



Inventaire des palmiers ornementaux dans six villes du Maroc oriental (Inventory of ornamental palms in six cities of Eastern Morocco)

M. Barkaoui^{1*}, A. Boukroute¹, N.-E. Kouddane¹, A. Berrichi¹

¹Laboratoire de Biologie des Plantes et des Microorganismes, Faculté des Sciences, Département de Biologie, Université Mohamed Premier, Bd Med VI, B.P 717 60.000, Oujda, Maroc

Received 11 Nov 2015, Revised 14 Jan 2016, Accepted 22 Jan 2016

*Corresponding author: E-mail: mariya.barkaoui@yahoo.com

Abstract

The six cities of eastern region of Morocco namely Oujda, Berkane, Ahfir, Saidia, Nador and Jerrada include 19730 palm feet spread over 12 species. *Washingtonia robusta* H.W. comes a head of representativeness percentage with 36.13 % of the total identified followed by *Phoenix canariensis* Hort. with 25.21 %, *Arecastrum romanzoffianum* Cham with a percentage of 10.75% . *Phoenix dactylifera* L. represents a percentage of 8.57 %, followed by *Washingtonia filifera* H.W. with 8,35% and *Chamaerops humilis* Cham. with 7.74% . *Phoenix roebelenii* is represented with a percentage of 2.16 %, *Livistona australis* with 0.83 %, *Archontophoenix cunninghamiana* with 0.13%. finally, *Sabal palmetto* represents a percentage of 0.045 % , *Butia capitata* a percentage of 0.03 % and *Brahea armata* a percentage of 0.005 % of the total number of palm trees.

Keywords: palm trees, representativeness percentage, *Washingtonia filifera*, *Phoenix canariensis*, *Sabal palmetto*

Résumé

Les six villes du Maroc Oriental concernées par cette étude à savoir Oujda, Berkane, Ahfir, Saidia, Nador et Jerrada comptent quelque 19730 pieds de palmiers repartis sur 12 espèces. *Washingtonia robusta* H.W. domine les pourcentage de représentativité avec 36,13% du total recensé, suivie de *Phoenix canariensis* Hort. avec 25,21%. *Arecastrum romanzoffianum* Cham représente un pourcentage de 10,75%, *Phoenix dactylifera* L. un pourcentage de 8,57%, suivie de *Washingtonia filifera* H.W avec 8,35 %, et *Chamaerops humilis* avec 7,74%. *Phoenix roebelenii* se présente avec un pourcentage de 2.16 %, *Livistona australis* avec 0.83%, *Archontophoenix cunninghamiana* avec 0.13%. En fin *Sabal palmetto* représente 0.045%, *Butia capitata* 0.03%, et *Brahea armata* un pourcentage de 0.005% du nombre total des palmiers.

Mots clés : Palmiers, représentativité, recensement, *Washingtonia filifera*, *Phoenix canariensis*, *Sabal palmetto*

1. Introduction

L'arbre urbain procure aux citoyens de nombreux bénéfices. Ayant la potentialité de façonner le paysage, il contribue à améliorer la qualité de vie en ville tout en assurant un avenir viable et durable aussi bien sur le plan thérapeutique, écologique qu'esthétique [1,2]. L'aménagement paysager des villes constitue un enjeu prioritaire pour l'amélioration de la qualité de vie des populations. Il est régi par une panoplie de règles à respecter. Grâce à leur beauté, robustesse, polyvalence et résistance au froid et à la sécheresse les palmiers appartiennent aux espèces les plus précieuses du secteur ornemental [3].

Par leur nature exotique et spectaculaire, ce sont des marqueurs de lieux facilement repérables [4]. Comme plantes d'ornement, les palmiers sont prisés pour leur allure unique et leur texture complexe ainsi que la forme de leur stipe et de leur feuillage [3]. Là où ils sont présents les palmiers ajoutent des valeurs architecturales et

horticoles. Utilisés pour orner des habitations, des jardins ou des parcs, ils permettent de définir une zone, créer des éléments verticaux solides dans l'espace, ajouter de la texture et du rythme au paysage, et créer un effet tropical [5]. Les utilisations des palmiers en ville varient selon l'effet recherché, ainsi, ils sont utilisés soit de façons symétriques, en bosquets, en groupes, en touffes avec des stipes de différentes hauteurs, isolés, ou en alignement le long des boulevards et des avenues [6].

Les trois facteurs déterminants pour la culture des palmiers dans les climats tempérés sont la température, la pluie et le gel. Généralement les palmiers sont des plantes à croissance lente, les changements en hauteur sont considérés seulement après de longues périodes. Dans des conditions d'entretien régulier, la taille et le nombre de feuilles, l'épaisseur du stipe et le volume des racines ne changent que très lentement [7]. A l'image des autres régions du Maroc, Le Maroc oriental connu par ses conditions climatiques difficiles a également adhéré aux processus d'embellissement de ses villes et a procédé à l'introduction de plus en plus massive des palmiers ornementaux. L'objectif de ce travail est d'établir un inventaire détaillé des espèces de palmiers utilisés dans le secteur ornemental au niveau de six villes du Maroc oriental.

2. Matériel et méthodes

L'étude a été menée au niveau de 6 villes dans le Maroc Nord Oriental à savoir Oujda, Ahfir, Berkane, Saïdia, Nador et Jerrada. La zone d'étude est limitée au Sud par les villes de Figuig et Taourirt, à l'Est par les frontières Marocco-algérienne et au Nord par la mer méditerranée (Figure1).

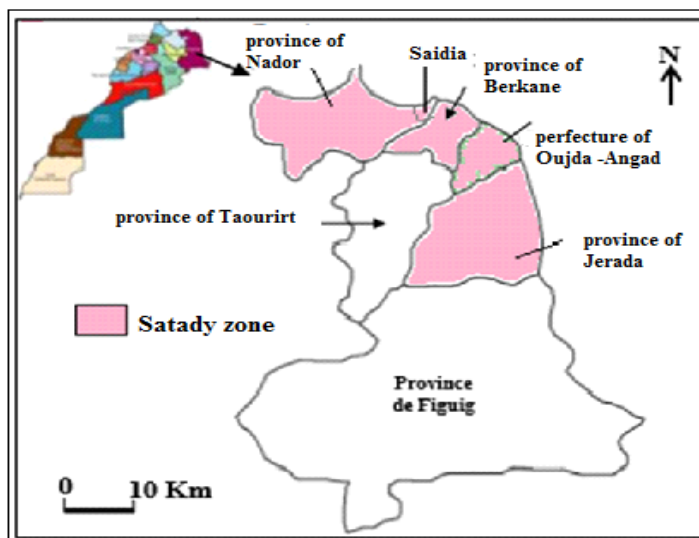


Figure 1. Carte du Maroc oriental montrant la zone d'étude

L'Oriental Marocain se caractérise essentiellement par un climat semi-aride, avec des hivers tempérés et des étés très chauds et très secs. Les précipitations annuelles et les températures minimales sont irrégulières avec des moyennes respectives pour les villes d' Oujda : P=249mm [8] et m=3,3 à 6,2°[9], de Saïdia : P=320 mm [10], et m= 11,18°C [11], deBerkane : P=376 mm , et d' Ahfir P= 425 mm [11] et des m= 11,18°C pour les deux villes , de Nador : P=270 mm , et m=10°C [12] et de Jerrada : P=217mm, et m=16,7°C [13].

Tableau 1 : Précipitations annuelles et moyennes des minimas au niveau des zones d'étude

| | Oujda | Ahfir | Berkane | Saïdia | Nador | Jerrada |
|---|---------------|------------|------------|------------|----------|------------|
| P: Précipitations annuelles (mm) | 249 [8] | 425 [11] | 376 [11] | 320 [10] | 270 [12] | 217 [13]. |
| m: Moyenne des minimas (°C) | 3,3 à 6,2 [9] | 11,18 [11] | 11,18 [11] | 11,18 [11] | 10 [12] | 16,7 [13]. |

Pour réaliser cet inventaire, des fiches de recensements ont été élaborées, comportant des éléments relatifs au nombre total des palmiers ornementaux, ceux utilisés en alignement et ceux qui sont autrement utilisés ; dans

des rond- points, des parcs et jardins et des places publiques, ainsi que le nombre de pieds morts ou manquants. Le recueil des données a été effectué suite à des randonnées pédestres le long des artères des villes durant la période qui va de Septembre à Décembre 2012 pour les villes de Nador, et Jerrada, la période de Janvier à Avril 2013 pour les villes d'Oujda, Ahfir, Berkane. Les résultats sont présentés sous forme de tableaux et de graphes. L'analyse est focalisée sur la représentativité des espèces recensées, leurs utilisations, ainsi que leur pourcentage de mortalité.

3. Résultats

Les six villes du Maroc Oriental sujettes de l'étude à savoir Oujda, Berkane, Ahfir, Saidia, Nador et Jerrada comptent quelque 19730 pieds de palmiers repartis sur 12 espèces. *Washingtonia robusta* H.W. domine les pourcentages de représentativités avec 7130 pieds soit un pourcentage de 36,13% du total, suivie du *Phoenix canariensis* Hort. avec 4975 pieds soit 25,21%. *Arecastrum romanzoffianum* Cham en troisième position avec 2122 pieds soit un pourcentage de 10,75% , *Phoenix dactylifera* L. avec 1692 pieds ce qui correspond à un pourcentage de 8,57% , *Washingtonia filifera* H.W avec 1648 pieds soit un pourcentage de 8,35 % , . *Chamaerops humilis* est représenté avec 1528 pieds soit 7,74%. Suivie de *Phoenix robelenii* avec 427 pieds soit 2.16 % . *Livistona australis* est représentée par 165 pieds 0.83%, *Archontophoenix cunninghamiana* par 27 pieds soit 0.13% .Finalement *Sabal palmetto* se présente avec 9 pieds soit 0.045%, *Butia capitata* 6 pieds 0.03% et *Brahea armata* avec un pourcentage de 0.005% du nombre total des palmiers. Les résultats seront présentés pour chaque ville séparément :

3.1. Cas de la ville d'Oujda

L'inventaire a démontré que la ville d'Oujda comprend un total de 6493 pieds de palmiers répartis sur 10 espèces (Tableau 2), ce qui représente une nette augmentation du nombre total des palmiers ornementaux dans la ville en comparaison aux résultats obtenus par Merimi et Boukroute[14]. Cette évolution concerne à la fois le nombre des pieds et des espèces. En effet dans le but d'accentuer l'effet exotique et élargir la palette végétale de la ville il y a eu l'introduction de nouvelles espèces telle que *Phoenix robelenii*, et d'*Arecastrum romanzoffianum* ainsi qu'une augmentation du nombre des pieds du *Chamaerops humilis*.

Tableau 2 : Inventaire et utilisations des palmiers ornementaux dans la ville d'Oujda.

| Espèces | Total | Nombre de pieds vivants | Nombre de pieds morts | Nombre de pieds utilisés en alignement | Nombre de pieds utilisés dans les ronds-points, les parcs, les jardins et les places publiques |
|---------------------------------------|-------|-------------------------|-----------------------|--|--|
| <i>Washingtonia robusta</i> H.W | 2532 | 2315 | 217 | 1475 | 840 |
| <i>Washingtonia filifera</i> H.W | 291 | 215 | 68 | 261 | 22 |
| <i>Phoenix dactylifera</i> L. | 711 | 555 | 156 | 416 | 139 |
| <i>Phoenix canariensis</i> Hort. | 2267 | 2043 | 224 | 1040 | 1003 |
| <i>Sabal palmetto</i> | 9 | 9 | 0 | 0 | 9 |
| <i>Arecastrum romanzoffianum</i> Cham | 391 | 389 | 2 | 217 | 172 |
| <i>Phoenix roebelenii</i> | 22 | 22 | 0 | 0 | 22 |
| <i>Chamaerops humilis</i> Hort | 266 | 186 | 80 | 140 | 46 |
| <i>Livistona australis</i> | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| <i>Brahea armata</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

Washingtonia robusta H.W. reste l'espèce la plus utilisée, le nombre total de pieds vivants est de 2315 ce qui correspond à 39% du total vivants, suivie du *Phoenix canariensis* Hort. avec 2043 pieds vivants correspondant à un pourcentage de 35%. *Phoenix dactylifera* L. est représenté par 555 pieds correspondant à 9,5%, *Arecastrum romanzoffianum* Cham. par 389 pieds correspondant à 6,6%. On retrouve en suite *Washingtonia filifera* H.W avec 215 pieds soit 3,7%, *Chamaerops humilis* avec 186 pieds soit 3.2%. *Phoenix robelenii* se présente avec 22 pieds ce qui correspond à un pourcentage de 1,5 %. Les espèces les moins représentées sont *Sabal palmetto* avec 9 pieds, *Livistona australis* avec 3 pieds et de *Brahea armata* avec 1 pied correspondant ensemble à un pourcentage de 0.45% du total recensé (Tableau 2 et Figure 2).

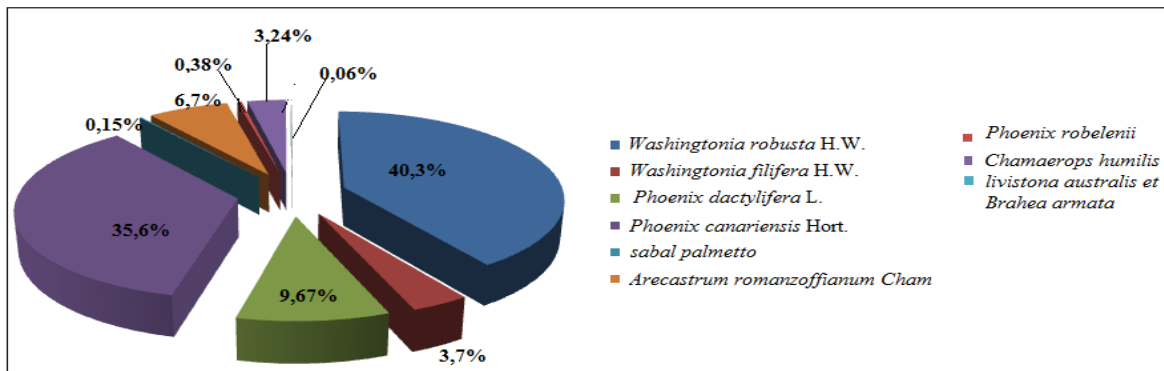


Figure 2: Représentativité des pieds vivants de chaque espèce dans la ville d'Oujda

Concernant les utilisations des palmiers ornementaux dans la ville d'Oujda *Washingtonia robusta* H.W est l'espèce la plus utilisée en alignement avec 1475 pieds, suivie de *Phoenix canariensis* .Hort 1040 pieds, puis *Phoenix dactylifera*.L 416 pieds, *Washingtonia filifera* H. W 261 pieds, *Arecastrum romanzoffianum*. Cham 217 pieds, et enfin *Chamaerops humilis* avec 140 pieds. (Figure 3).

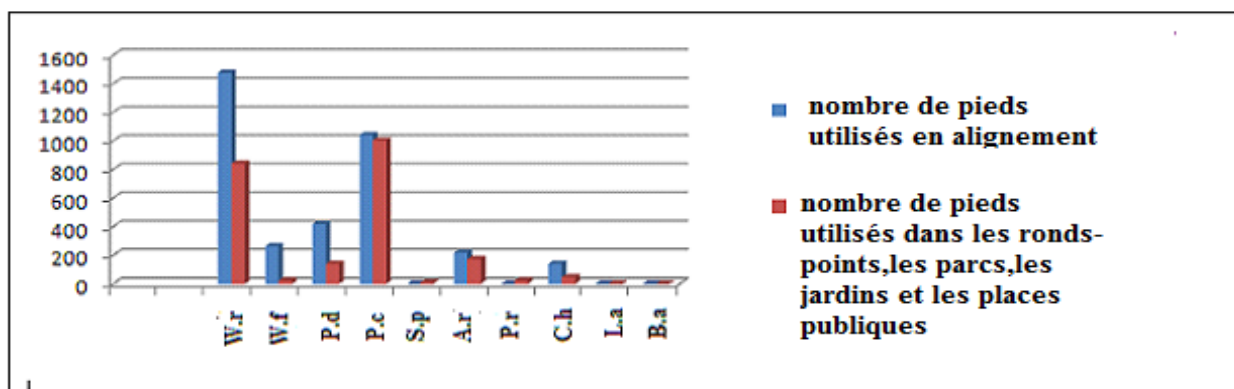


Figure 3 : utilisation des palmiers ornementaux dans la ville d'Oujda

Lors des randonnées le long des boulevards un intérêt a été accordé aux pieds morts ou manquants. La figure 4 résume le pourcentage de mortalité ou d'absence pour chaque espèce par rapport au nombre total des pieds morts ou manquants et par rapport au total de chaque espèce. Ainsi *Phoenix canariensis* Hort. se place en tête avec un pourcentage de mortalité ou d'absence correspondant à 29,98% soit 9,88% du total des pieds de *Phoenix canariensis* recensés, suivie de *Washingtonia robusta* H.W avec 29% de mortalité ou d'absence soit 8,57% du total des pieds de l'espèce. *Phoenix dactylifera* L. représente 20,88% soit 21,94% du total des pieds de l'espèce. *Chamaerops humilis* Cham. Correspond à 10,7% soit 30,07% du nombre des pieds de *Chamaerops humilis* Cham. Enfin *Washingtonia filifera* équivaut à 9,1% soit 2,74% du total des pieds de l'espèce et enfin *Arecastrum romanzoffianum* avec 0,26% soit 0,51% du total des pieds de l'espèce.

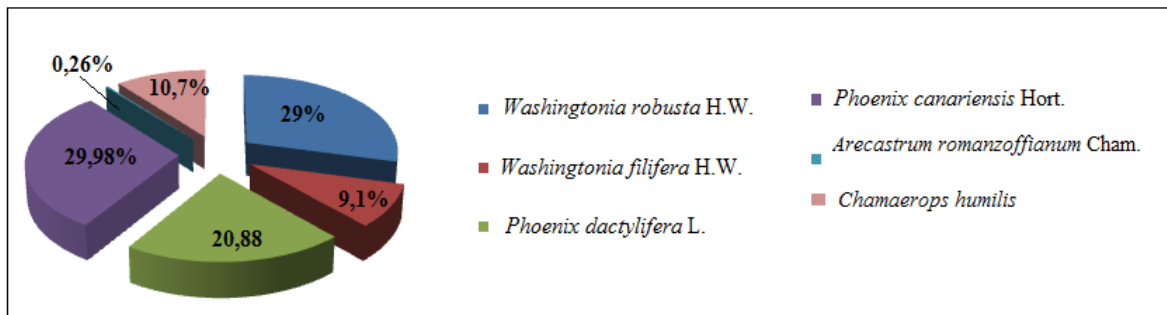


Figure 4: Représentativité des pieds morts ou manquants pour chaque espèce dans la ville d’Oujda

3.2. Cas de la ville Berkane

La ville de Berkane est dotée de 852 pieds de palmiers représentant 24.5% de l’ensemble des arbres utilisés dans le secteur ornemental dans la ville. Le capital de palmiers vivants est de 799 pieds répartis comme suit: *Washingtonia robusta* H.W. avec 334 pied vivants ce qui correspond à un pourcentage de représentativité de 41% du total vivant. *Phoenix canariensis* Hort. est représenté par 218 pieds vivants correspondant à 27,3%, suivie *Arecastrum romanzoffianum* Cham. avec 98 pieds correspondant à 12,2%. *Washingtonia filifera* H.W est représentée par 95 pieds soit 12%, *Phoenix dactylifera* L. par 30 pieds ce qui représente 3.7% et en fin *Phoenix robelenii* avec 24 pieds correspondant à 3% du nombre total (Tableau 3 et figure 5).

Concernant l’utilisation des palmiers ornementaux dans la ville de Berkane l’espèce la plus utilisée en alignement est *Washingtonia robusta* H.W avec 276 pieds suivi de *Phoenix canariensis* Hort. avec 137 pieds, puis *Arecastrum romanzoffianum* Cham. avec 62 pieds, *Washingtonia filifera* H.W. avec 45 pieds et en fin *Phoenix dactylifera*.L avec 16 individus (figure 6).

Tableau 3 : Inventaire et utilisations des palmiers ornementaux dans la ville de Berkane

| espèces | total | nombre de pieds vivants | nombre de pieds morts | nombre de pieds utilisés en alignement | de nombre de pieds utilisés dans les ronds-points, les parcs, les jardins et les places publiques |
|--|-------|-------------------------|-----------------------|--|---|
| <i>Washingtonia robusta</i> H.W. | 347 | 334 | 23 | 276 | 58 |
| <i>Washingtonia filifera</i> H.W | 104 | 95 | 19 | 45 | 50 |
| <i>Phoenix dactylifera</i> .L | 33 | 30 | 3 | 16 | 14 |
| <i>Phoenix canariensis</i> . Hort | 246 | 218 | 28 | 137 | 81 |
| <i>Arecastrum romanzoffianum</i> .Cham | 98 | 98 | 0 | 62 | 36 |
| <i>Phoenix robelenii</i> | 24 | 24 | 0 | 0 | 24 |

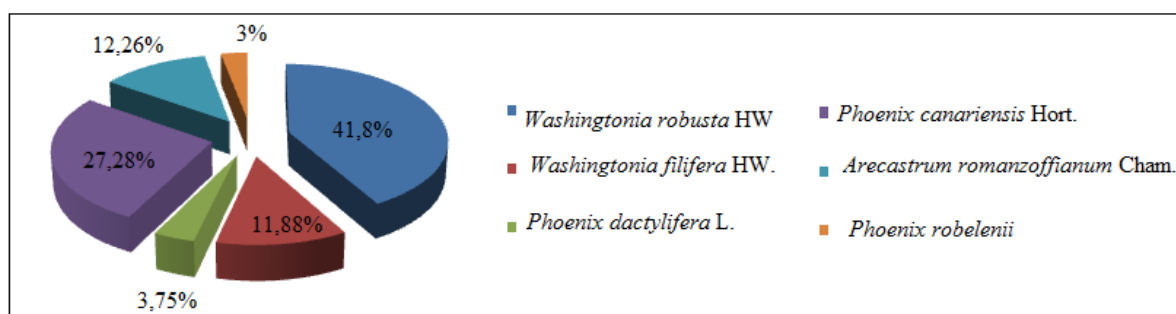


Figure 5: Représentativité des pieds vivants de chaque espèce dans la ville de Berkane.

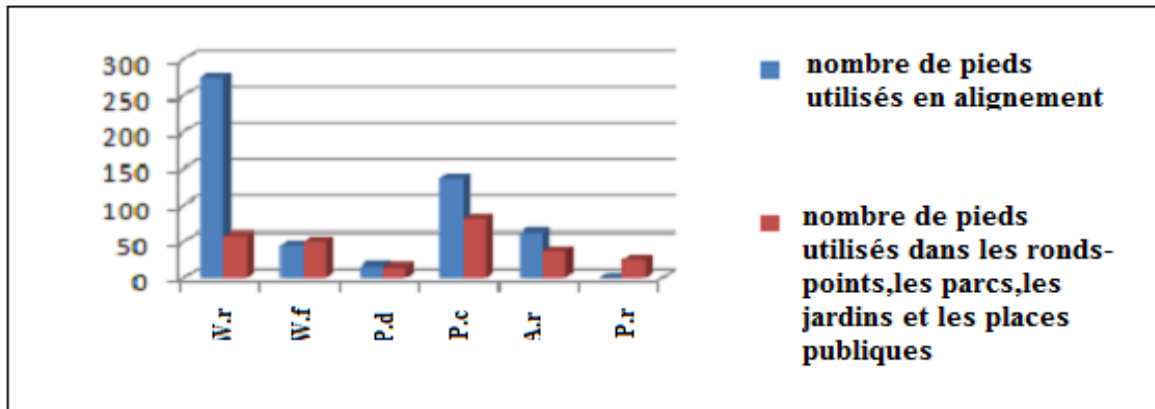


Figure 6: Utilisation des palmiers ornementaux dans la ville de Berkane

Les pieds morts ou manquants ont été également recensés. Les résultats montrent qu'il existe quelques 73 pieds morts ou absents répartis comme suit : *Phoenix canariensis* Hort. avec un pourcentage de mortalité ou d'absence de 52,2% soit 11,38% du total des pieds du *Phoenix canariensis* recensés suivie de *Washingtonia robusta* H.W. avec 24,5% soit 6,62% des *Washingtonia robusta* dans la ville, puis *Washingtonia filifera* H.W. avec 17% soit 18,26% du total des pieds de l'espèce et en fin *Phoenix dactylifera* L. Avec 5,6% soit 9,09% des pieds de l'espèce. (Figure7).

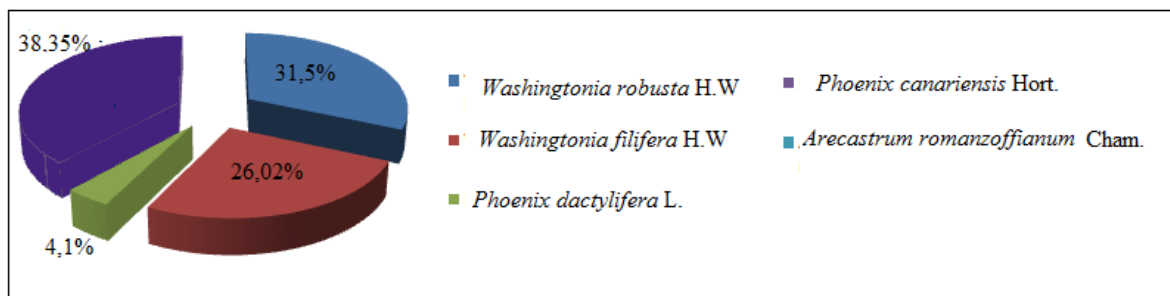


Figure 7: Représentativité des pieds morts ou manquant pour chaque espèce dans la ville de Berkane

3.3. Cas de la ville d'Ahfir

L'ensemble des palmiers ornementaux recensés dans la ville d'Ahfir est de 722 pieds où *Washingtonia robusta* H.W. est représentée par 331 pieds vivants soit 47,6% du total vivant suivie de *Phoenix canariensis* Hort. avec 151 pieds soit 21,7%, *Washingtonia filifera* H.W. avec 97 pieds soit 14%, *Phoenix dactylifera* L. avec 63 pieds soit 9%, *Arecastrum romanzoffianum* Cham. avec 47 pieds soit 6,7% et enfin le *Phoenix robelenii* avec 6 pieds soit 1% du total (Tableau 4 et figure 8).

Tableau 4: Inventaire et utilisations des palmiers ornementaux dans la ville d'Ahfir

| espèces | Total | Nombre de pieds vivants | Nombre de pieds morts | Nombre de pieds utilisés en alignement | Nombre de pieds utilisés dans les ronds-points, les parcs, les jardins et les places publiques |
|--|-------|-------------------------|-----------------------|--|--|
| <i>Washingtonia robusta</i> H.W | 340 | 331 | 9 | 206 | 125 |
| <i>Washingtonia filifera</i> H.W | 102 | 97 | 5 | 38 | 59 |
| <i>Phoenix dactylifera</i> L. | 63 | 63 | 0 | 44 | 19 |
| <i>Phoenix canariensis</i> Hort. | 160 | 151 | 9 | 80 | 71 |
| <i>Arecastrum romanzoffianum</i> Cham. | 47 | 47 | 0 | 0 | 47 |
| <i>Phoenix robelenii</i> | 10 | 6 | 5 | 0 | 6 |

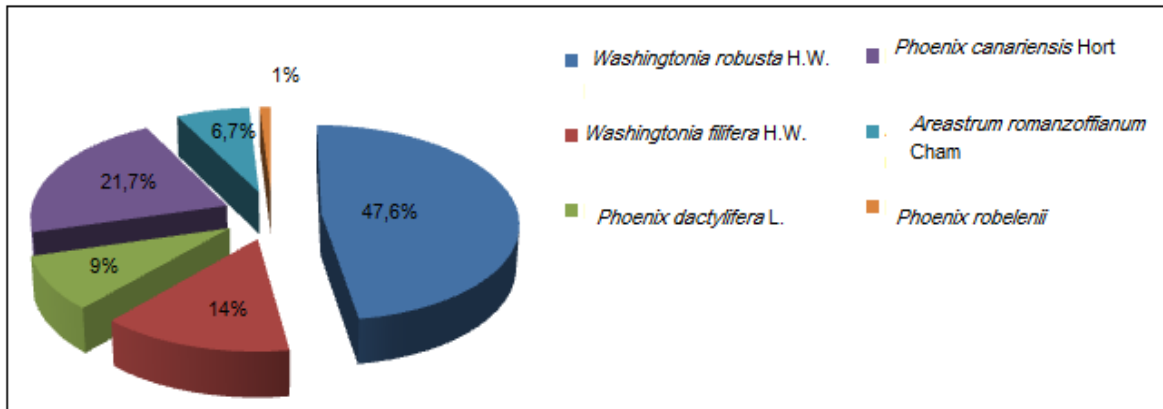


Figure 8: Représentativité des pieds vivants de chaque espèce dans la ville d’Ahfir.

L’espèce la plus utilisée en alignement reste *Washingtonia robusta* H.W. avec 206 pieds suivie de *Phoenix canariensis* Hort avec 80 pieds . *Phoenix dactylifera* L. est représenté par 44 pieds et en fin *Washingtonia filifera* H.W. avec 38 pieds (figure 9). Le total des pieds morts ou absents est de 28 pieds, *Washingtonia robusta* H.W. et *Phoenix canariensis* Hort. viennent en tête avec 9 pieds soit 32,14% pour chaque espèce ce qui correspond à 2,64% des pieds des *Washingtonia robusta* et à 5,62% des pieds de *Phoenix canariensis* .le nombre de peids péris de *Washingtonia filifera* est estimé à 5 pieds soit un pourcentage de 17,8% du nombre total des pieds morts ou manquants et qui correspond à 4,9% du total des washingtonia filifera recensés . le nombre de pieds manquant de *Phoenix robelenii* est de 5 pieds soit un pourcentage de 17,8% du nombre total des pieds morts ou manquants soit 50% des pieds de *Phoenix robelenii*. (figure10).

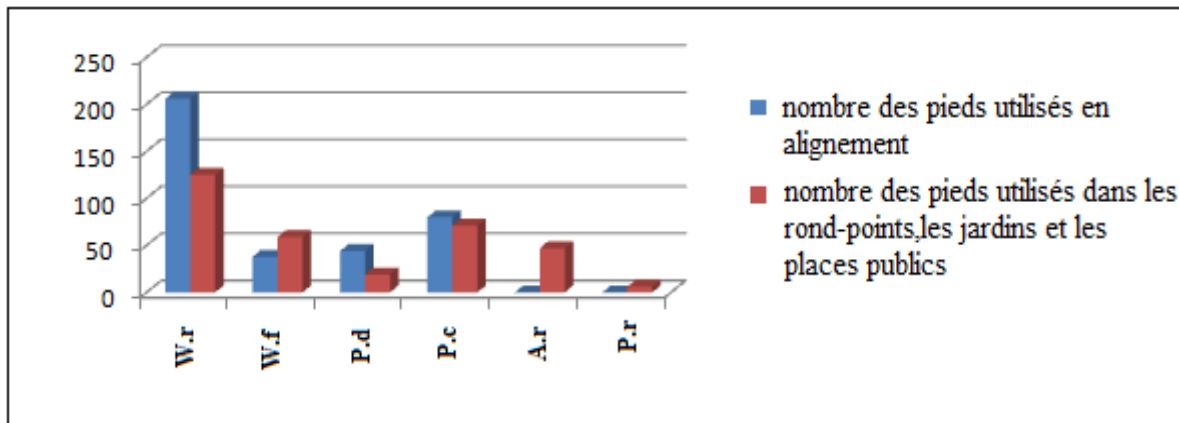


Figure9: Utilisation des palmiers ornementaux dans la ville d’Ahfir

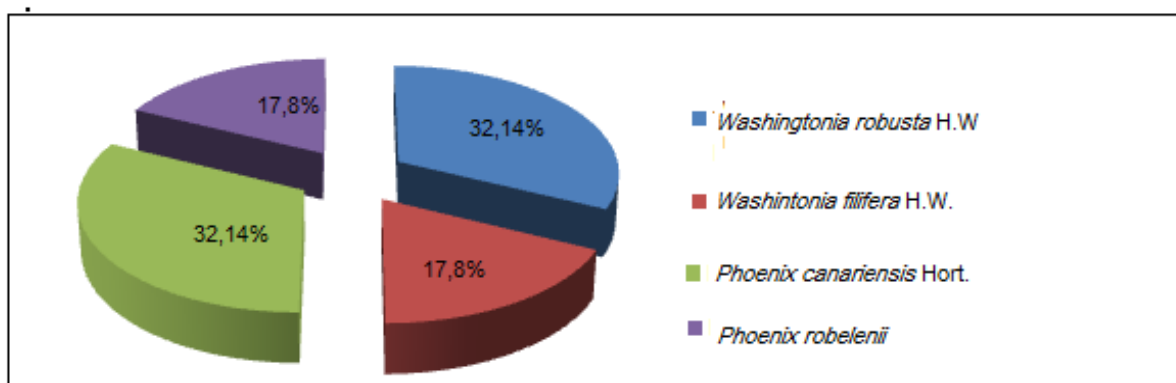


Figure10: Représentativité des pieds morts ou manquant pour chaque espèce dans la ville d’Ahfir.

3.4. Cas de la ville de Jerrada

Le total des palmiers inventoriés au niveau de la ville de Jerrada est de 2324 pieds dont 2274 pieds sont vivants. *Washingtonia robusta* H.W. vient en tête avec 1236 pieds soit 54,4% suivie de *Phoenix canariensis* Hort avec 670 pieds soit 29,46% du total vivant, puis *Arecastrum romanzoffianum* Cham avec 155 pieds soit 6,82%, *Washingtonia filifera* H.W avec 110 individu soit 4,84%, puis *Phoenix dactylifera* L avec 56 pieds soit 2,28% , *Chamaerops humilis* avec 32 pieds soit 1,4% et enfin *Phoenix robelenii* avec 19 pieds soit 0,8% (Tableau 5 et figure 11).

Tableau 5 : Inventaire et utilisations des palmiers ornementaux dans la ville de Jerrada

| espèces | total | nombre de pieds vivants | nombre de pieds morts | nombre de pieds utilisés en alignement | nombre de pieds utilisés dans les ronds-points, les parcs, les jardins et les places publiques |
|---------------------------------------|-------|-------------------------|-----------------------|--|--|
| <i>Washingtonia robusta</i> H.W. | 1256 | 1236 | 20 | 965 | 271 |
| <i>Washingtonia filifera</i> H.W. | 125 | 110 | 15 | 85 | 25 |
| <i>Phoenix dactylifera</i> L. | 56 | 52 | 4 | 42 | 10 |
| <i>Phoenix canariensis</i> Hort | 678 | 670 | 8 | 416 | 254 |
| <i>Arecastrum romanzoffianum</i> Cham | 157 | 155 | 2 | 52 | 103 |
| <i>Phoenix robelenii</i> | 20 | 19 | 1 | 0 | 19 |
| <i>Chamaerops humilis</i> Hort | 32 | 32 | 0 | 0 | 32 |

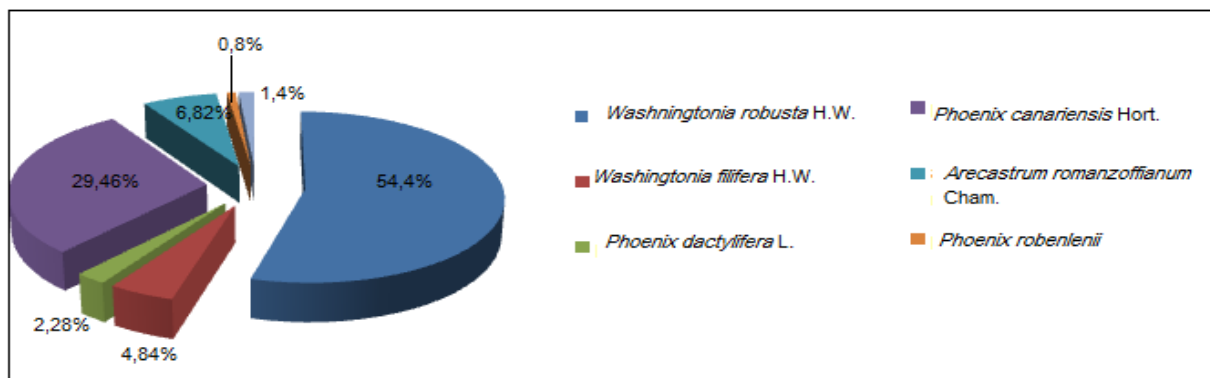


Figure 11 : Représentativité des pieds vivants de chaque espèce dans la ville de Jerrada.

Concernant les utilisations des palmiers ornementaux dans la ville de Jerrada *Washingtonia robusta* H.W. est l'espèce la plus utilisée en alignement avec 965 pieds suivie de *Phoenix canariensis* Hort. avec 416 pieds puis *Washingtonia filifera* H.W. avec 85 pieds *Arecastrum romanzoffianum* Cham avec 52 pieds et enfin *Phoenix dactylifera* L. avec 42 pieds (figure 12). Le total des pieds morts ou manquants est de 50 distribués comme suit : *Washingtonia robusta* H.W. 40% de mortalité ou d'absence soit 1,59% du total des pieds de l'espèce, suivie de *Washingtonia filifera* H.W. avec 30% soit 12% du total de l'espèce. *Phoenix canariensis* Hort représente 16% soit 1,17% du total de l'espèce, *Phoenix dactylifera* L. 8% ce qui correspond à 7,14% du total de l'espèce. *Arecastrum romanzoffianum* Cham représente 4% du total des pieds morts ou manquants soit 1,27% des *Arecastrum romanzoffianum* Cham recensées, en fin *Phoenix robelenii* correspond à 2% ce soit 0,05% du total des pieds de l'espèce (figure 13).

3.5. Cas de la ville de Nador

Le total des palmiers recensés à Nador est de 2885 dont 2752 constituent le capital vivant répartis comme suit: *Washingtonia robusta* H.W est représentée par 1092 pieds soit 39,6% suivie de *Phoenix canariensis* Hort avec

665 pieds soit 24% du total vivant puis *Washingtonia filifera* H.W. avec 461 pieds soit 17,6%, puis *Arecastrum romanzoffianum* Cham. avec 324 pieds soit 12%, *Phoenix dactylifera* L. avec 101 pieds ce qui correspond à 3,6% puis *Chamaerops humilis* Hort. avec 52 pieds soit 1,8%, et enfin *Phoenix robelenii* avec 39 pieds soit 1,2% du total vivant. (Tableau 6 et figure 14).

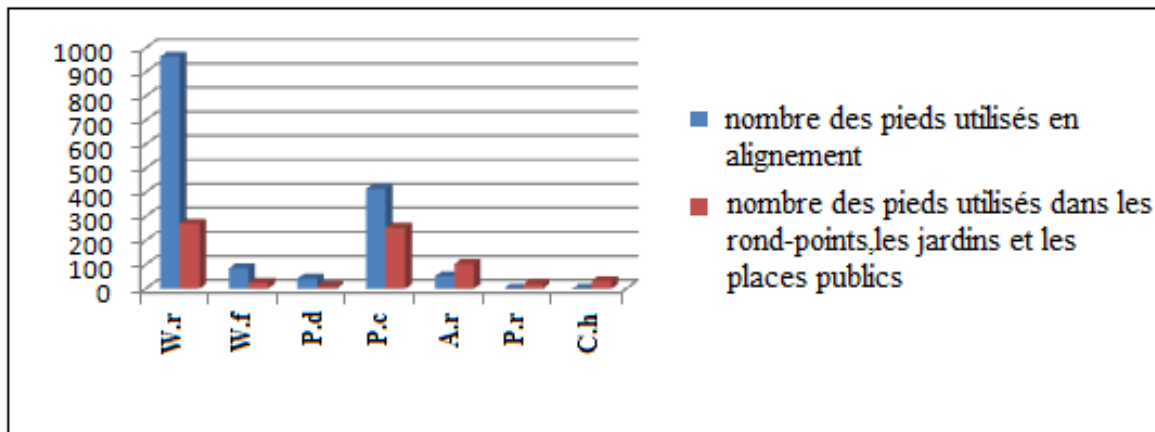


Figure 12 : Utilisation des palmiers ornementaux dans la ville de Jerrada

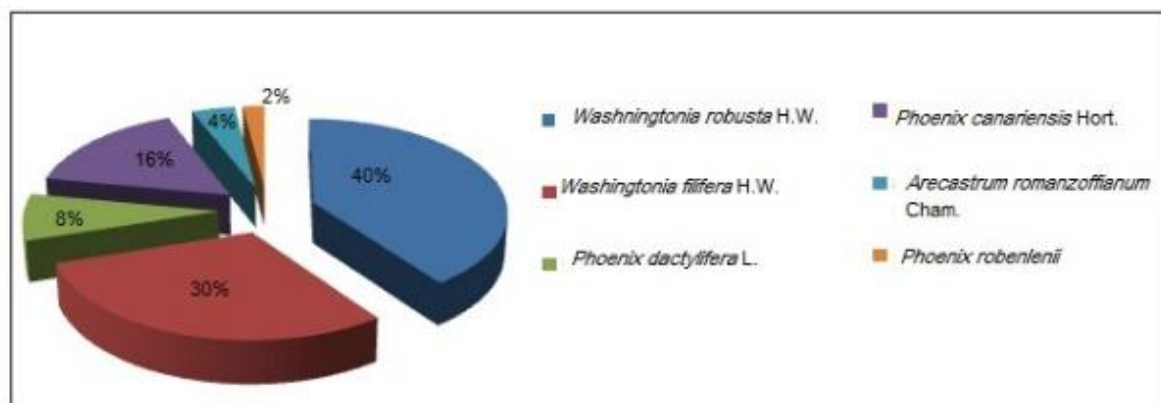


Figure 13 : Représentativité des pieds morts ou manquant pour chaque espèce dans la ville de Jerrada.

