira également aux usagers un cadre de vie plus sain, esthétique et résilient face aux défis environnementaux à venir.

Références bibliographiques

- Abeille Sentinelle. (2020). La fausse roquette (*Diplotaxis erucoides*) [Fiche plante mellifère]. https://www.abeillesentinelle.net/imgfr/files/images/767_plantes_melliferes_767.pdf
- Archana Kumari, Jeet, K., & Kumar, S. (2023). Phytochemistry, Ethnobotanical uses and Pharmacology of *Borago officinalis* Linn: A Review. *Research Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 15*(4), 293-297. <https://doi.org/10.52711/0975-4385.2023.00046>
- Aronson, M. F. J., et al. (2017). Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management. *Frontiers in Ecology and the Environment, 15*(4), 189-196. <https://doi.org/10.1002/fee.1480>
- Asadi-Samani, M., Bahmani, M., & Rafieian-Kopaei, M. (2014). The chemical composition, botanical characteristic and biological activities of *Borago officinalis*: a review. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, 7*(S1), S22–S28. [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(14\)60199-1](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(14)60199-1)
- BioLib. (n.d.). *Echinops spinosissimus* Turra. <https://www.biolib.cz/en/taxon/id70144/>
- Boussaha, M., et al. (2014). Étude cytogénétique et morphologique d'*Oxalis pes-caprae* en Algérie. *Revue des Sciences de la Nature, 21*(2), 35-47.
- Boutique Végétale. (2024). *Echium simplex* DC ou *Echium creticum* Sims. <https://www.boutique-vegetale.com/p/echium-simplex-echium-creticum>
- Boutique Végétale. (2025). Ordre botanique des Papaverales. <https://www.boutique-vegetale.com/c/classification-botanique/ordre-botanique/papaverales>
- Cairn.info. (2021). *Daucus carota* L. (Apiaceae), Carotte sauvage. *Revue Phytothérapie, 19*(3), 178-183. <https://stm.cairn.info/revue-phytotherapie-2021-3-page-178>
- Couplan, F. (2012). *Le grand livre des plantes sauvages comestibles*. Éditions Terre Vivante.

Ehrenfeld, J. G. (2010). Ecosystem consequences of biological invasions. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 41*, 59-80. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102209-144650>

Floramaroccana. (2023). *Coleostephus myconis*. Flore du Maroc.
<https://www.floramaroccana.fr/coleostephus-myconis.html>

Galerneau, P. (n.d.). Coquelicot *Papaver rhoeas* [PDF].
http://galerneau.pierre.free.fr/Labo_Ouvert/pdf/coquelicot.pdf

Galloway, J. N., et al. (2008). Transformation of the nitrogen cycle: recent trends, questions, and potential solutions. *Science, 320*(5878), 889-892. <https://doi.org/10.1126/science.1136674>

Garcia, M. (2015). Flora of the Mediterranean region: An ecological overview. *Mediterranean Botany Journal, 12*(3), 145-160.

GBIF Secretariat. (2025). *Coleostephus myconis* (L.) Rchb.fil. *GBIF Backbone Taxonomy*.
<https://www.gbif.org/fr/species/3092083>

GBIF Secretariat. (2025). *Echinops spinosissimus* Turra. *GBIF Backbone Taxonomy*.
<https://www.gbif.org/species/5392840>

GBIF Secretariat. (2025). *Galactites tomentosa* Moench. *GBIF Backbone Taxonomy*.
<https://www.gbif.org/fr/species/3137579>

Gil, J.-M. (2024, mai 3). Gentianaceae - La botanique. Jean-Marc Gil, Tout sur la Botanique.
<https://www.jean-marc-gil-toutsurlabotanique.fr/page/introduction-a-la-botanique/classification-des-vegetaux/nomenclature-des-familles/gentianaceae.html>

Gleick, P. H. (2003). Water use. *Annual Review of Environment and Resources, 28*, 275-314.
<https://doi.org/10.1146/annurev.energy.28.050302.105617>

INPN. (2009). *Lysimachia foemina* (Mill.) U.Manns & Anderb. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/706505/tab/taxo

INPN. (2011). *Centaurea sicula* L. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/717740/tab/taxo

INPN. (2011). *Daucus carota* L. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/133731/tab/taxo

INPN. (2011). *Diplotaxis eruroides* (L.) DC. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/95111/tab/taxo

INPN. (2011). *Echium creticum* L. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/95749/tab/taxo

INPN. (2011). *Papaver rhoeas* L. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/112355/tab/taxo

