Liste des abréviations

IAV : Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II

FST : Faculté des Sciences et Techniques

MCRDV : Mécanisme Compétitif de Recherche Développement et vulgarisation

PFE : Projet Fin d'Études

Kg/Ha : Kilogrammes par Hectare

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Washington DC: Washington District of Columbia

GPPC: Global Public Policy Committee

ENVI: ENvironment for Visualizing Images

SIG : Système D'information Géographique

OPA : Organisation Professionnelle Apicole

DRA : Direction Régionale de l'Agriculture

DPA : Direction Provinciale de l'Agriculture

INTRODUCTION **1**

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE **3**

1. Plantes mellifères 4
   1.1 Histoire 4
   1.2 Reproduction des Angiospermes 4
   1.3 Flore mellifère 5
   1.4 Potentiels nectarifères et polliniféres 7
   1.5 Ressources mellifères au Maroc 8
   1.6 Détermination des espèces végétales 10
   1.7 Identification des espèces végétales 11
   1.8 Biodiversité végétale 11
   1.9 Mesure de la biodiversité végétale 12

2. Système d'Information Géographique 13

3. Province d'Ifrane 17
   3.1 Présentation de la zone 17
   3.2 Climat et ressources aquatiques 17
   3.3 Découpage communal 19
   3.4 Production végétale 19
   3.5 Forêt 20

MATERIEL & METHODES **21**

1. Présentation de la zone d'étude 22

2. Réalisation des relevés floristiques 23
   2.1 Plan d'échantillonnage 23
   2.2 Relevé floristique : 23

3. Organisation des ateliers participatifs 26

4. Enquêtes au Salon International de l'Agriculture 2019 28

5. Identification des espèces et cartographie 28
   5.1 Identification des ressources mellifères 28
   5.2 Traitement et analyse des données et cartographie 29

RESULTATS & DISCUSSION **30**

1. Relevés floristiques 31
   1.1 Type d'occupation du sol 31

2. Espèces identifiées 33
   2.1 Richesse globale 33
   2.2 Richesse spécifique 34
   2.3 Abondance – Dominance 35
   2.4 Espèces fréquentes 37
      2.4.1 Familles botaniques 37
      2.4.2 Types biologiques 39
   2.5 Période de floraison 40
   2.6 Distribution des espèces étudiées 41

3. Ateliers participatifs et SIAM 43
   3.1 Plantes recensées 43
   3.2 Abondance des ressources inventoriées 44
   3.3 Espèces fréquentes 45

3.3.1 Familles botaniques 45
3.3.2 Types biologiques 46
3.4 Période de floraison 46
3.5 Distribution des espèces mellifères recensées 47
CONCLUSION & PERSPECTIVES 53
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 56
WEBOGRAPHIE 61
ANNEXES 63

INTRODUCTION

Les plantes mellifères sont des espèces végétales d'où l'abeille prélève des substances, à savoir le nectar, le pollen et la résine pour se nourrir. En butinant les fleurs, les abeilles, et plus précisément l'espèce « *Apis mellifera* », prennent ces substances actives pour élaborer ses productions diverses. La flore mellifère est donc un élément essentiel pour l'activité de l'abeille.

En raison de sa diversité floristique, faunistique et paysagère importante, le Maroc est doté d'un potentiel apicole important et unique lui conférant une grande originalité qui en fait l'une des régions les plus intéressantes sur le plan biologique et biogéographique (Ministère de l'Environnement, «Étude nationale sur la biodiversité au Maroc», 1997)

La richesse en plantes mellifères dans notre pays est très importante, du Nord vers le Sud. La région Fès-Meknès est parmi les régions qui connaît une diversité botanique et floristique les plus importante, Cette diversité se traduit notamment au niveau des ressources mellifères donnant lieu à des miels aussi divers et spécifiques à de la région comme le miels de Buplèvre, Romarin, Jujubier et Caroubier (Bakhchou, 2017). Ces plantes et leurs miels sont connus pour leurs effets et usages médicinales. Cependant, la surexploitation et le surpâturage de ces ressources mellifères restent un grand problème que rencontre plusieurs apiculteurs. Dans ce contexte, l'objectif principal de notre étude est **d'identifier et cartographier ces ressources mellifères de la zone d'Ifrane.** Pour répondre à cet objectif, il est important d'estimer les paramètres écologiques qui sont : l'abondance, la dominance et la richesse réelle du site d'étude. Le calcul de ces paramètres a été fait en effectuant des relevés botaniques dans la province d'Ifrane.

Le présent travail s'inscrit dans le cadre d'un projet de type Mécanisme Compétitif de Recherche Développement et Vulgarisation (MCRDV 2016) lancé par la Direction de l'Enseignement, de la Formation et de la Recherche. Ce projet porte sur la caractérisation des miels et mise en place d'un circuit de transhumance dans la région Fès-Meknès.

Ce travail est une suite des travaux réalisés par Bakhchou Salma en 2017, dans le cadre de son PFE portant sur « Contribution à la caractérisation de la filière apicole dans la région Fès-Meknès », et le travail d'Achkour Youssra en 2018 intitulé « Contribution à l'étude des potentialités apicoles de la province d'El Hajeb et caractérisation de quelques miels de la région de Fès-Meknès ». Aussi, ce travail est réalisé conjointement avec la collaboration de Joual Sara (IAV), qui traite la caractérisation pollinique de la diversité de miels et des plantes mellifères

associées dans la région de Fès-Meknès, et Kamli Kawtar (IAV) qui aborde la spatialisation des ressources mellifères et la proposition de circuits de transhumances dans la région Fès-Meknès.

Ce rapport comporte une première partie bibliographique où sont présentées tout d'abord quelques ressources mellifères et leurs spécifications comme premier chapitre, puis un deuxième chapitre sur les Systèmes d'Information Géographique, et un troisième chapitre qui décrit la province d'Ifrane.

La deuxième partie concerne la présentation de la méthodologie choisie pour répondre à nos objectifs. Dans une dernière partie de ce rapport, seront présentés et discutés les résultats de cette étude.

REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Plantes mellifères

1.1 Histoire

L'apparition des premiers végétaux remonte au paléozoïque, par l'apparition des premières algues pendant l'Ordovicien, il y'a plus de 450 millions d'années (Commission Internationale de Stratigraphie). Après plusieurs millions d'années d'évolution et d'adaptation, et plus précisément à l'époque du Crétacé, les angiospermes (plantes à fleurs) apparaissent, dont le plus ancien fossile du genre Archaefructus a été découvert en chine, datant de 125 millions d'années.

Figure 1 : Fossile d'*Archaefructus*

Les angiospermes alors, se diversifient, et co-évoluent avec les insectes en occupant les habitats, ce qui implique une modification significative des paysages végétaux (De Franceschi, Sagascience; Grimaldi, 1999).

Les Angiospermes se sont d'abord affranchies du milieu aquatique, puis se sont diversifiées par leur morphotype (herbacé, arbustif, arborescent, …) et se sont adaptées à des milieux et des conditions climatiques très divers (Bournérias et Bock, 2006).

1.2 Reproduction des Angiospermes

La fleur est généralement hermaphrodite et comporte les organes femelles, représentés par le pistil, les organes mâles qui sont les étamines, des sépales qui constituent le calice, des pétales qui forment la corolle, et des nectaires, pouvant être sur l'ensemble des pièces florales.

La pollinisation de la fleur permet à la plante de se reproduire pour former une graine qui donnera naissance à une nouvelle plantule de son espèce. L'ovule et les tissus associés aux organes femelles vont se développer en une graine puis un fruit, après dépôt de grains de pollen

Rapport-Gratuit.com

sur le stigmate d'une fleur, et en traversant le style, jusqu'à atteindre l'ovule et la féconder (Partap, 2011).

1.3 Flore mellifère

Les plantes mellifères sont des plantes visitées par les insectes butineurs dont les abeilles et les oiseaux nectarivores, et qui s'avèrent être à la base de la production du nectar et pollen.

On parle généralement d'une :

- Plante nectarifère, qui fournit principalement du nectar.
- Plante pollinifère, qui procure du pollen en abondance.

Mais n'empêchent qu'elles peuvent être nectarifère et pollinifère en même temps (Louveaux, 1985).

La flore est constituée de plantes herbacées comme le trèfle ou le colza, de plantes ligneuses comme le romarin ou la bruyère, d'arbustes comme l'aubépine, d'arbres feuillus comme le tilleul ou le châtaignier, et de résineux comme le sapin ou l'épicéa (Vannier, 1999).

Certaines plantes mellifères ne donnent qu'une récolte de nectar, à savoir les lamiacées comme la lavande, menthe, thym ; les Brassicacées comme la moutarde ; les légumineuses comme le sainfoin ; les astéracées comme le tournesol et pissenlit ; les éricacées comme les bruyères et les rosacées comme le pommier et prunier… (Vannier, 1999).

Pour la récolte du miellat, on parle du chêne, de l'épicéa, du mélèze, du pin sylvestre… Le tilleul va donner nectar et miellat (Vannier, 1999).

Quelques exemples de flore mellifères

- Asteraceae

Appelé aussi Dents-de-Lion, Le **Pissenlit** existe sous forme de plusieurs espèces du genre *Taraxacum* appartenant à la famille des *Astéracées*. On utilise ses feuilles dans des salades.

Le pissenlit est une plante vivace, la partie aérienne meurt à l'automne mais repousse au printemps. Sa floraison s'effectue au printemps, ces fleurs fournissent nectar et pollen aux abeilles, mais le miel produit reste rare et original.

La récolte se fait en mai et est aléatoire, le climat devrait être chaud, humide et sans vent pour une optimisation de récolte. (Alphandery, 1992 ; Clement, 2002).

Figure 2 : Pissenlit ou Dents-de-Lion

- Fabaceae

Le **Trèfle**, qui appartient à la famille des Fabacées et au genre Trifolium, est une plante herbacée et petite taille, annuelle, elle peut être annuelle comme bisannuelle. Il pousse principalement en plaines et en montagnes.

Les espèces les plus mellifères sont le Trèfle de près ou Trèfle violet (*Tifolium pratense*), Trèfle incarnat (*Trifolium incarnatum*) et le Trèfle rampant ou blanc (*Trifolium repens*) ; la floraison de ces espèces commence en Mai, et pourrait se prolonger jusqu'au mois Juillet en dépend de l'altitude. La récolte en général se fait du fin Juin à fin Juillet (Alphandery, 1992 ; Clement, 2002).

Figure 3 : *Trifolium pratense*

- Lamiaceae

La **Lavande** fait partie de la famille des Lamiacées, c'est un petit arbuste de moins d'un mètre de hauteur, poussant sur des sols secs et rocailleux en exigeant du soleil ; il existe plusieurs espèces de lavande.

Cette plante est une ressource mellifère importante, elle s'avère être très nectarifère mais peu productrice du pollen ; ses fleurs sont violettes et très odorantes, la floraison a lieu en Juillet et Août (Alphandery, 1992 ; Vannier, 1999 ; Clement, 2002 ; Laurent, 2005)

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Figure 4 : *Lavandula angustifolia*

- Rhamnaceae

La **Bourdaine**, qui appartient au genre *Frangula* et à la famille des *Rhamnacées*, aurait une floraison qui se déroule de fin Mai à début Juillet, avec une récolte au courant du mois de Juillet.

Le miel récolté est plutôt foncé et devient brun-roussâtre, avec un goût aromatisé et fruité.

Le miel de la Bourdaine a des propriétés laxatives stimulantes ou purgatives, comme celle de la plante (Clement, 2002).

Figure 5 : *Rhamnus frangula*

1.4 Potentiels nectarifères et polliniféres

Les potentiels nectarifères et pollinifères sont estimés en kg par hectare (kg/ha). Ils résultent de mesures effectuées par différents laboratoires de recherche. Ces résultats ont été rassemblés par quelques auteurs. Ils permettent de comparer entre elles les différentes espèces nectarifères et pollinifères. Il faut néanmoins être conscient que ces mesures sont avant tout des estimations. Certaines d'entre elles sont d'ailleurs relativement peu nombreuses et n'ont donc qu'une valeur scientifique relative. En outre, ces mesures doivent aussi être ajustées en fonction des différents

paramètres liés aux facteurs de l'environnement et aux caractéristiques propres de la plante (Melin, 2000).

Tableau 1 : Quelques espèces végétales qui ont des potentiels nectarifères et pollinifères intéressants (Melin, 2013)

Potentiels	Exemples d'espèces
Très haut potentiel plus de 500 kg/ha	Vipérine, sauge officinale, thym commun, robinier faux-acacia, tilleul à petites feuilles, tilleul à grandes feuilles, érable champêtre.
Haut potentiel entre 200 et 500 kg/ha	Lierre grimpant, bardane, phacélie à feuilles de tanaisie, bugle rampante, luzerne, trèfle violet, salicaire.
Potentiel situé entre 100 et 200 kg/ha	Saule marsault, érable sycomore, érable plane, bourrache, centaurée jacée, pissenlit, colza, moutarde des champs, cabaret des oiseaux, callune, thym serpolet, mélilot, sainfoin, berce du Caucase, châtaignier.
Potentiel situé entre 50 et 100 kg/ha	Bleuet, chou, trèfle blanc, épilobe en épi, sarrasin, bourdaine, framboisier, chicoré sauvage.
Faible potentiel : entre 25 et 50 kg/ha	Pommier, prunier, cerisier, tournesol, mélisse, germandrée, aubépines.
Très faible potentiel : entre 0 et 50 kg/ha	Poirier, prunellier, lin, renoncules.

1.5 Ressources mellifères au Maroc

De par sa situation géographique, le Maroc couvre une importance écologique caractéristique au niveau de la diversité végétale et animale ; elle présente plus de 24 000 espèces animales et de 7000 espèces végétales, avec un taux d'endémisme de 11% et 20% pour la faune et la flore respectivement (Quatrième Rapport National sur la Biodiversité, 2009).

Parmi ces espèces végétales, on trouve les plantes mellifères, représentées par plus de 4500 plantes vasculaires phanérogames, distribuées en 940 genres et 135 familles caractéristiques du bassin méditerranéen, des montagnes de l'Atlas, des plaines du Gharb et du Sahara marocain

(Benabid, 2000). Le Maroc compte des forêts d'Eucalyptus (environ 220.000 Ha), des vergers d'agrumes et de rosacées (environ 74.000 Ha), des cultures fourragères (environ 18.000 Ha), des cultures industrielles (coton, tournesol, colza…), des plantes naturelles de montagne (Thym, Euphorbe, Romarin, Lavande, Armoise…) et des plantes spontanées du sous-bois (environ 5 millions d'Ha) (Schweitzer, 2010). Les périodes de floraison couvrent presque toute l'année, avec une floraison largement réduite durant la période de septembre à décembre (Moujani, 2017).

Ressources mellifères de la région Fès-Meknès

Cette région se caractérise par la présence d'une flore mellifère pendant toutes les périodes de l'année et dans plusieurs provinces, ce qui permet une production de différentes types miels entres autres le miel de thym, d'euphorbe, de chardon … Ces potentialités encouragent les transhumances apicoles au niveau de la région. En conséquence, les transhumances se font dans 73 % des cas à l'intérieur de la région. En dehors de celle-ci, les apiculteurs recherchent d'autres miellées comme l'oranger ou l'eucalyptus au Gharb ou à Berkane (Bakhchou, 2017). L'annexe 1 présente quelques plantes mellifères de la région (Bakhchou, 2017), ce même auteur a montré que la province d'Ifrane se caractérise par sa richesse en ressources naturelles, comme montré sur le tableau 2.

Tableau 2 : Répartition dans le temps de la floraison des principales plantes mellifères (Bakhchou, 2017)

Nom Scientifique / Vernaculaire	Période de floraison												Localisation
	Ja	F	M	Av	M	Jn	Jt	Ao	S	O	N	D	
Eucalyptus globulus / Eucalyptus	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	Gharb
Multifleur*	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X	Annif, Sahara
Thymus zygis / Thym 1	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Ras El Ma
Ziziphus lotus / Jujubier sauvage	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	Wlad Sidi Lmkhfi
Carlina racemosa / Asfour	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	CR Oued Ifrane

Multifleur* (Lavande et Thym)	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	Ras El Ma
Thymus zygis / Thym 2	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	Ras El Ma

* : Différentes ressources mellifères qui donnent lieu au miel multifleur

1.6 Détermination des espèces végétales

De nombreuses méthodes existent pour l'identification de l'ensemble des espèces dans un espace donné. Certaines sont utilisées pour faire une identification la plus exhaustive possible au sein d'un faciès de végétation, pour établir les relations entre la végétation relevée et les facteurs du milieu, il s'agit de la méthode phytosociologique de Braun-Blanquet (1928), qui consiste à étudier la phytosociologie sigmatiste ; c'est-à-dire que l'espèce végétale, et mieux encore l'association végétale, sont considérées comme les meilleurs intégrateurs de tous les facteurs écologiques (climatiques, édaphiques, biotiques et anthropiques) responsables de la répartition de la végétation (Béguin et *al*., 1979). Chaque taxon considéré isolément, apporte déjà par sa seule présence toute une série d'informations (physiologique, écologique, chorologique, sociologique, dynamique) qui lui confèrent une valeur prédictive (Ellenberg, 1979 *in* Delpech et Géhu, 1988) ; ou bien la méthode des points quadrats (Daget et Poissonet, 1971). Pour un diagnostic agronomique, il existe d'autres méthodes, telles que la méthode des poignées (De vries et Boer, 1959) ou le Botanal (Tothill et *al*., 1992). Mais la plus pratique reste la méthode du relevé botanique, qui porte généralement sur une surface de 1 à 100 m². Sur ce relevé sont notées toutes les espèces végétales présentes (Braun-Blanquet, 1928). Pour identifier si une espèce est dominante ou pas, une échelle a été élaborée par Delpech en 1985. Cette échelle consiste à noter le coefficient d'abondance-dominance qui tient compte à la fois du recouvrement et du nombre d'individus sur le relevé. Dans les études de terrain, les relevés sont réalisés pour identifier une unité de végétation inconnue ou pour certifier la présence des syntaxons sur un site. Ainsi, d'une manière plus large, un relevé est réalisé :

- ✓ en cas de doute relatif à la détermination d'un syntaxon sur le terrain ;
- ✓ pour créer une référence attestant de la présence de syntaxons sur un site (rares ou non) ;
- ✓ pour compléter les catalogues sur certains types de végétations méconnues ou dans un secteur donné.

1.7 Identification des espèces végétales

Un herbier, reste toujours la meilleure méthode qui permet de reconnaitre et de plus précisément identifier les espèces végétales en les récoltants. Cela constitue alors une banque de données de référence, qu'on pourra consulter à n'importe quel moment et n'importe quel endroit. Les espèces végétales récoltées sont classées en unités systématiques. L'espèce est l'unité de base de la classification, et à partir de cette unité, sont distingués les rangs inférieurs, tels que la sous-espèce, la variété et le cultivar, et les rangs supérieurs, tels que la famille, l'ordre et la classe (Leroy, 1958). Quelques études ont montré l'utilisation des herbiers pour voir des modifications de traits phénologiques, comme la date de floraison des arbres de la forêt du Congo (Ouédraogo et *al*., 2016) ou des changements dans la physiologie foliaire (Verstraete et *al*., 2015).

