

# **Bases méthodologiques pour l'étude des espèces rares et/ou endémiques dans le bassin versant de l'Oued Laou**

## **Introduction**

L'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) a élaboré des critères pour l'évaluation des risques d'extinction des espèces menacées, qui sont généralisés au niveau international. Ces critères ont servi à élaborer les livres rouges, les listes d'espèces protégées et les lois de protection partout dans le monde et pour tout type d'espèces, en facilitant la mise en route de programmes de conservation pour beaucoup d'elles. Cette méthodologie a été moins développée au Maroc. En effet, le seul travail existant jusqu'à aujourd'hui est le travail élaboré par Fennane & Ibn Tatou (1998).

Au cours de ce projet, on a réalisé une série de missions dans le but de localiser dans le bassin versant de Oued Laou des populations des espèces d'intérêt pour la conservation afin d'appliquer dans l'avenir des approches visant la mesure de leur diversité et l'analyse de leur fonctionnement, ainsi que la conception de stratégies de conservation de ces espèces.

Dans le présent travail on se propose de développer une méthodologie de travail quantitative, qui permet une application objective et rigoureuse des critères de sélection des espèces endémiques et/ou rares dans le but de vérifier l'applicabilité de la méthode de classement UICN.

On a choisi 2 espèces endémiques et/ou rares du Bassin versant de Oued Laou pour faire l'objet de la présente étude: *Abies maroccana* et *Laurus nobilis*. Le choix de ces espèces se justifie par l'intention de rassembler de la diversité à différents niveaux: taxonomique, formes biologiques et même état des connaissances.

## **1. *Abies maroccana***

Après une phase d'exploration de la sapinière du parc National de Talasemtane, deux sites d'études ont été choisis en fonction de leur physionomies et leur état de conservation. Un est localisé dans la sapinière de Talasemtane et l'autre dans la sapinière de Tazaout.

### **1.1. Méthodologie**

Au niveau de chaque site, trois transects linéaires de 50m de long ont été placés d'une manière systématique (équidistant de 100 m). Sur chaque transect, on a mesuré le recouvrement de toutes les espèces ligneuses au niveau de la strate arbustive, ainsi que le recouvrement des espèces au niveau de la strate arborescente (Canfield, 1941). La densité des arbres ayant un *DBH* (diamètre à la hauteur du poitrine) supérieur ou égal à 7 cm est estimée par la méthode du « voisin le plus proche » (Cottam & Curtis, 1956). Pour rendre compte de la structure démographique des peuplements ligneux, la distribution des individus par classe de diamètre a été effectuée. Les arbres inventoriés ont été regroupés en classes de diamètre.

La densité des individus jeunes ayant un *DBH* inférieur à 7 cm, est estimée par échantillonnage de parcelles. Sur chaque site, un inventaire a été effectué dans des parcelles de 50 m x 10 m. Les individus jeunes ont été classés en trois catégories : (1) plantules ( $\leq 20$  cm hauteur), (2) jeunes juvéniles (21-100 cm hauteur) et (3) juvéniles ( $\geq 100$  cm hauteur).

On a également mesuré des variables environnementales comme l'altitude, l'orientation et la pente. L'intensité des facteurs de perturbation comme le pâturage, l'incendie et la coupe du bois a été estimée de manière semi quantitative sur une échelle de 3 classes en se basant sur des observations de terrain et des informations récoltées auprès de la population autochtone.

## 1.2. Résultats

### Communauté végétale

Le sapin forme des forêts semi dense, le taux de recouvrement arboré est de l'ordre de 66,33% et 70,8%, respectivement dans la sapinière de Talasemtane et Tazaout (Tableau 1.1). Elles sont généralement monospécifiques, ou en mélange avec des espèces moins abondantes comme *Cedrus atlantica*, *Acer opalus* subsp. *granatense* et *Pinus pinaster* var. *maghrebiana* dans la sapinière de Talasemtane, et *Quercus faginea* et *Quercus rotundifolia* dans la sapinière de Tazaout (Tableau 1.2).

La sapinière de Tazaout présente un taux de recouvrement arbustif supérieur à celui enregistré dans la sapinière de Talasemtane (Tableau 1.1). Dans les deux sites, les espèces les plus fréquentes sont aussi les plus abondantes, telles que *Abies maroccana*, *Origanum grosii*, *Rosa micrantha* et *Ptilostemon rhiphaeus* dans la sapinière de Talasemtane, et *Rosa micrantha*, *Rubus ulmifolius*, *Acer granatensis* et *Abies maroccana* dans la sapinière de Tazaout (Tableau 1.2).