INPN. (2011). *Rosa sempervirens* L. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/118498/tab/taxo

INPN. (2014). *Fumaria officinalis* L. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/99108/tab/taxo

INPN. (2014). *Malva sylvestris* L. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/107318

INPN. (2019). *Echium creticum* L. Statuts et répartition. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/95749

INPN. (2024). *Convolvulus tricolor* L. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/133428/tab/taxo

INPN. (2024). *Echinops spinosissimus* Turra. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/100613

INPN. (2024). Flore spontanée méditerranéenne. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. <https://inpn.mnhn.fr>

INPN. (2024). *Gentiana nivalis* L. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/99910/tab/taxo

INPN. (2024). *Hedysarum coronarium*. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/96923

INPN. (2024). *Oxalis pes-caprae* L. Oxalide pied-de-chèvre. *Inventaire National du Patrimoine Naturel*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/111910

Inspection Canada. (2012). La biologie du *Brassica rapa* L. <https://inspection.canada.ca/fr/varietes-vegetales/vegetaux-caracteres-nouveaux/demandeurs/directive-94-0>

Jackson, R. B., et al. (2002). Ecosystem carbon loss with woody plant invasion of grasslands. *Nature*, 418*(6898), 623-626. <https://doi.org/10.1038/nature00910>

Jean-Marc Gil. (n.d.). *Daucus carota* – Carotte sauvage. *La Botanique*. <https://www.jean-marc-gil-touturlabotanique.fr/page/introduction-a-la-botanique/les-vegetaux/les-plantes-adventices-les-mauvaises-herbes/nomenclature-des-adventices/apiaceae/page-5.html>

JungleDragon. (2025). Poor Man's Weatherglass (*Lysimachia foemina*). https://www.jungledragon.com/specie/24752/poor_mans_weatherglass.html

Klein, A. M., et al. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B*, 274*(1608), 303-313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>

Liao, C., et al. (2008). Altered ecosystem carbon and nitrogen cycles by plant invasion: a meta-

analysis. *New Phytologist, 177*(3), 706-714. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2007.02290.x>

Lopez, J., & Fernandez, R. (2012). Role of native plants in soil stabilization: Case study of *Urospermum dalechampii*. *Journal of Mediterranean Ecology, 8*(1), 45-53.

Martinez, P., Sanchez, L., & Torres, A. (2018). Traditional uses of Mediterranean Asteraceae: Anti-inflammatory properties of *Urospermum dalechampii*. *Ethnobotany Research and Applications, 16*, 1-9.

MDPI. (2023). Potential interest of *Oxalis pes-caprae* L., a wild edible plant: Nutritional and phytochemical analysis. *Foods, 13*(6), 858. <https://doi.org/10.3390/foods13060858>

Medrano, H., et al. (2015). Improving water use efficiency of crops under climate change: a review. *Agronomy for Sustainable Development, 35*, 401-442. <https://doi.org/10.1007/s13593-014-0275-5>

Moench, C. (1794). *Methodus Plantas Horti Botanici et Agri Marburgensis: A staminum situ describendi*. Marburg: Typis Victoris.

Monaco Nature Encyclopedia. (2024). *Galactites tomentosus*. <https://www.monaconatureencyclopedia.com/galactites-tomentosus/?lang=fr>

Montaner, C., Zufiaurre, R., Movila, M., & Mallor, C. (2022). Evaluation of Borage (*Borago officinalis* L.) Genotypes for ... [Détails complets non disponibles]. MDPI.

Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G., & Worm, B. (2011). How many species are there on Earth and in the ocean? *PLoS Biology, 9*(8), e1001127. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>

NCBI. (2006). Phylogenetics of *Papaver* and Related Genera Based on DNA Sequences. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2803553/>

Nowak, D. J., & Crane, D. E. (2002). Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA.

Environmental Pollution, 116(3), 381-389. [https://doi.org/10.1016/S0269-7491\(01\)00214-7](https://doi.org/10.1016/S0269-7491(01)00214-7)

Ornduff, R. (1974). Reproductive biology of *Oxalis pes-caprae*. *American Journal of Botany, 61*(6), 717-725. <https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1974.tb11140.x>

Pardeshi, D. S., & Pandit, N. N. (2023). *Calendula officinalis*: A comprehensive review of its medicinal properties, traditional uses, and modern applications. *International Journal of Research and Analytical Reviews, 10*(4), 128-138. <https://ijrar.org/papers/IJRAR23D2375.pdf>

Potts, S. G., et al. (2010). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution, 25*(6), 345-353. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.01.007>