1.8 Biodiversité végétale

« La diversité biologique ou biodiversité, est la variété et la variabilité de tous les organismes vivants. Ceci inclut la variabilité génétique à l'intérieur des espèces et de leurs populations, la variabilité des espèces et de leurs formes de vie, la diversité des complexes d'espèces associées et de leurs interactions, et celle des processus écologiques qu'ils influencent ou dont ils sont les acteurs [dite diversité écosystémique] » (UICN, 1988). Le terme de la biodiversité a été proposé par Walter Rosen lors du premier « National Forum on Biodiversity » à Washington DC en Septembre 1986, et vulgarisé par Wilson et Peter en 1988 en utilisant le terme de biodiversité dans le compte-rendu du forum. Le mot biodiversité lui a été suggéré en remplacement de diversité biologique, jugé moins efficace en termes de communication. Le terme Biological Diversity lui-même provient de Thomas Lovejoy en 1980, spécialiste des forêts tropicales devenu conseillé principal du président de la Banque Mondiale pour la Biodiversité en 1988. Au niveau végétal, pas moins de 7000 espèces de plantes entrent dans notre régime alimentaire direct (GPPC, 2009). Par ailleurs, autour de 25 000 espèces de plantes seraient utilisées comme source médicinale (Dirzo etRaven, 2003) et il est estimé que 25% des composants de médicaments proviennent de végétaux (Frankham et *al*., 2002). Mis à part ces bénéfices tangibles, la biodiversité est partie intégrante du maintien, du fonctionnement et de la stabilité des écosystèmes. Ces derniers fournissent des « services » qui possèdent une valeur écologique et économique globale (Myers, 1995 ; Loreau et *al*., 2001).

On trouve des espèces très fréquentes, comme on peut trouver des espèces à un état critique, rare ou menacé. Différents types d'espèces sont ainsi identifiées (Rameau et *al*. 1993) :

- ✓ Une espèce caractéristique a une fréquence significativement plus élevée dans l'association considérée que dans toutes les autres associations.
- ✓ Une espèce différentielle a une présence plus élevée dans l'association considérée que dans toutes les autres associations.
- ✓ Une espèce compagne est une espèce non caractéristique de l'association mais à fréquence non négligeable.
- ✓ Une espèce endémique est exclusive d'une région géographique délimitée. Elle constitue le plus souvent, au regard de sa répartition réduite, de véritable emblème patrimonial des territoires.

1.9 Mesure de la biodiversité végétale

La mesure de la biodiversité végétale se fait selon deux indices principaux :

- ➢ <u>Richesse floristique</u> :

McIntosh a introduit le terme de la richesse en 1967. Comme définition, cette richesse représente le nombre de classes différentes présentes dans un système étudié (S. Vanpeene Bruhier et *al.*, 1998).

Il existe plusieurs types de richesses à savoir :

- Richesse spécifique, définie comme étant le nombre d'espèces présents sur une unité d'espace définie, et il est considéré comme l'indice 'S' de diversité le plus simple à évaluer, et peut être utilisé pour l'analyse de la structure taxonomique d'un peuplement.
- Richesse locale, qui est la moyenne des richesses spécifiques calculée sur l'ensemble des relevés.
- Richesse globale, est définie comme étant le nombre d'espèces présentes sur un secteur.

- ➢ <u>Abondance – Dominance</u> :

L'abondance-dominance est la notion la plus utilisée en phytosociologie. Braun-Blanquet a créé le coefficient d'abondance-dominance, qui associe les concepts d'abondance et de dominance. L'abondance exprime le nombre d'individus qui forment la population de l'espèce présente dans le relevé, tandis que la dominance représente le recouvrement de l'ensemble des individus d'une espèce donnée, comme la projection verticale de leur appareil végétatif aérien sur le sol L'abondance-dominance est une grandeur estimée visuellement et non mesurable. Son estimation est sujette à une part de subjectivité, qui est cependant négligeable dans l'analyse

phytosociologique globale (Walter, 1994). Elle est surtout exprimée par un pourcentage, entre la surface occupée par le taxon, comparée à la surface totale de la station (Grandjouan, 1996).

Tableau 3 : Échelle de coefficient d'abondance-dominance (Braun-Blanquet, 1926)

Recouvrement de l'espèce	Coefficient d'abondance
Supérieur à 75%	5
Compris entre 50% et 75%	4
Compris entre 25% et 50%	3
Compris entre 5% et 25%	2
Inférieur à 5%	1
Très peu abondant	+
Espèce très rare	R
Espèce représentée par un individu unique	I

2 Système d'Information Géographique

L'histoire du SIG s'étale sur plusieurs siècles, voire même millénaires puisque l'une des premières représentations topographiques et les plus anciennes cartes aux monde a été retrouvée dans une grotte au Nord de l'Italie et elle daterait de 2000 ans avant J.C. Elle décrivait la Mésopotamie, et met Babylone au centre de l'Univers (Richard, 2018).

La civilisation grecque va ensuite révolutionner la cartographie mondiale :

— *Pythagore* et la sphéricité de la Terre

— Mise en place d'un quadrillage pour déterminer les latitudes et longitudes

— *Eratosthène* et ses calculs de précision pour mesurer la circonférence de la Terre.

Après, Claude Ptolémée et son ouvrage (IIème siècle après J.C.) feront références pendant plusieurs siècles en répertoriant tout ce que les anciens savaient sur le monde à cette époque.

Entre le IVème siècle et le XIIème siècle, le déclin du commerce maritime en Europe favorisera alors le développement de cartes symboliques et religieuses avec les diagrammes en T dans l'O centrés sur Jérusalem. A partir du XIIème siècle, le nombre des scientifiques s'intéressants aux

cartes augmente, ainsi Al Idrisi (XIIème siècle) compile les connaissances du monde de l'Islam pour le roi de Sicile. (Richard, 2018)

Au XIIIème siècle, les portulans indiquaient toutes les informations nécessaires à la navigation. A cette époque, le Traité de géographie de Ptolémée est traduit en latin (via l'arabe), et vers la fin du XIVème siècle les Européens redécouvrent cette réflexion et enrichissent alors les cartes du siècle suivant, avec un monde nouveau qu'on a nommé America. C'est à partir du XVIème siècle que les types de planisphères se multiplient et que le monde se dessine sous la forme actuelle : Nord en haut, Sud en bas, Ouest à gauche, Est à droite et une Europe au centre. Vers la fin du XVIIème siècle et au cours du XVIIIème, les cartes se feront plus précises et les cartes thématiques (forestières, minéralogiques,...) se développeront. Au XIXème siècle, la carte devient le miroir de la réalité territoriale et c'est à partir de cette période que la carte évolue en un outil administratif tel que nous l'utilisons encore aujourd'hui (Richard, 2018).

Figure 6 : Évolution des cartographies à travers le temps (Source : BnF)

Depuis le XXème siècle, le principe de l'information géographique s'est vastement développé grâce à l'évolution des outils informatiques. La géomatique (Science des Données à Référence Spatiale : Pornon, 2007) est apparue avec l'accroissement des technologies de l'information et de la communication et la circulation accrue des données, aussi suite à la naissance de l'internet en 1952 ; cette nouvelle discipline a pour but de répondre à des problématiques très variées par une approche multidisciplinaire et multithématique (Bergeron, 1992 ; Clarke, 2001 ; Gadal, 2008), tout cela en employant des technologies singulières : les Systèmes d'Information Géographique (SIG).

Selon Françoise De Blomac, qui illustre bien le concept du SIG, elle le définit comme suit : C'est « un ensemble organisé de matériels informatiques, de logiciels, de données géographiques et de personnels capables de saisir, stocker, mettre à jour, manipuler, analyser et présenter toutes formes d'informations géographiquement référencées » (De Blomac *et al.*,

1994). Plusieurs fonctions peuvent donc être attribuées à ces systèmes. La première est la création et la collecte de données géoréférencées, issues de sources multiples et de formats très divers (par exemple la numérisation de fonds de cartes ou de photographies aériennes, la digitalisation de données de terrain, l'harmonisation spatiale, temporelle et structurelle des données). La deuxième fonction est le stockage, l'organisation et la spatialisation de ces informations grâce à un système de gestion de bases de données (SGBD).

Les fonctions d'interrogation et d'analyse spatiale et/ou statistique évaluent ensuite les tendances et interactions géographiques entre ces différents phénomènes. De ce fait, les SIG sont considérés comme des outils complet de connaissance, d'aide à la décision et de communication (Goria *et al.*, 2011).

Le contexte actuel des SIG mis à disposition du grand public ou des spécialistes a vu le développement de logiciels aussi divers que Google Earth (pour le grand public) ou encore de logiciels nettement plus complexes chez les éditeurs de SIG (ESRI, ArcGis, Map-Info, INTERGRAPH, AUTODESK,...). ArcGIS Desktop intègre une suite d'applications dont les principales sont :

- ArcCatalog : Elle permet de gérer les fichiers de données et d'organiser les bases de données ainsi que d'enregistrer et de visualiser les métadonnées.
- ArcMap : Utilisée pour toutes les tâches de la cartographie, la mise à jour et l'analyse associée aux cartes.
- ArcToolbox : Interface graphique de commandes qui permet d'activer et d'effectuer toutes les tâches fournis par le logiciel que ça soit le géo-traitement, la conversion etc.

Or, généralement, la donnée est essentiellement vectorielle et en deux dimensions, et il faut lui appliquer diverses méthodes de conversion (Richard, 2018).

Exemple de Google Earth, qui est un logiciel propriétaire de la société Google, permettant une visualisation de la Terre avec un assemblage de photographies aériennes ou satellitaires. Anciennement produit par Keyhole inc., alors d'accès payant, ce logiciel permet à tout utilisateur de survoler la Terre et de zoomer sur un lieu de son choix. Selon les régions géographiques, les informations disponibles sont plus ou moins précises. Ainsi un habitant d'une métropole peut localiser son restaurant préféré, obtenir une vue en 3D des immeubles de la métropole, alors que la résolution des photos d'une bonne partie de la Terre est très faible. La couverture, d'après Google, devrait s'améliorer rapidement. La modélisation en 3

dimensions des constructions, initialement réalisée à l'aide du logiciel SketchUp, est maintenant créée automatiquement à l'aide d'algorithmes utilisant pour une part les prises de vues Street View et des données d'altitude.

En octobre 2011, Google annonce que Google Earth a été téléchargé et installé plus d'un milliard de fois à travers la planète. Cela en fait le SIG le plus utilisé de toute l'histoire.

Selon l'approche cognitive, les SIG reposent sur la complémentarité de quatre composantes : matériel, logiciel, information et ressources humaines.

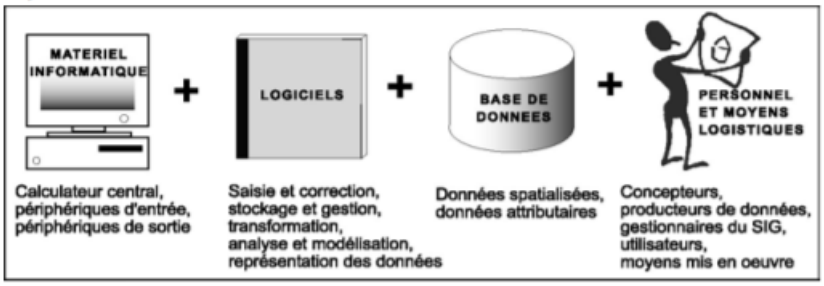
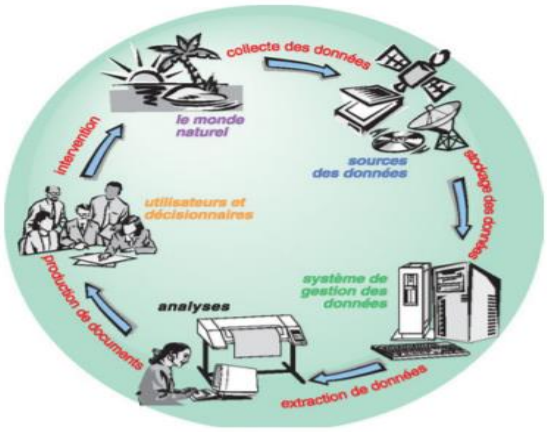


Figure 7 : Les quatre composantes d'un SIG (ESRI, 1990)

Il existe cinq étapes pour mettre en œuvre et utiliser un SIG :

1) Collection des données à partir du terrain (monde naturel), à partir des satellites, radars etc... et leur digitalisation.
2) Stockage de ces données sur des Unités Centrales à Haute performance.
3) Gestion, extraction et analyse de ces données par l'homme.
4) Confirmation et documentation des données analysées.
5) Utilisation des données pour une intervention Homme-Environnement plus optimale.



Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Figure 8 : Étapes de mise en œuvre d'un SIG (Cuq et *al*., 2001)

3 Province d'Ifrane

« Nous voulons faire d'Ifrane une province pilote, en matière de tourisme et d'agriculture », extrait de l'allocution prononcée par sa majesté le roi Hassan II, lors de la création de la province d'Ifrane le 18 septembre 1979.

3.1 Présentation de la zone

Les premières traces de l'installation humaine dans la région d'Ifrane remontent à l'ère néolithique. En témoignent les grottes qu'on trouve encore, notamment à Tizguite ; D'où la dénomination "Ifrane" qui est la traduction berbère de "Grottes" ; De même que sa végétation luxuriante ainsi que l'abondance de ses ressources en eau et des pâturages fertiles lui ont valu le nom d'Ourti qui veut dire en berbère «Jardin» (Centre Régional d'investissement, Meknès-Tafilalet).

Trois grandes tribus constituent la population de la province d'Ifrane, on trouve :

- Bni-Mguild et Bni-M'tir, qui sont des tribus d'origine de Senhaja
- Ai Seghrouchen, originaires de l'oriental du Maroc.

Cette province s'étend sur une superficie totale de 355 334 ha ; dont 44% représenté par les parcours, 33% réservés aux forêts et que 22% qui concerne la superficie agricole utile de la superficie totale.

3.2 Climat et ressources aquatiques

La province est entièrement située dans le moyen Atlas central, et se distingue par un relief montagneux, avec un gradient d'altitude allant des basses collines du Nord-Ouest aux hauts sommets du Sud-Est dont le point culminant atteint plus de 2400 m à Jbel Hyan. Ce positionnement fait que le type du climat de la région soit méditerranéen, et est caractérisé par un hiver rigoureux et un été frais. La différence d'altitude entraîne des nuances importantes entre la montagne et la plaine avec un étagement bioclimatique humide et semi-aride.

Quant aux précipitations, elles varient annuellement entre 350 (au Sud- Ouest) et 1.100 mm (au Nord–Est). Les chutes de neige ont lieu sporadiquement de décembre à avril avec des hauteurs variables allant de 20 cm à 60 cm.

Le caractère méditerranéen du climat induit un taux de variations météorologiques important. Ainsi les températures maximales et minimales enregistrées durant les 10 dernières années ont été respectivement de +37°C et –24°C.

La province se distingue par la richesse de ses ressources en eau. Ce qui lui vaut l'appellation de château d'eau. Celles-ci sont évaluées à quelques 700 millions de m^3, réparties en :

- Eaux superficielles : 300 millions de m^3.
- Eaux souterraines : 400 millions de m^3.

Du fait de la nature géologique du terrain, près de 70 % de ce potentiel alimente les bassins de Saiss et de Beht et contribue à y développer des richesses agronomiques. Quant aux 30 % restants, ils sont utilisés pour :

- l'eau potable : 22 millions m^3 ;
- l'irrigation : 158 millions m^3.

Il existe 2 barrages collinaires et 15 lacs artificiels, d'une capacité totale de 6,6 millions m^3 destinées essentiellement pour :

- L'irrigation.
- L'abreuvement du cheptel.
- La pisciculture.
- La pêche sportive.

Figure 9 : Relais Ras El Ma

Figure 10 : Barrage

3.3 Découpage communal

Sur la province d'Ifrane, il existe 10 communes au total dont 8 rurales. Ces communes sont :

- ✓ Azrou (Code géographique : 271.01.01)
- ✓ Ifrane (Code géographique : 271.01.03)
- ✓ Ain Leuh (Code géogaphique : 271.03.01)
- ✓ Ben Smim (Code géogaphique : 271.03.03)
- ✓ Oued Ifrane (Code géogaphique : 271.03.05)
- ✓ Sidi El Makhfi (Code géogaphique : 271.03.07)
- ✓ Tigrigra (Code géogaphique : 271.03.09)
- ✓ Timahdite (Code géogaphique : 271.03.11)
- ✓ Dayat Aoua (Code géogaphique : 271.81.01)
- ✓ Tizguite (Code géogaphique : 271.81.03)

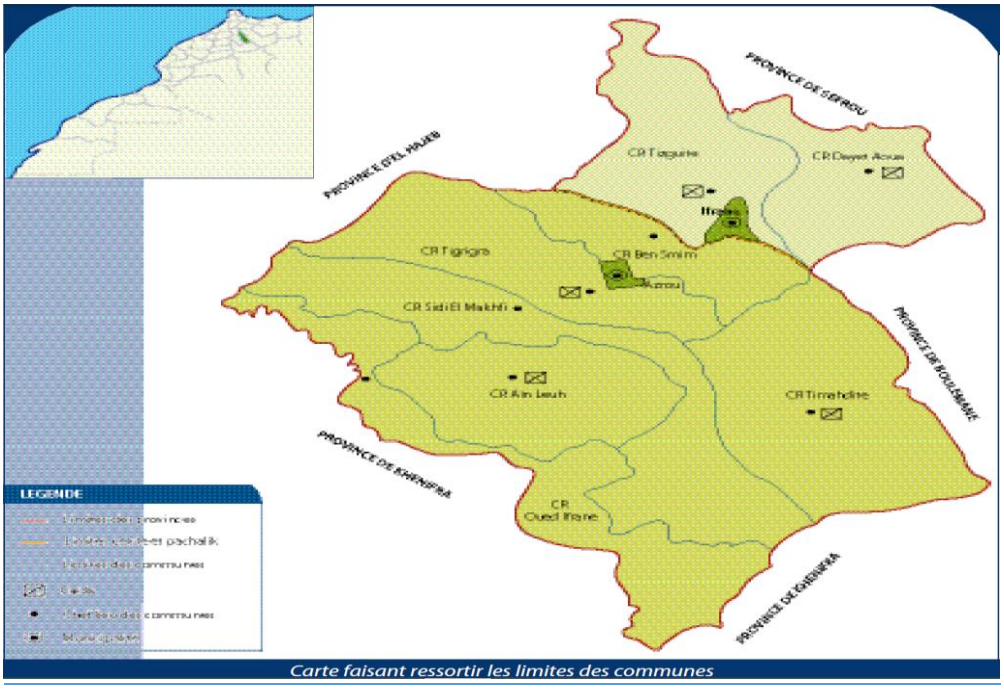


Figure 11 : Découpage communal de la province d'Ifrane (Centre Régional d'Investissement, Meknes – Tafilalet)

3.4 Production végétale

La province se répartit suivant l'occupation des sols comme suit : (Centre Régional d'investissement, Meknès-Tafilalet)

- ✓ S.A.U (Superficie Agricole Utile : 83.000 ha (dont 19.200 ha irrigués)
- ✓ Forêts : 116.000 ha

- ✓ Parcours et terrains incultes : 158.550 ha
- ✓ Superficie irriguées par système goutte à goutte : 67.320 ha

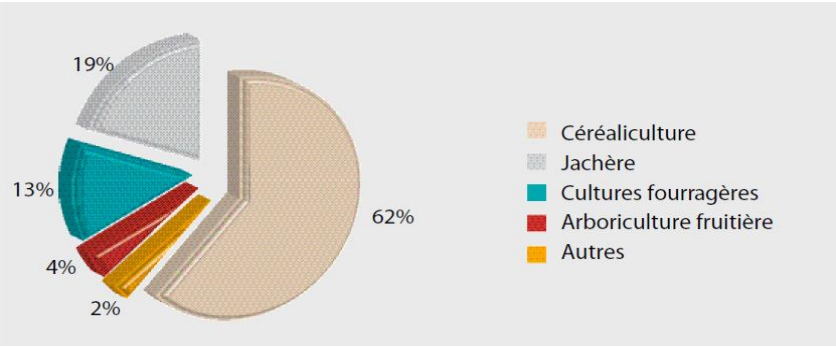


Figure 12 : Répartition des cultures pratiquées dans la S.A.U

Tableau 4 : Production fruitière moyenne annuelle

Pommes	23 880 Tonnes (65.80%)
Poires	6 690 Tonnes (18.43%)
Pêches	2 630 Tonnes (6.50%)
Cerises	1 750 Tonnes (4.80%)
Prunes	670 Tonnes (1.85%)
Autres	670 Tonnes (1.85%)
Total	**36 290 Tonnes (100%)**

3.5 Forêt

La superficie couverte par la forêt dans la province est de 116.000 ha, soit un taux de boisement de 33% (le plus élevé du Royaume) et 14% de la région Meknès– Tafilalt, (Centre Régional d'investissement, Meknès-Tafilalet).