### Structure démographique

#### - Sapinière de Talasemtane

Dans la sapinière de Talasemtane, le taux de germination des semences est très élevé (3053 plantules/ha). Les résultats témoignent aussi d'une bonne régénération à l'âge juvénile (627 ind/ha). Ce qui montre que beaucoup de plantules prolifèrent et leur taille augmente.

La densité moyenne des individus adultes (*DBH* supérieur à 7 cm) est relativement élevée (350 arbres/ha) (Tableau 1.3). La structure diamétrique de l'ensemble des arbres inventoriés présente une distribution en forme de **L** (Figure 1.1) ; la densité est très élevée dans les classes de taille inférieures. Il s'agit d'une forêt en bon état de régénération naturelle.

### **- Sapinière de Tazaout**

L'étude a mis en évidence des résultats différents malgré la proximité géographique entre Talasemtane et Tazaout. En effet, la densité moyenne des individus jeunes (plantules et juvéniles) dans la sapinière de Tazaout est significativement inférieure à celle enregistrée dans la sapinière de Talasemtane (Tableau 1.3).

La densité moyenne des arbres est légèrement supérieure chez la sapinière de Tazaout. Les individus de taille inférieure à 35 cm sont aussi les plus dominants (69 % du total), mais la distribution en classes de diamètre est différente entre les deux sites (Talasemtane et Tazaout) (Figure 1.2).

Nous avons également constaté l'existence d'une grande quantité d'arbres morts sur pied dans la sapinière de Tazaout.

## ***Laurus nobilis***

*Laurus nobilis* est une espèce très rare sur substrat calcaire du bassin versant de Oued Laou. Fait partie de la végétation riveraine, exigeant une humidité constante toute l'année. Une exploration menée sur le terrain a permis de localiser l'espèce dans deux sites : Oued Farda et Oued Kelaa.

### **2.1. Méthodologie**

La méthodologie utilisée s'inspire de celle employée par Mejias *et al.* (2006), adaptée suivant les exigences de notre étude.

Sur chaque site, un transect de 300 m de long ont été établie (équidistant de 100 m). 3 parcelles (équidistant de 100 m) ayant 20 m de longueur, mais de largeur variée (suivant la superficie occupée par la végétation riveraine) ont été placée. Dans chaque parcelle, les arbres ayant un DBH  $\geq 5$  cm ont été enregistrés. Des sous-parcelles (n=5) couvrant 25% de la superficie des parcelles ont été inventoriées afin d'estimer le taux de régénération. Dans chaque sous-parcelle, les plantes jeunes ont été enregistrées et classées en deux catégories : (1) plante provenant par multiplication végétative ; (2) plante provenant par multiplication sexuelle. Les classes de taille choisies pour cette étude son : (1) plantules et jeunes juvéniles (diamètre basal, inférieur à 2cm) ; (2) juvéniles (diamètre basal, supérieur à 2cm) ; et (3) individus adultes (DBH supérieur à 5cm).

La communauté végétale associée a été caractérisée par la méthode d'intersection linéaire. La méthode a permis d'obtenir des données de présence-absence ainsi qu'un indice de fréquence pour chaque espèce présente.

Chaque site d'échantillonnage a été caractérisé (orientation, pente, exposition, largeur lit de l'Oued, impact anthropiques : incendie, coupe de bois et pâturage).

## **2.2. Résultats**

### **Communauté végétale**

#### **- Oued Kelaa**

Le site joue un rôle biogéographique important, il abrite des végétaux relictés d'origine tertiaire. Parmi les espèces arborées les plus caractéristiques de ce type d'habitat, citons *Taxus baccata*, *Laurus nobilis* et *Ilex aquifolium* (Tableau 2.2).

Les espèces arbustives les plus fréquemment observées sont : *Ruscus hypophyllum*, *Rubus ulmifolius*, *Smilax aspera*, *Hedera helix* et *Asplenium* sp. (Tableau 2.2).

#### **- Oued Farda**

L'étendue de la population est très réduite. La végétation arborée est caractérisée par la présence d'un autre élément relictuel de la flore ancienne du Tertiaire *Prunus lusitanica* (Tableau 2.2).