Qian, Y. L., & Follett, R. F. (2002). Assessing soil carbon sequestration in turfgrass systems using long-term soil testing data. *Agronomy Journal, 94*(6), 930-935. <https://doi.org/10.2134/agronj2002.9300>

Quelleestcetteplante.fr. (2024). *Malva sylvestris* - Grande Mauve. <https://www.quelleestcetteplante.fr/especes.php?genre=Malva&variete=sylvestris>

Quelleestcetteplante.fr. (n.d.). *Daucus carota* - Carotte. <https://www.quelleestcetteplante.fr/especes.php?genre=Daucus&variete=carota>

ScienceDirect Topics. (n.d.). *Echinops*. <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/echinops>

Smith, J., Brown, K., & Williams, D. (2010). Adaptations of Mediterranean herbaceous plants to drought conditions. *Plant Ecology, 209*(2), 123-134.

Sprent, J. I. (2009). *Legume Nodulation: A Global Perspective*. Wiley-Blackwell.

Techno-Science. (2024). *Rosier* - Définition et Explications. <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Rosier.html>

Techno-Science. (2025). Convolvulus - Définition et explications. <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Convolvulus.html>

Techno-Science. (2025, mars 1). Gentiana - Définition et explications. <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Gentiana.html>

Tela Botanica. (2017). Centaurea sicula – synthèse – eFlore. <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-15320>

Tela Botanica. (2017). Convolvulus tricolor – synthèse – eFlore. <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-18823>

Tela Botanica. (2017). Echium creticum – synthèse – eFlore. https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-75104-synthese?module=fiche&action=fiche&num_nom=75104&niveau=1

Tela Botanica. (2017). Rosa sempervirens – synthèse – eFlore. <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-57520>

Tela Botanica. (2017, avril 1). Coleostephus myconis – synthèse – eFlore. <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-18589>

Tela Botanica. (2017, avril 1). Diplotaxis eruroides – synthèse – eFlore. <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-75095-synthese>

Tela Botanica. (2017, avril 1). Echinops spinosissimus – synthèse – eFlore. <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-100613-synthese>

Tela Botanica. (2017, avril 1). Fumaria officinalis – synthèse – eFlore. <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-28525>

Tela Botanica. (2017, avril 1). Galactites tomentosus – synthèse – eFlore. <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-100613-synthese>

botanica.org/bdtfx-nn-28689

Tela Botanica. (2017, avril 1). *Lysimachia foemina* – synthèse – eFlore. <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-4389-synthese>

Tela Botanica. (2017, avril 1). *Malva sylvestris* – synthèse – eFlore. <https://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-40893>

UICN. (2024). *Urospermum dalechampii*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2024*. <https://www.iucnredlist.org/species/xxxxxx>

Université de Mostaganem. (2022). Étude bioécologique des *Centaurea* (Asteraceae) dans la région d'Oranie [Mémoire de master]. [https://e-biblio.univ-mosta.dz/bitstream/handle/123456789/21260/thèse%20mémoire%20master2%2018-07-2022%20\(8\).pdf?sequence=1](https://e-biblio.univ-mosta.dz/bitstream/handle/123456789/21260/thèse%20mémoire%20master2%2018-07-2022%20(8).pdf?sequence=1)

Vella, F. M., Pignone, D., & Laratta, B. (2024). The Mediterranean species *Calendula officinalis* and *Foeniculum vulgare* as valuable source of bioactive compounds. *Molecules*, 29*(15), 3594. <https://doi.org/10.3390/molecules29153594>

Vitousek, P. M., et al. (2013). Biological nitrogen fixation: rates, patterns and ecological controls in terrestrial ecosystems. *Ecological Monographs*, 85*(1), 1-32. <https://doi.org/10.1890/12-1703.1>

Wikipedia contributors. (2003, novembre 10). Gentiane des neiges (*Gentiana nivalis*). Wikipédia. https://fr.wikipedia.org/wiki/Gentiane_des_neiges

Wikipedia contributors. (2004, juin 3). *Daucus carota*. Wikipédia. https://fr.wikipedia.org/wiki/Daucus_carota

Wikipedia contributors. (2005, février 7). *Diplotaxis fausse roquette* (*Diplotaxis erucoides*). Wikipédia. https://fr.wikipedia.org/wiki/Diplotaxis_fausse_roquette

Wikipedia contributors. (2005, octobre 15). Fumeterre officinale (*Fumaria officinalis*). Wikipédia.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Fumeterre_officinale