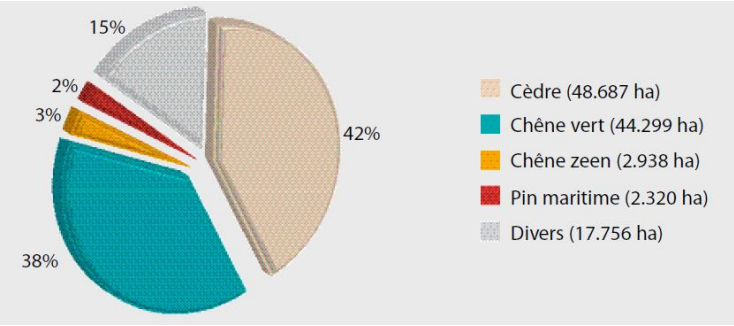


Figure 13 : Répartition de la diversité végétale dans le patrimoine forestier

MATERIEL & METHODES

1. Présentation de la zone d'étude

La province d'Ifrane, se trouve au Moyen Atlas, s'étend sur une superficie de 3.573 km^2, elle titre son nom de son chef-lieu, Ifrane, et elle fait partie de la région Fès-Meknès. Elle est limitée du Nord par les provinces de Sefrou et d'El Hajeb, de l'Est par la province de Boulemane, et du Sud et l'Ouest par la province de Khénifra.

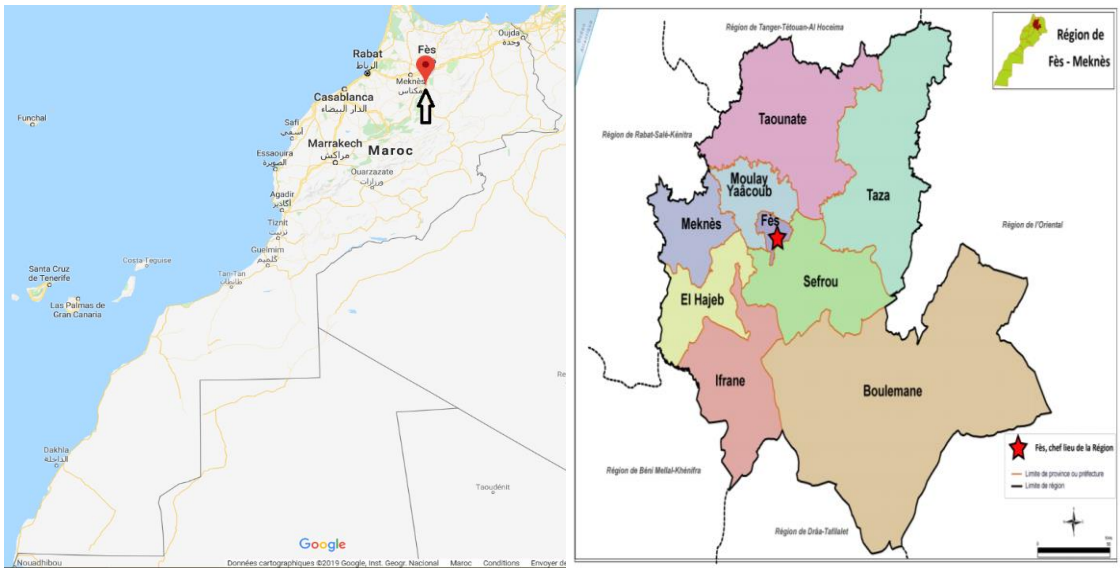


Figure 14 : Localisation de la province d'Ifrane au Maroc

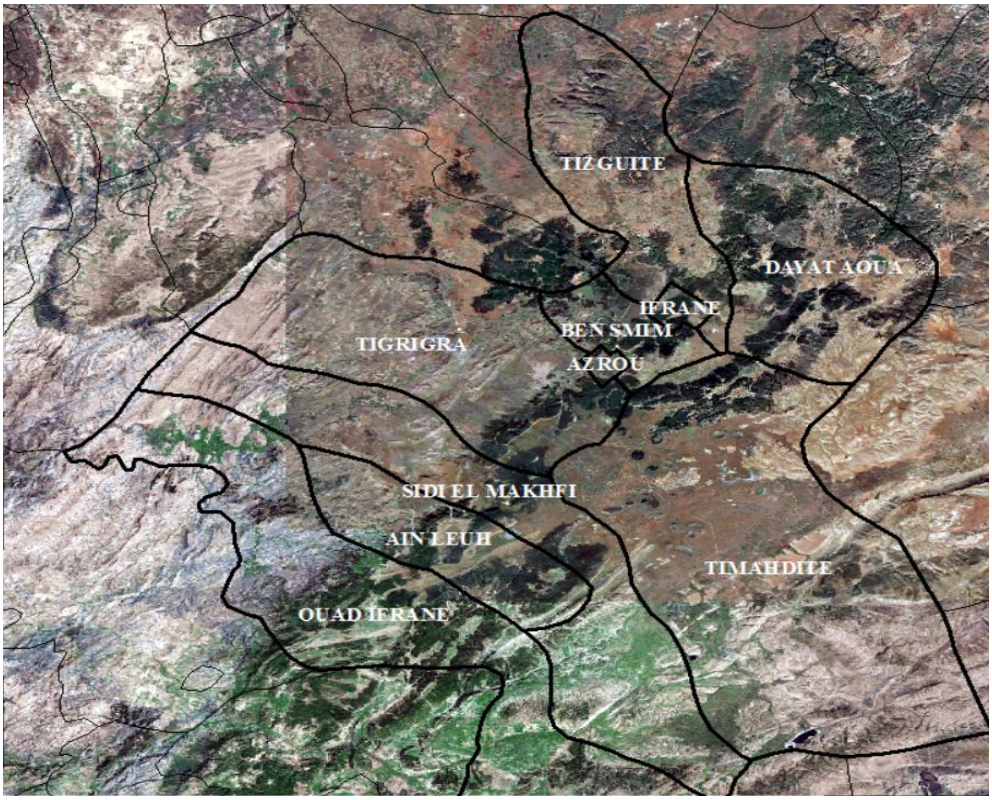


Figure 15 : Localisation des communes de la province d'Ifrane

Le travail a porté sur 7 communes parmi les 10 communes de la province d'Ifrane, qui sont Ain Leuh, Sidi El Mokhfi, Bensmim, Timahdite, Dayet Aoua, Tigrigra, Tizguite ; les communes Azrou et Ifrane ont été exclues, puisque ce sont des communes urbaines, ainsi que la commune d'Oued Ifrane pour des raisons d'inaccessibilité du terrain.

2. Réalisation des relevés floristiques

2.1 Plan d'échantillonnage

Pour bien planifier l'échantillonnage des ressources floristiques, la carte des occupations des sols a été complétée par des couches d'informations relatives aux zones biogéographiques, bioclimatiques et aux étages de végétation. Cette superposition permet de mieux analyser le territoire de la région et d'avoir une vision globale du paysage du fait de la stratification et de réaliser un trajet préliminaire optimal pour procéder aux travaux de terrain. Ensuite, nous avons procédé à une réticulation de l'espace en aires de 3 km de côté appelées pixels (3 km étant la distance maximale qu'une abeille est capable de parcourir). Le nombre total de pixels pour les deux strates (forestière et agricole) correspond à la population totale cible à échantillonner et qui s'élève à 5 pixels pour la strate forestière et 9 pixels pour la strate agricole de la province d'Ifrane, pour un total de 14 pixels.

Un échantillonnage significatif et représentatif avec un intervalle de confiance de 95 % et une marge d'erreur de 5 % a été réalisé.

2.2 Relevé floristique :

Six campagnes ont été effectuées au total, réparties sur les 7 communes étudiées, l'aire de l'étude a été fractionnée en pixel de 3 km de côté. La surface minimale est bien définie pour but d'inclure toutes les strates qui existent (herbacées, arbustes et arbres) ; cette aire minimale varie entre 5 et 100 m de côté, selon la végétation concernée. Ensuite, des relevés de plantes à l'intérieur de la surface minimale de chaque pixel et dans chaque commune rurale sont réalisés pour l'identification des espèces présentes dans la strate forestière (Figure 16). En revanche, quand il s'agit des terres cultivées, uniquement les plantes présentes au niveau des lisières sont prélevées (Figure 17).

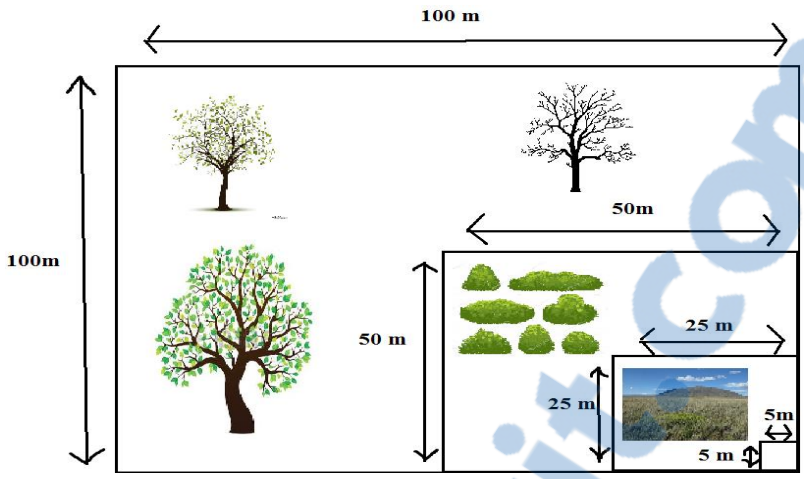


Figure 16 : Relevé botanique dans une forêt

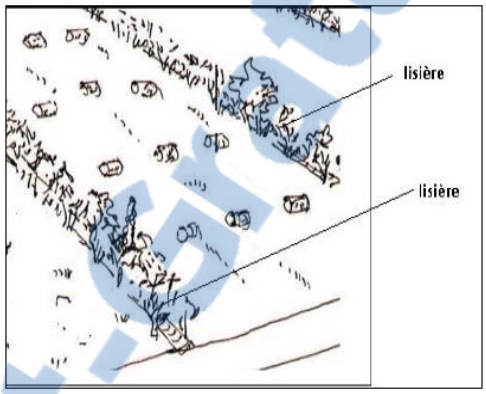


Figure 17 : Relevé au niveau de la lisière d'une terre cultivée

Une fois sur le site, et juste par vue, le type d'occupation du sol et la pente sont définis ; Les coordonnées géographiques et l'altitude sont déterminés par un GPS et un altimètre (Tableau 5). Puis, la mesure de la taille des relevés se fait par un ruban circonférentiel, au sein duquel se fait la récolte des échantillons en utilisant une machette (Figure 18), et en même temps, le calcul de l'indice d'abondance-dominance pour chaque échantillon et sur chaque relevé, en utilisant l'échelle de Braun-Blanquet. Au final, les plantes récoltées sont conservées en herbier dans du papiers journal, pour but de les garder bien aérées. Chaque échantillon est codifié puis transporté au laboratoire de zoologie de l'IAV pour une identification.

Rapport-Gratuit.com

Figure 18 : Illustration d'un relevé botanique sur une placette d'un mètre carré

Tableau 5 : Fiche technique des pixels échantillonnés

Commune	N° Pixel	Occupation	Relief	Altitude (m)	Coordonnés	Date de la campagne
Ain Leuh	1	Forêts	Colline	978	N 33°19.091' W 005°27.277'	09 Juillet 2018
Sidi El Mokhfi	23	Agriculture	Colline	993	N 33°25.047' W 005°27.154'	9.10.11 Juillet 2018
Bensmim	17	Forêts	Plaine	1682	N 33°84.528' W 005°31.639'	10 Juillet 2018
Timhdit	9	Forêts	Plaine	1946	N 33°10.391' W 005°06.369'	09 Juillet 2018
	79			1804	N 33°23.878' W 005°03.136'	
	10	Agriculture		1842	N 33°13.391' W 005°06.818'	
DayetAoua	1	Agriculture	Plaine	1474	N33°38.043' W005°04.586'	24 Juillet 2018
	17			1484	N33°38.810' W005°00.039'	
	31			1684	N 33°33.400' W 004°58.601'	
Tazguit	1	Agriculture	Plaine	1007	N33°43.938' W005°15.472'	23 Juillet 2018

	8			1109	N33°41.882' W005°14.019'	
	31			1428	N33°35.597' W005°09.310'	
Tigrigra	4	Agriculture	Plaine	1030	N 33°36.466’ W 005°29.102’	25 Juillet 2018
	77	Forêts		1944	N 33°21.374’ W 005°08.822’	

3. Organisation des ateliers participatifs

Des ateliers participatifs ont été organisés, réunissant plusieurs Organisations Professionnelles Apicoles (OPA) de la région Fès-Meknès. Le premier atelier a pris place dans la Direction Provinciale de l’Agriculture à Meknès, le 30 Avril 2019 ; tandis que le deuxième, il a eu lieu le 2 Mai 2019 au niveau de la Direction Provinciale de l’Agriculture à Fès.

L’objectif de ces ateliers est double. D’abord, valider et compléter les données sur les ressources mellifères présentes dans la province d’Ifrane. Ensuite, spatialiser les ressources identifiées sur une carte de la région Fès-Meknès.

Figure 19 : Discussions et échanges d’informations entre les participants (DPA – Meknès)

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Figure 20 : Discussions et échanges d'informations entre les participants (DPA – Fès)

Afin de répondre au premier objectif, des fiches d'enquête sont distribuées aux organisations présentes. Ces fiches d'enquêtes sont sous forme de tableaux contenant les informations suivantes (Voir **Annexe 2**) :

- Photo de la plante
- Nom vernaculaire
- Nom scientifique
- Site (Communes Rurales)
- Date de floraison
- Abondance
- Type d'aliment prélevé (nectar / Pollen)

Le but de ces fiches est de reconnaître les ressources identifiées, les valider et les compléter, au cas où il y a des ressources de la province non prises en considération.

Le deuxième objectif est atteint au moyen d'une carte exposée aux organisations présentes pour spatialiser les ressources identifiées. La figure 21montre le résultat obtenu au terme des ateliers. Ensuite, les données sont traitées au moyen des SIG pour la cartographie des ressources mellifères de la province d'Ifrane.

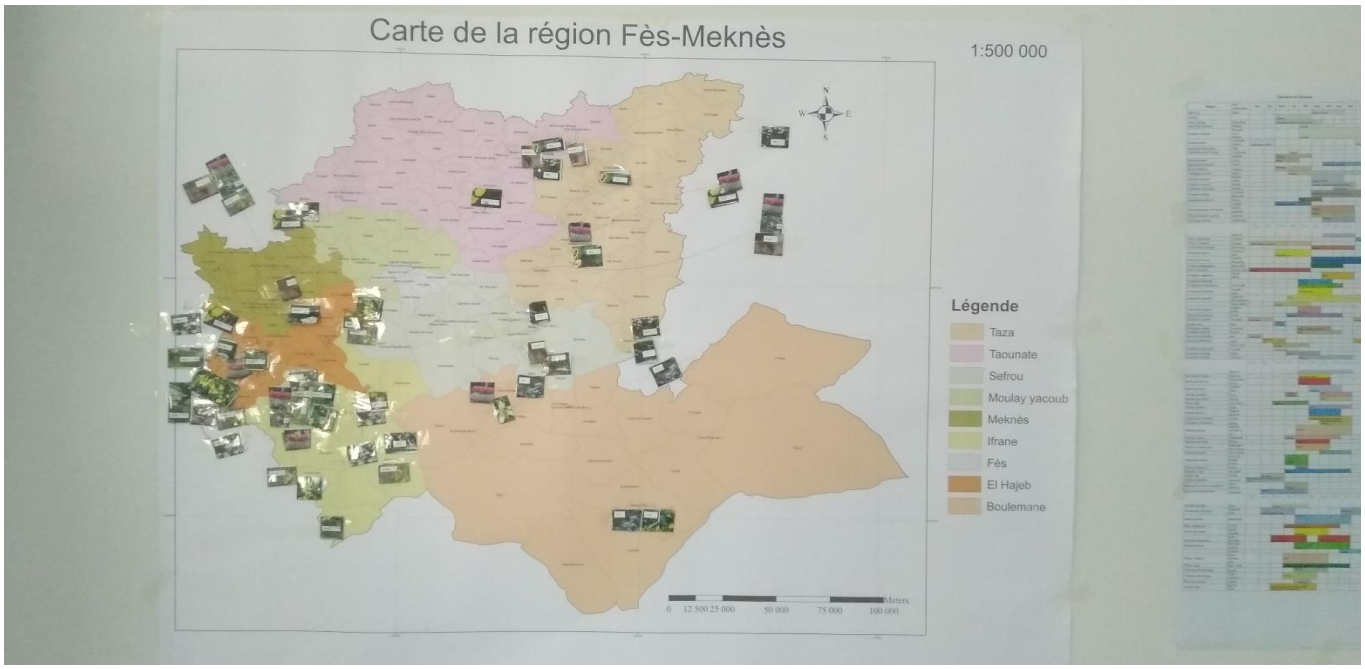


Figure 21 : Spatialisation participatives des nouvelles ressources recensées lors de l'atelier

4. Enquêtes au Salon International de l'Agriculture 2019

Afin de compléter les informations relatives aux ressources mellifères de la province d'Ifrane, des enquêtes ont été réalisées le 17 et 18 Avril 2019 au SIAM, dans sa 14^{éme} édition, auprès des organisations professionnelles de la région Fès-Meknès présentes au salon. Le détail de la fiche d'enquête est illustré dans l'annexe 2.