En ce qui est de l'utilisation des palmiers ornementaux dans la ville de Nador l'espèce la plus utilisée en alignement est *Washingtonia robusta* H.W. avec 1041 pieds, *Phoenix canariensis* Hort. avec 406 pieds, *Washingtonia filifera* H.W. avec 278 pieds, *Arecastrum romanzoffianum* Cham. avec 203 individus, et finalement *Phoenix dactylifera* L. avec 16 pieds de palmiers (Figure 15). Le total des pieds morts est de 133 individus distribués comme suit : *Phoenix dactylifera* L. avec un pourcentage de mortalité ou d'absence de 44.3% soit 36,8% du total des pieds de l'espèce suivie de *Phoenix canariensis* avec 31.6% soit 5,4% du total des pieds de l'espèce, *Washingtonia robusta* avec 19.5% ce qui correspond à 2,32% du total des pieds de l'espèce, et enfin le *Washingtonia filifera* avec 4,6% soit 1,28% du total des pieds de l'espèce. (figure 16)

3.6. Cas de la ville de Saidia

La ville de Saidia comprend 6454 palmiers ornementaux où le capital vivant est constitué de 6044 individus : *Washingtonia robusta* H.W. vient en tête avec 1531 pieds vivants soit un pourcentage de 25,33% suivie du *Chamaerops humilis* avec 1165 pieds soit 19,27%, *Arecastrum romanzoffianum* Cham avec 1023 soit 16,92%, *Phoenix canariensis* Hort avec 821 pieds ce qui correspond à 13,58%, *Washingtonia filifera* H.W. avec 500 pieds soit 8,27%, le *Phoenix dactylifera* L. avec 498 pied soit 8,2%, le *Phoenix robelenii* avec 311 pieds soit

5,14%, *Livistona australis* avec 162 pieds soit 2,68% et en fin *Archontophoenix cunninghamiana*, *Butia yatay* présentant ensemble 33 pieds soit 0,59 % (Tableau 7 et Figure 17).

Tableau 6: Inventaire et utilisation des palmiers ornementaux dans la ville de Nador

| espèces | total | nombre de pieds vivants | nombre de pieds morts | nombre de pieds utilisés en alignement | nombre de pieds utilisés dans les ronds-points, les parcs, les jardins et les places publiques |
|---------------------------------------|-------|-------------------------|-----------------------|--|--|
| <i>Washingtonia robusta</i> H.W | 1118 | 1092 | 26 | 1041 | 51 |
| <i>Washingtonia filifera</i> H.W | 467 | 461 | 6 | 278 | 183 |
| <i>Phoenix dactylifera</i> L. | 160 | 101 | 59 | 16 | 85 |
| <i>Phoenix canariensis</i> Hort. | 707 | 665 | 42 | 406 | 259 |
| <i>Arecastrum romanzoffianum</i> Cham | 342 | 342 | 0 | 203 | 139 |
| <i>Phoenix robelenii</i> | 39 | 39 | 0 | 0 | 39 |
| <i>Chamaerops humilis</i> | 52 | 52 | 0 | 0 | 52 |

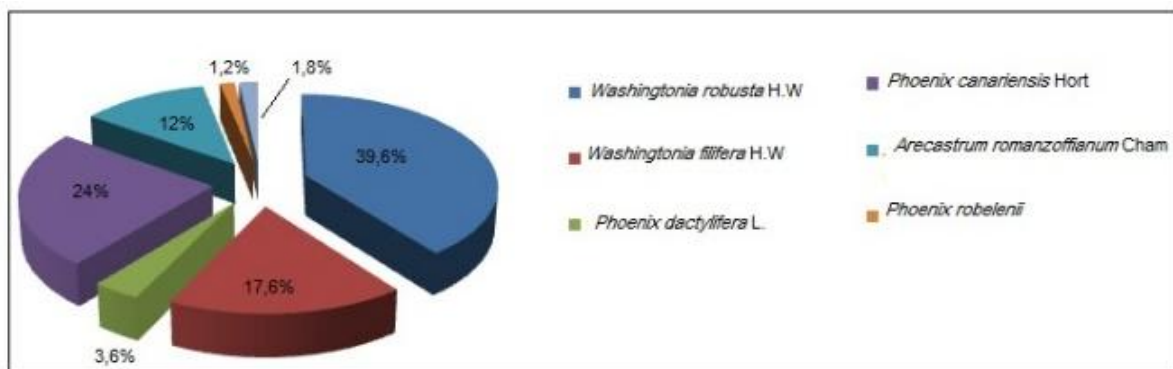


Figure 14 : Représentativité des pieds vivants de chaque espèce dans la ville de Nador.

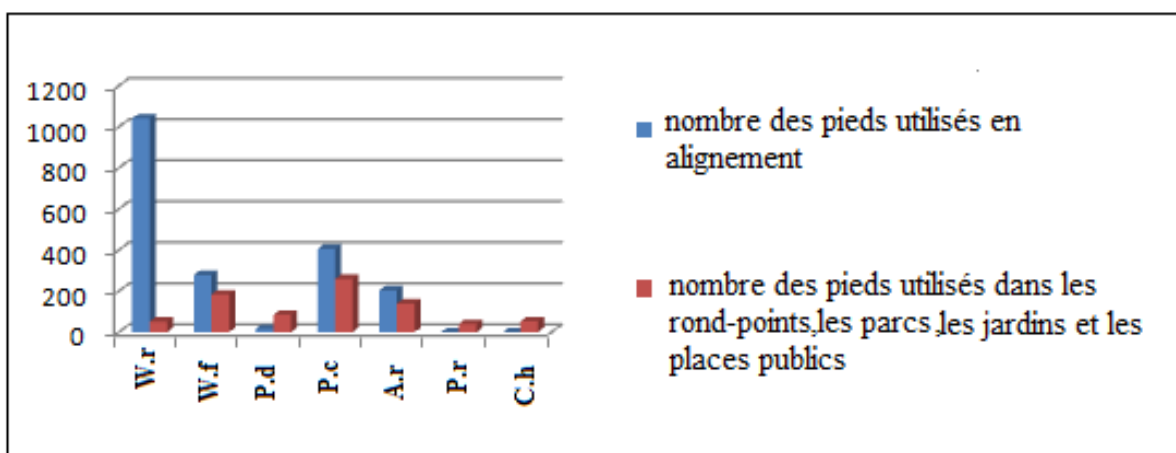


Figure 15 : Utilisation des palmiers ornementaux dans la ville de Nador

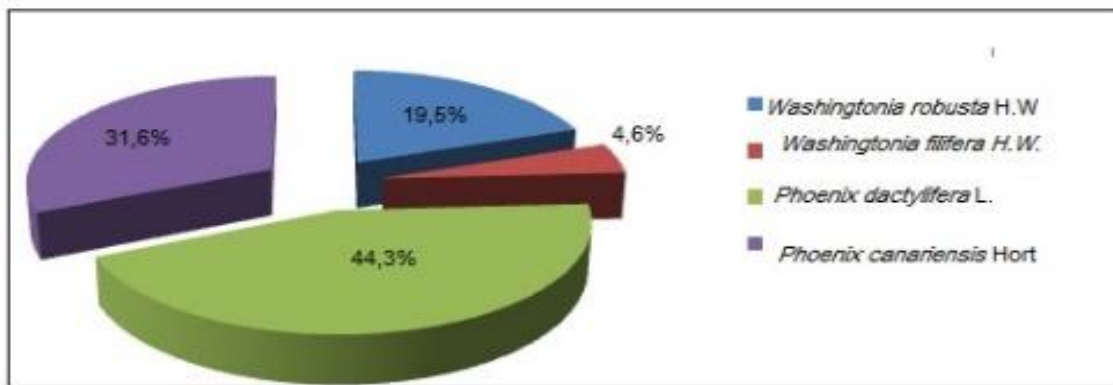


Figure 16: Représentativité des pieds morts ou manquant pour chaque espèce dans la ville de Nador.