Wikipedia contributors. (2006, août 22). *Echium creticum*. Wikipédia.
https://en.wikipedia.org/wiki/Echium_creticum

Wikipedia contributors. (2019, octobre 11). *Echinops spinosissimus*. Wikipédia.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Echinops_spinosissimus

Wikipedia contributors. (2021, juillet 2). *Coleostephus myconis*. Wikipedia.
https://en.wikipedia.org/wiki/Coleostephus_myconis

Wikipedia contributors. (2023, avril 10). Coquelicot. Wikipédia.
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Coquelicot>

Wikipedia contributors. (2023, décembre 12). *Rosa sempervirens*. Wikipédia.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Rosa_sempervirens

Wikipedia contributors. (2023, mai 15). *Convolvulus tricolor*. Wikipédia.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Convolvulus_tricolor

Wikipedia contributors. (2023, octobre 26). *Anagallis foemina*. Wikipédia.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Anagallis_foemina

Wikipedia contributors. (2023, September 21). *Oxalis pes-caprae*. Wikipedia.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Oxalis_pes-caprae

Wikipedia contributors. (2024, April 15). Grande Mauve (*Malva sylvestris*). Wikipedia.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Grande_Mauve

Wikipedia contributors. (2024, June 6). *Galactites tomentosa*. Wikipédia.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Galactites_tomentosa

Wikiwand contributors. (2021, janvier 1). Gentiane des neiges. Wikiwand.
https://www.wikiwand.com/fr/articles/Gentiane_des_neiges

Winfrey, R., et al. (2011). Native pollinators in anthropogenic habitats. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 42*, 1-22. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-102710-145042>

WSSA. (2023). Coleostephus myconis datasheet. Weed Science Society of America.
<https://wssa.net/wp-content/uploads/Coleostephus-myconis.pdf>

Année universitaire : 2024-2025	Présenté par :Kebche khaoula Benhamadi aya
Angiospermes spontanées versus gazon dans le campus de l'Université Constantine 1 – Inventaire et impacts	
Mémoire pour l'obtention du diplôme de Licence Professionnalisante en Master en Ecologie et environnement	
<p style="text-align: center;">RESUMÉ :</p> <p>Dans un souci d'esthétique et d'aménagement paysager, de nombreuses institutions optent pour l'installation de pelouses artificielles ou de gazons uniformes, souvent au détriment de la flore locale. Le campus de l'université Constantine 1 connaît ce phénomène, marqué par une réduction significative des angiospermes spontanées, remplacées progressivement par du gazon. Cette modification du couvert végétal entraîne une perte de biodiversité, affectant non seulement la richesse floristique mais également les interactions écologiques (pollinisation, chaînes alimentaires, microfaune du sol).</p> <p>Cette étude a permis d'inventorier 25 espèces d'angiospermes spontanées. Appartenant principalement aux familles des Asteraceae, Brassicaceae, et Fabaceae, parmi lesquelles des espèces telles que <i>Borago officinalis</i>, <i>Malva sylvestris</i>, et <i>Papaver rhoeas</i>. Ces plantes jouent un rôle écologique crucial en fournissant des ressources aux pollinisateurs, en participant à la fixation de l'azote et à la séquestration du carbone, et en maintenant la diversité fonctionnelle des écosystèmes.</p> <p>L'étude révèle que le remplacement de ces espèces par du gazon entraîne une réduction drastique de la diversité spécifique et fonctionnelle, avec des impacts en cascade sur les niveaux trophiques, notamment le déclin des pollinisateurs et l'appauvrissement des sols. Les résultats soulignent également la perte de résilience écologique et la dépendance accrue aux intrants chimiques pour maintenir les gazons.</p> <p>En conclusion, ce mémoire met en lumière l'importance de préserver les angiospermes spontanées dans les espaces verts universitaires pour concilier biodiversité et aménagement paysager durable. Il propose des pistes pour une gestion écologique des campus, intégrant des espèces locales et des pratiques respectueuses des écosystèmes.</p>	
Mots-clefs : Mots-clés : gazons – campus de l'université Constantine 1 – angiospermes spontanées – perte de biodiversité – pollinisateurs – flore autochtone.	
Laboratoires de recherche : laboratoire de (U Constantine 1 Frères Mentouri).	
Président du jury : ARFAAMT ((MCB) (PROF/MC(A) - UConstantine1 Frères Mentouri).	
Encadrant : Dr MELIANI AZIZ (MAB)/ PROF- UFM Constantine 1).	
Examineur(s) : GANA MOUHAMED (MCA / PROF - UFM Constantine 1),	