5. Identification des espèces et cartographie

5.1 Identification des ressources mellifères

La détermination et l'identification des plantes sont réalisées par un botaniste qualifié dans le domaine de la systématique des plantes à l'IAV ; en parallèle, des herbiers ont été mis en place (Figure 22), pour préserver ces échantillons comme base de données.

Figure 22 : Modèle d'herbier

5.2 Traitement et analyse des données et cartographie

Les données obtenues ont été enregistrées, organisées, hiérarchisées, et éventuellement transformées pour être analysées. La saisie des informations collectées est réalisée à l'aide du logiciel Excel.

Système d'information géographique (SIG)

Le Système d'Information Géographique, qui est une base de données contenant également des informations de localisation géographique, a été créé sur le logiciel ArcGIS version 10.7 (2019) sur fond de cartes numériques digitalisées à l'échelle du 1/600000, comme montré sur la figure 23.

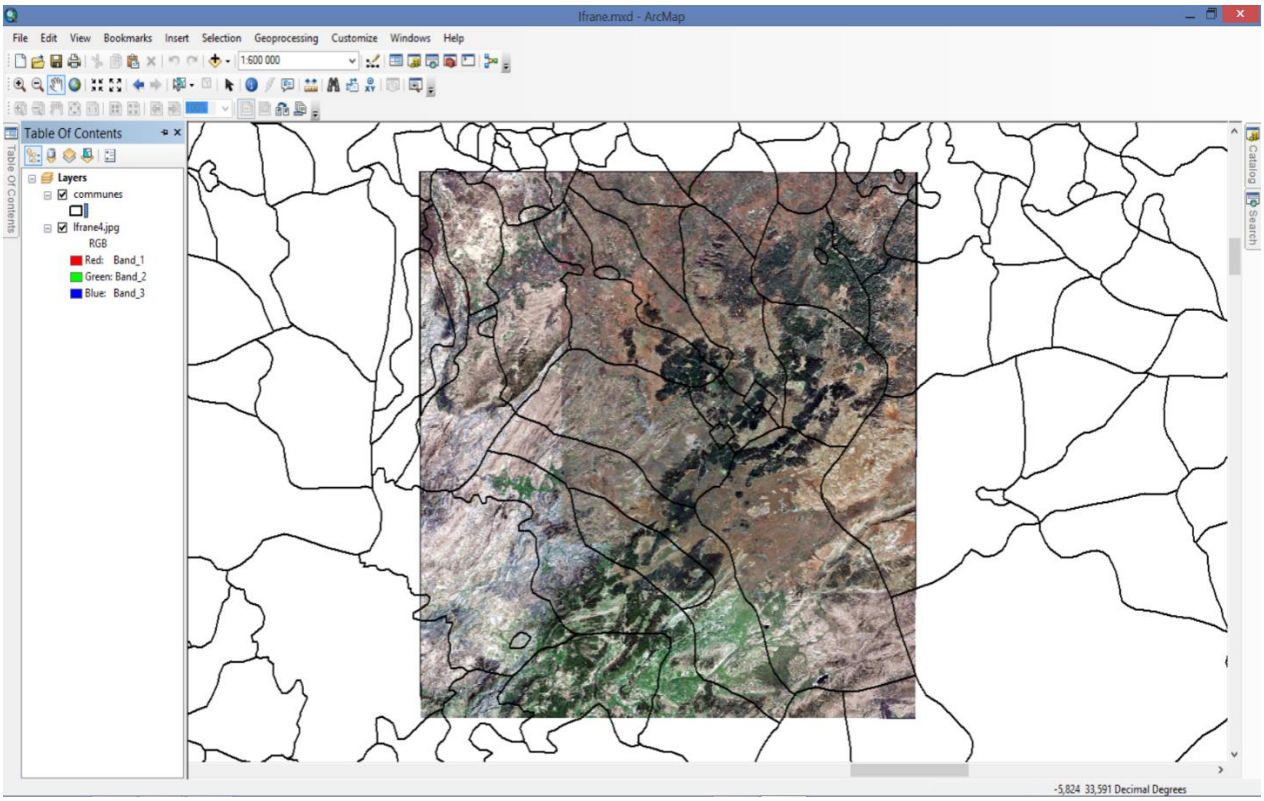


Figure 23 : Extrait du processus de la géo-référenciation de la carte d'Ifrane par logiciel ArcGis 10.7

RESULTATS & DISCUSSION

1. Relevés floristiques

1.1 Type d'occupation du sol

Une première campagne sur terrain a permis de révéler l'état des lieux de l'occupation du sol et de la structure du paysage, en réalisant des relevés floristiques, comme montré sur le tableau suivant :

Tableau 6 : Type d'occupation du sol dans l'ensemble des 7 communes rurales étudiées

Commune	Relevé	N° Pixel	Occupation du sol
Ain Leuh	R1	1	Nappe *Zizyphus lotus*
Bensmim	R1	17	Clairière : Zone située entre deux forêts
Dayet Aoua	R1	1	Pommes
			Blés
	R1	17	Pommes
	R1	31	Oignons
			Pêches
			Pommes
			Pomme de terre
Sidi El Mokhfi	R1	23	Nappe de *Zizyphus lotus*
			Abricots
			Pommes
			Pêches
			Culture de luzerne
			Oignons
Tazguit	R1	1	Pêches
			Jachère
	R1	8	Blé
			Jachère
			Sol nu
			Oignon
			Pêche
	R2	31	Blé

Tigrigra	R1	4	Pomme de terre
			Oignons
			Raisins
			Prunes
			Pommes
	R1	77	Zone de pâturage
Timahdite	R1	10	Pomme de terre
			Oignons
			Carottes
			Blé
			Plantes spontanés absentes
	R1	9 et 79	Zone de pâturage

La figure 24 montre que ces 7 communes rurales sont couvertes par différents types de cultures, comprenant des céréales, dont une majorité de blé, des cultures maraichères comme la pomme de terre, carotte et oignon, des nappes des plantes spontanées comme *Zizyphus lotus*, des vergers de pommier, de pécher et d'abricot.

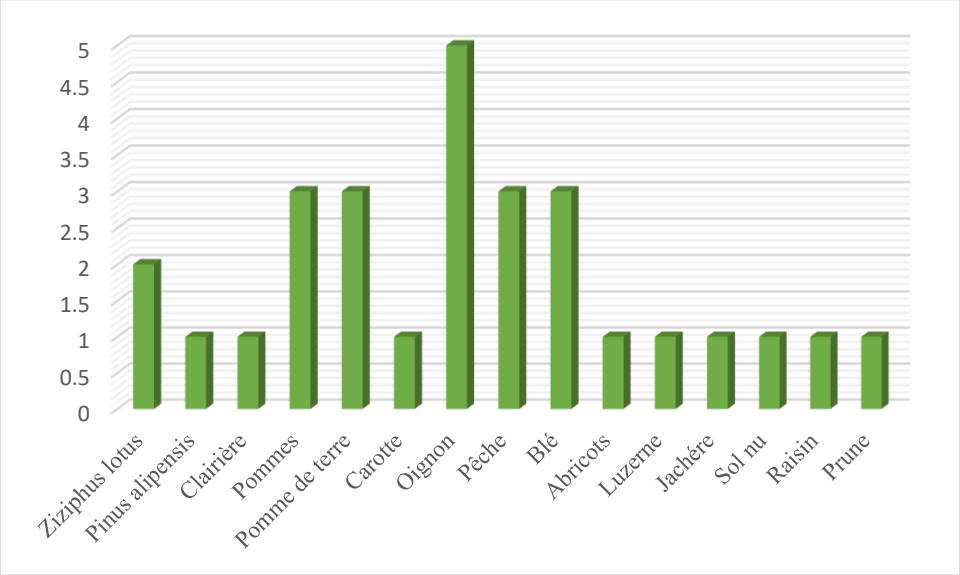


Figure 24 : Répartition des différents types de cultures sur les 7 communes étudiées

2. Espèces identifiées

2.1 Richesse globale

Dans les 7 communes étudiées, 35 espèces végétales sont identifiées. Le total des richesses globales est donc estimé à 35 espèces. Le tableau 8 présente la liste de ces espèces :

Tableau 7 : Espèces identifiées au sein des 7 communes rurales étudiées de la province d'Ifrane

Ordre	Famille	*Genre*	*Espèce*
Asterales	Asteraceae	*Carthamus*	*Carthamus lanatus*
		Pallenis	*Pallenis spinosa*
		Scolumus	*Scolumus hispanica*
		Onopordum	*Onopordum acanthium*
		Cirsium	*Cirsium vulgare*
		Anthemis	*Anthemis cotula*
		Centaurea	*Centaurea calcitrapa*
		Picnomon	*Picnomon acarna*
		Mantisalca	*Mantisalca salmantica*
		Anthemis	*Anthemis arvensis*
		Xanthium	*Xanthium spinosum*
		Silybum	*Silybum marianum*
		Cichorium	*Cichorium intybus*
Apiales	Apiaceae	*Eryngium*	*Eryngium campestre*
			Eryngium dilatatum
			Eryngium maritimum
			Eryngium triquetrum
		Visnaga	*Ammi visnaga*
Plantaginales	Plantaginaceae	*Plantago*	*Plantago ovata*
Capparales	Brassicaceae	*Sinapis*	*Sinapis arvensis*
Lamiales	Lamiaceae	*Shicorim*	*Shicorim inthevus*
		Marrubium	*Marrubium vulgare*
		Mentha	*Mentha suaveolens*
		Thymus	*Thymus vulgaris*
	Verbenaceae	*Verbena*	*Verbena officinalis*
	Boraginaceae	*Anchusa*	*Anchusa italica*
Poales	Poaceae	*Phalaris*	*Phalaris arundinacea*
		Hordeum	*Hordeum marinum*
Rhamnales	Rhamnaceae	*Ziziphus*	*Ziziphus lotus*

Gentianales	Apocynaceae	*Nerium*	*Nerium oleander*
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia*	*Euphorbia segetalis*
Rosales	Neuradaceae	*Neurada*	*Neurada procumbens*
Arecales	Arecaceae	*Chamaerops*	*Chamaerops humilis*
Solanales	Convolvulaceae	*Convolvulus*	*Convolvulus arvensis*
Fabales	Fabaceae	*Ononis*	*Ononis spinosa*

Signalons que la totalité des plantes inventoriées sont des plantes spontanées herbacées présentes principalement dans les lisières, sur les bords des routes et ponctuellement dans les cultures.

2.2 Richesse spécifique

A l'échelle de la commune, le nombre d'espèces présentes est appelé **richesse spécifique (noté S)** comme montré sur le tableau 8. L'Annexe 3 donne la liste des espèces identifiées par commune.

Tableau 8 : Richesse spécifique par commune étudiée

Commune	Richesse S
Ain Leuh	11
Bensmim	11
Dayet Aoua	16
Sidi El Mokhfi	2
Tazguit	14
Tigrigra	7
Timahdite	10

Rapport-Gratuit.com

2.3 Abondance – Dominance

On définit l'abondance-dominance, comme étant le nombre d'individus d'une espèce donnée par unité de surface. Parmi les 35 espèces identifiées, 14 espèces ont une abondance supérieure ou égale à trois. Ces espèces appartiennent donc aux classes 3, 4 et/ou 5 (nombre d'individus recouvrant plus de ½ de la surface). Les classes 1 et 2 (moins de ¼ de la surface du relevé) ne sont pas prises en considération car nous estimons qu'il ne présente pas un grand intérêt apicole.

Le tableau 9 donne les fréquences des plantes dont l'abondance est supérieure ou égale à 3.
Ce tableau fait ressortir que 14 espèces identifiées ont une abondance-dominance supérieure ou égale à 3, c'est-à-dire que 40 % des espèces identifiées ont un recouvrement moyen supérieur à 25 %.

Tableau 9 : Fréquence des plantes dont l'abondance est supérieur ou égale à 3

	Présence					
Echelle A-D / **Espèce végétale**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Total**
*Ononis spinosa**	-	-	-	1	-	1
*Eryngium campestre**	2	3	-	-	1	6
*Eryngium triquetrum**	-	1	1	-	-	2
*Scolumus hispanica**	-	3	2	2	-	7
*Chamaerops humilis**	-	1	1	-	-	2
*Mentha suaveolens**	-	-	1	-	-	1
*Eryngium dilatatum**	1	1	1	-	-	3
*Centaurea calcitraper**	-	2	3	-	-	5
*Phalaris arundinacea**	2	-	-	1	-	3
*Ziziphus lotus**	-	1	2	-	-	3
*Nerium oleander**	-	-	1	-	-	1
*Picnomon acarna**	1	2	2	1	-	6
*Euphorbia segetalis**	-	-	2	4	-	6
*Hordeum marinum**	-	-	1	-	-	1
Onopordum acanthium	2	-	-	-	-	2
Cirsium vulgare	2	-	-	-	-	2
Anthmis cotula	1	1	-	-	-	2

Neurada procumbens	-	1	-	-	-	1
Marrubium vulgare	3	-	-	-	-	3
Eryngium maritimum	3	2	-	-	-	5
Verbena officinalis	1	-	-	-	-	1
Shicorim inthevus	1	-	-	-	-	1
Ammi visnaga	-	1	-	-	-	1
Mantisalca salmantica	-	3	-	-	-	3
Anchusa italica	1	-	-	-	-	1
Thymus vulgaris	1	-	-	-	-	1
Sinapis arvensis	1	2	-	-	-	3
Anthemis arvensis	1	-	-	-	-	1
Xanthium spinosum	2	2	-	-	-	4
Pinatago ovata	1	-	-	-	-	1
Convolvulus arvensis	1	-	-	-	-	1
Silybum marianum	1	-	-	-	-	1
Pallenis spinosa	1	-	-	-	-	1
Cichorium intybus	-	1	-	-	-	1
Carthamus lanatus	2	2	-	-	-	4
TOTAL	**31**	**29**	**17**	**9**	**1**	**87**

Remarque : (*) représente les espèces dont l'abondance est supérieur ou égale à 3

La figure 25 montre que la plupart des espèces dominantes recensées dans les 7 communes étudiées sont classées dans la classe 3 (nombre d'individus recouvrant de ¼ à ½ de la surface), principalement dans les 5 communes « Ain Leuh », « Timhdit », « Sidi El Mokhfi », « Dayet Aoua » et « Tigrigra » ; suivis par la classe 4 (nombre d'individus recouvrant de ½ à ¾ de la surface) dans les communes « Timhdit », « Bensmim » et « Tazguit ». En revanche, uniquement la commune « Dayet Aoua » contient une espèce classée dans la classe 5 (nombre d'individus recouvrant plus de ¾ de la surface) qui est « *Eryngium campestre* / Panicaut champêtre / *الشوكة البيضة* ». On peut en déduire que cette espèce a un grand intérêt apicole.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

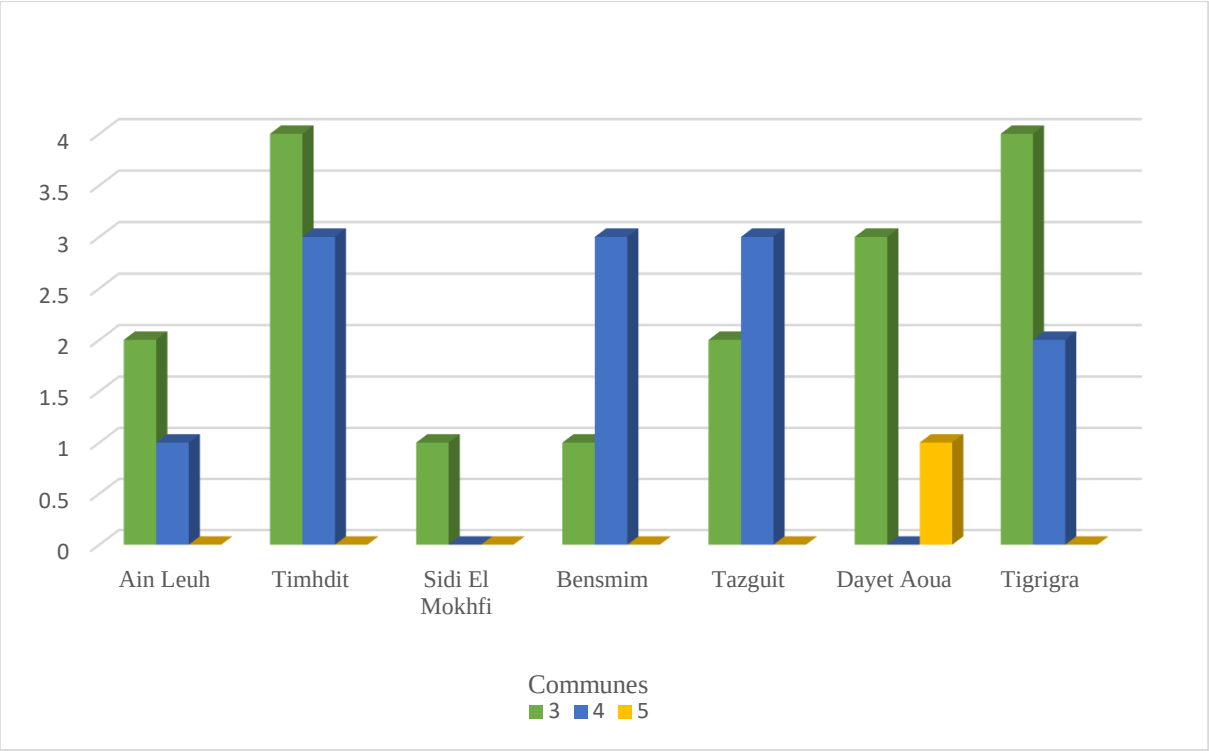


Figure 25 : Distribution des espèces dont l'abondance est supérieure ou égale à 3

2.4 Espèces fréquentes

Parmi les 35 espèces identifiées, 14 sont les plus fréquentes et abondantes dans toute la province d'Ifrane.