Parmi les espèces arbustives les plus abondantes citons : *Rubus ulmifolius*, *Smilax aspera*, *Hedera helix*, *Buxus balearica*, *Salix alba* et *Viburnum tinus* (Tableau 2.2).

### **Structura démographique**

#### **- Oued Kelaa**

Les résultats montrent que cette espèce présente une très forte capacité de régénération végétative par drageon. La proportion des individus provenant par multiplication végétative est significativement supérieure à celle obtenue par voie sexuelle (Tableau 2.3).

La structure diamétrique de l'ensemble des arbres inventoriés présente une distribution en forme de L (Figure 2.1). Il s'agit donc d'une population stable, en bon état de régénération naturelle.

#### **- Oued Farda**

Cette population possède aussi une étonnante capacité de régénération végétative. Plus de 80% des individus jeunes proviennent de la multiplication végétative (Tableau 2.3).

La distribution des classes de diamètre montre un recrutement adéquat, avec beaucoup d'individus jeunes de la classe (5-10 cm) (Figure 2.1).

### **Bibliographie**

Canfield, R., 1941, Application of the line interception method in sampling range vegetation. *J. Forestry*. 39, pp. 338-394.

Cottam, G., & Curtis, J.T., 1956, The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*. 37, pp. 451-460.

Fennane, M., & Ibn Tattou, M., 1998, Catalogue des plantes rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconea*. 8, pp. 1-243.

Mejías, J.A., Marañón, T. & Arroyo, J., 2006, Ecology and biogeography of plant communities associated with the post plio-pleistocene relict *Rhododendron ponticum* subsp. *Baeticum* in southern Spain, *Journal of Biogeography*. 34, pp. 456-472.

<b>Population</b>	<b>Talasemtane</b>	<b>Tazaout</b>
<b>Coordonnées spatiales</b>	35° 08.105 N 05°08.329 W	35°15.910 N 05°06.297 W
<b>Facteurs écologiques</b>		
Altitude (m)	1664	1601
Orientation	NW	NE
Pente	30	28
Sustrat	Calcaire	Calcaire
<b>Niveaux de perturbation</b>		
Incendie	1	1
Pâturage	1	2
Coupe de bois	1	1
<b>Recouvrement végétal</b>		
Recouvrement arboré (%)	66,33	70,8
Recouvrement arbustif (%)	22,23	54,33

**Tableau 1.1.** Données descriptives des sites d'études: Coordonnées spatiales, caractères physiographiques, niveaux de perturbation et recouvrement végétal.

Espèces	Talasemtane (n=3)		Tazaout (n=3)	
	Fréquence	recouvrement (%)	Fréquence	recouvrement (%)
<b>Espèces arborées</b>				
<i>Abies maroccana</i>	3	55,20 ± 17,76	3	64,73 ± 26,70
<i>Acer opalus</i> subsp. <i>granatense</i>	1	11,13 ± 19,28	--	--
<i>Cedrus atlantica</i>	1	0,33 ± 0,57	--	--
<i>Pinus pinaster</i> var. <i>maghrebiana</i>	1	0,33 ± 0,57	--	--
<i>Quercus faginea</i>	--	--	1	5,13 ± 8,89
<i>Quercus rotundifolia</i>	--	--	1	0,93 ± 1,62
<b>Espèces arbustives</b>				
<i>Abies maroccana</i>	3	10,07 ± 2,89	3	5 ± 4,13
<i>Acer opalus</i> subsp. <i>granatense</i>	2	0,53 ± 0,46	3	5,47 ± 4,60
<i>Berberis hispanica</i>	2	1,33 ± 1,53	2	0,67 ± 0,83
<i>Crataegus laciniata</i>	1	0,20 ± 0,35	1	1 ± 1,73
<i>Ilex aquifolium</i>	1	0,07 ± 0,12	1	0,4 ± 0,69
<i>Origanum grosii</i>	3	10,47 ± 5,3	--	--
<i>Ptilostemon rhiphaeus</i>	3	5,33 ± 1,89	2	1,20 ± 1,44
<i>Rosa micrantha</i>	2	4,93 ± 8,03	3	12,80 ± 7,93
<i>Rubus ulmifolius</i>	--	--	2	7,67 ± 12,76

**Tableau 1.2.** Fréquence absolue (n=3) et recouvrement (%) (Moyenne ± déviation standard) des espèces associées aux sapinières étudiées.