Tableau7 : Inventaire et utilisation des palmiers ornementaux dans la ville de Saidia

| espèces | total | nombre de pieds vivants | nombre de pieds morts | nombre de pieds utilisés en alignement | nombre de pieds utilisés dans les ronds-points, les parcs, les jardins et les places publiques |
|--|-------|-------------------------|-----------------------|--|--|
| <i>Washingtonia robusta</i> H.W. | 1537 | 1531 | 6 | 1412 | 119 |
| <i>Washingtonia filifera</i> H.W | 559 | 500 | 59 | 467 | 33 |
| <i>Phoenix dactylifera</i> L. | 669 | 498 | 171 | 382 | 116 |
| <i>Phoenix canariensis</i> Hort | 917 | 821 | 96 | 582 | 239 |
| <i>Phoenix robelenii</i> | 312 | 311 | 1 | 0 | 311 |
| <i>Arecastrum romanzoffianum</i> Cham. | 1087 | 1023 | 64 | 318 | 705 |
| <i>Chamaerops humilis</i> | 1178 | 1165 | 13 | 0 | 1165 |
| <i>Butia yatay</i> | 6 | 6 | 0 | 0 | 6 |
| <i>Livistona australis</i> | 162 | 162 | 0 | 0 | 162 |
| <i>Archontophoenix cunninghamiana</i> | 27 | 27 | 0 | 0 | 27 |

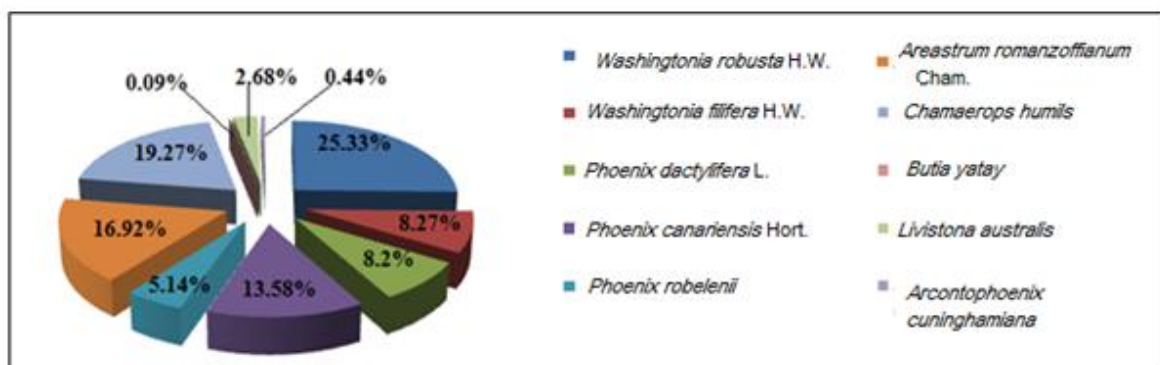


Figure 17. Représentativité des pieds vivants de chaque espèce dans la ville de Saidia

L'espèce la plus utilisée en alignement est *Washingtonia robusta* avec 1412 pieds suivie de *Phoenix canariensis* Hort. avec 582 pieds, *Washingtonia filifera* H.W. avec 467 pieds, *Phoenix dactylifera* L. avec 382 pieds et enfin *Arecastrum romanzoffianum* Cham. avec 318 pieds (Figure 18). Les pieds morts ou absents sont de l'ordre de

410, *Phoenix dactylifera* L. vient en tête avec un taux de mortalité ou d'absence de 41,7% ce qui correspond à 25,5% du total des pieds de l'espèce, suivie de *Phoenix canariensis* Hort. avec 23,4% soit 10,46% du total de l'espèce puis *Arecastrum romanzoffianum* Cham. Avec 15,6% soit 5,88%, *Washingtonia filifera* H.W. avec 14,39% soit 0,39% du total de l'espèce, *Phoenix robelenii* avec 3,17% soit 0,32% du total de l'espèce et enfin *Washingtonia robusta* H.W. avec un pourcentage de mortalité ou d'absence de 1,46% soit 0,39% du total des pieds de l'espèce (figure19).

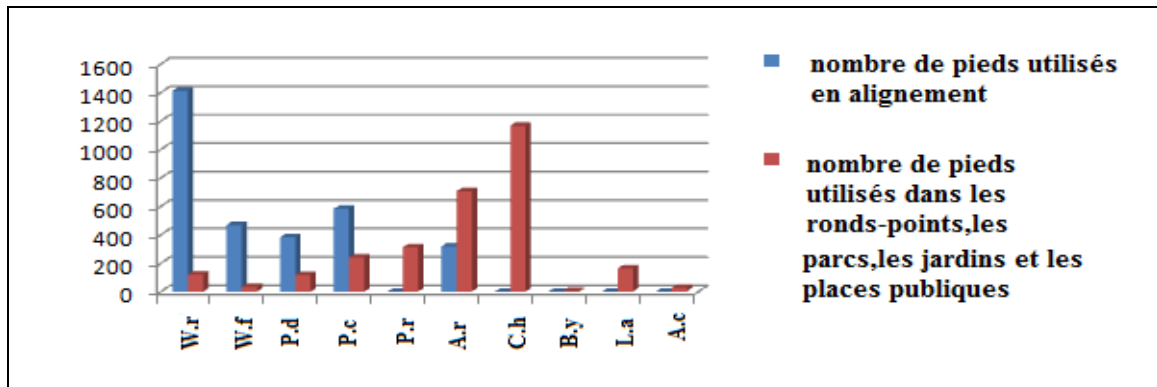


Figure 18: Utilisation des palmiers ornementaux dans la ville de Saida.

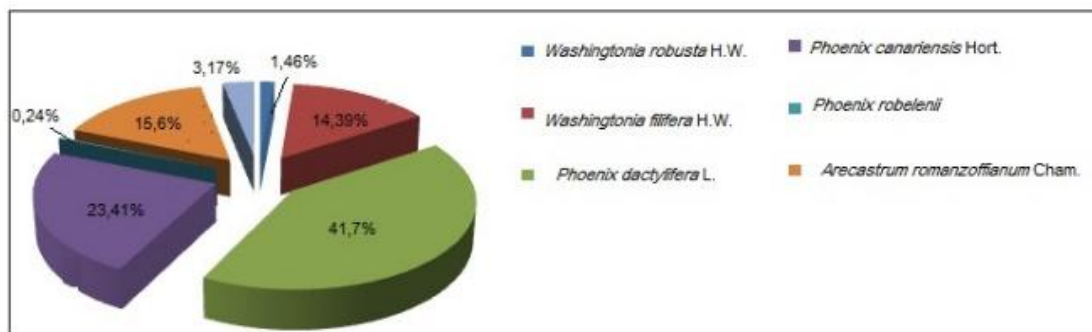


Figure 19 : Représentativité des pieds morts ou manquant pour chaque espèce dans la ville de Saida

3.7. Etude comparative des résultats recensés au niveau des six villes

En effectuant une étude comparative des résultats obtenus on peut conclure que *Washingtonia robusta* H.W., *Phoenix canariensis* Hort, *Washingtonia filifera* H.W., et *Phoenix dactylifera* L. sont les espèces les plus utilisées dans le secteur ornemental. L'introduction de *Chamaerops humilis*, *Arecastrum romanzoffianum* et *Phoenix roebelii* a fortement accentué l'effet exotique recherché par les gestionnaires locaux. Malgré leurs grande valeurs esthétique les pourcentages représentativité de *Livistona australis*, *Archontophoenix cunninghamiana*, *Sabal palmetto*, *Brahea armata*, *Butia yatay* restent considérablement faibles par rapport aux espèces préalablement citées. (Tableau 8).

4. Discussion

L'inventaire a démontré que le Maroc oriental est doté d'un capital de 19730 pieds de palmiers ornementaux constitué majoritairement de *Washingtonia robusta* H.W., *Phoenix canariensis* Hort, *Washingtonia filifera* H.W., et de *Phoenix dactylifera* L. Trop souvent ce sont des considérations esthétiques ou paysagères qui sont à l'origine des choix des végétaux ornementaux (volume, port, caractéristiques de la floraison ou du feuillage...) en plus du degré d'adaptations aux conditions du sol, de la disponibilité en eau et du climat. Ils se font ensuite en fonction de l'espace disponible qui doit être le garant d'un développement libre sans contrainte pour les riverains. On notera que *Washingtonia robusta* H.W., de *Phoenix canariensis* Hort, de *Washingtonia filifera*

H.W., et *Phoenix dactylifera* L sont les espèces les plus utilisées du fait qu'elles sont peu exigeantes vis à vis des conditions du milieu où sont cultivées, leurs rusticité est notablement élevée, ce sont les espèces les moins onéreuses et les plus disponibles sur le marché , facile à multiplier et élever, ou même à importer, facile à transplanter, peu encombrants, facile à entretenir, ils font le bonheur des aménagés. Leur élégance et leur image semblent faire l'unanimité chez les riverains, comme chez les touristes. Au niveau agronomique: bonne tolérance à tous types de sols, supportant la sécheresse, même s'ils poussent beaucoup plus vite lorsqu'ils sont amendés et arrosés - Leurs racines adventives sont peu encombrantes pour la voirie et permettent la transplantation d'adultes - Les troncs sont droits et non ramifiés : idéal pour des alignements urbains, notamment le long de rues étroites, car ils ne gênent pas, les feuilles persistent en hiver, mais elles font peu d'ombre. Il n'est pas nécessaire de balayer les rues à l'automne ; il suffit de les tailler de temps en temps et supportent même la pollution et le sel.

Tableau 8 : Synthèse comparant les résultats relevés au niveau des villes étudiées

| espèces | <i>Washingtonia robusta</i> H.W. | <i>Washingtonia filifera</i> H.W | <i>Phoenix dactylifera</i> L. | <i>Phoenix canariensis</i> Hort | <i>Phoenix robelenii</i> | <i>Arecastrum romanzoffii anum</i> | <i>Chamaerops humilis</i> |
|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| Oujda | 2532 | 291 | 711 | 2267 | 22 | 391 | 266 |
| Ahfir | 340 | 102 | 63 | 160 | 10 | 47 | |
| Berkane | 347 | 104 | 33 | 246 | 24 | 98 | |
| Saidia | 1537 | 559 | 669 | 917 | 312 | 1087 | 1178 |
| Nador | 1118 | 467 | 160 | 707 | 39 | 342 | 52 |
| Jerrada | 1256 | 125 | 56 | 678 | 20 | 157 | 32 |

Selon les lieux les palmiers sont plantés soit :

En alignement: Pour créer un événement fort, souligner une direction, ombrager un axe ou mettre en scène une entrée, sont utilisées les *Washingtonia*, les *Phoenix*, *Arecastrum* , et *Chamaerops*. En plus de leurs croissance rapide en hauteur, ils n'obstruent pas la visibilité aux usagers de la route, le coût de leurs entretien est peu onéreux, leur plasticité écologique et architecturale est assez remarquable. En plus, s'adaptent facilement à leurs environnement et témoignent d'une certaine résistance aux agressions infligées par les polluants émis par les carburant des moyens de locomotion.

Isolés, en bosquet ou en groupe de hauteurs différentes: afin de renforcer l'effet exotique au niveau des stations balnéaires (notamment à Saidia et Nador), des parcs, des jardins, et des places publiques, toutes les espèces recensées font objet de cette utilisation.

L'inventaire a également révélé l'absence d'un plan d'aménagement paysager visant à créer une certaine identité paysagère propre à chaque ville ce qui a engendré une certaine monotonie des paysages. Lors de futurs aménagements les gestionnaires locaux sont conviés à innover en créant à des paysages spécifiques, harmonieux et typiques tout en respectant les caractéristiques et les particularités de chaque ville, les aménagements seront ainsi plus captivant et auront beaucoup plus d'impact. Lors des randonnées pédestres on a affiché l'apparition de nécrose foliaire d'origines et d'intensités diverse dues généralement aux carences alimentaires, aux attaques parasitaires, ou aux conditions du milieu :

- Au niveau des zones côtières notamment les villes Saidia et Nador le sel emporté par les embruns marins est à l'origine de l'apparition de brunissement des feuilles, défoliation et parfois la mort des espèces les plus sensible [15].à l'exception du *Chamaerops humilis* classé hautement tolérant aux embruns marins on note l'apparition de nécroses foliaire chez certaines espèces, notamment les *Washingtonia* et surtout les *Phoenix* classées moyennement tolérantes aux particules de sel [16,17].

- Au niveau de la ville d'Oujda on affiche des signes de nécrose chez *Arecastrum romanzoffianum* fortement noté en hiver et qui sont étroitement liés au minima de la région qui dépasse le champ de rusticité de l'espèce.

L'inventaire a également concerné les taux de mortalité chez les espèces recensées, les facteurs induisant le dépérissement des arbres sont très variés tels que la chlorose ferrique: le sol de la région est calcaire [14], les carences alimentaires, les attaques parasitaires, le manque d'entretien depuis la réception du matériel végétal jusqu'à sa plantation en plus les processus de maintenance ne se font pas dans les standards ainsi que l'irrégularité et la lenteur du reboisement, nombreux pieds périssés ne sont pas remplacés.

Conclusion

Les palmiers ornementaux sont des éléments importants du paysage urbain, leurs formes est d'une grande valeur esthétique qui imprègne les villes d'un véritable esprit d'exotisme. Dans cette étude l'inventaire effectué a montré l'existence de quelques 19730 pieds de palmiers répartis sur 12 espèces représentant ce groupe taxonomique. Grâce aux avantages qu'ils ajoutent au paysage auquel ils sont associés et par leur transportabilité, leur résistance et leurs capacités d'adaptation, les palmiers sont des choix d'excellence dans le paysagisme urbain. Certaines espèces sont plus utilisées en alignement telles que les *Washingtonia* et les *Phoenix*. D'autres sont plutôt utilisés pour orner les parcs, les jardins et les coins verts des villes. Les conditions climatiques, les parasites et les stratégies de gestion du matériel végétale influencent notablement le comportement des palmiers, Au niveau des villes côtières les embruns marins constituent une véritable source de stress abiotiques, essentiellement pour les *Phoenix*, ce qui induit l'apparition des nécroses foliaires. L'ensemble du reste des palmiers recensés au niveau de ces zones résistent plus ou moins à l'impact des embruns marins.

1) Impact des embruns marins sur le *Phoenix* dans la ville de Saidia, et sur le *Washingtonia* dans la ville de Nador.



Photo 1 : Zone côtière de Nador



Photo 2 : *Phoenix canariensis* à Saidia

2) Utilisations des palmiers



Photo 3 : palmiers dans une station balnéaire Saidia



Photo 4: Alignement de palmiers à Nador

Références.

1. Dwyer J. F., Schroeder H.W., and Gobster P.H., *J Arboric* 17, 10 (1991)
2. Dwyer J. F., McPherson E. G, Schroeder H.W., and Rowntree R.A., *J Arboric* 8; 5 (1992)
3. Meerow A.W., *Bet infosyst*, Florida, 153 23-45 (1994).
4. Hodel D.R., *Princ* 40 103–111(1996)
5. Geisel P., Le Strange M.,U.S., *Dep Agricul, Univ Calif, Fre, Tulare & Kings Counties Cooperating.* (2003).
6. M. SelçukSayan., *J Inter Pal Soc.* Volume 45 4 (2001)
7. Black R.J.,*Dep Env.Horti, Inst Fd.Agr Sci, Uni Florida* (1997)
8. Acherkouk M., Maatougui A. et EL Houmaiz M.A., *Acta Bota Malac* 125-136 (2011)
9. EL Kharmouz M., Sbaa M., Chafi A., et Saadi S., *Larh J*, ISN 112-3680; 105-19 (2013)
10. Mouzouri .M, et Irzi .Z.,*Bull Inst Sci, Rabat, section Sciences de la Terre*, 33; 65-76 (2011)
11. Michlet. R., *Etude réalisée dans le cadre du programme du bureau de pédologie de l'ORMVAM à Berkane (coopération AGCD • Belgique)* (2011)
12. Bloundi M. K., *Etude géochimique de la lagune de Nador (Maroc oriental): Impacts des facteurs anthropiques, Thèse de doctorat en cotutelle de l'Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre Centre de Géochimie de la Surface (UMR 7517) Et Université Mohamed V- Agdal Faculté des Sciences de Rabat.* (2005) .
13. Office Nationale de l'Electricité et de l'Eau potable, branche électricité, commande n°90000036, N/Réf. : P94036P4. (2014).
14. Merimi J, et Boukroute A.,*Actes Inst. Agron. Vet (Maroc)*, Vol. 16; 41 -47 (1996)
15. Bezona N., Hensley D., et al *Landscape Jan. L-13 (revised). Cooperative Extension Service College of Tropical Agriculture and Human Resources*, University of Hawaii at Mānoa (2009).
16. Black R.J.,*Dep Env Horti, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences*, University of Florida. (2003).
17. Black R.J.,*Dep Env Horti, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences*, University of Florida. (1997)

(2016) ; <http://www.jmaterenvirosci.com>