2.4.1 Familles botaniques

Parmi les 14 espèces abondantes, 9 familles botaniques sont identifiées (Figure 26 et 27). La famille *Asteraceae* et *Apiaceae* sont les plus représentées, suivies par la famille *Poaceae*. D'autres familles (*Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Rhamnaceae*…) sont représentées par une espèce. (Voir Annexe 4)

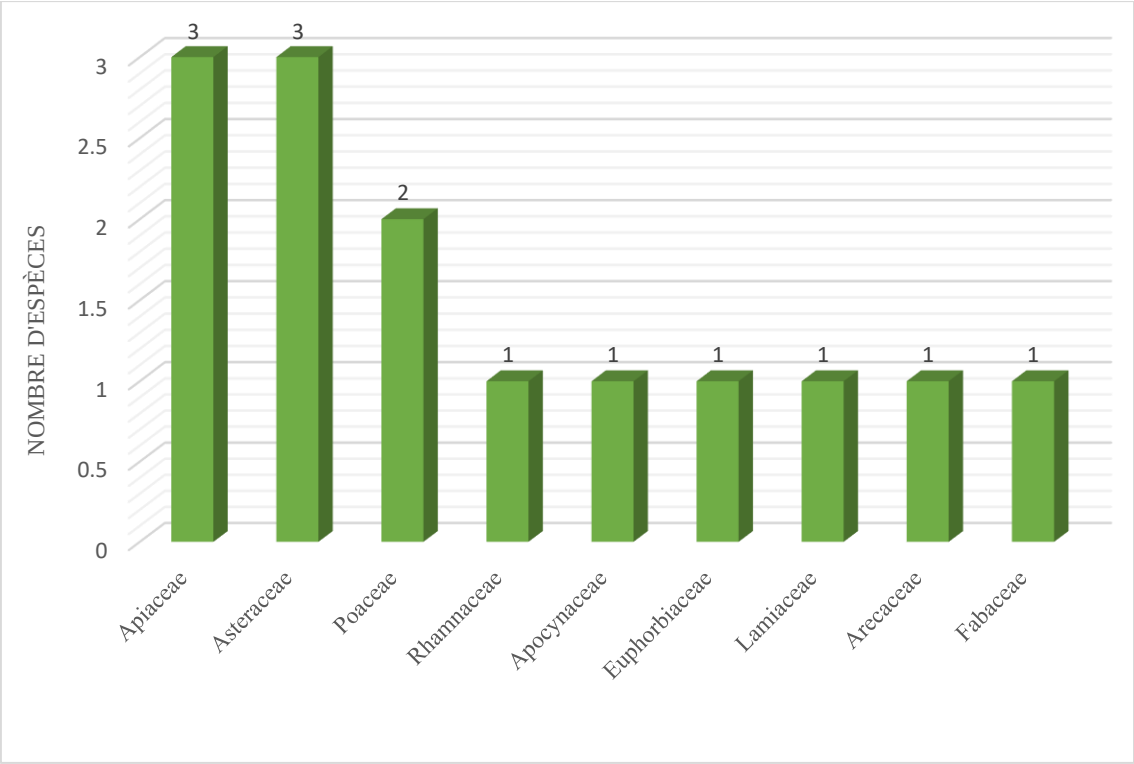


Figure 26 : Nombre d'espèces identifiées par famille botanique

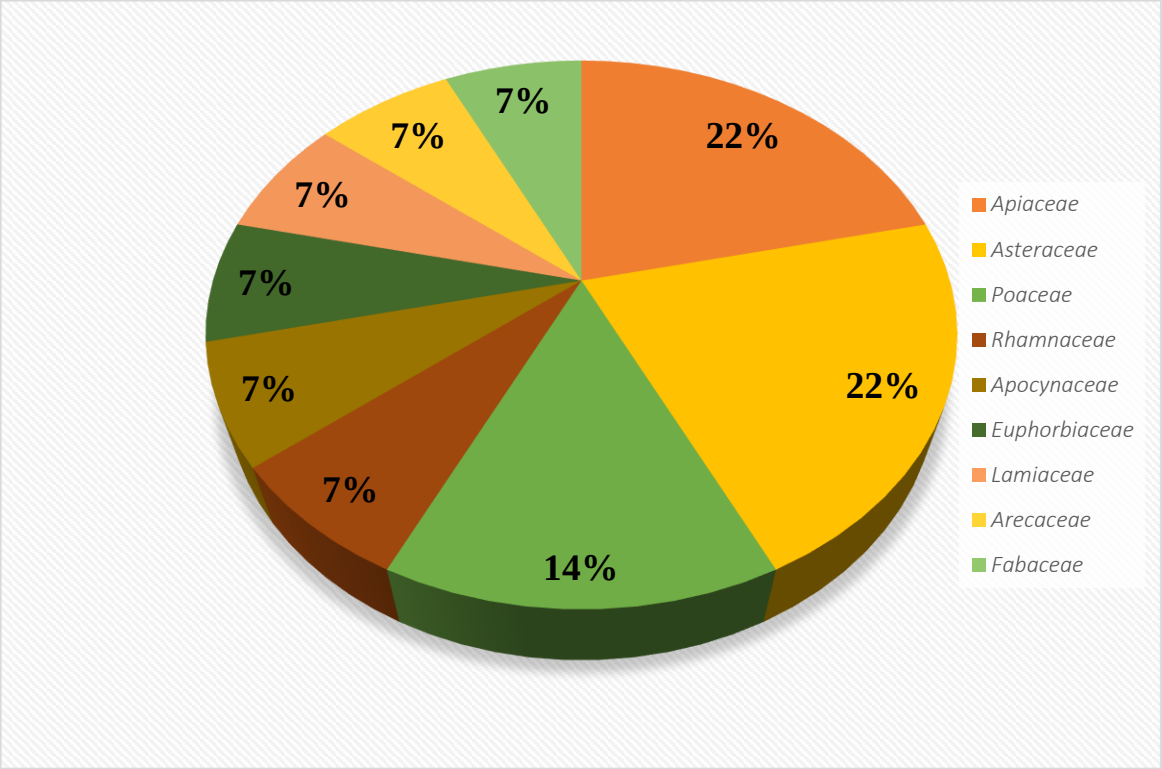


Figure 27 : Fréquence des espèces identifiées par famille botanique exprimée en pourcentage

2.4.2 Types biologiques

Trois types biologiques ont pu être révélés. Les herbacées vivaces sont les plus exprimées avec un effectif de 10 espèces, suivie par les herbacées annuelles et bisannuelles représentées par 2 effectifs chacun (Figure 28 et 29). L'Annexe 4 présente les espèces recensées avec leur famille botanique ainsi que leur type biologique.

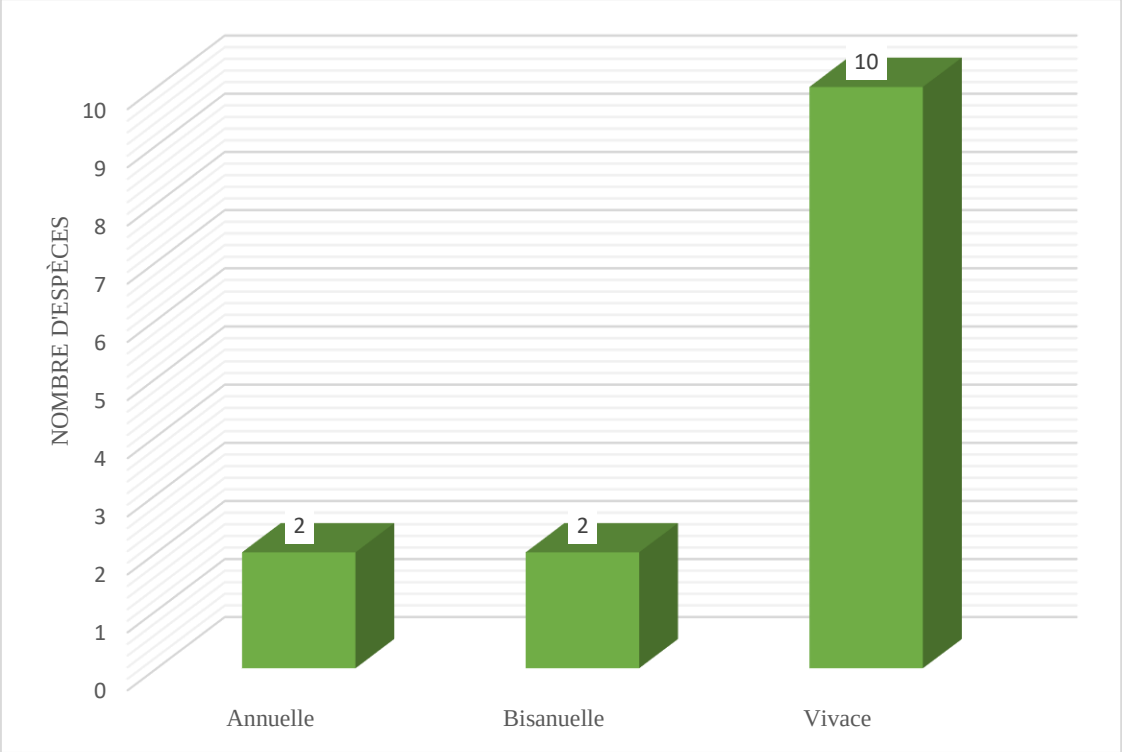


Figure 28 : Nombre d'espèces identifiées par type biologique

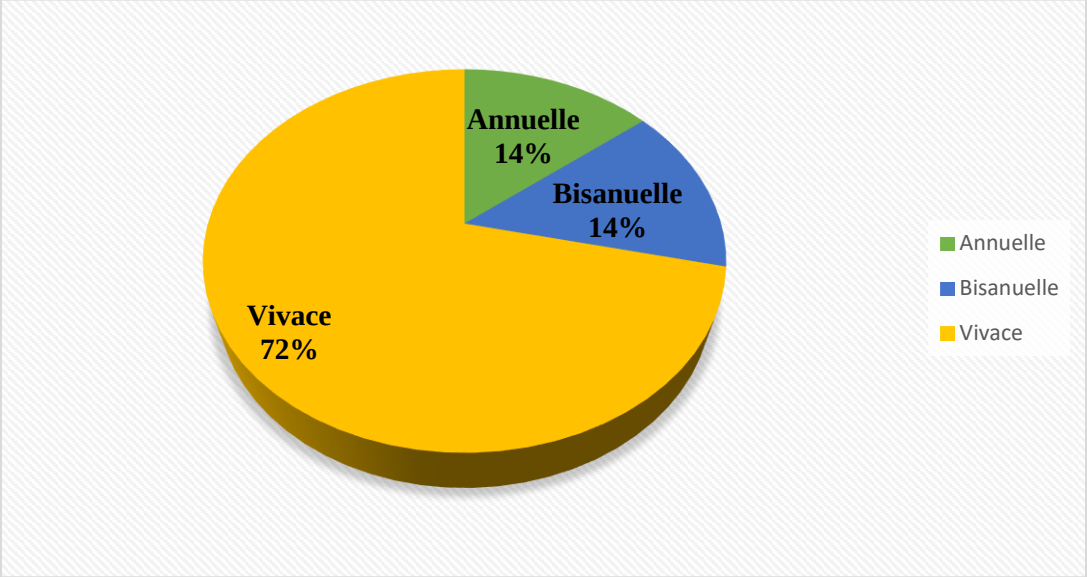


Figure 29 : Fréquence des espèces identifiées par type biologique exprimée en pourcentage

2.5 Période de floraison

Dans le tableau 10, sont présentés les effectifs moyens des 14 espèces mellifères les plus fréquentes sur les 7 communes étudiées, en fonction de leur période de floraison.

Tableau 10 : Effectif moyen des ressources mellifères par mois

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Jun	Juil.	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc.
Effectifs des plantes à fleurs	0	0	0	2	7	12	10	7	7	3	0	0

Le calendrier des floraisons de ces espèces est présenté dans l'Annexe 5

Ces résultats montrent que durant la période qui s'étend du mois Avril au mois d'Octobre, il y a une présence de nombreuses espèces en fleurs (Figure 30). Alors que, durant la période qui s'étale du mois de Novembre au mois de Mars, la floraison est faible, voire même nulle.

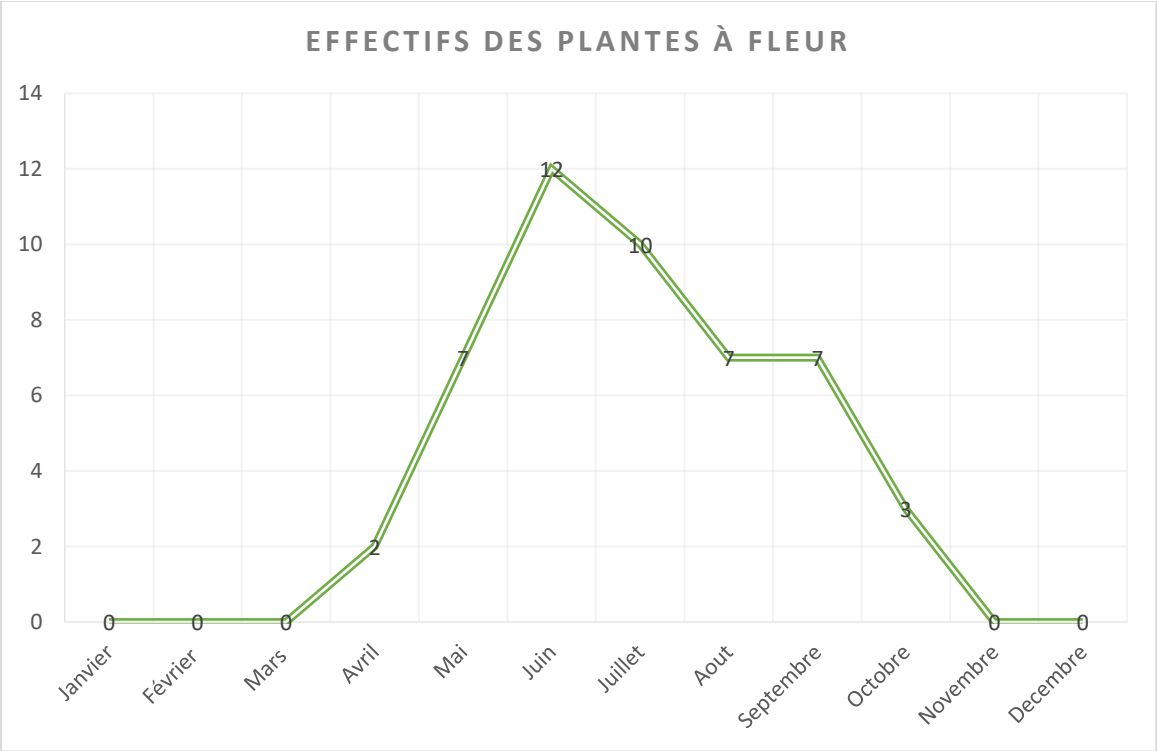


Figure 30 : Courbe des effectifs moyens des plantes à fleurs par mois

2.6 Distribution des espèces étudiées

La distribution des 14 espèces identifiées au niveau des communes étudiées est présentée dans la figure 31. Cette figure montre que certaines espèces comme *Scolumus hispanica* (Chardon d'Espagne / الكرنينة**),** *Euphorbia segetalis* (Euphorbe des moissons), *Centurea calcitraper* (Centaurée chausse-trappe / الحسيكة), *et Picnomon acarna* (Cirse Acarna), existent dans 57.14% des communes rurales, tandis que l'espèce *Eryngium campestre* (Panicaut champêtre / *الشوكة البيضة)* se trouve dans 71.42% des communes rurales. Ces espèces se caractérisent par une floraison automnale, assurant aux abeilles une alimentation en nectar et en pollen.

Quant à l'ensemble des arbres, arbustes, et sous arbustes, les espèces *Ziziphus lotus* (Jujubier sauvage / السدرة) et *Chamaerops humilis* (Dhoum / الدوم), sont les plus dominants. Elles représentent 42.85% pour le *Ziziphus lotus* et 28.57% pour le *Chamaerops humilis*.
La figure 31 montre que ces espèces sont localisées principalement au niveau des communes rurales suivantes :

- Ain Leuh, Sidi El Mokhfi et Tigrigra pour le *Ziziphus lotus*
- Sidi El Mokhfi et Tigrigra pour le *Chamaerops humilis*

Ce faible pourcentage des arbres, arbustes et sous arbustes est probablement dû au fait que ces espèces sont des habitats forestiers, alors que la majorité des relevés ont été réalisés dans les lisières des terres agricoles, d'où la dominance des plantes herbacées.

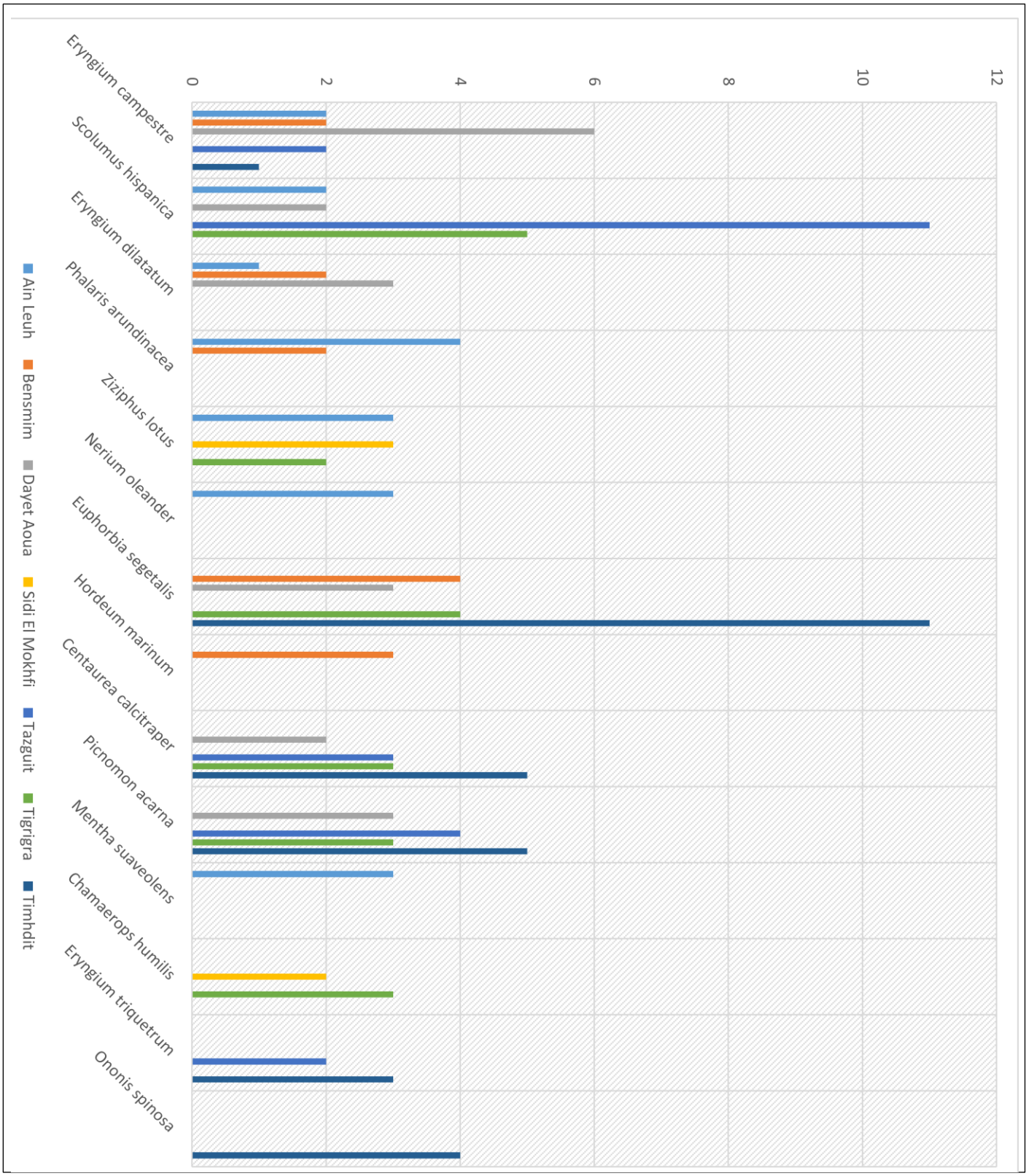


Figure 31 : Distribution des plantes abondantes dans les 7 communes étudiée.