	Talasemtane (n=3)	Tazaout (n=3)
Classes de taille	Densité (ind/ha)	Densité (ind/ha)
Plantules	3053±2079	827±363
Jeune juvéniles et juvéniles	627±167	387±167
Adultes	350±172	417±83

**Tableau 1.3.** Densité (moyenne ± déviation standard) par classe de taille de *Abies maroccana* dans les sapinières étudiées.

<b>Population</b>	<b>Oued Kelaa</b>	<b>Oued Farda</b>
<b>Coordonnées spatiales</b>	35° 13.179 N 05°08.217 W	35 11.917 N 05°10.664 W
<b>Facteurs écologiques</b>		
Altitude (m)	570	736
Orientation du bassin	NW	N
Largeur lit de l'Oued (m)	15	25
Largeur de la végétation riveraine (m)	40,33	45
<b>Niveaux de perturbations</b>		
Incendie	1	1
Pâturage	1	1
Coupe de bois	2	1
<b>Recouvrement végétal</b>		
Recouvrement arboré (%)	100	100
Recouvrement arbustif (%)	80	80

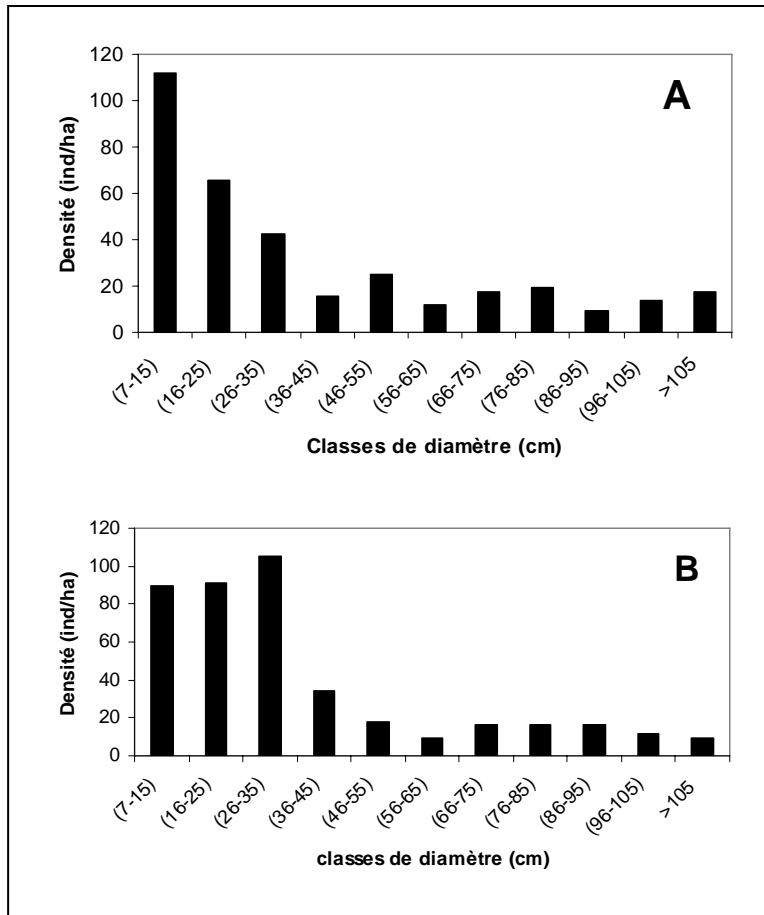
**Tableau 2.1.** Données descriptives des sites d'études: Coordonnées spatiales, caractères géomorphologiques, niveaux de perturbation et recouvrement végétal.

Population	Oued Kelaa (n=15) Fréquence absolue	Oued Farda (n=5) Fréquence absolue
<b>Espèces</b>		
<b>Espèces arborées</b>		
<i>Arbutus unedo</i>	6	2
<i>Laurus nobilis</i>	10	1
<i>Ilex aquifolium</i>	4	--
<i>Phillyrea latifolia</i>	8	5
<i>Pistacia lentiscus</i>	3	--
<i>Prunus lusitanica</i>	--	5
<i>Quercus coccifera</i>	4	1
<i>Taxus baccata</i>	5	--
<i>Viburnum tinus</i>	6	2
<b>Espèces arbustives</b>		
<i>Asplenium sp.</i>	12	3
<i>Buxus balearica</i>	--	3
<i>Chamaerops humilis</i>	4	--
<i>Hedera helix</i>	13	3
<i>Ilex aquifolium</i>	8	--
<i>Laurus nobilis</i>	6	1
<i>Populus nigra</i>	--	2
<i>Rubus ulmifolius</i>	11	5
<i>Ruscus aculeatus</i>	6	--
<i>Ruscus hypophyllum</i>	13	3
<i>Salix alba</i>	--	3
<i>Smilax aspera</i>	12	5
<i>Taxus baccata</i>	2	--
<i>Viburnum tinus</i>	8	3

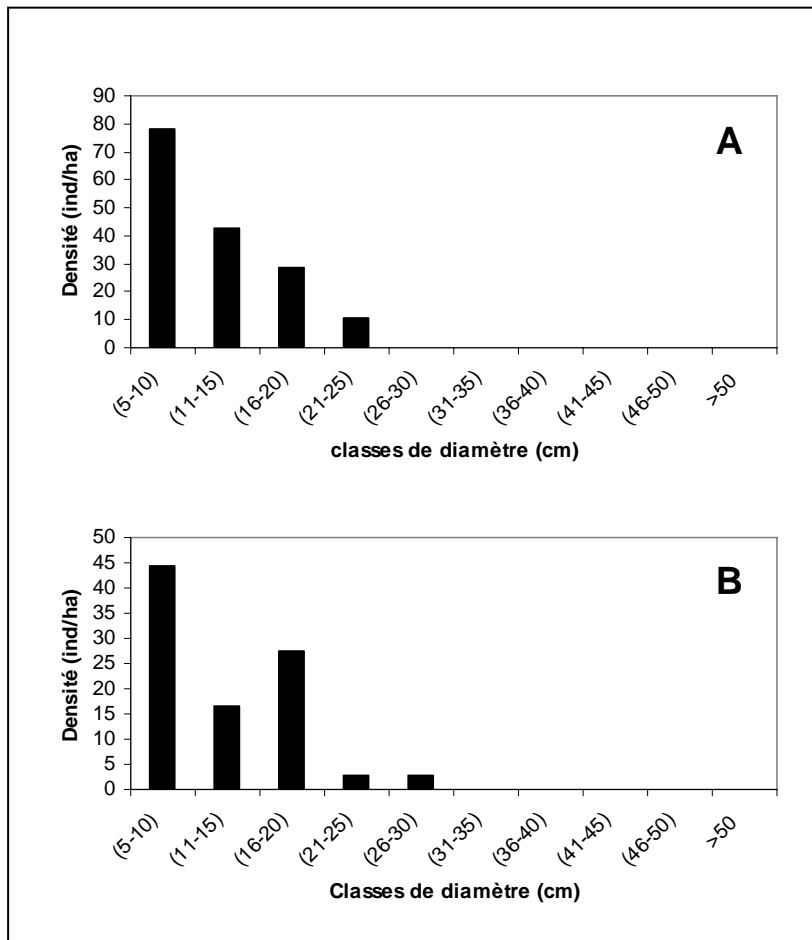
**Tableau 2.2.** Listes des espèces caractéristiques des formations végétales étudiées et leurs fréquences absolues.

<b>Variations démographiques</b>	<i>Oued Kelaa</i>	<i>Oued Farda</i>
<b>Densité totale (ind/ha)</b>	6518	2238
<b><i>Plantules + jeunes juvéniles (ind/ha)</i></b>	7591	1869
Multiplication végétative (%)	76,03	93,3
Multiplication par graines (%)	23,97	6,69
<b><i>juvéniles (ind/ha)</i></b>	301	214
Multiplication végétative (%)	65,8	80,54
Multiplication par graines (%)	34,2	19,46
<b><i>Arbres (ind/ha)</i></b>	160	94

**Tableau 2.3.** Données descriptives de la structure démographique de *Laurus nobilis* dans les sites étudiés.



**Figure 1.1.** Distribution selon la classe de grandeur d'arbres de l'espèce *Abies maroccana* dans la sapinière de Talasemtane (A), et la sapinière de Tazaout (B).



**Figure 2.1.** Distribution selon la classe de grandeur d'arbres de l'espèce *Laurus nobilis* dans les sites étudiés : (A) Oued Kelaa, et (B) Oued Farda.