3. Ateliers participatifs et SIAM

De nouvelles plantes mellifères ont été identifiées lors des ateliers participatifs. Ces ateliers ont montré que la commune d'Oued Ifrane est, à nouveau, concernée. En revanche, les informations collectées lors du SIAM n'ont pas révélé plus de ressources mellifères par rapport à ce qui a été identifié.

3.1 Plantes recensées

Le tableau suivant indique par commune, les ressources mellifères identifiées par les organisations professionnelles présentes durant les deux ateliers. L'Annexe 3 donne le détail de ces ressources.

Tableau 11 : Espèces inventoriés au sein des 8 communes rurales de la province d'Ifrane lors des ateliers

Ordre	Famille	Genre	Espèce	Nom vernaculaire de la plante	Commune
Rosales	Rosaceae	Prunus	*Prunus amygdalus*	اللوز / Amandier	Toutes les communes
		Crataegus	*Crataegus monogyna*	ادمام / Aubépine	Bensmim
Asterales	Asteraceae	Carlina	*Carlina racemosa*	عصفور / Carline laineuse	Timahdite, Ouad Ifrane et Sidi el Makhfi
Lamiales	Lamiaceae	Thymus	*Thymus zygis*	زعيترة / Thym	Ain Leuh, Timahdite et Bensmim
		Lavandula	*Lavandula stoechas*	حلحال / Lavande papillon	Tigrigra, Oued Ifrane et Sidi el Makhfi
			Lavandula angustifolia	خزامة / Lavande	Dayet Aoua

		Mentha	*Mentha pulegium*	فليو / Menthe pouliot	Bensmim, Sidi el Makhfi et Oued Ifrane
Apiales	Apiaceae	Bupleurum	*Bupleurum spinosum*	زنداز / Buplèvre	Timahdite
		Foeniculum	*Foeniculum vulgare*	بسباس / Nafaâ	Bensmim
Sapindales	Rutaceae	Ruta	*Ruta chalapensis*	الفيجل / Rue de Chalep	Bensmim
Liliales	Liliaceae	Asphodelus	*Asphodelus microcarpus*	البرواك / Bâton-blanc ramifié	Ouad Ifrane
Fabales	Fabaceae	Medicago	*Medicago sativa*	الفصة / Luzerne	Périmètre irrigué
Brassicales	Brassicaceae	Raphanus	*Raphanus raphanistrum*	بوحمو / *Radus sauvage*	Dayet Aoua
-	-	-	Multifleurs	Multifleurs	Toutes les communes

(*) : *Foeniculum vulgare, Asphodelus microcarpus, Ononis spinosa, Euphorbia segetalis, Mentha suaveolens, Nerium oleander, Phalaris arundinaceae, Raphanus raphanistrum.*

3.2 Abondance des ressources inventoriées

Le tableau 12 représente les ressources mellifères recensées dans la province d'Ifrane, avec leur abondance établie, lors des ateliers, en commun accord avec les organisations professionnelles.

Tableau 12 : Fréquence des plantes recensées lors des ateliers et dont l'abondance est supérieure ou égale à 3

Espèce végétale		**Fréquence**		
		3*	**4***	**Total**
Medicago sativa	الفصة	-	8	8
Carlina racemosa	عصفور	-	3	3
Thymus zygis	زعيترة	-	3	3

Rapport-Gratuit.com

Bupleurum spinosum	زنداز	-	1	1
Crataegus monogyna	أدمام	-	1	1
Lavandula stoechas	حلحال	-	3	3
Mentha pulegium	فليو	-	3	3
Ruta chalapensis	فيجل	-	1	1
Asphodelus microcarpus	البرواك	1	-	1
Lavandula angustifolia	خزامة	-	1	1
Raphanus raphanistrum	بوحمو	-	1	1
Multifleurs**		-	8	8
TOTAL		**1**	**33**	**34**

(*) : Niveau d'abondance d'une espèce mellifère recensées lors des ateliers. Ces niveaux sont comme suit :
3 : Abondante ; 4 : Très abondante.

** terme utilisé pour indiquer un ensemble de ressources mellifères butiné par les abeilles et donnant lieu à un miel plyfloral (à l'opposé miel monofloral)

3.3 Espèces fréquentes

Parmi les 13 plantes mellifères en question, 11 s'avèrent être les plus abondants

3.3.1 Familles botaniques

Dans les 11 plantes abondantes identifiées, on y trouve 8 familles différentes, dont la famille Lamiaceae est la plus abondante, représentée par les plantes suivantes : *Thymus zygis* (زعيترة), *Lavandula stoechas* (حلحال), *Mentha pulegium* (فليو) et *Lavandula angustifolia* (خزامة), comme montré sur la figure 32. (Revoir l'Annexe 4).

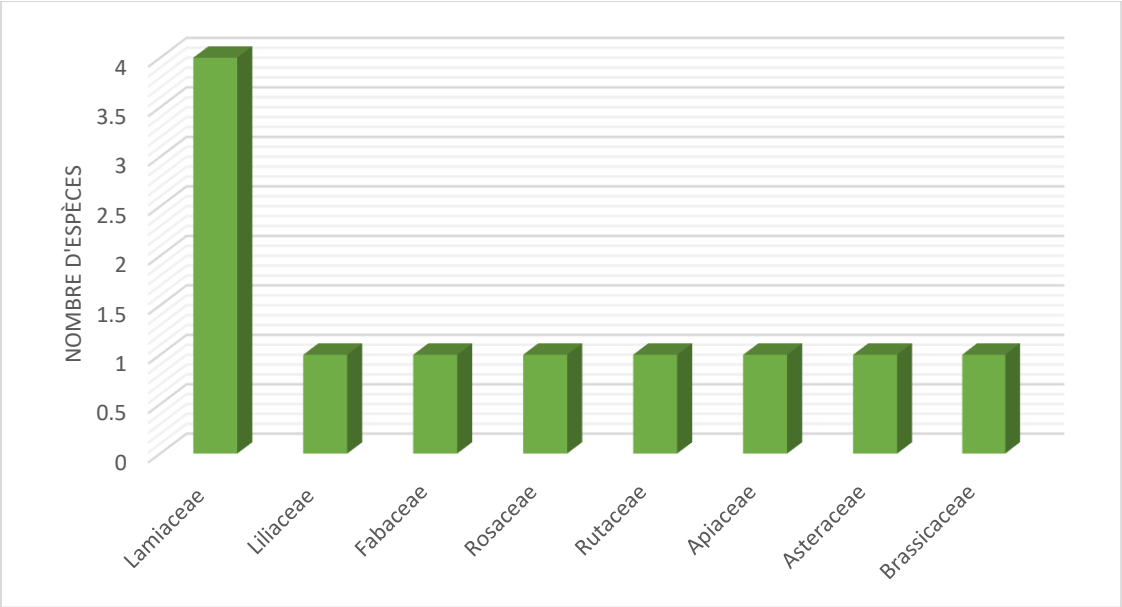


Figure 32 : Nombre d'espèces recensées par famille botanique

3.3.2 Types biologiques

Trois types biologiques ont été révélés. Les herbacées vivaces sont les plus exprimées avec un effectif de 9 espèces, suivie par les herbacées annuelles et bisannuelles représentées par un seul effectif (Figure 33). (Voir Annexe 4)

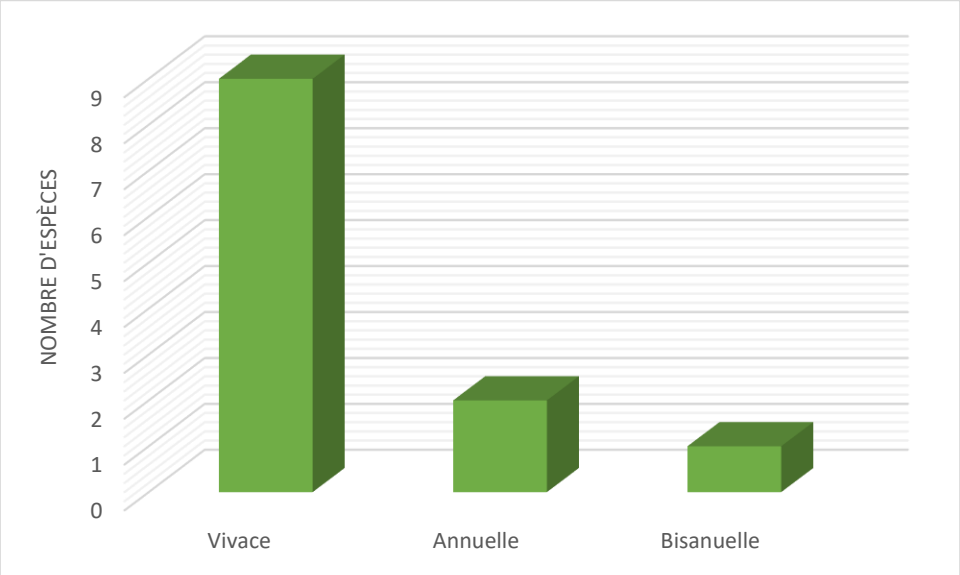


Figure 33 : Nombre d'espèces recensées par type biologique

3.4 Période de floraison

Dans le tableau 13, sont présentés les effectifs moyens des 12 espèces mellifères identifiées en fonction de leur période de floraison.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Tableau 13 : Effectif moyen des plantes en fleurs par mois

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Jun	Juil.	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc
Effectifs des plantes à fleurs	0	2	4	3	6	7	7	6	2	1	1	1

Le calendrier des floraisons de ces espèces est présenté dans l'annexe 6**.**

Ces résultats montrent que durant la période qui s'étend du mois Février au mois de Septembre, il y a une présence de nombreuses espèces à fleurs (Figure 34). Alors que, durant la période qui s'étale du mois d'Octobre au mois de Janvier, la floraison est faible, voire même nulle.

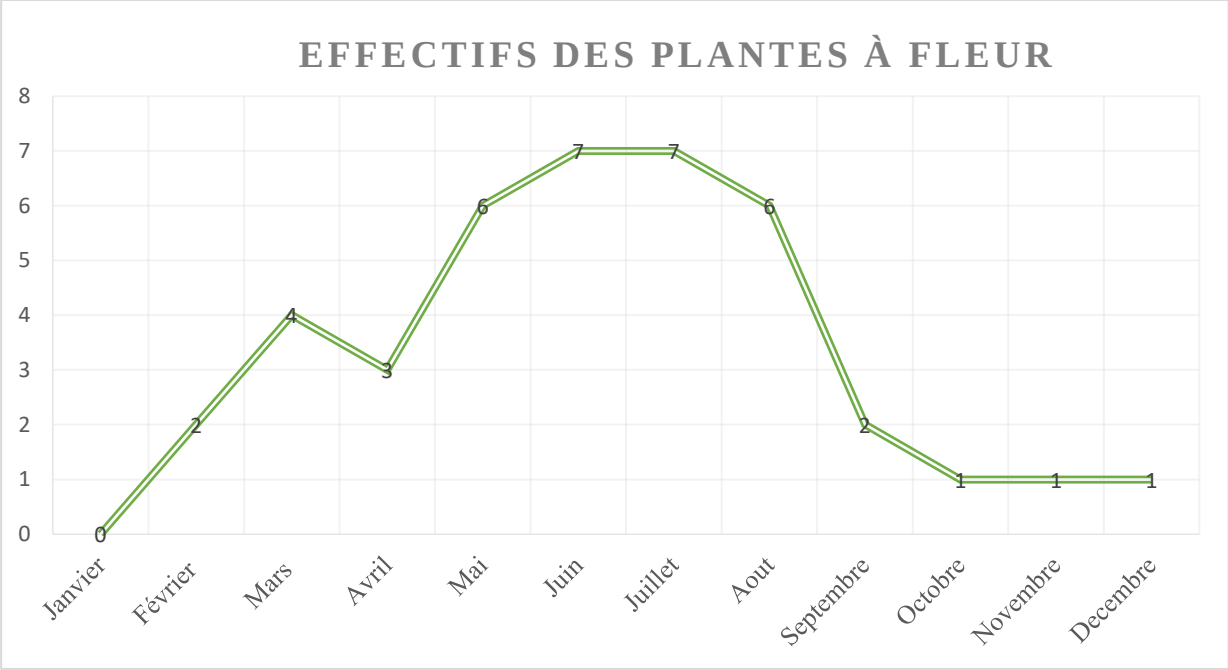


Figure 34 : Courbe des effectifs moyens des plantes en fleurs par mois

3.5 Distribution des espèces mellifères recensées

La distribution des ressources mellifères identifiées au niveau des 8 communes rurales étudiées est indiquée dans la figure 35. Cette dernières montre que certaines espèces comme *Carlina racemosa* / عصفور, *Thymus zygis* / زعيترة, *Lavandula stoechas* / حلحال et *Mentha pulegium* / فليو sont présentes dans 50% des communes rurales. D'autres espèces notamment *Bupleurum spinosum* / زنداز, *Crataegus monogyna* / أدمام, *Ruta chalapensis* / فيجل, *Asphodelus microcarpus* / البرواك *et Lavandula angustifolia* / خزامة sont présentes dans 12.5% des communes rurales. En revanche, *Medicago sativa* / الفصة et les multifleurs existent principalement au niveau des zones

irriguées de la province d'Ifrane. D'après les déclarations des personnes ressources, toutes les communes rurales font appel à l'irrigation et à la cultutres de *Medicago sativa* / الفصة, les multifleurs sont des plantes spontanées qui se développe avec l'irrigation.

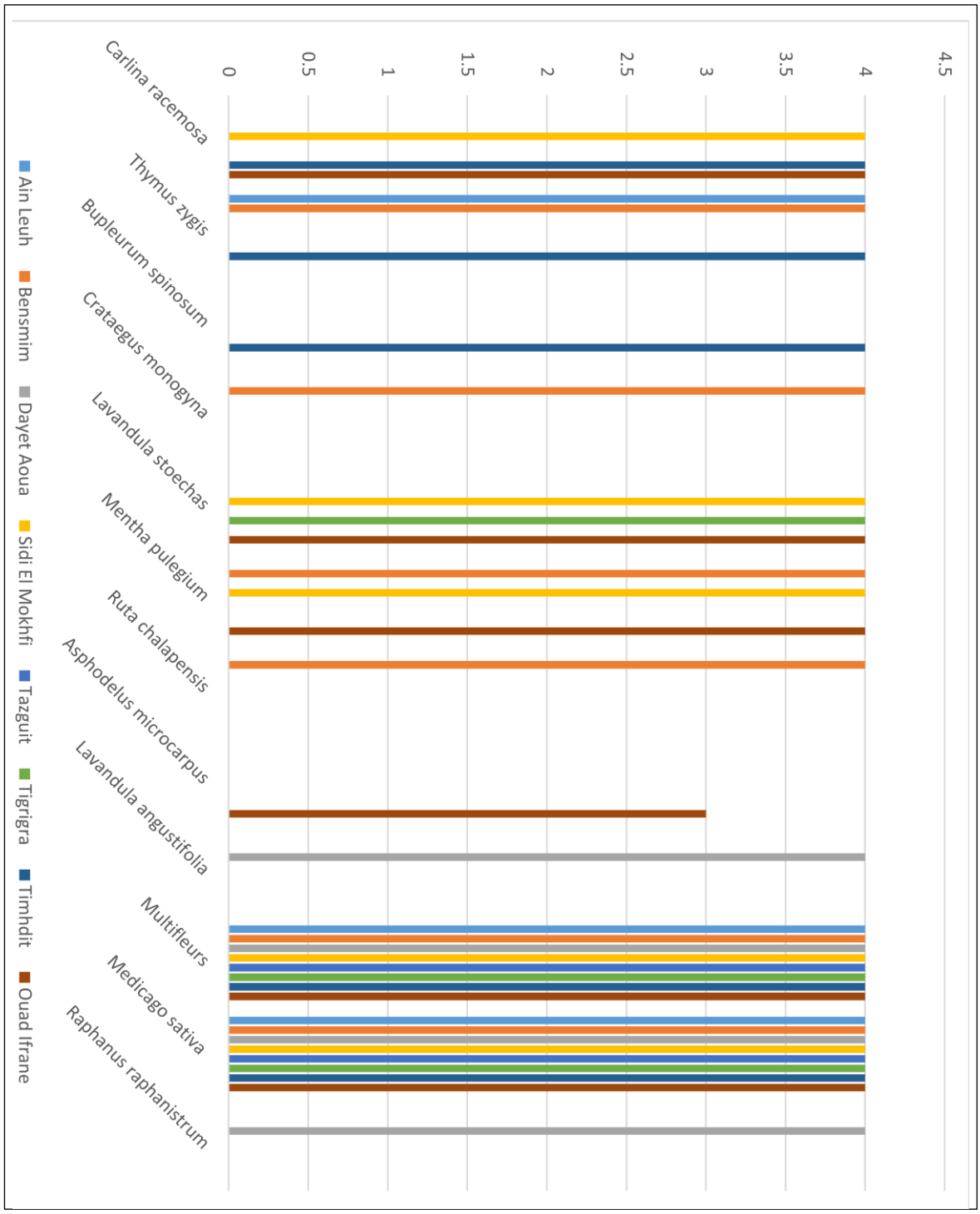


Figure 35 : Distribution des plantes abondantes recensées par les OPA durant les ateliers

Le tableau suivant représente toutes les ressources mellifères abondantes recensées par relevé botanique, ainsi qu'inventoriées par les Organisations Professionnelles de l'Apiculture, durant les ateliers.

Tableau 14 : Tableau synthétique des plantes mellifères les plus fréquentes

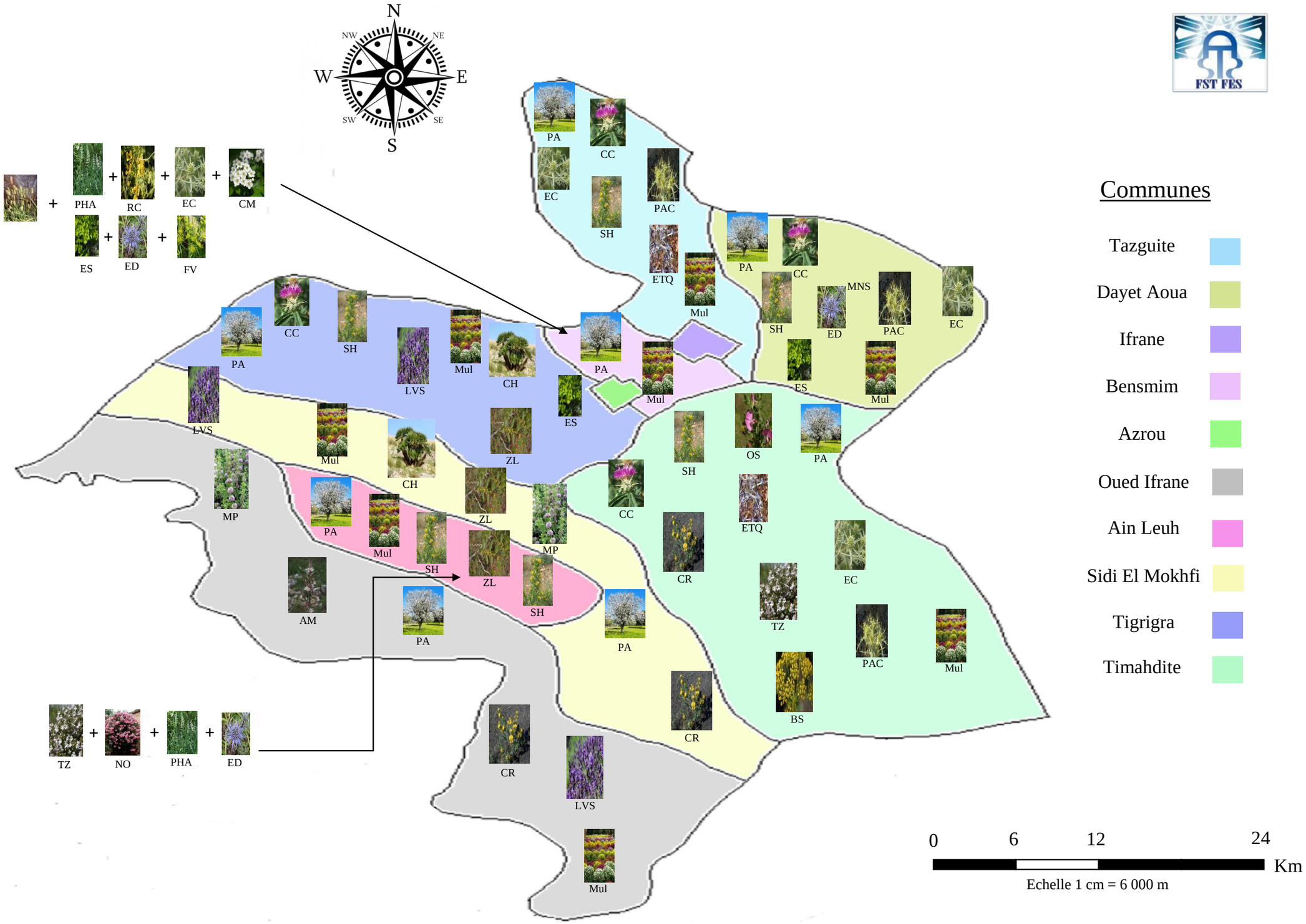
Plante	**Commune**	**Floraison**	**Type d'aliment prélevé**	
			Nectar	**Pollen**
Eryngium campestre / الشوكة البيضة	Dayet Aoua, Ain Leuh, Bensmim, Tazguit et Timahdite	Juillet-Septembre	++	-
Scolumus hispanica / الكرنينة	Tazguit, Tigrigra, Ain Leuh et Dayet Aoua	Juin-Octobre	++	-
Eryngium dilatatum / الشوك	Dayet Aoua, Bensmim et Ain Leuh	Juin	+	+
Phalaris arundinacea / Baldingère faux-roseau	Ain Leuh et Bensmim	Juin-Septembre	+	+
Ziziphus lotus / السدرة	Ain Leuh, Sidi el Makhfi et Tigrigra	Mai-Juillet	++	-
Nerium oleander / الدفلة	Ain Leuh	Juin-Octobre	+	+
Euphorbia segetalis / Euphorbe des moissons	Bensmim, Tigrigra, Timahdite, Dayet Aoua et Timahdite	Avril-Juin	++	-
Centaurea calcitraper / الحسيكة	Tazguit, Tigrigra, Timahdite et Dayet Aoua	Mai-Juillet	++	-
Mentha suaveolens / *المرسيطا*	Dayet Aoua	Juillet-Septembre	++	-
Chamaerops humilis / الدوم	Sidi El Mokhfi et Tigrigra	Mai-Juin	-	++
Eryngium triquetrum / الشوكة الزرقة	Tazguit et Timahdite	Mai-Juillet	+	+
Carlina racemosa / العصفور	Timahdite, Ouad Ifrane et Sidi el Makhfi	Juillet - Aout	+	+
Picnomon acarna / Cirse acarna	Tazguit, Tigrigra, Timahdite et Dayet Aoua	Juin - Octobre	-	++

Hordeum marinum / الخرتل	Bensmim	Mai - Juin	-	+
Ononis spinosa / Bugrane épineuse	Timahdite	Avril - Septembre	-	+
Thymus zygis / زعيترة	Ain Leuh, Timahdite, Bensmim	Mai - Juillet	+	+
Bupleurum spinosum / زنداز	Timahdite	Juillet - Aout	+	+
Crataegus monogyna / أدمام	Bensmim	Mars - Avril	+	+
Lavandula stoechas / حلحال	Tigrigra, Oued Ifrane, Sidi el Makhfi	Mai - Juin	+	+
Mentha pulegium / فليو	Bensmim, Sidi el Makhfi, Oued Ifrane	Juin - Aout	+	+
Ruta chalapensis / فيجل	Bensmim	Mai - Aout	+	+
Asphodelus microcarpus / البرواك	Ouad Ifrane	Février - Mars	-	++
Lavandula angustifolia / خزامة	Dayet Aoua	Aout - Septembre	+	+
Medicago sativa / الفصة	Périmètre irrigué	Mai - Décembre	+	+
Raphanus raphanistrum / بوحمو	Dayet Aoua	Février – Juillet	+	+
Multifleurs	Toutes les communes	Mars - Juin	+	+

L'étude a montré que la province d'Ifrane est couverte par différents types de cultures, comprenant des céréales comme le blé, du maraichères comme la pomme de terre, oignon, carotte et une arboriculture variée comme les pommiers, pêchers, abricotier et des pruniers... Les résultats montrent qu'un total de 25 plantes mellifères est présent dans la province d'Ifrane, réparties sur les différentes communes rurales. La famille la plus présente est celle des Lamiaceae (*Mentha suaveolens* / *المرسيطا*, *Thymus zygis* / *زعيترة* , *Lavandula stoechas* / *حلحال*, *Mentha pulegium* / *فليو*, *Lavandula angustifolia* / *خزامة*), suivie par la famille *Asteracea* (*Scolumus hispanica* / الكرنينة, *Centaurea calcitraper* / الحسيكة, *Picnomon acarna, Carlina racemosa* / العصفور) et *Apiaceae* (*Eryngium campestre* / الشوكة البيضة, *Eyngium dilatatum* / الشوك , *Erungium triquetrum* / الشوكة الزرقة, *Bupleurum spinosum* / زنداز).

Ces espèces herbacées qui fleurissent entre le mois de mai et le mois d'octobre, se caractérisent par une production importante de nectar, qui peut aller de 100 à 150 Kg/ ha pour *Eryngium campestre* (Panicaut champêtre / *الشوكة البيض*) Melin, 2013. Aussi, d'un point de vue écologique, la province d'Ifrane est riche en ressources botanique notamment mellifère lui attribuant une biodiversité importante.

La spatialisation des ressources identifiées est illustrée sur la figure 36. Cette carte indique l'emplacement des ressources mellifères identifiées lors des ateliers. Le détail de ces ressources est porté dans l'annexe 6.



Mots clés : *PA = Prunus amygdalus // CR = Carlina racemosa // TZ = Thymus zygis // BS = Bupleurum spinosum // CM = Crataegus monogyna // FV = Foeniculum vulgare // LVS = Lavandula stoechas // MP = Mentha pulegium // RC = Ruta chalapensis // AM = Asphodelus microcarpus // LA = Lavandula angustifolia // ZL = Ziziphus lotus // EC = Eryngium campestre // SH = Scolumus hispanica // ED = Eryngium dilatatum // PA = Phalaris arundinacea // NO = Nerium oleander // ES = Euphorbia segetalis // HM = Hordeum marinum // CC = Centaurea calcitraper // PAC = Picnomon acarna // MS = Mentha suaveolens // CH = Chamaerops humilis // ETQ = Eryngium triquetrum // OS = Ononis spinosa* // Mul = Multifleurs

Figure 36 : Carte de la dispersion des plantes identifiées et recensées dans la province d'Ifrane.

CONCLUSION & PERSPECTIVES

Cette étude a permis l'identification et la caractérisation des ressources mellifères les plus abondantes de la province d'Ifrane. Sur les 7 communes traitées qui sont « Ain Leuh », « Timahdite », « Sidi el Mokhfi », « Bensmim », « Tazguit », « Tigrigra » et « Dayet Aoua ». Les résultats de l'étude botanique a identifié 35 espèces végétales différentes. Ce qui montre une grande diversité des ressources mellifères. Parmi ces 35 espèces, 14 espèces ont une abondance supérieure ou égale à 3.

Parmi ces espèces, 9 familles sont identifiées. La famille *Asteracea* et *Apiaceae* sont les plus représentées. 3 types biologiques sont révélés, dont 10 sont représentés par les plantes vivaces.

L'espèce *Eryingium campestre* (Panicaut champêtre / *الشوكة البيض*) s'avère être la plus abondante dans la province d'Ifrane, elle se trouve au niveau des 5 communes suivantes : « Ain Leuh », « Bensmim », « Dayet Aoua », « Tazguit » et « Timhdite ».

L'étude a montré aussi que les plantes identifiées sont présentes presque durant toute l'année. En revanche, en fonction de la date de floraison, le travail a mis en évidence les plantes qui fleurissent en saison sèche (période allant de mai à août), et celles qui fleurissent en saison d'hiver (période allant de décembre à mars). Le mois qui connaît le plus de plante en fleurs est le mois de juin avec un effectif de 12 espèces.

Grâce aux ateliers participatifs et en prenant en considération la commune d'Oued Ifrane,13 nouvelles espèces mellifères sont révélées. Parmi ces 13 espèces, 11 sont les plus fréquentes. Ces espèces sont réparties en 7 familles. Les *Lamiaceae* s'avèrent être les plus abondantes, représentées par les espèces *Thymus zygis* / زعيترة, *Lavandula stoechas* / حلحال, *Mentha pulegium* / فليو et *Lavandula angustifolia* / خزامة.

Aussi, 3 types biologiques mise en évidence (vivaces, annuelles et bisannuelles), dont 9 de ces plantes sont de type vivaces.

Medicago sativa / الفصة est une culture très abondante dans la province d'Ifrane, elle existe au niveau de toutes les communes où l'irrigation apparaît. Cette culture est très mellifère et recherchée par les apiculteurs.

La floraison des ressources mellifères identifiées est notable pendant les mois deMai, Juin, Juillet et Aout. Parmi ces ressources, *Eryngium campestre*, *Bupleurum spinosum*, *Mentha pulegium*, et *Centaurea calcitraper* sont les plus présentes.

Les résultats obtenus, permettent d'envisager les perspectives suivantes :

- Constituer une base régionale, comptant toute les provinces de la région Fès-Meknès, des données floristiques pour révéler les potentialités floristique et mellifères de chaque province et indiquer les plantes endémiques.
- Étudier les caractéristiques du miel de chaque plante de la région, en faisant des analyses physico-chimiques ainsi que polliniques.
- Mettre l'accent sur les formations pratiques des organisations professionnelles apicoles et les équiper en matériels de laboratoires indispensables aux contrôles de routine de qualité (Réfractomètre, pH- mètre ...)
- Étudier les paramètres abiotiques, à savoir la pédologie et les réseaux hydrographiques principalement, de la région Fès-Meknès, pour mieux comprendre la physiologie de chaque plante mellifère et son caractère.
- Étudier l'impact du changement climatique sur la phénologie des plantes mellifères de la région Fès-Meknès.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Alphandery, R., 1992. *La route du Miel*. Paris, Editions Nathan, p.260

Bakhchou, S., 2017. *Thèse de fin d'étude: Contribution à la caractérisation de la filière apicole dans la région Fès Meknès.* Thèse pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état. Institut agronomique et vétérinaire Hassan II. Rabat – Maroc.

Benabid, A., 2000. *Flore et écosystèmes du Maroc : Evaluation et préservation de la biodiversité.* Paris: Ibis Press.

Bergeron, M., 1992. Vocabulaire de la géomatique. Office de la langue française, Québec. p.41

Biesmeijer, J.C., Roberts, S.P., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A.P., Potts, S.G., Kleukers, R., Thomas, C.D., Settele, J., Kunin, W.E., 2006. Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* 21, p.351-354.

Bournérias, M., Bock, C., 2006. *Le genie des végétaux – Des conquérants fragile*. Editions Belin - Pour la science, Paris, p.287

Centre Régional d'investissement, Meknès-Tafilalet. Monographie de la Province d'Ifrane. Royaume du Maroc, Ministère de l'intérieur.

Clarke, KC., 2001. Getting Started with Geographic Information Systems (3rd Ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. p.352

Clement, H,. 2002 *Guide des miels*, 40 miels à découvrir, Paris, Editions Rustica, 2002, p.64

Dafni, A., Lehrer, M., Keyan, P.G., 1997. Spatial flower parameters and insect spatial vision. *Biological Reviews* 72, p.239-282.

Daget, P., Poissonet, J., 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies. *Annales agronomiques* 22: p.5-41.

De Blomac, F., Gal, R., Hubert, M., Richard, D., Tourret, C., 1994. Arc/Info, concepts et applications en géomatique. Paris, Hermès, p.256

De Franceschi, D., SagaScience. La végétation au cours des temps géologique [en ligne]. Disponible sur : http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosevol/decouv/articles/chap3/deFranceschi.html [consulté le 16 juin 2014].

Delpech R., Géhu J.M., 1988. Intérêt de la phytosociologie actuelle pour la typologie, l'évaluation et la gestion des écosystèmes. *In* : « *La gestion des systèmes écologiques : des progrès de la recherche au développement des «techniques* », 4e colloque national de l'AFIE & Société d'écologie, Bordeaux, 14-16 mai 1987, p.39-52.

Dirzo, R., Raven, P.H., 2003. Global state of biodiversity and loss. Annual Review of Environmental Resources. 28, p.137-167.

Fluri, P., Pickhardt, A., Cottier, V., Charrière, J.D., 2001. *La pollinisation des plantes à fleurs par les abeilles – Biologie, Ecologie, Economie*, p27.

Frankham, R., Ballou, J.D. & Briscoe, D.A., 2002. Introduction to Conservation Genetics. Cambridge University Press, UK, p. 1-40

Gadal, S., 2008. Les systèmes d'informations géographiques libres. Agence universitaire de la francophonie. Ouvrage numérique.

Goria, S., Stempfelet, M., De Crouy-Chanel, P., 2011. Introduction aux méthodes statistiques et aux systèmes d'information géographique en santé environnement – Application aux études écologiques. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire. p.65. Disponible à partir de l'URL : http://www.invs.sante.fr.

Grimaldi, D., 1999. The co-radiations of pollinating insects and angiosperms in the Cretaceous. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 86, p.373

Julien, R., 2018. Apport des SIG et de la réalité virtuelle à la modélisation et la simulation du trafic urbain. Géographie. Université Paris-Est. Français. NNT : 2018PESC1058. tel-01935571.

Kearns, C.A., Inouye, D.W., Waser, N.M., 1998. Endangered mutualism: the conservation of plant-pollinator interactions. *Annual Review of Ecology and Systematics* 29, p.83-112.

Lambinon, J., 2011. Éléments d'Organographie des angiospermes. Manuscrit "camera ready" réalisé par le cadre APE de la Société Botanique de Liège (Ministère de l'Emploi de la Région Wallonne, réf. NM 2373). Publication supportée par le Fonds National de la Recherche Scientifique de Belgique.

Laurent, O., 2005. Les bienfaits du Miel, Paris, Editions De Vecchi S.A, p.101

Loreau, M., Naeem, S., Inchausti, P., Bengtsson, J., Grime, J.P., Hector, A., Hooper, D.U., Huston, M.A., Raffaelli, D., Schmid, B., Tilman, D., Wardle, D.A., 2001. Biodiversity and ecosystem functioning: current knowledge and future challenges. Science, 294, p.804-808.

Louveaux, J., 1985. *Les abeilles et leur élevage.* Éditions Opida 1985. Echaffour, France, p.265

Meddour, A., Meddour-Bouderka, K., Zouakh, D.E., 2010 ; Soumati, B. et Mehenaoui, S., 2011. Les pathologies transfrontalières de la filière pisciculture en Algérie. *Colloquium Proceedings of the 2nd International Colloquium on Biodiversity & Coastal Ecosystem, BEL2, INOC-LRSE*, p.28-30 November

2010 Oran, Algeria. Edited by **Choukhi, A**., Inter Islamic Science & Technology Network on Oceanography, , , Izmir, Turkey, p.37-45.

Melin, E., 2000. *Botanique apicole.* Liège: Ecole d'Apiculture de la Région wallonne.

Melin, E., 2013. L'arbre et l'abeille : espèces d'intérêt apicole, potentiels nectarifères et pollinifères, menaces. *Eric Melin.* Liège: Libramont. Université de Liège, Institut de Botanique, B22, Sart Tilman, B-4000 LIEGE.

Myers, N., 1995. Environmental services of biodiversity. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 93, p.2734-2769.

Nabhan, G.P., Buchmann, S., 1997. *The fraying web of life*. In : World resources 2000-2001

Ollerton, J., Winfree, R., Tarrant, S., 2011. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* 120, p.321-326.

Ouédraogo, D.-Y., P. Stoffelen, J.-L. Doucet, K. Dainou, H. Beeckman, and A. Fayolle., 2016. The reproductive phenology of central African tree species: combining field observations and herbarium records. 53rd Annual Meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation, Montpellier, France.

Partap, U., 2011. The pollination role of honeybees. In: Editions Hepburn, H.R., Radloff, S.E., *Honeybees of Asia*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, p.227-255.

UNDP, UNEP, WB, WRI, p.136-138

Pascal, L., 1958. L'impact du miellat de puceron au niveau des relations tritrophiques entre les plantes hôtes les insectes ravageurs et leurs ennemis naturels. *BASE*, p.326.

Pornon, H., 2007. Bilan et perspectives de 20 années de Géomatique. Géomatique Expert, 57: p.36-46.

Richard, J., 2018. Apport des SIG et de la réalité virtuelle à la modélisation et la simulation du trafic urbain. Géographie. Université Paris-Est. Français. NNT : 2018PESC1058. Tel-01935571

Sundriyal, M., Sundriyal, R.C., 2001. Wild edible plants of the Sikkim Himalaya: nutritive values of selected species. *Economic Botany* 55, p.377-390.

S. Vanpeene Bruhier, M.L., Moyne, J.J. Brun., 1998. La richesse spécifique : un outil pour la prise en compte de la biodiversité dans la gestion de l'espace - Application en Haute Maurienne (Aussois, Savoie). Ingénieries - E A T, IRSTEA édition 1998, p.47-59. hal-00461198f

UICN., 1988. XVIIIème Assemblée Générale. the World Conservation Union, **Costa Rica, Vaillon, C., Martin, B., Verdier-Metz, I., Pradel, P., Garel, J. P., Coulon, J.-B., Berdagué.**

Vannier, P,. 1999. *L'ABCdaire du Miel*. Editions Flammarion, p.120

Vereecken, N.J., Atlas Hymenoptera [en ligne]. Disponible sur : http://zoologie.umb.ac.be/hymenoptera [consulté le 26 juin 2010].

Verstraete, B., Janssens, S., Stoffelen, P., 2015. Chronological analysis of functional traits of rainforest tree species in Central African biosphere reserves.

Walter, J-M, N., 2006. Méthode du relevé floristique : Introduction. Institut de Botanique – Faculté des Sciences de la Vie – Université Louis Pasteur 28 Rue Goethe 67083 Strasbourg Cedex France.

WEBOGRAPHIE

- Image d'un fossile d'*Archaefructus* : http://www.flmnh.ufl.edu.
- Apisite, site d'informations sur les abeilles et l'apiculteur : http://apisite.online.fr/pollini1.htm
- Google Earth: https://fr.wikipedia.org/wiki/Google_Earth
- Coordonnées de la province d'Ifrane : http://dateandtime.info/fr/citycoordinates.php?id=2543394
- Source des codes géographiques : https://en.wikipedia.org/wiki/Ifrane_Province
- Répartition des habitants dans la province d'Ifrane : https://en.wikipedia.org/wiki/Ifrane_Province
- Source images (Figure 21) : https://www.google.com/maps/place/Maroc/@31.2631379,-10.787375,6z/data=!4m5!3m4!1s0xd0b88619651c58d:0xd9d39381c42cffc3!8m2!3d31.791702!4d-7.09262
- GPPC., 2009. Global Strategy for plant conservation. http://www.bgci.org/files/Worldwide/GSPC/globalstrategyeng.pdf
- *Acacia radianna* : https://ecologie.ma/acacias-du-maroc/

ANNEXES

Annexe 1 : Guide de certaines plantes mellifères de la région Fès-Meknès

Panicaut champêtre : *Eryngium campestre* : *الشوكة البيضة*	
Nom vernaculaire : chardon-Roland, chardon-roulant, herbe aux cent têtes	
Famille	• *Apiaceae*
Description	• Plante vivace de 30-60 cm en hauteur • Psammophyte épineuse • Tige dressée, robuste et très rameuse • Feuilles coriaces, largement ovales
Période de floraison	• Juillet à Septembre
Écologie et exigences	• Lieux arides (surtout calcaires) • Exige une forte lumière et une atmosphère sèche • Température normale • Ne tolère pas la salinité
Utilisations	• On mangeait autrefois sa racine, qui passe pour diurétique, apéritive, emménagogue. • Plante mellifère. • Efficace face aux problèmes de constipation, et utile contre les Rhumatismes • Un bon soulageant des nœuds de tension
Potentiel mellifère	• Nectar / Pollen
Miel	• 100 à 150 est la production en Kg du miel / Hectar

Rapport-Gratuit.com

Jujubier sauvage : *Ziziphus lotus* : السدرة	
Nom vernaculaire : Jujubier des Lotophages, Sedra	
Famille	• *Rhamnaceae*
Description	• Arbuste fruitier, épineux • forme des touffes, de quelques mètres de diamètres, pouvant atteindre 2m de haut • Ses feuilles sont courtement pétiolées, glabres, caduques alternées et ovales à marges entières • Fleurs sont jaunes, pentamètres et groupées en inflorescence cymeuses
Période de floraison	• Mai à Juillet
Ecologie et exigences	• Présente dans la région méditerranéenne et plus particulièrement, au Maroc, en Libye, en Tunisie, en Algérie et dans les pays européens du sud, comme l'Espagne, l'Italie, la Grèce et le Chypre • Zones rocailleuses au niveau des falaises, aux pieds des collines et dans les lits des oueds à fond rocailleux
Utilisations	• Utilisée en médecine traditionnelle • Activités anti-inflammatoire, analgésique, antifongique et antidiabétique. • Traitement face au diabète, trouble urinaire, diarrhée
Potentiel mellifère	• Nectar

Buplèvre épineux : *Bupleurum spinosum* : زنداز	
Nom vernaculaire : Buplèvre épineux	
Famille	• *Apiaceae*
Description	• Espèce native au Maroc • Arbrisseau en coussinet bombe ou aplati de 30-60 cm, dense, épineux, par les restes lignifiés des rameaux et des rayons rigides • Feuilles entières, coriaces, linéaires, subulées ou révolutées de 1-4 mm, aiguës et caduques en période très sèche, à 3 nervures, les marges lisses • Fruit lisse, tuberculeux ou papilleux avec des côtes aiguës ou obtuses
Période de floraison	• Juin à Aout
Écologie et exigences	• Espagne méridionale, Maghreb. • Pâtures, rocailles, steppes à xérophytes épineux des moyennes et hautes montagnes, calcaires ou siliceuses.
Utilisations	• Utilisée en médecine traditionnelle • Activités anti-inflammatoire, analgésique, antifongique et antidiabétique. • Diarrhée, trouble urinaire.
Potentiel mellifère	• Nectar et Pollen
Miel	• Ce miel est très sombre et offre un gout fleurit très particulier. Propriétés : décontracturant et antinévralgique (sciatique, névralgie, tension musculaire), régule les perturbations hépatiques et digestives, irrégularité menstruelle, détoxifiant et antimicrobien.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Luzerne : *Medicago sativa* : الفصة	
Nom vernaculaire : Luzerne cultivée, Luzerne lupuline, Lhelfa	
Famille	• *Fabaceae*
Description	• Dicotylédone à la levée épigée. La première feuille est unifoliée, les feuilles suivantes sont composées de trois folioles rattachées à la tige par un pétiole • Elles sont le plus souvent à fleurs jaunes et de petite taille, très proches les unes des autres ; elles se distinguent par la forme de leurs fruits ou de leurs stipules • Les fleurs sont groupées en racèmes à l'apparence de capitules. Les fruits sont des gousses se présentant souvent sous une forme spiralée.
Période de floraison	• Mai à Décembre
Écologie et exigences	• S'adapte bien aux conditions du milieu du Maroc • Elle donne un rendement élevé sous irrigation pendant au moins 8 mois par année et parfois pendant 9 à 10 mois, selon les températures hivernales et estivales (Brouk et al. 1997)
Utilisations	• Appréciée pour ses propriétés reminéralisantes et nutritives. C'est également un antihémorragique et un anticholestérol. • Utilisée en phytothérapie pour traiter une fatigue générale, l'asthénie, l'anémie ou la spasmophilie. Elle est aussi appréciée pour recalcifier lorsque les symptômes suivants apparaissent : ongles cassants ou cheveux ternes
Potentiel mellifère	• Nectar et Pollen
Miel	• Réputé pour ses bienfaits énergétiques. Ce miel stimule aussi la digestion et le transit intestinal, il aide au processus de cicatrisation des plaies (25-200 kg miel/ha)

Chardon d'Espagne : *Scolymus hispanica* : الكرنينة	
Nom vernaculaire : scolyme d'Espagne, épine jaune, cardousse	
Famille	- *Asteraceae*
Description	- Bisannuelle, de 30 à 80 cm de haut - Feuilles très épineuses, à fortes nervures blanches - Fleurs jaunes, leurs capitules apparaissent à l'aisselle des feuilles de Juillet à Septembre-Octobre.
Période de floraison	- Juillet à Septembre
Ecologie et exigences	- Originaire des bords de la méditerranée (Maroc, Egypte, du Portugal à la Grèce, en passant par l'Europe orientale, jusqu'à l'Asie Occidentale) - Naturalisée dans de nombreux pays, y compris en Amérique - Exige une lumière forte, une atmosphère sèche, un sol plus argileux et riche en nutriments, ne tolère pas la salinité
Utilisations	- La plante qui contient de l'inuline est comestible : on peut consommer les jeunes pousses en salade et les racines cuites en ragout. En Algérie, on consomme les pétioles cuits dans le bouillon qui accompagne le couscous. - C'est aussi une mauvaise herbe.
Potentiel mellifère	- Nectarifère

Laurier-rose : *Nerium Oleander* : الدفلة	
Nom vernaculaire :	
Famille	- *Apocynaceae*
Description	- Arbuste d'environ 2m d'hauteur - Fleurs blanches, jaunes, orangées, rouges ou de diverses nuances de rose. - Inflorescence de type cyme unipare délicoïde - Les fruits sont de type follicule
Période de floraison	- Juillet à Septembre
Ecologie et exigences	- Rencontrée dans les clairières des forêts, dans les pâturages pierreux des basses et moyennes montagnes, dans le bioclimat semi-aride froid, subhumide et humide. - sol : sableux et limoneux - Tolère les sols pauvres en éléments nutritifs et les sols acides à alcalins.
Utilisations	- Plantés en haies de pleine terre, ou dans un grand pot, pour la décoration d'une terrasse - Parfois utilisé comme arbre d'alignement dans les rues - Très toxique, l'ingestion d'une simple feuille peut être mortelle pour un adulte et un enfant, en raison des troubles souvent provoqués
Potentiel mellifère	- Nectar / Pollen

Annexe 2 : Fiche d'enquête préparée pour les ateliers et le SIAM

Image plante	Nom vernaculaire	Nom Scientifique	Communes	Date de floraison	Abondance	M/P

Annexe 3 : Ressources mellifères, par commune, recensées durant les ateliers

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Communes	Date de floraison	Abondance	M/P
Louz / Amandier	*Prunus amygdalus*	Toutes les communes	15 Fév - 15 Mars	1	Pollen
Osfour	*Carlina racemosa*	Timahdite, Ouad Ifrane, Sidi el Makhfi	Fin Juil - Fin Aout	4	Miel et Pollen
Ziitra / Thym	*Thymus zygis*	Ain Leuh, Timahdite, Bensmim	15 Mai - Fin juil	4	Miel et Pollen
Zyndaz / Buplèvre	*Bupleurum spinosum*	Timahdite	Mi Juil - FinAout	4	Miel et Pollen
Admam / Aubépine	*Crataegus monogyna*	Bensmim	Mars-Avril	4	Miel et Pollen
Basbass / Nafaâ	*Foeniculum vulgare*	Bensmim	Mars-Mai	2	Miel et Pollen
Halhal	*Lavandula stoechas*	Tigrigra, Oued Ifrane, Sidi el Makhfi	Mai-Juin	4	Miel et Pollen
Fliou	*Mentha pulegium*	Bensmim, Sidi el Makhfi, Oued Ifrane	Juin-Aout	4	Miel et Pollen
Fijel	*Ruta chalapensis*	Bensmim	Mai-Aout	4	Miel et Pollen
Al Berwak	*Asphodelus microcarpus*	Ouad Ifrane	Fin Fév-Fin Mars	3	Pollen
Khzama / Lavande	*Lavandula angustifolia*	Dayet Aoua	Fin Aout-Fin Sept	4	Miel et Pollen
Fessa / Luzerne	*Medicago sativa*	Périmètre irrigué	Mai - Décembre	4	Miel et Pollen
Bouhammou	*Raphanus raphanistrum*	Dayet Aoua	Fev - Juillet	4	Miel et Pollen
Multifleurs	*Multifleurs*	Toutes les communes	15 Mars - 30 Juin	4	Miel et Pollen

Annexe 4 : liste des plantes par commune rurale de la province d'Ifrane

Commune	Pixel	N° de relevé	Nom plante	Abondance
Ain Leuh	1	1	*Carthamus lanatus*	1
	1	1	*Eryngium campestre*	2
	1	1	*Pallenis spinosa*	1
	1	1	*Scolumus hispanica*	2
	1	1	*Pinatago ovata*	1
	1	1	*Sinapis arvensis*	1
	1	1	*Eryngium dilatatum*	1
	1	1	*Shicorim inthevus*	1
	1	1	*Phalaris arundinacea*	4
	1	1	*Ziziphus lotus*	3
	1	1	*Nerium oleander*	3
Bensmim	17	1	*Eryngium campestre*	2
	17	1	*Eryngium dilatatum*	2
	17	1	*Phalaris arundinacea*	1
	17	1	*Marrubium vulgare*	1
	17	1	*Euphorbia segetalis*	4
	17	1	*Eryngium maritimum*	2
	17	1	*Hordeum marinum*	3
	17	1	*Onopordum acanthium*	1
	1	1	*Cirsium vulgare*	1
	17	1	*Anthmis cotula*	1
	17	1	*Neurada procumbens*	2
Dayet Aoua	1	1	*Carthamus lanatus*	2
	1	1	*Eryngium campestre*	1
	31	1	*Eryngium campestre*	5
	17	1	*Sinapis arvensis*	2
	1	1	*Eryngium dilatatum*	3
	17	1	*Marrubium vulgare*	1
	17	1	*Euphorbia segetalis*	3
	1	1	*Eryngium maritimum*	1
	31	1	*Eryngium maritimum*	1
	1	1	*Centaurea calcitraper*	2
	1	1	*Picnomon acarna*	2

	31	1	*Picnomon acarna*	1
	17	1	*Verbena officinalis*	1
	17	1	*Mentha suaveolens*	3
	17	1	*Ammi visnaga*	2
	17	1	*Mantisalca salmantica*	2
	17	1	*Anchusa italica*	1
	31	1	*Thymus vulgaris*	1
Timahdite	79	1	*Eryngium campestre*	1
	9	1	*Euphorbia segetalis*	4
	10	1	*Euphorbia segetalis*	3
	79	1	*Euphorbia segetalis*	4
	9	1	*Eryngium maritimum*	2
	10	1	*Eryngium maritimum*	1
	79	1	*Cirsium vulgare*	1
	9	1	*Centaurea calcitraper*	3
	10	1	*Centaurea calcitraper*	2
	9	1	*Picnomon acarna*	3
	79	1	*Picnomon acarna*	2
	10	1	*Xanthium spinosum*	1
	79	1	*Xanthium spinosum*	1
	9	1	*Eryngium triquetrum*	3
	9	1	*Ononis spinosa*	4
	9	1	*Cichorium intybus*	2
Tigrigra	4	1	*Scolumus hispanica*	2
	77	1	*Scolumus hispanica*	3
	4	1	*Ziziphus lotus*	2
	77	1	*Euphorbia segetalis*	4
	77	1	*Centaurea calcitraper*	3
	77	1	*Picnomon acarna*	3
	4	1	*Chamaerops humilis*	3
	77	1	*Xanthium spinosum*	2
	4	1	*Silybum marianum*	1
Sidi El Mokhfi	23	1	*Ziziphus lotus*	3
	23	1	*Chamaerops humilis*	2
Tazguit	1	1	*Carthamus lanatus*	1

	8	1	*Carthamus lanatus*	1
	31	2	*Eryngium campestre*	2
	1	1	*Scolumus hispanica*	4
	8	1	*Scolumus hispanica*	3
	31	2	*Scolumus hispanica*	4
	1	1	*Sinapis arvensis*	2
	31	2	*Marrubium vulgare*	1
	8	1	*Onopordum acanthium*	1
	1	1	*Anthmis cotula*	2
	1	1	*Centaurea calcitraper*	3
	8	1	*Picnomon acarna*	4
	1	1	*Mantisalca salmantica*	2
	31	2	*Mantisalca salmantica*	2
	8	1	*Anthemis arvensis*	1
	8	1	*Xanthium spinosum*	2
	8	1	*Eryngium triquetrum*	2
	31	2	*Convolvulus arvensis*	1

Annexe 5 : Famille et types des espèces florales de la province d'Ifrane

Type	Famille	Espèce
Vivace	Apiaceae	*Eryngium campestre*
		Eryngium dilatatum
		Eryngium triquetrum
		Foeniculum vulgare
	Poaceae	*Phalaris arundinaceae*
		Hordeum marinum
	Rhamnaceae	*Ziziphus lotus*
	Apocynaceae	*Nerium oleander*
	Euphorbiaceae	*Euphorbia segetalis*
	Lamiaceae	*Mentha suaveolens*
		Thymus zygis
		Lavandula stoechas
		Mentha pulegium
		Lavandula angustifolia
	Arecaceae	*Chamaerops humilis*
	Fabaceae	*Ononis spinosa*
		Medicago sativa
	Rosaceae	*Prunus amygdalus*
		Crataegus monogyna
	Rutaceae	*Ruta chalapensis*
	Liliaceae	*Asphodelus microcarpus*
Annuelle	Poaceae	*Hordeum marinum*
	Asteraceae	*Picnomon acarna*
		Carlina racemosa
Bisanuelle	Asteraceae	*Scolumus hispanica*
		Centaurea calcitraper

Rapport-Gratuit.com

Annexe 6 : Calendrier floral des espèces mellifères les plus fréquentes

Mois / Plantes	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
Eryngium campestre							X	X	X			
Scolumus hispanica						X	X	X	X	X		
Eryngium dilatatum						X						
Phalaris arundinacea						X	X	X	X			
Ziziphus lotus					X	X	X					
Nerium oleander						X	X	X	X	X		
Euphorbia segetalis				X	X	X						
Hordeum marinum					X	X						
Centaurea calcitraper					X	X	X					
Picnomon acarna						X	X	X	X	X		
Mentha suaveolens							X	X	X			
Chamaerops humilis					X	X						
Eryngium triquetrum					X	X	X					
Ononis spinosa				X	X	X	X	X	X			
Carlina racemosa							X	X				
Thymus zygis					X	X	X					
Bupleurum spinosum							X	X				
Crataegus monogyna			X	X								
Lavandula stoechas					X	X						
Mentha pulegium						X	X	X				
Ruta chalapensis					X	X	X	X				
Asphodelus microcarpus		X	X									
Lavandula angustifolia								X	X			
Medicago sativa					X	X	X	X	X	X	X	X
Multifleurs			X	X	X	X						

Annexe 7 : Localisation par GPS des plantes mellifères les plus fréquentes

Espèce	N° pixel	Relevé	Coordonnée
Phalaris arundinacea	1	1	N33°19.091' W005°27.277'
Ziziphus lotus	1	1	N33°19.091' W005°27.277'
Nerium oleander	1	1	N33°19.091' W005°27.277'
Euphorbia segetalis	17	1	N33°84.528’ W005°31.639’
Hordeum marinum	17	1	N33°84.528’ W005°31.639’
Mentha suaveolens	17	1	N33°38.810' W005°00.039'
Eryngium campestre	31	1	N33°33.400' W004°58.601'
Eryngium dilatatum	1	1	N33°38.043' W005°04.586'
Euphorbia segetalis	17	1	N33°38.810' W005°00.039'
Euphorbia segetalis	9	1	N33°10.391' W005°06.369'
Euphorbia segetalis	10	1	N33°13.891' W005°06.818'
Euphorbia segetalis	79	1	N33°23.878' W005°03.136'
Centaurea calcitraper	9	1	N33°10.391' W005°06.369'
Ononis spinosa	9	1	N33°10.391' W005°06.369'
Eryngium triquetrum	9	1	N33°10.391' W005°06.369'
Picnomon acarna	9	1	N33°10.391' W005°06.369'
Scolumus hispanica	77	1	N33°21.374' W005°08.822'
Picnomon acarna	77	1	N33°21.374' W005°08.822'
Centaurea calcitraper	77	1	N33°21.374' W005°08.822'
Euphorbia segetalis	77	1	N33°21.374' W005°08.822'
Chamaerops humilis	4	1	N33°36.466' W005°29.102'
Ziziphus lotus	23	1	N33°25.047' W 005°27.154'
Scolumus hispanica	1	1	N33°43.938' W005°15.472'
Centaurea calcitraper	1	1	N33°43.938' W005°15.472'
Scolumus hispanica	8	1	N33°41.882' W005°14.019'
Picnomon acarna	8	1	N33°41.882' W005°14.019'
Scolumus hispanica	31	2	N33°35.597' W005°09.310'

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES