

**Réduction des risques climatiques
pour un développement durable**
**Analyse de la vulnérabilité des
espèces floristiques et faunistiques
et mesures de préservation**

Concept, rapport d'application et guide pratique

**Réduction des risques climatiques
pour un développement durable**
**Analyse de la vulnérabilité des espèces floristiques
et faunistiques et mesures de préservation**
Concept, rapport d'application et guide pratique

Auteurs :

Partie 1 : Boris Krause, Jutta Werner
Partie 2 : Ikram Sennouni

Tous droits réservés à GIZ

**Deutsche Gesellschaft für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

GIZ Bureau à Rabat
2, Avenue Tour Hassan
B.P. 433 - 10 000 Rabat
Tel : +212 (0)5 37 20 45 17
Fax : +212 (0)5 37 20 45 19
E-Mail : giz-maroc@giz.de

www.giz.de/Maroc

SOMMAIRE

Remerciements	04
Acronymes	04
Introduction	07
Partie 1 :	
Guide pratique	05
Introduction	07
Étape 1 : Analyse spécifique de la vulnérabilité	10
Étape 2 : Compilation des vulnérabilités spécifiques et identification des risques prioritaires	14
Étape 3 : Analyse des acteurs	15
Étape 4 : Planification des mesures de conservation / gestion	16
Annexe : Quelques mesures de réduction des risques climatiques	17
Partie 2 :	
Tests et finalisation de l’outil « Analyse de la vulnérabilité des espèces floristiques et faunistiques et mesures de préservation »	21
Introduction	23
1. Cadre écologique et biodiversité régionale	24
2. Les espèces concernées par les tests	28
3. Matériel et méthode de travail	45
4. Description de l’outil d’analyse	49
5. Résultats de l’application de l’outil	51
6. Conclusion	84
7. Recommandations	85

Remerciements

Ikram Sennouni

Avant d'entamer mon rapport, je tiens à adresser mon extrême gratitude à mes deux encadrants Mr Martin Tampe et Mr. Mohamed Kazzaz pour leur encadrement et leur assistance durant la période du stage.

J'aimerais adresser mes remerciements les plus chaleureux aux membres des jurys, Mr Mohamed Kadiri le président, Mme Soumia Fahd, notre examinateur pour avoir accepté de juger ce travail. Mes remerciements s'adressent à Mme Fahd Soumia, notre coordinatrice du Master pour sa disponibilité, sa générosité, son encouragement et son soutien.

J'aimerais adresser mes vifs remerciements à Mme Jutta Werner et Mr Boris Krause, les deux créateurs de l'instrument.

J'exprime toute ma reconnaissance à l'équipe pédagogique du Master IEGB pour leurs conseils, leurs qualités humaines, leur soutien durant mes 2 années de formation en Master et leurs encouragements.

Ma reconnaissance et mes remerciements vont également à Mr Mohamed Ribí et aux directeurs des Parcs nationaux du Maroc : Mme Souraia Lokhtari, PN de Toubkal ; Mr Mohamed El Bekkay, PN de Souss Massa ; Mr Ibrahim Ismaili, PN de Tazekka et Mr Anouar Jaoui, PN Talassemtan. Je tiens également à remercier les deux ingénieurs Mme Oubrou Widade du PN de Sous Massa et Mme Hanane Naoui du PN de Talassemthane.

Ma reconnaissance et mes remerciements vont à la GIZ de la Tunisie, Mme Maïke Christine et Mr Ghazi Gadir, pour leur hospitalité, leur aide et leurs conseils.

Je tiens à remercier la DGF de la Tunisie ; Mr Habib Abid, Mme Hela Guidwa et Mr Khalid Zahzah pour le temps qu'ils m'ont consacré.

Un grand merci à Mr Mersmann Klaus, Mr Michael.Wahl, Mr Frédéric Hautcoeur et Mr Jürgen Hochrein de la GIZ Mauritanie.

J'aimerais en outre adresser mes remerciements à : Mr Yelli Diamara, Mr Lemhaba Ould Yarba et Mr. Mohamed Ahmed Sidi Shikhy du Parc National du Banc d'Arguin ; Mr Abdalahi Magrega et Mr Amadou Diam Ba, du Parc National de Diawling.

Je tiens à également à remercier tout mes amis et mes collègues de Master IEGB M1 et M2.

Acronymes

ACC	Adaptation au Changement Climatique
CC	Changement Climatique
DGF	Direction Générale des Forêts
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
HCEFLCD	Haut Commissariat aux Eaux et Forêts et la Lutte Contre la Désertification
PRONALCD	Protection de la Nature et la Lutte Contre la Désertification
PACC	Projet Adaptation au Changement Climatique
PNCh	Parc National de Chambí
PNTz	Parc National de Tazekka
PNTal	Parc National de Talassemthane
PNT	Parc National de Toubkal
PNSM	Parc National de Souss Massa
PNBH	Parc National de Bou Hedma,
PNBA	Parc National de Banc d'Argain
PND	Parc National de Diawling
UNESCO	United Nations Educational, scientific and cultural organization
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change

PARTIE 1 :

Guide pratique

Sommaire partie 1

Introduction	07
L'outil proposé	08
Critères et démarche pour l'analyse de la vulnérabilité	09
Étape 1 : Analyse spécifique de la vulnérabilité	10
Fréquence et répartition	10
Habitat	10
Étage climatique	11
Terrain et géomorphologie	11
Types de substrat	12
Couverts et utilisation des terres	12
Signes de dégradation/ actions de réhabilitation	13
Étape 2 : Compilation des vulnérabilités spécifiques et identification des risques prioritaires	14
Étape 3 : Analyse des acteurs	15
Étape 4 : Planification des mesures de conservation / gestion	16
Négociation des mesures de conservation / gestion	16
Réalisation et suivi des mesures de conservation / gestion	16
Annexe : Quelques mesures de réduction des risques climatiques	17
Renforcement des capacités	17
Mesures au niveau du terrain	18

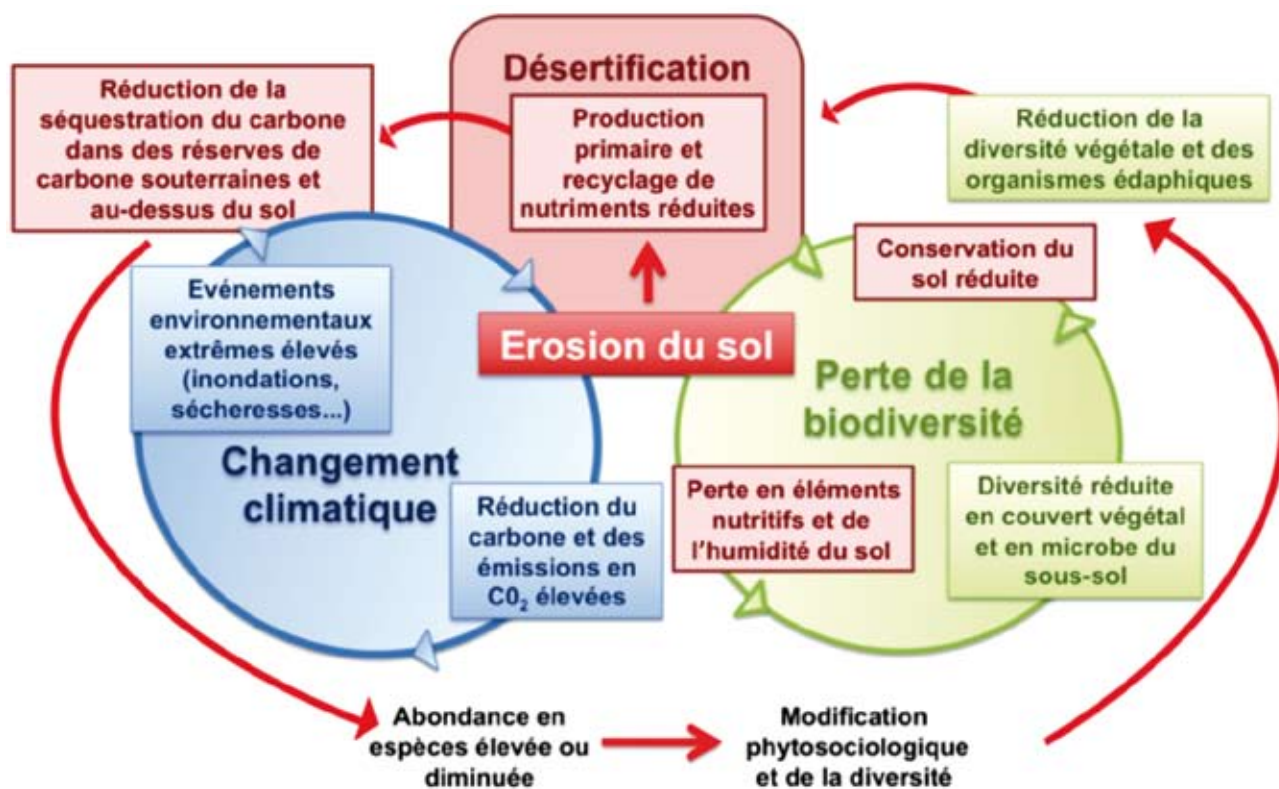
Introduction

Dans le contexte de l'outil développé, nous estimons que le changement climatique est étroitement lié à la désertification et à la perte de la biodiversité (*Millenium Eco-system Assesment*). En conséquence, les facteurs liés à la dégradation du milieu naturel et au changement climatique s'amplifient mutuellement.

« Rester sincère dans l'analyse cause-effets : Les problèmes liés à la dégradation du milieu naturel et au changement climatique s'amplifient mutuellement (GTZ 2009) »

Il est considéré que le changement climatique mène -à travers une périodicité accélérée des événements extrêmes- à une augmentation de l'érosion du sol et ainsi à la désertification. De son côté, l'érosion du sol contribue, à travers une capacité de séquestration du carbone diminuée et une émission en CO₂ élevée, au changement climatique. Simultanément, l'érosion du sol mène à une perte de la biodiversité par une réduction des éléments nutritifs et par une diminution de capacité de rétention des eaux. La perte de la biodiversité conduit à son tour à une diminution du couvert végétal et de sa capacité de tampon ce qui réduit la conservation du sol et augmente ensuite son érosion. Ces interactions néfastes sont visualisées au niveau de la figure suivante.

*Illustration 1 : Interactions
Interactions entre désertification, changement climatique et biodiversité*



(Millenium Ecosystem Assessment, modifié par Pfeiffer 2010)

L'outil proposé

La fondation de l'outil proposé se base sur la complexité des répercussions entre les éléments d'un écosystème. Il est estimé que les interactions multiples entre le changement climatique, l'érosion du sol et la perte de la biodiversité permettent de mesurer la vulnérabilité d'espèces biologiques à travers l'estimation de la sensibilité des écosystèmes dans le(s)quel(s) une espèce vit.

En fait, la méthodologie essaye de capter un facteur très dynamique (la réaction d'une population d'une espèce donnée) au travers de la vulnérabilité de facteurs moins dynamiques, tels que le terrain ou l'occupation du sol qui sont plus facilement inventoriés.

La détermination de la capacité d'adaptation d'espèces biologiques vis-à-vis des effets du changement climatique est un thème largement discuté au sein de la communauté scientifique et un grand nombre d'outils a été développé afin de mesurer cette vulnérabilité. Cependant, les outils existants essayent de capter un maximum de paramètres contribuant à la vulnérabilité, tandis que l'outil proposé ici englobe un ensemble de paramètres au sein de rubriques plus globales. Cela devrait permettre une application plus rapide de l'outil, tout en prenant en compte l'influence de multiples facteurs.

L'outil consiste en une partie d'analyse de vulnérabilité par rubrique et en une partie d'identification des mesures pour la réduction des risques identifiés. Il est important de souligner que les rubriques choisies pour cet outil ne peuvent pas, de toute évidence, être directement attribuées au changement climatique, mais représentent plutôt des indicateurs mesurant le niveau des trois dynamiques interliées (désertification/érosion du sol, changement climatique, perte de la biodiversité).

Le choix de rubriques éco systémiques comme paramètre d'estimation de la vulnérabilité permet d'attribuer les effets aux causes liées, afin de faciliter et de spécifier les recommandations pour des mesures d'adaptation à entreprendre. En fait, l'outil combine les caractéristiques de l'habitat de l'espèce avec son risque de dégradation par un effet climatique en proposant une valeur pour chaque variable d'écosystème pour chaque effet climatique considéré.

L'analyse de la vulnérabilité des espèces floristiques et faunistiques et des mesures de préservation se fait sur 4 étapes :

- Analyse spécifique de la vulnérabilité,
- Compilation des vulnérabilités spécifiques et identification des risques prioritaires,
- Analyse des acteurs concernant leur rôle de conservation, d'utilisation ou de menace de la biodiversité,
- Planification des mesures de conservation.

Critères et démarche pour l'analyse de la vulnérabilité

L'approche pour l'analyse de la vulnérabilité des espèces de flore et de faune distingue sept rubriques, dont l'application demande une connaissance de l'espèce en question :

- Fréquence de l'espèce,
- Répartition de l'espèce,
- Étages climatiques habités,
- Types de terrains habités,
- Types de substrat,
- Types d'utilisation de terre tolérés,
- Signes de dégradation/actions de réhabilitation.

A ces rubriques, une possibilité de pondération de l'ensemble est ajoutée en utilisant l'observation de la dynamique de l'écosystème en question.

Les deux premières rubriques caractérisent la pénétration de l'espèce dans l'environnement, tandis que les 5 autres rubriques décrivent l'environnement dans lequel elles vivent. Chaque rubrique consiste en plusieurs variables qui sont munies de valeurs de degré de vulnérabilité, de 0 à 7.

En ce qui concerne l'habitat de l'espèce, trois types d'effets climatiques sont considérés, à savoir :

- Sécheresses,
- Températures extrêmes, et
- Inondations et précipitations extrêmes.

Les impacts directs de ces effets climatiques peuvent être résumés comme suit :

Sécheresse	Températures extrêmes	Précipitations et inondations
Réduction de la disponibilité en eau ;	Mouvement d'étages climatiques et d'habitats ;	Érosion des sols ;
Diminution de la productivité végétale ;	Évapotranspiration élevée ou réduite ;	Asphyxie d'espèces végétales ;
Diminution de la reproduction biologique ;	Sécheresse ;	Destruction d'infrastructures ;
Diminution des rendements agricoles ;	Évolution des périodes végétales ;	Noyade d'êtres vivants.
Appauvrissement de la population locale.	Changement des migrations biologiques.	

Pour des raisons de simplicité, les sept rubriques d'examen sont assez vastes, le risque spécifique transparait à travers la combinaison de ces rubriques. Au niveau du couvert et de l'utilisation de l'environnement, les utilisateurs doivent être indiqués. Des facteurs supplémentaires de menace peuvent être introduits pour mieux cibler les actions nécessaires.

La vulnérabilité, son envergure et sa profondeur sont déterminées pour les différentes rubriques et les trois effets climatiques précédemment listés. Puis, en identifiant les rubriques ayant le plus d'impact, des mesures de diminution de risques peuvent être déterminées. Les acteurs peuvent être classés et liés à différentes mesures tout en indiquant leurs intérêts et disposition envers la préservation de l'espèce en question.

Étape 1 : Analyse spécifique de la vulnérabilité

Les deux rubriques caractérisant l'aire de l'espèce en question servent à délimiter l'aire de répartition. Ici il faut choisir une seule entrée par rubrique.

Fréquence et répartition

Quelle est la fréquence de l'espèce ?

Un nombre élevé d'individus sert comme tampon contre des effets menaçant la population.

Fréquence	Pondération	Tendance à la réduction (si oui ajouter)	Tendance à l'augmentation (si oui ajouter)
Très fréquent	0	+1,5	-1,5
Fréquent	2	+1,5	-1,5
Rare	5	+1,5	-1,5
Très rare	7	+1,5	-1,5
Valeur			

Quelle est la répartition de l'espèce (endémisme) ?

Plus l'espèce est isolée, plus haute est la probabilité que sa capacité d'adaptation soit faible. Une valeur au-dessus de 1 mérite un suivi particulier de l'espèce.

Répartition	Pondération
Répandu	0
Afrique du Nord/Sahel	4
Maroc	5
Endémique local	6
Milieu refuge	7
Valeur	

Habitat

Les rubriques d'habitat servent à caractériser l'écosystème dans lequel une espèce se trouve. Plusieurs entrées peuvent être choisies par rubrique et la moyenne devrait être calculée par effet climatique et par rubrique pour chaque espèce. **Il n'est pas nécessaire d'utiliser toutes les rubriques, mais plusieurs entrées peuvent être choisies par espèce et -dans ce cas- la moyenne devrait être calculée pour chaque effet climatique.**

Étage climatique

La situation dans un étage climatique est déterminante pour la capacité d'adaptation par migration vers un autre étage. En fait, plus l'étage climatique d'habitat est froid et humide, plus grande est la vulnérabilité de l'espèce examinée.

Quel(s) est/sont le(s) étage(s) climatique(s) de l'espèce ?

Étage climatique	Sécheresse	Température	Inondation (vague et érosion hydrique)	Milieu refuge (si oui ajouter)
Plutôt aride	0	0	5	+1,5
Plutôt humide	7	7	5	+1,5
Plutôt chaud	2	2	4	+1,5
Plutôt froid	5	7	4	+1,5

Moyenne :

Sécheresse	Température	Inondations

Terrain et géomorphologie

Le relief de la terre détermine la disponibilité en eau et en nutriments, car il influence surtout les processus d'accumulation et d'érosion. Plus le terrain est accentué, plus les alternatives d'habitat sont nombreuses, soit en altitude, soit en exposition ou les deux.

Quels sont les terrains habités par l'espèce ?

Classe terrain	Sécheresse	Température	Inondation (vague et érosion hydrique)	Milieu refuge (si oui ajouter)
Côte / zone littorale	0	0	5	+1,5
Plaine	7	7	5	+1,5
Collines et pentes	5	5	5	+1,5
Montagnes	4	4	5	+1,5
Eau	7	7	0	+1,5

Moyenne :

Sécheresse	Température	Inondations

Types de Substrat

Le sol ou le substrat d'une unité terrestre détermine la sensibilité à l'érosion, la capacité de rétention des eaux et influence ainsi la productivité de biomasse. La sensibilité aux fluctuations climatiques à travers la réaction du substrat varie donc selon sa nature :

Quels sont les substrats/sols habités par l'espèce ?

(Cette rubrique n'est utilisée que pour les espèces végétales).

Type de substrat	Sécheresse	Température	Inondation (vague et érosion hydrique)	Milieu refuge (si oui ajouter)
Argiles et limons	5	5	2	+1,5
Sables, graviers et rocheux	0	0	1	+1,5
Matrice mélangée	2	2	1	+1,5
Sol humide	7	5	3	+1,5
Eau douce	7	7	0	+1,5
Eau salée	1	1	0	+1,5

Moyenne :

Sécheresse	Température	Inondations

Couvert et utilisation des terres

La notion d'utilisation des terres introduit l'activité humaine dans le calcul de la vulnérabilité. Le couvert et l'utilisation des terres réagissent aux fluctuations climatiques et influencent la vulnérabilité des espèces biologiques.

Quels sont les types de couvert et d'utilisation des terrains habités par l'espèce ?

Animal espace de reproduction	Animal espace d'alimentation	Occupation / Classe d'utilisation	Sécheresse	Température	Inondation (vague et érosion hydrique)	Milieu refuge (si oui ajouter)
		Production forestière	2	4	3	+1,5
		Système agro-sylvo-pastoral	7	4	5	+1,5
		Agriculture en bour	7	5	5	+1,5
		Agriculture irriguée	4	4	4	+1,5
		Habitation, infrastructure	4	5	5	+1,5
		Pêche / chasse / cueillette	5	5	5	+1,5
		Eaux de surface	7	7	0	+1,5
		Tourisme	5	1	5	+1,5

Moyenne :

Sécheresse	Température	Inondations

Signes de dégradation / actions de réhabilitation

Les signes de dégradation indiquent une fragilisation de l'écosystème et des mesures de réhabilitation augmentent la résilience aux effets climatiques.

Quels sont les signes de dégradation/ actions de réhabilitation ?

Transformation	Sécheresse	Température	Inondation (vague et érosion hydrique)	Signes/actions
Dégradation en cours	7	7	7	
Stable	0	0	0	
Réhabilitation en cours	0	0	0	
Valeur				

Étape 2 : Compilation des vulnérabilités spécifiques et identification des risques prioritaires

Rubrique	Vulnérabilité Sécheresse	Vulnérabilité Température	Vulnérabilité Inondation (vague et érosion hydrique)
Fréquence	Valeur :	Valeur :	Valeur :
Endémisme	Valeur :	Valeur :	Valeur :
Étage climatique	Moyenne :	Moyenne :	Moyenne :
Terrain	Moyenne :	Moyenne :	Moyenne :
Utilisation	Moyenne :	Moyenne :	Moyenne :
Dégradation / Réhabilitation	Valeur :	Valeur :	Valeur :
Somme :			

Identification de risques :

Rubriques affichant les valeurs maximales ≥ 2	Sécheresse			Température			Inondations (vague et érosion hydrique)		
	Rubrique	Valeur	Acteur	Rubrique	Valeur	Acteur	Rubrique	Valeur	Acteur

Étape 3 : Analyse des acteurs

Classe d'occupation de terres	Acteurs	Intérêts d'utilisation avec impact menaces	Intérêts d'utilisation durable ou de protection	Mention (+/-/0)
Forêt et terrains arborés				
Terrain herbacé et arbustif				
Système pastoral (herbacé et arbustif)				
Terrains dénudés et steppes				
Agriculture en bour et mosaïques agriculture/végétation sèche, vergers				
Périmètre irrigué				
Eau				
Agglomérations				

Étape 4 : Planification des mesures de conservation / gestion

Négociation des mesures de conservation / gestion

La réussite d'une mesure pour réduire la vulnérabilité d'une espèce/ un écosystème vis-à-vis des effets climatiques dépend de l'acceptation et de la participation de tous les acteurs.

Pour arriver à ce consensus, tous les acteurs doivent trouver leur intérêt ou obtenir une compensation pour renoncer à une exploitation qui dégraderait l'environnement. L'évolution devrait être suivie par l'ensemble des acteurs.

Rubrique	Mesure proposée	Acteurs de soutien de la mesure	Acteurs critiques pour la mesure	Résultat de négociation et concertation	Mesure retenue

Réalisation et suivi des mesures de conservation / gestion

Mesure	Indicateur de réalisation	Acteurs	Contribution possible	Cadre temporel

Annexe : Quelques mesures de réduction des risques climatiques

Les rubriques utilisées montrent la vulnérabilité de l'espèce et de son environnement. Cela nous donne la possibilité d'identifier les mesures de réduction de risque correspondant aux rubriques identifiées comme les plus dangereuses. Ces mesures se distinguent entre mesures pratiques de gestion et de réalisation et mesures de renforcement des capacités nécessaires pour une réduction des risques identifiés.

Le suivi sert à mesurer la fluctuation en nombre et/ou en qualité. Il se base d'abord sur un inventaire du sujet en question, dans notre cas de l'espèce et de son environnement. Le résultat de cet inventaire est appelé « situation de référence » ou « baseline ». La répétition des inventaires indique une évolution de la situation. Si des objectifs de réduction de la vulnérabilité ou l'état de l'élément de la biodiversité sont définis, un suivi qualifié et des actions ciblées sont possibles.

Renforcement des capacités

Acteurs soutenant la préservation de l'espèce	Acteurs menaçant la préservation de l'espèce	Acteurs plutôt neutres
Renforcement des capacités de communication et d'analyse d'informations ; Appui de l'activité de l'acteur, selon le cas.	Information et sensibilisation ; Renforcement des capacités pour des activités alternatives.	Renforcement des capacités de communication et d'analyse d'informations.

Pour pouvoir appliquer les mesures pratiques précédemment proposées, il est souvent nécessaire d'appuyer les acteurs dans l'obtention de connaissances de gestion et d'analyse de l'information concernant leur environnement.

Il s'agit ici d'une cascade d'apprentissage commune :

- de collecte et de production d'information ;
- de communication et de diffusion d'information ;
- d'interprétation d'information biophysique et socio-économique ;
- d'évaluation de risques et de vulnérabilités locales ;
- d'identification d'opportunités ;
- de formulation de politiques prenant en compte les risques, ressources et mesures identifiées ;
- et, d'application de décisions politiques par la réalisation des mesures sélectionnées.

Mesures au niveau du terrain

Risque	Sécheresse	Changement de températures	Précipitations extrêmes et inondations
Impacts directs	Réduction de la disponibilité en eau ; Diminution de la productivité végétale ; Diminution de la reproduction biologique ; Diminution des rendements agricoles ; Appauvrissement de la population locale.	Mouvement d'étages climatiques et d'habitats ; Évapotranspiration élevée ou réduite ; Sécheresse ; Évolution des périodes végétales ; Changement des migrations biologiques.	Érosion des sols ; Asphyxie d'espèces végétales ; Destruction d'infrastructures ; Noyade d'êtres vivants.
Mesures de réduction des risques d'impacts du changement climatique	Mise en repos de pâturages et mise en défens des habitats ; Captage des eaux de ruissellement et CES ; Contrôle des feux ; Sélection de variétés culturales adaptées.	Extension des corridors de migration ; Ombrage et reboisement ; Contrôle des feux ; Captage des eaux de ruissellement, CES ; Sélection de variétés culturales adaptées.	Captage des eaux de ruissellement et CES ; Reboisement ; Construction de structures de déviation des eaux.
Mesures générales de réduction des risques	Aménagement du territoire et des terroirs de l'aire de l'espèce ; Optimisation des codes d'utilisation des terres ; Adaptation des systèmes d'exploitation ; Entretien et sécurisation de corridors de migration ; Renforcement du suivi, de l'espèce et de son environnement.		

Adaptation des codes d'utilisation

Les codes pastoraux sont un exemple pour une fixation de règles d'utilisation. En fait, il s'agit de détails des règles fixés dans le cadre des aménagements des territoires et des terroirs.

Aménagement du territoire

L'aménagement du territoire englobe la planification d'utilisation de terres au sens large, c'est à dire au niveau d'une vaste unité administrative telle qu'une Région ou un État.

Aménagement de terroirs

L'aménagement des terroirs est beaucoup plus proche du terrain, typiquement au niveau d'une unité administrative telle qu'une commune ou un terroir villageois. D'un point de vu idéal, un ensemble de plans d'aménagement de terroirs converge dans un plan d'aménagement du territoire.

Captage des eaux de ruissellement

Cela concerne toute structure de rétention des eaux, sauf les grand barrages. Des digues souvent filtrantes en pierres libres et des barrages collinaires ainsi que des digues de déviation peuvent augmenter l'infiltration des eaux dans le sol et ainsi nourrir la nappe phréatique et stimuler la croissance végétale. Cela aide à conserver des eaux et contribue à la lutte contre l'érosion.

Conservation des Eaux et du Sol (CES)

Le CES concerne les banquettes et diguettes ainsi que le traitement de ravines et leur fixation biologique. Ces techniques sont efficaces quand la capacité de rétention du sol et des eaux est diminuée suite à une diminution végétale. En plus de la rétention des sols et des sédiments, les banquettes augmentent le contenu en eau du sol. Il est important de combiner la fixation mécanique avec la fixation biologique afin de garantir la durabilité de structures.

Corridors de connection entre des écosystèmes séparés

Dans le contexte de l'outil présenté, un corridor est un passage pour une espèce biologique entre deux écosystèmes qui sont séparés par une agglomération, un périmètre agricole, une infrastructure routière, ou autres... Les corridors permettent aux différentes populations de se connecter. Un corridor doit réunir un certain nombre de caractéristiques spécifique aux besoins de plusieurs espèces...

PARTIE 2 :
Tests et finalisation de l’outil
« Analyse de la vulnérabilité
des espèces floristiques
et faunistiques et mesures
de préservation »

Sommaire partie 2

Introduction	23
1. Cadre écologique et biodiversité régionale	24
1.1. Le changement climatique	24
1.2. La biodiversité marocaine, tunisienne et mauritanienne	27
2. Les espèces concernées par les tests	28
2.1. Les espèces végétales	28
2.2. Les espèces animales	36
2.3. Les Catégories UICN de ces espèces	43
3. Matériel et méthode de travail	45
3.1. Méthodologie du travail	45
3.2. L'aire du travail	45
2.3. Les Catégories UICN de ces espèces	43
4. Description de l'outil d'analyse	49
5. Résultats de l'application de l'outil	51
5.1. Fiches des espèces et écosystèmes analysés	51
5.2. Discussion	81
5.3. Évolution de l'outil	82
5.4. Difficultés et contraintes	83
6. Conclusion	84
7. Recommandations	85

Introduction

Le souci concernant les changements climatiques, soit dans le sens de la pollution industrielle, soit dans celui d'un réchauffement causé par des émissions anthropogènes, était à l'origine de la Convention-cadre des Nations Unies entrée en vigueur en février 2005. Les conséquences du changement climatique généralement reconnues dans les différents domaines écologiques, économiques et sociaux sont multiples et souvent alarmantes. Plusieurs études sur les possibilités de réduction des risques climatiques ont été menées, entre autres concernant la sauvegarde de la biodiversité. L'outil développé et testé dans le cadre du projet Adaptation au Changement Climatique de la GIZ évalue l'affectation des espèces et des écosystèmes par les aléas climatiques. Il se veut un support pratique et concret, se basant sur des études préalables et essaye de tenir compte des possibilités des praticiens de la gestion des Aires Protégées et de la protection de la nature. Les résultats attendus ne sont pas des connaissances précises et scientifiquement approuvées, mais plutôt une évaluation plausible en vue d'identifier des menaces manifestes. Par la suite, des recherches approfondies peuvent, ou plutôt doivent, être faites pour mieux cibler les interventions nécessaires.

Un autre aspect dans l'application de l'outil est l'identification des acteurs potentiels œuvrant dans la conservation ou menaçant l'existence de l'espèce. En plus, un canevas pour les négociations entre ces deux groupes d'acteurs et pour une planification des mesures concertées a été développé.

La conception de l'outil a été faite par :

- M. Boris Krause, consultant indépendant et spécialiste en matière de gestion intégrée des terroirs et des ressources naturelles, de la protection de la biodiversité et des instruments et systèmes de monitoring et de suivi d'impact dans le contexte du développement durable et
- M^{me} Jutta Werner, spécialiste en matière de gestion des systèmes de gestion intégrée des ressources naturelles, de la gestion des conflits et de la recherche écologique, Senior Scientist à ETH (Eidgenössische Technische Hochschule), Zürich, filière développement et coopération (NADEL).

L'application et le test pratique de l'outil avec des responsables des aires protégées a été fait par Mme Ikram Sennouni, candidate en Master Spécialisé Ingénierie en Écologie et Gestion de la Biodiversité à la Faculté des sciences de l'Université Abdelmalek Essaadi de Tétouan.

L'application a pu tester l'outil sur des éléments de la biodiversité, dans des aires protégées de trois pays : le Maroc, la Tunisie et la Mauritanie. Elle a validé l'outil dans l'objectif d'offrir un instrument valable pour identifier la vulnérabilité des espèces et écosystèmes vis-à-vis des effets climatiques et qui soit adapté aux besoins des acteurs de gestion et conservation de la biodiversité dans les trois pays.

1. Cadre écologique et biodiversité régionale

1.1. Le changement climatique

Les changements climatiques sont les modifications du climat dues au réchauffement à l'échelle de la planète. Ils sont devenus une réalité nettement perceptible. A présent, ces risques climatiques ont de graves répercussions sur l'homme et la nature dans de nombreuses régions du monde.

Selon la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques UNFCCC (définitions), le changement climatique est un changement du climat attribué directement ou indirectement à l'activité humaine qui modifie la composition de l'atmosphère de la Terre, notamment augmentation des gaz à effet de serre, et qui s'ajoute à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes de temps comparables.

Le réchauffement climatique de la planète est désormais une certitude. Nombreuses sont les observations attestant de l'augmentation des températures de l'atmosphère et des océans (figure 1). Une preuve serait la fonte généralisée de la neige et de la glace et par conséquent l'élévation du niveau des mers. Plus particulièrement, les onze dernières années (1995-2006) figurent parmi les douze années les plus chaudes jamais enregistrées depuis que les températures de la surface du globe sont mesurées (1850). Au cours des cent dernières années (1906-2005), la température moyenne de la planète a augmenté de 0,74°C. Le niveau moyen de la mer a augmenté de 17 cm au cours du vingtième siècle, en partie en raison de la fonte des neiges et de la glace dans bon nombre de montagnes et dans les régions polaires (GIEC 2007).

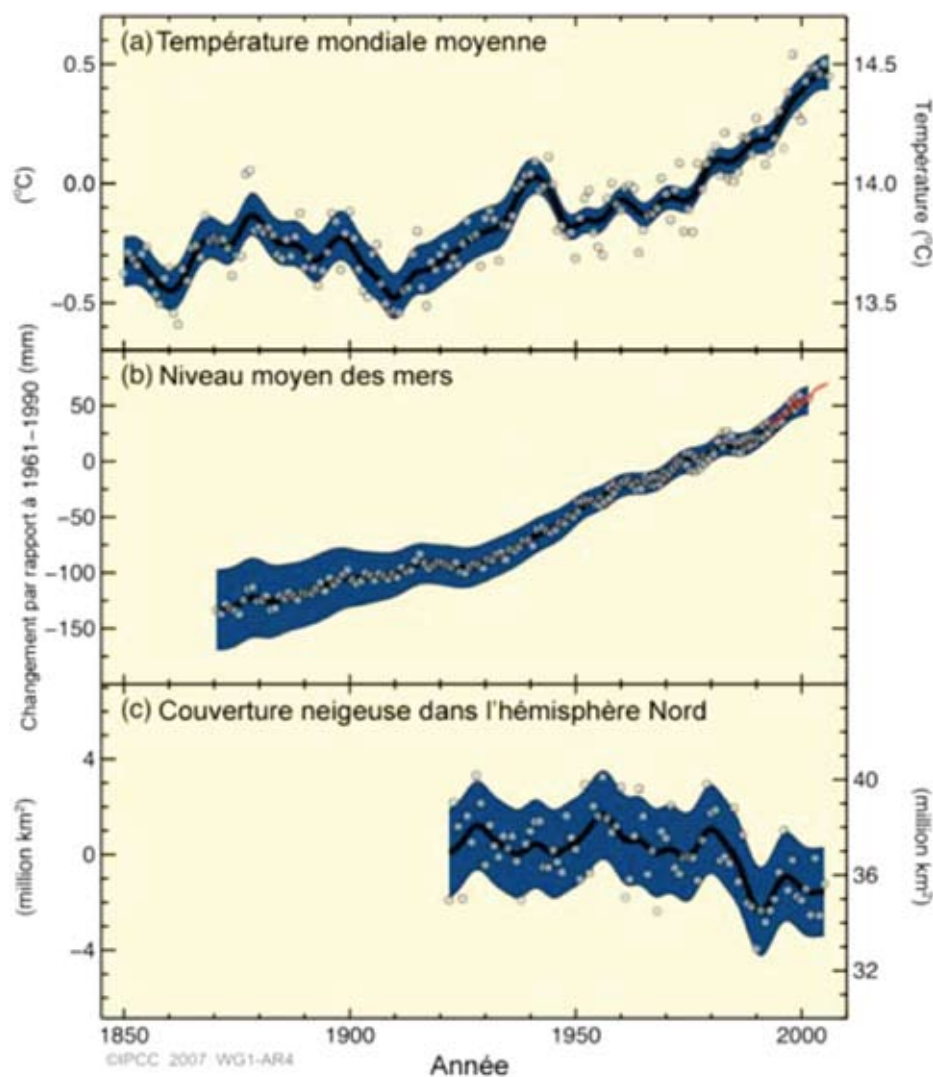


Figure 1 : Changements dans la température, le niveau des mers et la couverture neigeuse (GIEC 2007).

Les concentrations atmosphériques des gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et l'oxyde nitreux (N₂O) ont augmenté de façon notable depuis le début de la révolution industrielle. Ces élévations sont principalement dues aux activités humaines, comme l'utilisation de combustibles fossiles, les changements d'affectation des terres et l'agriculture. Par exemple, la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère est actuellement bien plus élevée qu'au cours des 650 000 dernières années. Par ailleurs, elle a augmenté plus rapidement au cours des dix dernières années qu'elle ne l'a fait depuis l'introduction des mesures systématiques aux alentours de 1960 (GIEC 2007).

Dès 1992, la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques a lancé les fondements d'une protection du climat à l'échelle planétaire. Sur cette base, le protocole de Kyoto a défini pour la première fois en 1997 des obligations strictes pour les pays industrialisés afin qu'ils limitent leurs émissions.

Les changements climatiques menacent plusieurs domaines sur l'ensemble de la planète, surtout les ressources hydrique, la production agricole et la diversité biologique de la planète.

Les effets du changement climatique sur la biodiversité seront multiples et toucheront aussi bien les écosystèmes que les espèces. L'effet le plus évident sera celui qu'auront les inondations, la montée du niveau de la mer et les changements de température sur les frontières des écosystèmes. Ainsi, certains écosystèmes s'étendront vers de nouvelles zones, alors que d'autres occuperont un espace réduit. Les habitats naturels changeront au fur et à mesure que changeront la pluviosité et les températures. Certaines espèces ne pourront pas s'adapter à temps, causant ainsi une augmentation marquée des taux d'extinction (IIED 2008).

L'évaluation des écosystèmes pour le millénaire de 2005 prévoit que le changement climatique sera la cause principale des pertes de biodiversité d'ici à la fin du siècle. Le GIEC, quant à lui, prévoit en plus d'un risque plus élevé d'extinction des espèces, une hausse des températures allant jusqu'à 3 °C. Ceci aurait probablement un effet considérable sur les structures et sur le fonctionnement de l'ensemble des écosystèmes (IIED 2008).

Dans le but de réduire les problèmes causés par les CC, maints efforts de plusieurs pays ont été déployés. Parmi eux, on note le « **Global change vulnerability assessment of conservation targets and its implications for nature conservation management** ». Il s'agit d'un travail élaboré par des scientifiques de l'Eberswalde Université pour le développement durable (Université des Sciences Appliquées), en Allemagne. Il est basé sur un inventaire bibliographique des études de vulnérabilité et une classification des contraintes exercées sur les écosystèmes causées par le changement climatique mondial (Geyer et al, in prep.). Des critères pertinents pour l'analyse de l'exposition et la sensibilité correspondante, ainsi que la capacité d'adaptation des écosystèmes forestiers (figure 2) ont été identifiés. Par la suite et se fondant sur diverses sources bibliographiques, une liste semi-quantitative de 18 indicateurs a été élaborée.

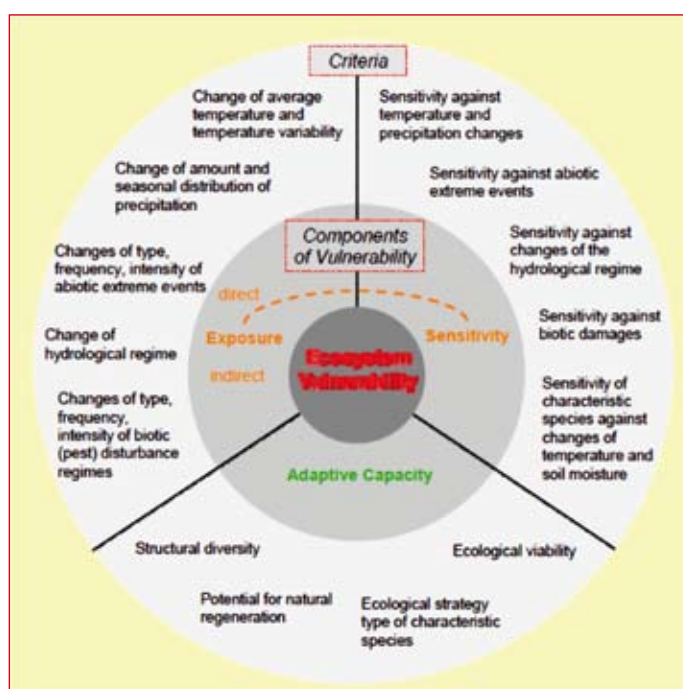


Figure 2 : Le cadre conceptuel de vulnérabilité (basé sur le rapport d'évaluation du GIEC, cf. Parry et al. 2007) et les critères de la vulnérabilité des écosystèmes forestiers vis-à-vis du changement climatique (Polsky et al., 2003).

Les indicateurs sont organisés sur une échelle allant de 1 (très faible impact) à 5 (forte pression). Pour calculer l'indice de vulnérabilité globale (V), il faut combiner toutes les informations sur l'exposition qui correspondent à la sensibilisation (I), ainsi que la capacité d'adaptation (A) dans l'algorithme suivant :

$$V = \frac{I}{A} \left(I = \frac{\sum_{i=1}^n (E_{Di} * S_{Di}) + \sum_{i=1}^n (E_{Ii} * S_{Ii})}{I_z} \quad A = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{A_z} \right)$$

ED / SD = Indicateurs de l'exposition directe et de la sensibilité correspondante.
 IE / IS = Indicateurs de l'exposition indirecte et de la sensibilité correspondante.

Les signes de vulnérabilité sont classés en cinq catégories de vulnérabilité allant de très faible à très forte. Les indices sont triés en ordre logarithmique afin d'atteindre une pondération plus appropriée à l'impact et aux facteurs de la capacité d'adaptation.

L'indice offre une approche différenciée de l'image complète de la vulnérabilité des écosystèmes forestiers facilement accessible et confirme les résultats des évaluations de vulnérabilité, par exemple, par le biais de la modélisation (Lindner et al, 2010).

Un autre travail dans le même domaine est celui de « **Vulnerability of biodiversity conservation to climate change: the example of protected areas** » réalisé par Pierre L. Ibsch et Stefan Kreft et appliqué dans 121 aires protégées d'Allemagne. La vulnérabilité a été considérée comme une fonction du changement d'exposition, de la sensibilité et de la capacité d'adaptation. Actuellement, cette vulnérabilité a dépassé la vulnérabilité biologique ou écologique. Les Gestionnaires de la conservation peuvent eux-mêmes, sans le savoir, aggraver la vulnérabilité des zones protégées par l'insuffisance de conception spatiale, le manque de définition des priorités statiques ou l'établissement d'objectifs non-adaptatifs, la fragmentation institutionnelle ou une prise en compte insuffisante des connaissances scientifiques existantes.

Un nouvel indice (figure 3) illustre les multiples facettes de la vulnérabilité des zones protégées contre le changement climatique et permet une évaluation semi-quantitative. Il se compose de plus de 30 critères pondérés. Ces critères comprennent des données du changement climatique, la gestion et la conservation orientées vers les objectifs et les contraintes d'une conservation réussie. Les indicateurs respectifs sont notés sur une échelle de 0 à 2, évalués dans la mesure où les plans de gestion et les informations spatiales sont disponibles. Selon les résultats, les aires protégées sont enfin classées en trois classes : faible, moyenne et haute vulnérabilité.

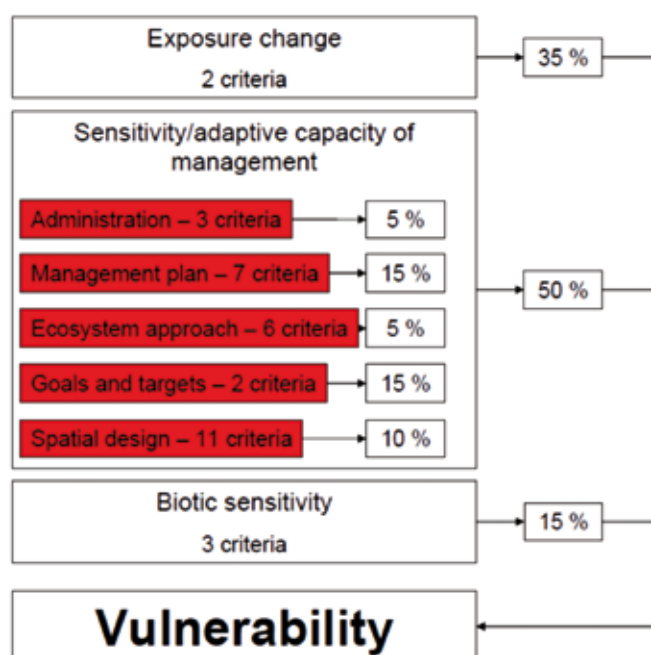


Figure 3 : l'indice et ses 34 critères

En Tunisie, dans le cadre du projet CC et en coopération avec la GIZ, un autre travail sur la vulnérabilité et l'Adaptation au changement climatique a été réalisé. Parmi les intérêts centraux :

- Avoir une base solide sur la vulnérabilité des systèmes exposés au CC (écosystèmes, agro-systèmes, etc.).
- Quels sont les écosystèmes les plus vulnérables ?
- Quelles sont les mesures potentielles d'adaptation ?
- Mettre à disposition des informations utiles / pertinentes comme base d'aide à la décision pour les décideurs politiques.

La méthodologie utilisée pour ce travail est la suivante :

- Faire une analyse au niveau national, sur la base des données disponibles de l'état actuel des agro/écosystèmes et des projections climatiques ; et donc avoir une estimation de la sensibilité des agro/écosystèmes face aux changements de température et des précipitations ;
- Exécuter des analyses approfondies des écosystèmes les plus vulnérables / prioritaires et des mesures d'adaptation ;
- Discuter des résultats avec les utilisateurs des ressources naturelles et les décideurs politiques, afin de prioriser les mesures d'adaptation pour augmenter la résilience des agro/écosystèmes et conserver leur valeur économique et écologique.

1.2. La biodiversité marocaine, tunisienne et mauritanienne

Le concept de la biodiversité

La biodiversité, ou diversité biologique, peut se définir comme l'ensemble des êtres vivants, leur matériel génétique et les complexes écologiques dont ils font partie (LEVEQUE, 1997).

Le concept de biodiversité (ou diversité biologique) fait référence à l'ensemble des variations qui existent au sein du monde vivant, c'est-à-dire au niveau du nombre de taxa, la variabilité des organismes et des éléments qu'ils constituent par association. La convention de Rio de Janeiro (1992) a clairement défini le contenu comme étant : « la variabilité des organismes vivants, de toute origine, y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie. Cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes ».

Selon cette définition la biodiversité recouvre trois niveaux de variabilité du monde vivant : au sein des espèces vivantes (ou diversité génétique), entre les espèces (diversité interspécifique) et entre les écosystèmes (diversité écologique).

Le Maroc et la Tunisie font partie de l'Afrique du Nord qui présente une multitude de paysages et des milieux diversifiés. Cette diversité est liée principalement à leur climat. On peut, par conséquent, identifier plusieurs types d'écosystèmes : côtiers, insulaires, montagneux, désertiques, oasiens et de zones humides.

La biodiversité du Maroc

Le Maroc occupe une situation géographique privilégiée. Au Nord-Ouest du continent africain, il n'est séparé du continent européen que par les 14 km du Détroit de Gibraltar. S'étendant sur deux façades, atlantique et méditerranéenne, ses côtes atteignent une longueur de plus de 3 500 km. Le climat est de type méditerranéen au Nord et semi-aride ou aride au Sud. Les montagnes de l'Atlas qui s'étendent orientées du Nord-Est au Sud-ouest permettent au pays de disposer d'importantes ressources en eau qui sont exploitées notamment pour l'irrigation d'une vaste superficie agricole (PNUD).

Cette position géographique particulière confère au Maroc une gamme remarquable de bioclimats très variés, allant de l'humide et du subhumide au saharien et désertique en passant par l'aride, le semi-aride et le climat de haute montagne dans le Rif, le Moyen et le Haut Atlas, où les altitudes dépassent respectivement 2 500, 3 000 et 4 000 m (BERRAHO et Al, 2006).

À cette diversité du relief et du climat s'ajoute une grande diversité bioécologique ainsi qu'une gamme importante de milieux naturels : formations ligneuses forestières, formations présahariennes et sahariennes, steppes, matorrals, littoral... (BERRAHO et Al, 2006).

La biodiversité nationale revêt une importance écologique particulière, avec plus de 24 000 espèces animales et de 7 000 espèces végétales, avec un taux d'endémisme global de 11% pour la faune et de plus de 20% pour les plantes vasculaires ; un taux presque sans égal dans tout le bassin méditerranéen. La diversité des écosystèmes est tout aussi remarquable.

Cette biodiversité comporte un taux spécifique important et assez hétérogène manifesté par 6 930 plantes, 105 mammifères, 449 oiseaux, 99 reptiles, 13 amphibiens, 1 189 poissons et 15 293 invertébrés. Les espèces envahissantes exotiques sont au nombre de 26. Les endémismes les plus connus sont le Phoque moine (*Monachus monachus*) de Méditerranée et l'Ibis chauve (*Geronticus eremita* L) (tous les deux en danger critique d'extinction) et, chez les végétaux, l'emblématique Arganier. La Liste rouge globale fait état de 18 espèces de mammifères menacées, 10 d'oiseaux, 11 de reptiles et 2 d'amphibiens (Atlas - 2010).

Cependant, une dégradation importante et menaçante est causée par les activités humaines. Celles-ci pèsent sur la biodiversité au Maroc et ce malgré l'énorme effort de conservation consenti par les différents acteurs concernés. Les écosystèmes sont plus ou moins touchés par les activités directes et/ou indirectes liées au développement économique et à la croissance démographique que connaît le pays (agriculture intensive, surpâturage, surexploitation des ressources naturelles, industrie et pollution, urbanisation...). Dans des cas extrêmes, les répercussions de ces activités aboutissent à une raréfaction irrémédiable des espèces végétales et animales et à des dégradations parfois irréversibles de certains écosystèmes (4^{ème} rapport national sur la biodiversité marocaine).

Les changements climatiques montrent également ces tendances, en particulier en termes de ressources en eau provoquant un stress hydrique et donc les déséquilibres écologiques des écosystèmes aquatiques continentaux. D'ici 2020 on assisterait, selon certains rapports analytiques, à une baisse moyenne de l'ordre de 15 % des ressources en eau et par conséquent, un manque d'eau douce progressif au Maroc.

La biodiversité de la Tunisie

Située à la pointe Nord-Est du continent africain, la République tunisienne jouit d'un climat méditerranéen dans sa partie septentrionale et le long de ses côtes. La pluviométrie moyenne annuelle varie de 600 mm au Nord à moins de 100 mm dans l'extrême Sud-Ouest. Le désert du Sahara couvre plus de 30 % du territoire constitué, par ailleurs, de régions montagneuses et de plaines fertiles. La dorsale tunisienne, une extension du Massif de l'Atlas, culmine à 1 544 m au Djebel Chambi (Atlas 2010).

En 2006, la diversité spécifique comptait 5 305 taxa. Elle est composée de 2 924 espèces de plantes vasculaires dont environ 239 sont en danger et 101 sont gravement menacées. La faune comprend au total 2 181 espèces dont 78 mammifères, 362 oiseaux, 336 poissons et 1 434 invertébrés. Par rapport à l'ensemble de la faune, 57 espèces sont gravement menacées, en particulier des oiseaux, des poissons et des reptiles.

Cependant, en 2010, la flore tunisienne compte 3 573 espèces de plantes et 2 244 espèces animales terrestres dont 84 de mammifères, 362 d'oiseaux et 63 de reptiles. Selon la Liste rouge globale, les espèces menacées d'extinction sont au nombre de 14 chez les mammifères, 8 pour les oiseaux et 5 parmi les reptiles ; 101 espèces végétales sont considérées comme menacées sur le plan national et 19 espèces exotiques envahissantes sont identifiées. Le milieu marin demeure peu connu mais il est fait état de 1 077 espèces végétales et de 2 386 espèces animales marines (incluant de nombreux mollusques et crustacés pour 59 espèces de poissons cartilagineux et 227 de poissons osseux) (Atlas - 2010).

La biodiversité de la Mauritanie

La République Islamique de Mauritanie, qui fait partie de l'Afrique occidentale, est un pays côtier dont l'altitude ne dépasse 500 m que dans quelques massifs (Zemmour, Kédiet ej-jill : 915 m, certaines parties de l'Adrar et du Tagant). Sa façade atlantique s'étend sur 754 km ; rocheuse au Nord du Cap Blanc, puis la côte devient sableuse et rectiligne en allant vers le Sud. La pluviométrie moyenne annuelle peut atteindre 600 mm dans le Sud, mais dépasse rarement 100 mm dans le Nord. L'économie repose essentiellement sur l'exploitation minière et la pêche avec ses industries annexes (Atlas 2010).

La flore compte environ 1 100 espèces avec un endémisme remarquable correspondant à la partie océanique du secteur saharo-sindien. La faune terrestre compte 107 espèces de mammifères. Les mammifères marins sont représentés par 25 espèces de cétacés et par une colonie de phoques moines. Sont également recensés : 541 espèces d'oiseaux, 86 reptiles, 140 espèces de poissons d'eaux douces et saumâtres, auxquelles il faut ajouter plusieurs centaines d'espèces marines ayant souvent un intérêt économique important. Les espèces menacées sont au nombre de 14 chez les mammifères, 8 pour les oiseaux et 3 parmi les reptiles (Atlas 2010).

2. Les espèces concernées par les tests

2.1. Les espèces végétales

ACACIA TORTILIS

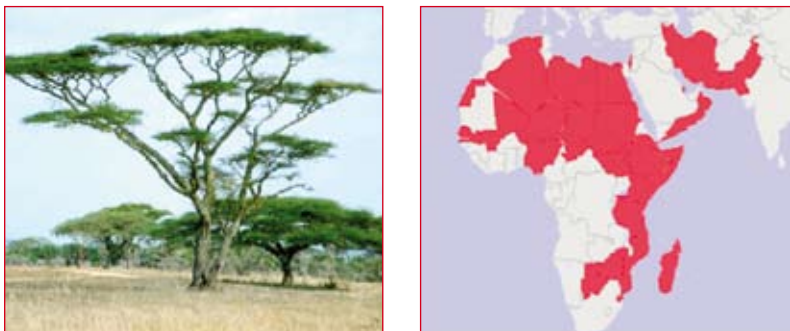


Figure 4 : Acacia tortilis (<http://www.bidorbuy.co.za 20/0610012>) et sa distribution géographique (<http://www.catalogueoflife.org 11/07/2012>)

Acacia tortilis est une espèce qui appartient au genre *Acacia* rangée dans la famille des légumineuses (*Fabaceae*), sous-famille de *Mimosoideae* (Boudy, 1952, 1950).

Acacia tortilis sub-espèce *raddiana* est un arbre qui peut atteindre 10 mètres de hauteur. Il a une silhouette en forme de Y très caractéristique avec une cime plus ou moins arrondie ou étalée en forme de parasol qui peut montrer quelques variations (Boudy, 1952).

L'arbre est de diamètre variant de 40 à 50 cm. Il présente un bois jaunâtre, dur, lourd, avec des feuilles vert foncé, bipennées, alternant avec un rachis long de 4 à 6 cm.

Acacia tortilis, sous espèce *raddiana*, est un arbre des régions arides et semi-arides, présent au Nord et au Sud du Sahara, il se développe entre les isohyètes 50 et 1 000 mm (Danthu et al., 2003).

AVICENNIA GERMINANS



Figure 5 : *Avicennia germinans* (Mangrove Mamghar février 2002 Aziz Ballouche) et sa distribution géographique (<http://www.iucnredlist.org/> 11/07/2012) »

L'*Avicennia germinans* est un arbre de la famille des *Verbenaceae*, ou des *Acanthaceae* selon la classification phylogénétique, poussant dans la mangrove.

L'*Avicennia germinans* est un arbuste ou un petit arbre de 3 à 7 mètres, dont les branches et rameaux sont couverts d'une écorce grise ou brunâtre, marquée de cicatrices foliaires. Ses racines développent des ramifications qui pointent hors du sol. Elles sont couvertes de lenticelles qui indiquent la présence d'échange gazeux.

Les feuilles opposées, coriaces sont elliptiques-lancéolées, lisses et luisantes en dessus, blanchâtres en dessous, aiguës aux deux extrémités. Elles possèdent des glandes à sels qui excrètent l'excès de sel. Les fleurs, en général opposées, sont sessiles. Le fruit est une capsule comprimée, oblique.

Cette espèce fait partie des mangroves, un écosystème forestier aux plantes halophiles, caractérisé d'une haute diversité génétique. Ces formations agissent en tant que zone tampon entre les écosystèmes terrestres et marins.

QUERCUS ILEX



Figure 6 : Chêne vert (<http://www.web-provence.com> 20/06/2012)

Le chêne vert *Quercus ilex* L. est une espèce sempervirente de la famille des Fagacées. Il est considéré comme l'une des espèces les plus caractéristiques de la région méditerranéenne. Il fait partie de l'Ordre des Fagales ou « Apétales », famille Fagacées ou « cupulifères », et genre *Quercus*.

Le chêne vert est très polymorphe. Il se caractérise par :

- Longévité exceptionnelle pouvant atteindre un millier d'années à un diamètre d'un mètre à cet âge ;
- Feuillage persistant constitué de petites feuilles faiblement épineuses rappelant celles du houx ;
- Essence thermophile à développement très lent ;
- Fleurs mâles (chatons pendants) et femelles (groupées par 2 ou 3 au bout des rameaux) distinctes mais portées par un même individu ;
- Gland brunâtre dans une cupule finement écailleuse.

Quercus ilex s'étend sur presque tout le bassin méditerranéen ; parfois il le déborde. C'est cependant dans le bassin occidental de la Méditerranée qu'il est le plus répandu. C'est une espèce à vaste répartition, les formations les plus âgées se rencontrent en Asie centrale ; elle s'étend depuis la Grande Bretagne jusqu'en Himalaya (Boudy, 1955). *Quercus ilex* se trouve principalement dans la partie occidentale du bassin méditerranéen et voit son aire de distribution diminuée dans la partie centrale du bassin pour disparaître totalement dans la zone orientale.

CONVOLVULUS DRYADUM



Figure 7 : Convolvulus dryadum (<http://convolvulaceae.myspecies.info> 20/06/2012)

Convolvulus dryadum Maire, variété *tazekkensis* est une espèce endémique locale du site de Tazekka, rencontrée dans l'iliciaie du versant Nord de Tazekka, Cédraie de Tazekka, Subéraie de Bab Azhar, et la forêt humide des montagnes.

Elle est très rare, avec un nombre de localités connues inférieur à 5 (H FOUGRACH. 2007).

TAXUS BACCATA



Figure 8 : If commun (<http://www.futura-sciences.com> 21/06/20012)

Taxus baccata L fait partie de la famille *Taxaceae* et du genre *Taxus*.

C'est une plante qui se caractérise par une forme arbuste ou arbre peu élevé, très rameux, à bois rouge, inodore, avec des feuilles éparses étalées sur 2 rangs opposés. Les fleurs sont dioïques et axillaires. Son fruit en coupe ouverte, charnu, succulent, vert puis rouge vif, a une graine ovoïde osseuse.

D'une manière générale, l'if est une espèce indifférente à la lumière, qui supporte bien l'ombre et peut accomplir un cycle de développement complet en sous-bois. Il apprécie une humidité atmosphérique élevée et résiste bien au froid. Il recherche des sols chimiquement riches et tolère les sols rocheux et rocailleux. L'if se développe aussi bien sur sols profonds que sur sols superficiels comme les ravins ou les éboulis s'il peut insérer profondément ses racines dans les fissures de la roche (inpn.mnhn.fr).

JUNIPERUS THURIFERA



Figure 9 : Le Genévrier thurifère (<http://www.bivouak.net> 24/06/2012)

Le Genévrier thurifère appartient à la famille des cupressinées (ou cupressacées), laquelle constitue la plus grande partie de la flore forestière de l'Atlas. Les botanistes distinguent trois variétés de *Juniperus thurifera* L. : dans les montagnes de la

Méditerranée occidentale, dans les Alpes et les Pyrénées (var. *gallica*), en Espagne (var. *hispanica*) et en Afrique du nord (var. *africana*). En Méditerranée orientale, des espèces de Genévriers arborescents originaires des montagnes de Grèce et d'Asie Mineure (*Juniperus excelsa*, *Juniperus drupacea*) ont sensiblement la même écologie (Forêt méditerranéenne. 1993).

Plutôt rare en Europe et en Algérie, c'est dans les montagnes du Maroc que le thurifère forme les peuplements les plus étendus, dans le Moyen-Atlas et surtout le Haut-Atlas où il est présent jusque sur le versant saharien. Il s'accroche encore aujourd'hui sur les massifs desséchés du Jbel Sarhro et de l'Anti-Atlas, aux confins du Sahara. Le thurifère, comme le célèbre Cyprés de Duprez découvert dans le Tassili-n-Ajjer, est un des derniers représentants de ces arbres méditerranéens qui, bravant le désert et la concurrence des plantes sahariennes et soudanaises, témoignent des temps anciens où le climat de la Méditerranée débordait jusqu'au cœur du Sahara (Forêt méditerranéenne. 1993).

LES EUPHORBES



Figure 10 : Espèces d'euphorbe

(a: *Euphorbia regis-jubae* [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Euphorbia_regis-jubae_\(Barlovento\)_03.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Euphorbia_regis-jubae_(Barlovento)_03.jpg).
b: *Euphorbia echinus* <http://jardin-sec.pagesperso-orange.fr>. 18/06/2013)

Dans le parc national de Souss Massa, il existe trois espèces d'euphorbe, *Euphorbia echinus*, *Euphorbia regis-jubae* et *Euphorbia beaumierana* qui, en association, forment une nappe d'euphorbe. Ils font partie de la famille des euphorbiacées qui comprend plus de 280 genres et environ 7 300 espèces. Ces plantes se caractérisent par des feuilles en forme d'épines présentant la particularité d'être pourvues d'un latex qui peut avoir de nombreuses applications pratiques (PNSM. INFO. 2010).

LES HERBIERS DE ZOSTERA NOLTII

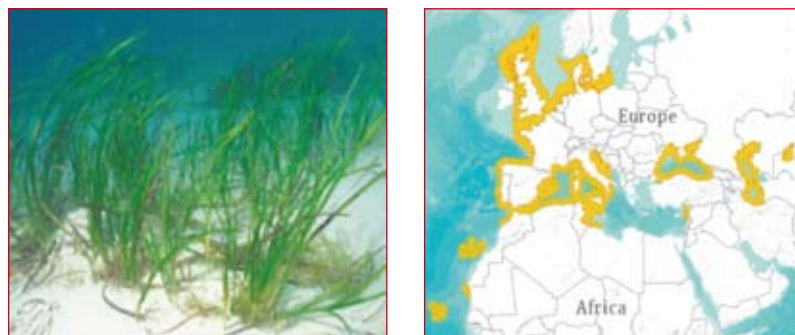


Figure 11 : *Zostera noltii* Horn (http://www.taysidebiodiversity.co.uk/Section2_Coastal_CE1b.html 10/06/2013) et sa distribution géographique (<http://www.iucnredlist.org/> 11/07/2012)

Les herbiers de *Zostera noltii* sont connus dans leur aire de répartition européenne (du Sud de la Norvège au Nord de la Mauritanie) pour exercer un rôle dans le cycle des nutriments, le bilan érosion-dépôt des sédiments cohésifs et non-cohésifs, la production primaire benthique, la création d'habitat et de réservoir de nourriture pour la macrofaune invertébrée benthique et épi benthique, les poissons et l'avifaune.

PINUS PINASTER



Figure 12 : Pin maritime (<http://www.theholisticinstitute.org/products.php?page=17&pid=10/06/2013>)

Pinus pinaster Ait fait partie de la famille *pinaceae* et du genre *pinus*.

Le pin maritime demande un climat assez chaud et supporte assez mal les hivers rigoureux. Une certaine humidité atmosphérique lui est nécessaire. Il se contente des sols les plus pauvres s'ils sont suffisamment profonds et dépourvus de calcaire (VIAL et CTBA, 1998).

L'aire naturelle du pin maritime est littorale avec deux formes, l'une atlantique (présent des Pyrénées à la Bretagne), l'autre méditerranéenne (dans le massif des Maures et de l'Estérel, ainsi que dans les basses montagnes du Var et des Alpes- Maritimes). Mais elle a été considérablement étendue par plantation.

Le pin maritime est commun en Corse, ainsi qu'en Espagne, au Portugal et en Italie. Il est plus rare en Afrique du Nord (région de Bône en Algérie et dans le Moyen Atlas au Maroc (VIAL et CTBA, 1998)).

Le pin maritime est un arbre d'assez grande taille, il peut atteindre 30 mètres de haut. Il a une croissance rapide et sa longévité est d'environ 200 ans (VIAL et CTBA, 1998).

L'espèce méditerranéenne présente un fût très droit, une cime conique ; le fût de l'espèce atlantique présente souvent une courbure à la base, sa cime est ample. Le gemmage lorsqu'il est pratiqué (pratiquement abandonné de nos jours), transforme la silhouette du pin maritime : l'arbre est moins haut, la cime est irrégulière et étalée (VIAL et CTBA, 1998).

ABIES MAROCCANA



Figure 13 : <http://ngoosen.fotki.com/pinaceae/abies/abies-pinsapo-var.html>

Abies maroccana (cf. en part. Emberger, 1939) se rencontre surtout à l'Est de Chaouen où il occupe environ 15 000 hectares sur calcaire, entre 1 500 et 2 100 m.

Ainsi que l'un de nous a pu l'observer, ce sapin est bien représenté et constitue des groupements sylvatiques significatifs en exposition septentrionale, entre 1 600 et 1 900 m. Au-dessous, il cède progressivement la place aux cèdres et aux chênes caducifoliés surtout et se localise alors dans les ravins frais et encaissés où des individus isolés peuvent exceptionnellement se trouver à moins de 1 200 m.. Les crêtes culminales ventées sont peu favorables au sapin. Le cèdre y domine, il est en général clairsemé et les pelouses écorchées ou les fruticées de type oro-méditerranéen s'installent dans le sous-bois de la cédraie (Berbero & Quezei, 1975).

SPOROBOLUS ROBUSTUS



Figure 14 : *Sporobolus robustus* (http://www.ispot.org.za/species_dictionary/Sporobolus 10/06/2013)

Sporobolus robustus est une espèce de la famille *Poaceae*. Graminées fourragères de grande taille, elles poussent dans des eaux saumâtres.

Cette plante est utilisée dans l'artisanat.

2.2. Les espèces animales

GAZELLA CUVIERI



**Figure 15 : Gazelle de montagne (ISB 2006)
et sa distribution géographique (<http://www.iucnredlist.org/> 11/07/2012)**

Son nom scientifique est *Gazella cuvieri* Ogilby. Elle appartient à la tribu des Antilopini, sous-famille des Antilopinae, famille des Bovidae, qui comprend une vingtaine d'espèces, réparties dans les genres *Gazella*, *Antilope*, *Procapra*, *Antidorcas*, *Litocranius*, *Ammodorcas*. *Gazella cuvieri* est généralement incluse dans le sous-genre *Gazella* et considérée comme une espèce monotypique (ISB 2006).

C'est une gazelle d'assez grande taille, reconnaissable à ses larges bandes brun clair et sombre le long des flancs, à son ventre et arrière-train blancs et à sa queue noire. Elle a une tache noire proéminente sur le bout du museau. La face est clairement striée et les oreilles sont pâles, longues et étroites. Les cornes sont longues (25 à 37 cm) et bien annelées chez les deux sexes ; elles croissent verticalement avant de diverger vers l'arrière et l'extérieur ; leurs pointes lisses se courbent vers l'intérieur et vers l'avant (ISB 2006).

La Gazelle de Cuvier est observée du niveau de la mer jusqu'à 2 600 m d'altitude. Bien que vivant surtout dans les collines et les basses montagnes, des animaux ont été observés dans des terrains plats près des collines et ils sont aussi capables d'occuper des pentes très marquées (jusqu'à 45°). Elle évite les zones enneigées, où elle peut être présente uniquement en été. Elle paraît liée aux pentes moyennes et basses des plissements du Maghreb, occupant les forêts relativement sèches, à caractère thermo-méditerranéen (ISB 2006).

GERONTICUS EREMITA



**Figure 16 : Ibis chauve (http://fr.cdn.v5.futura-sciences.com/sources/images/glossaire/Ibis_chauve_214.jpg),
et sa distribution géographique (<http://www.iucnredlist.org/> 11/07/2012)**

L'ibis chauve (*Geronticus eremita* L.) compte parmi les espèces d'oiseaux les plus menacées au monde. On n'en connaît plus actuellement dans la nature que quelques 250 individus vivant à l'état sauvage dans la région du Souss-Massa, au Sud-Ouest du Maroc (RIBI).

L'Ibis chauve est représenté parmi les Hiéroglyphes de l'ancienne Égypte et représente splendeur et brillance. Autrefois son aire de répartition était assez étendue, l'oiseau existait en Turquie, en Syrie et en Algérie. Il y a 400 ans, il a existé aussi dans les Alpes d'Europe centrale. Actuellement, il a disparu de tous ces pays. Entre 1985 et 1991, une dizaine d'ibis, dont des jeunes, ont été signalés en Arabie Saoudite et au Yémen (RIBI).

C'est un grand oiseau de 75 cm, de l'extrémité du bec au bout de la queue. Son poids peut atteindre 3,5 kg. Son plumage est noir avec des reflets vert-bronze sur les ailes et la queue. Il diffère d'autres Ibis par sa tête nue et rouge, son bec rouge et ses pattes, également rouges. Une collerette de longues plumes effilées flottant au vent lui donne au repos une allure particulière. Il a un cri assez aigu que l'on peut reconnaître assez facilement. Il vit en colonies et fréquente les endroits généralement secs même s'il niche le long de falaises en bord de mer (RIBI).

LUTRA LUTRA



Figure 17 : La loutre (<http://www.dinosoria.com20/06/2012>), et sa distribution géographique (<http://www.iucnredlist.org/11/07/2012>)

La sous espèce Nord Africaine (*Lutra angustifrons*) de la loutre (*Lutra lutra* L.1.) se rencontre dans les zones montagneuses de moyennes altitudes du Rif, Moyen et Haut Atlas (AULAGNIER & THEVENOT, 1986), autour du lac Afennourir, dans la forêt de cèdre d'Azrou et près des sources d'Oum Er Rbia, dans la région de Khénifra.

La loutre, *Lutra lutra* est un mammifère appartenant à l'ordre des Carnivores et à la famille des Mustélidés. Elle est parmi les carnivores aquatiques les plus adaptés à la vie dans l'eau.

Elle est d'une longueur de 120 à 140 cm, dont 40-45 cm pour la queue, d'une hauteur au garrot de 30 cm et d'un poids allant jusqu'à 16 kg. Son corps est allongé, assez renflé au ventre, ses pattes sont courtes et fortes, ses ongles courts et ses doigts entièrement reliés par une palmure. Sa queue est très forte à la base, puis conique et pointue. Sa tête est plate, ses oreilles et yeux petits, son museau relevé et ses lèvres larges, munies d'une forte moustache aux poils blancs, épais et longs. Son pelage est très épais, imperméable et composé d'un duvet très serré, fin et de couleur claire et de longs poils ou jarres, foncés et brillants : bruns et grisâtres au museau, au bord des oreilles et à la gorge, plus clairs à la poitrine et au ventre. Les oreilles et les narines se ferment entièrement en plongeant (WWF).

La loutre fréquente tous les types de milieux aquatiques, depuis le bord de mer jusqu'aux lacs de montagne à plus de 2 000 m d'altitude. Sur son domaine vital, il est fréquent que la loutre occupe successivement des milieux différents, selon leur capacité d'accueil ou les variations saisonnières des ressources alimentaires. Se trouvant au bout de la chaîne alimentaire, la loutre est très sensible à la pollution des eaux (bioaccumulation des polluants). S'il n'y a pas d'obstacles infranchissables le long de la rivière, la loutre peut traverser des villes pour partir à la conquête de nouveaux territoires. Parfois même, quand les berges restent sauvages, son domaine vital peut englober des portions urbanisées (WWF).

PLATALEA LEUCORODIA

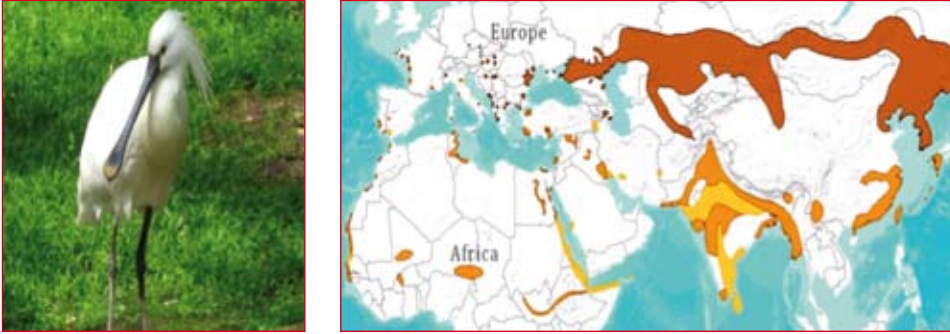


Figure 18 : La spatule blanche (<http://www.arradon.com> 23/06/2012), et sa distribution géographique (<http://www.iucnredlist.org/> 11/07/2012)

La spatule blanche est un oiseau qui appartient à l'ordre *Ciconiiformes*, sous-ordre *Ciconiiae*, famille *Threskiornithidae*, genre *Platalea*, espèce *Platalea leucorodia* (AEWA. 2008).

La Spatule d'Europe *Platalea leucorodia* mesure environ 60-70 centimètres de long et pèse 1 800 - 2 400 grammes. Le bec est caractéristique, avec sa forme de spatule. Le plumage est essentiellement blanc et, pendant la saison de reproduction, les adultes arborent une aigrette derrière la tête et une bande jaune-orange sur la poitrine. Les juvéniles et les subadultes ont l'extrémité des rémiges noire. Comme tout échassier, la Spatule a de longues pattes, comme les hérons et les cigognes. Les mâles sont plus grands que les femelles et ont un bec et des pattes plus longs (AEWA. 2008).

La Spatule vit dans des habitats au niveau d'eau variable, comme les zones intertidales, les deltas, les estuaires, les zones humides alluviales, les lacs et les zones humides artificielles telles que les étangs piscicoles de carpes ou les réservoirs. C'est une espèce coloniale, se reproduisant en colonies mixtes avec d'autres espèces d'oiseaux d'eau (hérons, aigrettes, cormorans, goélands et/ou sternes), nichant dans les arbres, les roselières, les dunes, les prés salés et dans les zones arides, sur les buissons bas ou à même le sol, sur des zones entourées d'eau. Elle s'alimente dans des eaux libres peu profondes et préfère les vasières, recherchant de petits poissons, des crevettes ou d'autres invertébrés aquatiques (AEWA. 2008).

La sous-espèce *Platalea leucorodia balsaci* (Naurois et Roux 1974) se caractérise par un bec complètement noir. De taille plus petite que la sous-espèce nominale, elle est la plus menacée avec seulement 750 couples nicheurs (1 610 paires en 1985). Ses effectifs reproducteurs sont situés sur un seul site, le Banc d'Arguin (Mauritanie). Une grande proportion de juvéniles est tuée par des prédateurs (chacals) et le site de reproduction est confronté à un risque croissant de submersion marine (AEWA. 2008).

RHINOLOPHUS FERRUMEQUINUM



Figure 19 : Le Grand rhinolophe (GCP 2006), et sa distribution géographique (<http://www.iucnredlist.org/> 11/07/2012)

Rhinolophus ferrumequinum Schrebers est une chauve-souris qui appartient à l'ordre Chiroptères, famille *Rhinolophidés*. Elle est caractérisée par : appendice nasal en fer à cheval, appendice supérieur de la selle court et arrondi, appendice inférieur pointu, lancette triangulaire. Au repos dans la journée et en hibernation, le Grand rhinolophe, suspendu à des parois et enveloppé dans ses ailes, a un aspect caractéristique de cocon. Son pelage est souple, lâche : face dorsale gris-brun ou gris fumé, plus ou moins teinté de roux (gris cendré chez les jeunes), face ventrale gris-blanc à blanc-jaunâtre. Patagium et oreilles gris-brun clair (GCP 2006).

Le Grand rhinolophe fréquente en moyenne les régions chaudes jusqu'à 1 480m d'altitude, les zones, le bocage, les agglomérations, parcs et jardins... Il recherche les paysages semi-ouverts, à forte diversité d'habitats, formés de boisements de feuillus, d'herbages en lisière de bois ou bordés de haies, pâturés par des bovins, voire des ovins et de ripisylves, landes, friches, vergers pâturés, jardins... La fréquentation des habitats semble varier selon les saisons et les régions (GCP 2006).

Les gîtes d'hibernation sont des cavités naturelles (grottes) ou artificielles (galeries et puits de mines, caves, tunnels, viaducs), souvent souterraines, aux caractéristiques définies : obscurité totale, température comprise entre 5°C et 12°C, rarement moins, hygrométrie supérieure à 96%, ventilation légère, tranquillité garantie et sous un couvert végétal (GCP 2006).

Les gîtes de reproduction sont variés : les colonies occupent greniers, bâtiments agricoles, vieux moulins, toitures d'églises ou de châteaux, à l'abandon ou entretenus, mais aussi galeries de mine et caves suffisamment chaudes. Des bâtiments près des lieux de chasse servent régulièrement de repos nocturne, voire de gîtes complémentaires (GCP 2006).

AMMOTRAGUS LERVIA



Figure 20 : *Ammotragus lervia* (<http://www.arradon.com> 24/06/2012), et sa distribution géographique (<http://www.iucnredlist.org/> 11/07/2012)

Le mouflon à manchettes est une espèce dont la morphologie et la physiologie ne sont pas suffisamment nettes pour son classement dans le système zoologique. Il est classé sans problème dans la famille des bovidés et dans la sous-famille des *Caprinae* (caprins et ovins), mais son classement inférieur est moins net. En effet, certains caractères le rapprochent parfois des moutons (genre *Ovis*) et d'autres des chèvres (genre *Capra*), ce qui ne permet pas de donner une bonne base pour le classement inférieur dans le système. C'est pourquoi de nombreux auteurs proposent un taxon autonome commun pour le mouflon à manchettes (*Ammotragus lervia*) (HCEFLCD. 2006).

Le mouflon à manchettes est un animal aux formes robustes avec un cou court et gras et une tête allongée avec un front large. Ses cornes s'enroulent en demi-cercle en avant, puis en arrière en forme de courbe assez ouverte. La pointe est tournée dans la plupart des cas vers le bas et à l'intérieur. La section des cornes est triangulaire, large en avant et un peu enroulée. La queue, d'une longueur moyenne, large et ornée d'une houpe à l'extrémité, lui arrive aux genoux (HCEFLCD. 2006).

Le mouflon à manchettes est une espèce autochtone des montagnes pré-désertiques des Atlas de l'Afrique du Nord et des régions rocheuses du Sahara qui s'étendent de l'océan Atlantique jusqu'à la Mer rouge (Sud de la Mauritanie, Algérie, Tchad, Niger, massifs montagneux de l'Aïr de l'Ennedi et Nord du Soudan).

Les données pour le Moyen Orient sont un peu plus confuses. Actuellement, le mouflon a disparu d'une partie de son aire de répartition originelle. Les populations ne sont relativement importantes que dans les régions du Darfour, du Nord-Ouest du Soudan, de l'Ennedi, du Tibesti, de l'Aïr, du Hoggar, du massif du Tassili-Nadger, de l'Adrar, de la Mauritanie centrale et du Maroc (HCEFLCD. 2006).

SAROTHERODON MELANOTHERON



Figure 21 : Tilapia marin (GILLES, 2005)

Le tilapia marin (euryhalin) sénégalais *Sarotherodon melanotheron heudeloti* *Sarotherodon melanotheron* est un tilapia endémique de l'Afrique de l'Ouest que l'on trouve dans les régions côtières, aussi bien dans les réservoirs d'eau douce qu'en mer, mais aussi dans les estuaires inverses hyper-salés. Sa gamme de tolérance à la salinité va de 0 à 110 g/l. Les adultes peuvent être transférés sans acclimatation de l'eau douce à l'eau de mer (et inversement). Sa présence dans le milieu naturel est liée à celle de dépôts sédimentaires dont il se nourrit essentiellement. Il est omnivore-détritivore avec une tendance carnivore chez les alevins (zooplancton) et herbivore chez l'adulte (macrophytes, necton, phytoplancton, bactéries du sédiment) (GILLES, 2005).

A une température supérieure à 23°C, il se reproduit en permanence à une fréquence de 15 jours, selon un mode d'incubation buccale des œufs, pratiqué par le mâle. L'alevin pèse environ 30 mg à la première prise de nourriture (GILLES, 2005).

ARDEOTIS ARABE



Figure 22 : Outarde arabe (<http://www.nundafoto.net> 25/06/2012)

Outarde arabe (*Ardeotis arabe*) est un oiseau appartenant à l'ordre Guiformes, famille Otididés (<http://www.oiseauxnet>).

Elle est de grande taille (70-90 cm de hauteur) ; elle a un cou gris, finement barré et possède une huppe noire peu apparente. En vol, ses ailes comportent peu de blanc, à la différence des espèces européennes (Grande Outarde et Outarde canepetière). Au Tchad, l'outarde arabe se rencontre la plupart du temps seule et se fond parfaitement dans le paysage. Son mimétisme est remarquable. Son vol est lourd.

NUMIDA MELEAGRIS



Figure 23 : Pintade (www.google.com 20/06/2012), et sa distribution géographique (<http://www.iucnredlist.org> 11/07/2012)

La pintade *Numida meleagris* est présente dans les campagnes africaines, soit à l'état sauvage, soit encore en tant qu'animal de basse-cour élevé dans des systèmes d'élevage extensif. (Dahouda, 2009 ; Saina et al, 2005 ; Nobah, 1983). C'est un oiseau avec un plumage foncé pointillé de blanc, qui se nourrit de graines. Certaines sont domestiquées. La pintade est un oiseau ornemental, mais elle est surtout appréciée pour sa chair.

VULPES VULPES

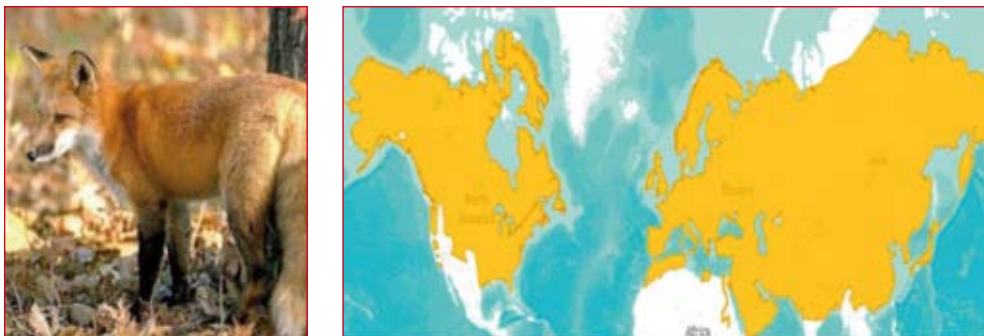


Figure 24 : Renarde rousse (<http://le-regne-animal.over-blog.com/30-categorie-11083296.htm> 10/06/2013), et sa distribution géographique (<http://www.iucnredlist.org> 11/07/2012)

Le renard roux a été classé sous le nom de *Vulpes vulpes* par Linné en 1758. C'est un carnivore appartenant au sous-ordre des *Caniformia*, famille des *Canidae* (mammifères carnassiers aux molaires nombreuses et aux griffes non rétractiles) à laquelle le genre *Vulpes* appartient. Bien qu'appartenant à l'ordre des carnivores, le renard roux a un régime alimentaire omnivore (CHATOR, 2010).

L'adulte mesure en moyenne de 45 à 90 cm de longueur. Son poids moyen est de 6 kg mais peut varier de 4 à 10 kg. Il est caractérisé par ses oreilles triangulaires pointues, larges et bien dressées, son museau effilé portant des moustaches ainsi que par sa queue longue et touffue. Ses pattes antérieures portent cinq doigts (le premier, rudimentaire, ne servant pas d'appui) contrairement aux pattes postérieures qui en portent quatre. Le dimorphisme sexuel, s'il est présent (mâle plus gros que la femelle), est peu accentué (CHATOR, 2010).

Vulpes vulpes est de tous les carnivores actuels celui dont l'aire de répartition est la plus vaste. On le trouve principalement dans les zones tempérées de l'hémisphère Nord entre le cercle polaire arctique et le tropique du Cancer. Le renard roux n'est pas typiquement forestier et est adapté à des climats et des habitats variés comme la brousse ou les déserts par exemple. Il n'est pas rare de le trouver en zones urbaines où ses sens très développés lui permettent la plupart du temps de passer inaperçu (CHATOR, 2010).

MACACA SYLVANUS

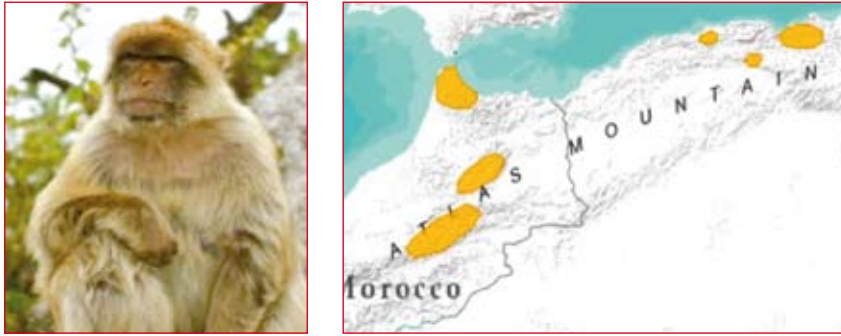


Figure 25 : Singe magot (http://www.iucn.org/about/union/secretariat/offices/iucnmed/communication/press_releases/?3888/2/Sombre-avenir-pour-les-mammiferes-de-la-Mediterranee--UICN 10/06/2013), et sa distribution géographique (<http://www.iucnredlist.org> 11/07/2012)

L'ordre des primates qui comporte 196 espèces est représenté en Afrique du Nord par le Singe Magot (*Macaca sylvanus*), espèce endémique en Algérie et au Maroc. Il s'agit de l'une des 30 espèces de Macaques. Il fait partie du groupe des singes catarhiniens (caractérisés par des narines rapprochées, la présence de callosités fessières, 32 dents, la queue -lorsqu'elle existe- non préhensile) et appartient à la famille des Cercopithécidés.

La présence du Magot a toujours été considérée comme étant conditionnée par celle des formations boisées. Sa distribution discontinue actuelle au Maghreb (Maroc et Algérie) est sans doute la conséquence de la fragmentation des massifs forestiers, suite à leur dégradation. Ce phénomène s'est accentué à la fin du XIX^{ème} et au début du XX^{ème} siècle. Ainsi, en Algérie, 6 000 individus subsistent encore à l'état sauvage mais appartiennent à sept populations bien différentes (TAUB, 1977). Au Maroc, l'effectif total est estimé à environ 10 000 à 15 000 individus répartis en trois zones bien distinctes. La première, située dans les massifs forestiers du Rif, au Nord, avec une petite population de quelques 400 à 500 individus ; la seconde, dans les forêts du Moyen-Atlas, au centre, qui abritent 75 % de l'effectif total du Maroc ; et la troisième dans le Haut Atlas Oriental où quelques 2 000 individus vivent en petits groupes isolés dans deux sous-zones : l'une dans l'arrière-pays de Marrakech et l'autre sur le versant oriental du Haut Atlas du côté d'Imilchil (TAUB, 1977; FA).

NATRIX MAURA L



Figure 26 : Couleuvre vipérine (<http://www.dinosoria.com/natrix-maura.html> 10/06/2013), et sa distribution géographique (<http://www.iucnredlist.org> 11/07/2012)

La couleuvre vipérine est une petite couleuvre de couleur variable à dominante brunâtre, avec des tendances de jaune, de vert ou parfois de rouge brique. Un zigzag parcourt souvent le dos de l'animal, ce qui lui donne une ressemblance toute relative avec la vipère aspic. Sa longueur totale est maximum de 100 cm.

Généralement dans ou à proximité de l'eau, la couleuvre vipérine occupe indifféremment les eaux stagnantes ou courantes. Sur notre territoire, c'est l'espèce de serpent la plus aquatique et elle chasse activement amphibiens et poissons. Elle est généralement observée sur les rives ensoleillées ou en action de chasse, au fond de l'eau, où elle prospecte sous les pierres et dans les herbiers.

Présente uniquement en France, Espagne, Ouest de l'Italie (et Sardaigne), ainsi que dans le Nord-Ouest de l'Afrique, la couleuvre vipérine occupe uniquement le Sud et le centre de la France, et ne semble pas dépasser le Nord de l'Île-de-France. Cette espèce souffre de la destruction et de la modification de ses habitats, comme par exemple le réaménagement des cours d'eau. Elle est souvent détruite du fait de sa ressemblance avec la vipère aspic (qui elle-même est une espèce protégée), et de ce fait, est appelée communément « vipère d'eau ». Pourtant, cette couleuvre est totalement inoffensive et ne cherche jamais à mordre.

2.3. Les Catégories UICN de ces espèces

La Liste rouge de l'UICN est considérée comme la source d'informations la plus complète sur le statut de conservation global des espèces végétales et animales. Elle s'appuie sur un système objectif d'évaluation du risque d'extinction de chaque espèce. C'est une source très riche d'informations sur les menaces qui pèsent sur les espèces, sur leurs exigences écologiques, les endroits où elles vivent et sur les actions de conservation auxquelles il est possible de recourir pour empêcher leur extinction (UICN 2008).

Elle a été établie grâce à des évaluations des espèces basées sur les connaissances de milliers de scientifiques éminents, spécialistes des espèces du monde entier et elles font l'objet d'une validation par des pairs. Les contributions proviennent de membres de la Commission de sauvegarde des espèces de l'UICN, des organisations partenaires de l'UICN pour la Liste rouge et d'autres experts. Des outils de gestion des informations, collectivement appelés le Service d'information sur les espèces (SIS), ont été développés pour collecter, gérer, traiter et publier les données (UICN 2008).

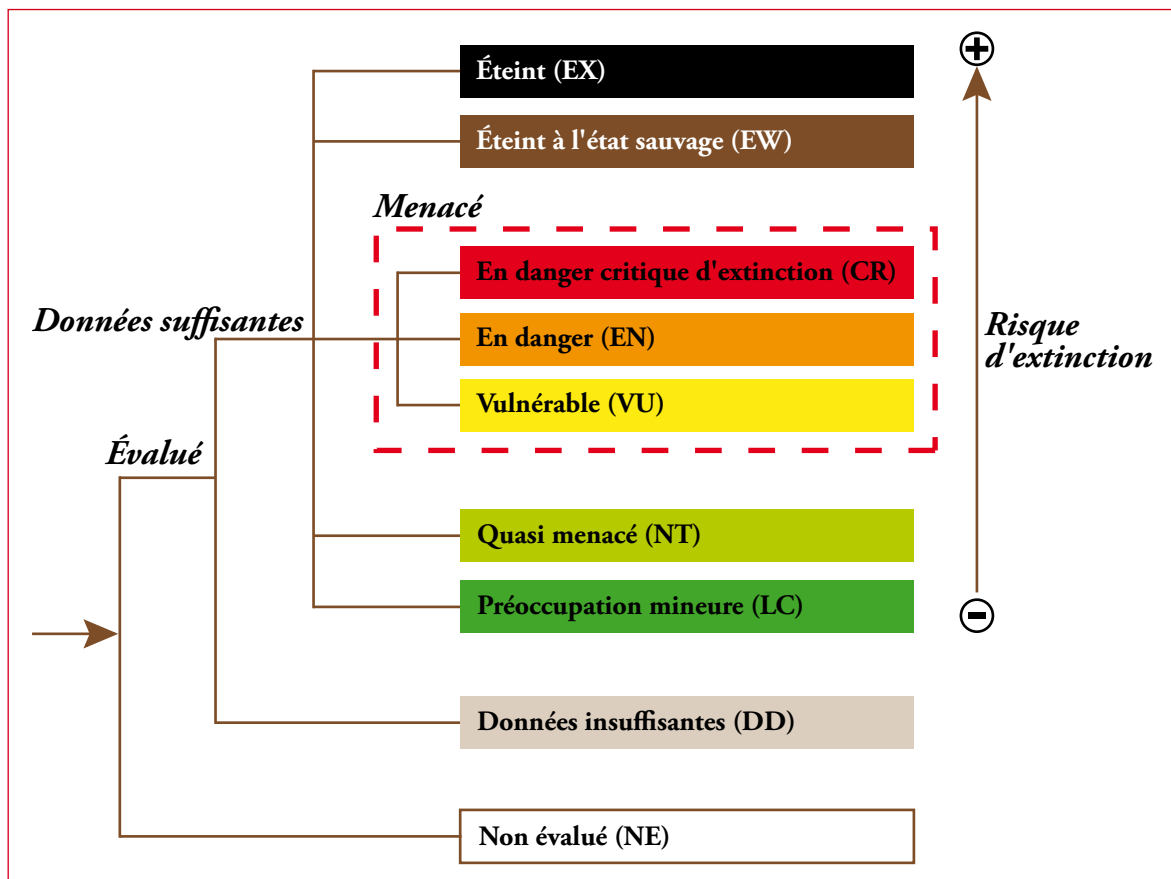


Figure 27 : Structure des Catégories de la Liste rouge (UICN 2008)

Tableau 1 : Catégories UICN de ces espèces (<http://www.iucnredlist.org/> 11/07/2012)

Espèce	Classification selon UICN
<i>Acacia tortilis</i>	NE
<i>Avicennia germinans</i>	LC
<i>Quercus ilex</i>	NE
<i>Convolvulus dryadum</i>	NE
<i>Taxus baccata</i>	LC
<i>Juniperus thurifera</i>	LC
<i>Euphorbia regis-iubae, Euphorbia echinus, Euphorbia beaumierana</i>	NE
<i>Zostera noltii</i>	LC
<i>Pinus pinaster</i>	NE
<i>Abies maroccana</i>	NE
<i>Sporobolus robustus</i>	NE
<i>Gazella cuvieri</i>	EN
<i>Geronticus eremita</i>	CR
<i>Lutra lutra</i>	NT
<i>Platalea leucorodia</i>	LC
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	LC
<i>Ammotragus lervia</i>	VU
<i>Sarotherodon melanotheron</i>	NE
<i>Ardeotis arabe</i>	NE
<i>Numida meleagris</i>	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	LC
<i>Macaca sylvanus</i>	EN
<i>Natrix maura</i>	LC

3. Matériel et méthode de travail

3.1. Méthodologie du travail

Le présent travail a été réalisé en plusieurs étapes :

- Par une étude bibliographique qui nous a fourni des informations de base pour une meilleure compréhension des effets du changement climatique sur les différents éléments de la biodiversité en général et dans la région ciblée en particulier.
- Par l'étude et la discussion de l'outil d'analyse de la vulnérabilité de la biodiversité vis-à-vis des effets climatiques et de la planification des mesures pour une augmentation de la résilience.
- Par la réalisation de missions dans des Parcs Nationaux et d'interviews des responsables. Dans chaque Parc, nous avons consacré deux jours de travail avec les gestionnaires dans le but de réaliser des interviews afin de tester l'outil sur des espèces animales et végétales (2 espèces animales et 2 végétales). Les espèces sur lesquelles nous avons travaillé ont été choisies par les gestionnaires.
- Une amélioration de l'outil selon les expériences de son application et les remarques des interlocuteurs et ce, en concertation permanente avec les auteurs de l'outil.
- A la fin, une interprétation des résultats a permis de résumer les données obtenues et d'identifier des vulnérabilités clés, ainsi que des menaces supplémentaires, en général anthropiques, qui aggravent la fragilité.

Après la finalisation de l'outil, tous les interlocuteurs disposeront du rapport et pourront utiliser l'outil indépendamment.

3.2. L'aire du travail

Les tests ont été réalisés dans 8 Parcs Nationaux, dont 4 au Maroc, 2 en Tunisie et 2 en Mauritanie comme montre la carte de la fig. 28 :



Figure 28 : Carte précisant l'aire du travail (Source Googlemap, modifiée par I. Sennouni)

3.2.1. Parcs Nationaux du Maroc

A l'échelle du Maroc, les tests ont été réalisés au niveau de 4 Parcs Nationaux, qui sont :

LE PARC NATIONAL DE TAZEKKA (PNTz) :

Le Parc National de Tazekka a été créé en 1950 sur une superficie de 580 ha, puis étendu en 2004 aux forêts avoisinantes, ce qui a porté sa superficie à 13 737 ha. Il occupe au niveau du Moyen Atlas oriental un territoire original par ses paysages et sa biodiversité. Sa végétation comprend des forêts de Cèdres de l'Atlas, de Chênes et de Thuyas, mais aussi plus d'une quinzaine d'autres espèces d'arbres dispersées par pieds isolés. Sa flore comprend environ 600 espèces dont nombreuses (une cinquantaine) sont endémiques ou rares. La faune du Tazekka comprend plus de 30 espèces de mammifères, 83 espèces d'oiseaux dont les plus remarquables sont des rapaces utilisant les falaises du site. Deux espèces de grands mammifères ont été réintroduites dans ce parc, il s'agit du Cerf de Berbérie et du Mouflon à manchettes (chm-cbd. 25/09/2012.).

Ce Parc National de Tazekka offre aux visiteurs des paysages pittoresques et une diversité biologique remarquable, caractérisée par la présence de formations forestières très anciennes, datant de plus de 600 ans. Le Parc renferme aussi le gouffre le plus profond du pays, la grotte de Friouato qui constitue une curiosité aussi bien pour les spéléologues que pour les amateurs de la nature (chm-cbd. 25/09/2012.).

PARC NATIONAL DE TALASSEM-TANE (PNTAL) :

Situé dans la portion orientale de la Dorsale calcaire du Rif, le Parc National de Talasemtane a été créé en octobre 2004. Il englobe, sur une superficie de 58 950 ha, un territoire très original qui s'individualise par sa biodiversité et ses paysages remarquables. Avec son relief très accidenté, caractéristique des montagnes rifaines, le Parc National de Talasemtane abrite un grand nombre d'espèces végétales remarquables : le Sapin du Maroc (*Abies marocana*), espèce endémique, mais aussi le Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) et le Pin noir (*Pinus nigra*). La Sapinière y constitue la forêt la plus originale. Le Parc abrite également une quarantaine de mammifères dont les plus remarquables sont le Singe magot et la Loutre. Plus de 100 espèces d'oiseaux, dont certains rapaces rares (Aigle royal et Gypaète barbu), s'observent au niveau du site. Les reptiles et les amphibiens y sont également représentés par une trentaine d'espèces (chm-cbd. 25/09/2012.).

Les ressources culturelles, conjuguées aux potentialités naturelles, offrent au Parc National de Talasemtane un potentiel écotouristique d'une importance nationale et méditerranéenne. Il fait officiellement partie de la Réserve de Biosphère Transcontinentale de la Méditerranée (Maroc Espagne) (chm-cbd. 25/09/2012.).

PARC NATIONAL DU TOUBKAL (PNT):

Le Parc National du Toubkal s'étend sur la partie centrale du Haut Atlas, entre la vallée de N'Fiss à l'Ouest et celle de l'Ourika à l'Est. Il s'agit du premier Parc National au Maroc, créé en 1942. Il abrite et conserve une biodiversité riche et les beaux paysages offerts par les plus hauts massifs montagneux de toute l'Afrique du Nord, au milieu desquels se trouvent jbel Toubkal ou Adrar N'Dern. Le site du parc se caractérise en outre par ses populations humaines aux traditions ancestrales des hautes vallées et son patrimoine architectural et culturel marqué par la présence de nombreux sites de gravures rupestres datant de plus de 5 000 ans (chm-cbd. 25/09/2012).

Le patrimoine culturel, les paysages naturels pittoresques et la richesse de la faune et la flore, ainsi que la présence du lac Ifni à une altitude de 2 600 m, confèrent au Parc National du Toubkal un grand potentiel écotouristique. Les principaux points d'intérêt des visiteurs du Parc sont : le sommet de Jbel Toubkal, la découverte des paysages de haute montagne, la culture berbère de montagne et les activités sportives (randonnées et escalade) (chm-cbd. 25/09/2012).

Le site connaît actuellement une grande fréquentation touristique. Avec environ 40 000 visiteurs par an, le Parc National du Toubkal reste le site privilégié du tourisme de montagne au Maroc. La présence d'un réseau de chemins de mule et les réseaux organisés d'accompagnateurs touristiques (guides, muletiers et porteurs) facilitent l'accès des visiteurs aux différents points d'intérêt au niveau du site (chm-cbd. 25/09/2012.).

PARC NATIONAL DE SOUSS MASSA (PNSM) :

Le Parc National de Souss Massa, créé en 1991, s'étend sur une superficie de 33 800 ha (12 350 en domaine forestier et 21 450 ha sur des terrain privés et collectifs) étalée sur la frange côtière de Souss Massa, entre Agadir et Tiznit. Il occupe un territoire dominé par des paysages dunaires mais caractérisé par la diversité des habitats naturels et une remarquable richesse en espèces de faune et de flore, endémiques, rares ou menacées. On y trouve de l'Arganier, du Thuya et des espèces de plantes macaronésiennes comme les Euphorbes... (chm-cbd. 25/09/2012.).

Ce Parc National comprend deux zones humides d'importance internationale pour les oiseaux d'eau migrateurs qui y trouvent une étape migratoire et des habitats propices à leur hivernage. Des Canards, des Limicoles, des Laridés et autres, hivernent régulièrement dans ces zones. Des espèces rares comme le Flamant rose, la Spatule blanche et l'Avocette s'y observent également en nombre important. La colonie des Ibis chauves (*Geronticus eremita* L.) avec 400 oiseaux dont 90 couples nicheurs vivant dans le Parc est, à l'échelle mondiale, la dernière population viable de cette espèce qui est parmi les plus menacées au monde. Elle fait actuellement l'objet d'un projet de conservation et de réhabilitation, mené par le HCEFLCD en partenariat avec Bird Life International, pour assurer les conditions favorables à son développement (chm-cbd. 25/09/2012.).

Deux réserves animalières ont été aménagées dans le Parc pour l'acclimatation de quatre Antilopes sahariennes (Gazelle Dama Mhorr, Gazelle Dorcas, Addax et Oryx) et de l'Autruche à cou rouge, en vue de leur réintroduction dans leurs biotopes d'origine dans le grand Sud marocain. Les troupeaux de base de ces espèces comptent aujourd'hui environ 1 000 Gazelles dorcas, 600 Addax, 250 Oryx et 100 Autruches. Par conséquent, on est sur le point d'en faire des prélèvements pour le repeuplement d'autres régions dans le Sahara.

Le parc national de Souss Massa constitue ainsi une grande opportunité pour le développement de l'écotourisme dans la région d'Agadir. Deux produits écotouristiques sont préparés à la commercialisation (un circuit de découverte de la faune saharienne et un circuit d'observation des oiseaux sur l'Oued Massa) (chm-cbd. 25/09/2012.).

3.2.2. Les parcs nationaux de Tunisie

Au niveau de la Tunisie, les tests ont été réalisés dans 2 Parcs Nationaux :

PARC NATIONAL DE CHAMBI (PNCH) :

Créé en 1980 et situé dans le gouvernorat de Kasserine, ce Parc couvre 6 723 hectares et englobe le plus haut sommet de Tunisie qui culmine à 1 544 m d'altitude. Le but principal de sa création était la protection de la gazelle de montagne ou gazelle de cuvier (*Gazella curvieri*) et de la flore endémique de la dorsale tunisienne. Cette gazelle était en voie de disparition. D'ailleurs, en 1955, on en recensait seulement 3 individus (ABID.& AL., 2007). En plus des gazelles de montagne, on y trouve les mouflons à manchettes (réintroduits), quelques hyènes rayées et une large variété d'oiseaux et de reptiles (ABID.& AL., 2007).

La flore du parc est essentiellement caractérisée par des forêts de pin d'Alep. Le chêne vert existe en altitude, le genévrier de Phénicie et l'alfa en basse altitude (ABID.& AL., 2007).

Située dans le triangle Thala, Sbeitla et Fériana, la région du Djebel Chambi appartient à la zone des hauts-plateaux du centre de la Tunisie, il est à 17 km au NW de la ville de Kasserine (ABID.& AL., 2007).

En 1977, le Djebel Chambi est retenu comme Réserve de la Biosphère et décrété Parc National en 1980 (ABID.& AL., 2007).

LE PARC NATIONAL DE BOU HEDMA (PNBH) :

Il fait partie de la chaîne montagneuse Orbata-Haddej-Bou Hedma de l'Atlas saharien Sud Oriental. Ce Parc de 16 488 hectares est à cheval entre les Gouvernorats de Sidi Bouzid et de Gafsa (ABID.& AL., 2007).

La végétation est typique des zones semi-arides. La grande faune est représentée spontanément par la gazelle dorcas, le chacal, le renard... Elle a été complétée par la réintroduction et par des lâchers de diverses espèces, notamment l'addax, l'oryx, la gazelle dama et les autruches à cou bleu (ABID.& AL., 2007).

La flore du parc est caractérisée par des formations végétales dominées par l'alfa (*Stipa tenacissima*), *Aristida obtusa*, *Moricandia suffruticosa*..., accompagnées par des éléments typiques de la zone aride inférieure jusqu'au semi-aride (ABID.& AL., 2007). L'espèce emblématique du parc est l'*Acacia tortilis*, un arbre aux multiples fonctions (ABID.& AL., 2007).

3.2.3. Les Parcs Nationaux de Mauritanie

Au niveau de la Mauritanie, les tests ont été réalisés dans 2 Parcs Nationaux :

LE PARC NATIONAL DE BANC D'ARGUIN (PNBA) :

Le Parc National du Banc d'Arguin, classé comme patrimoine mondial de l'Humanité par l'UNESCO, a été créé en 1976. Il couvre une superficie de 12 000 km² partagée à part égale en zones marines et terrestres. Il montre une diversité impressionnante d'oiseaux migrateurs. La population traditionnelle est les Imraguens, ces excellents pêcheurs de la région. Des millions d'oiseaux viennent se réfugier chaque année au cœur d'innombrables petites îles (S NANCY 2008).

La partie maritime, constituée de hauts-fonds, de vasières et d'herbiers marins, représente une vaste zone de frayères et de nourriceries pour plusieurs centaines d'espèces d'oiseaux, de poissons, de tortues et de mammifères marins (NANCY 2008).

Trois reconnaissances internationales ont ponctué l'histoire de ce Parc et ont confirmé au niveau mondial l'engagement du Gouvernement mauritanien (NANCY 2008) :

- Son inscription par la Convention RAMSAR 1982 comme zone humide d'importance internationale,
- Son classement par l'UNESCO en 1989 comme Site déclaré patrimoine mondial de l'humanité,
- Le don symbolique à la Terre en 2001 (WWF International).

LE PARC NATIONAL DE DIAWLING (PND) :

Le Parc National du Diawling est un établissement public à caractère administratif, créé par le décret n° 91-005 du 14 janvier 1991. Il a été classé comme zone humide d'importance internationale (site de Ramsar) en 1994 et inclus dans la réserve de biosphère transfrontalière du delta du fleuve Sénégal. Il est situé entre les coordonnées 16°05' et 16°35' de latitude Nord, et 16°20' et 16°30' de longitude Ouest (site web PND).

Il couvre une superficie de 16 000 ha et fait partie intégrante d'une unité écologique plus vaste. Sa zone périphérique, qui ne bénéficie pas d'un statut d'aire protégée, mais dont il ne peut être dissocié, couvre une superficie d'environ 52 000 ha. Les limites de cette zone sont appelées le bas delta mauritanien (site web PND).

De cette interface est née une riche diversité botanique abritant de nombreuses espèces animales et notamment des centaines d'espèces d'oiseaux d'eau, migrateurs ou sédentaires. La région servait également de frayère pour les poissons qui quittaient le fleuve pour se reproduire dans les plaines inondées (site web PND).

Le Parc a été créé dans les buts suivants :

- Conservation et utilisation durable des ressources naturelles de l'écosystème du bas delta mauritanien,
- Développement harmonieux et permanent des activités des populations vivant à la périphérie du Parc.

4. Description de l’outil d’analyse

Il s’agit d’un instrument élaboré par deux consultants (**Dr. Jutta Werner et Mr Boris Krause**) dans le but de déterminer la vulnérabilité des espèces de la biodiversité vis-à-vis des risques climatique et de trouver des solutions techniques et stratégiques pour une éventuelle réduction de cette fragilité.

Cet instrument nous donne une estimation de la vulnérabilité et de la fragilité de la biodiversité dans les aires protégées et des dangers qui la menacent.

L’outil est organisé en quatre étapes :

- Analyse spécifique de la vulnérabilité,
- Compilation des vulnérabilités spécifiques et identification des risques prioritaires,
- Analyse des acteurs en fonction de leur rôle de conservation, d’utilisation ou de menace de la biodiversité.
- Planification des mesures de conservation.

L’outil se base sur huit critères (rubriques) :

- Fréquence de l’espèce,
- Répartition de l’espèce,
- Étages climatiques habités,
- Types de terrains habités,
- Types de substrat / sol habités,
- Types d’occupation du sol tolérés,
- Types d’utilisation de terre tolérés,
- Signes de dégradation / actions de réhabilitation.

Et prend en considération trois effets climatiques qui sont la température extrême, la sécheresse et la forte pluie.

Les interviews consistent à poser des questions sur les caractéristiques écologiques des espèces et de leur environnement naturel et anthropique. Ces derniers aspects servent à identifier les acteurs et les actions humaines qui peuvent réduire ou augmenter la vulnérabilité face aux effets climatiques. Pour chaque question il y a un choix de réponses et les créateurs ont attribué une pondération à chaque réponse.

Les résultats obtenus à partir des interviews ont été transformés en deux présentations graphiques, pour chaque espèce. Le premier graphique (fig. 29) donne une idée sur la vulnérabilité moyenne des espèces vis-à-vis des trois risques climatiques suivants : sécheresse, température extrêmes et forte pluie (inondation, érosion).

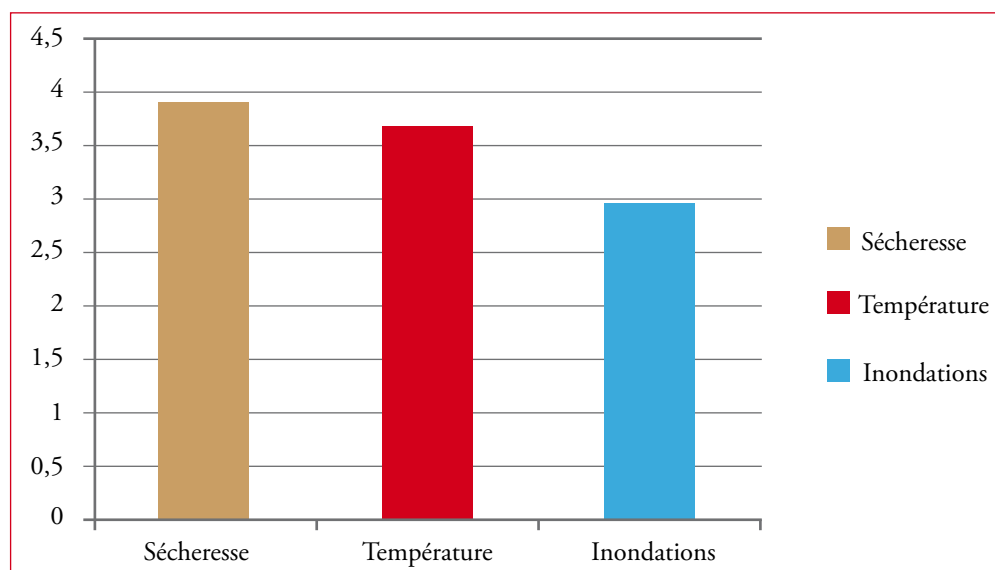


Figure 29 : Vulnérabilité moyenne de l’espèce

D'après cet histogramme, on peut déterminer le risque le plus menaçant pour chaque espèce (parmi les trois risques : sécheresse, température extrême et inondation). Dans certain cas, le graphique de la vulnérabilité moyenne ne reflète pas toujours la vraie situation de l'espèce. Pour cela, nous avons ajouté un deuxième graphique (fig 30) dans lequel on peut distinguer les différents dangers qui menacent les espèces.

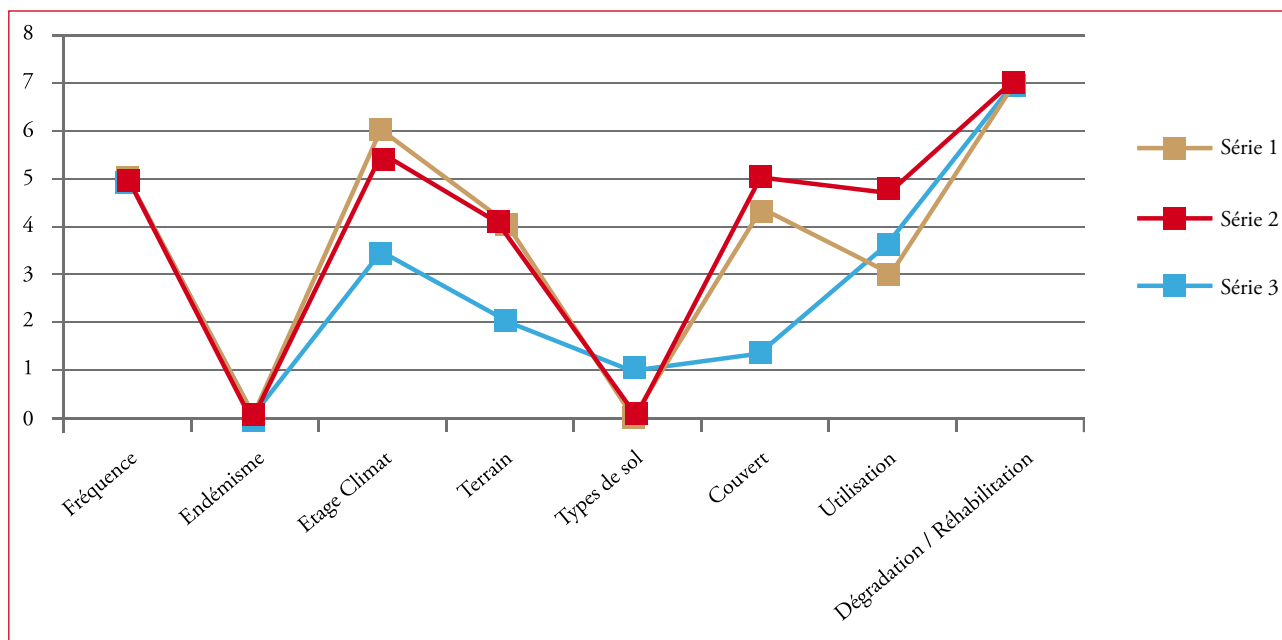


Figure 30 : Vulnérabilité par rubrique de l'espèce

La graphique montre les rubriques les plus menacées par l'impact du changement climatique et ainsi les plus urgentes pour des actions de réduction des risques. C'est la pondération la plus haute qui détermine la vulnérabilité spécifique de l'espèce.

En plus de ces 2 graphiques, il y a aussi une grille (tableau 2) dans laquelle ont été notées toutes les propositions pour réduire la vulnérabilité et ceci en précisant les acteurs critique et les acteurs de soutien.

Tableau 2 : Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Plans de gestion forestier et parcours - Plans de gestion des PAM - Réhabilitation et défense temporaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs du Parc - Collecteurs forestiers 	<ul style="list-style-type: none"> Eleveurs

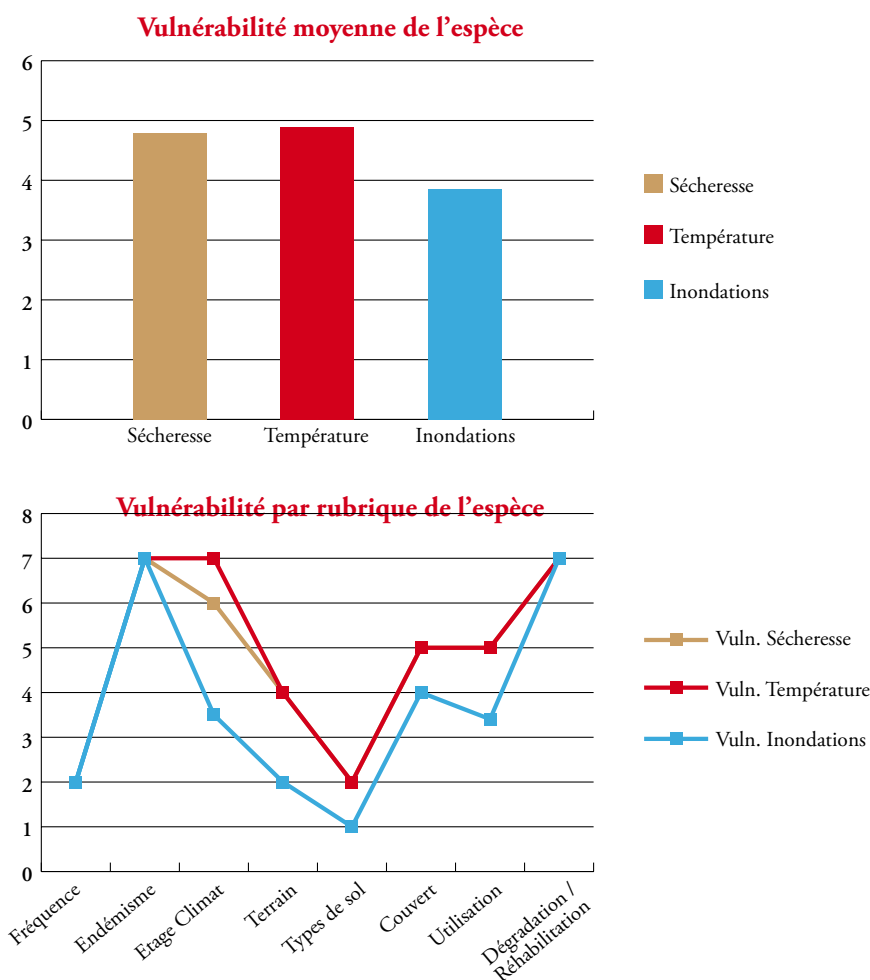
5. Résultats de l'application de l'outil

Ces trois constats (figure 29, figure 30 et tableau 2) obtenus à travers les interviews (ou, dans une application future, dans une auto-analyse par le gestionnaire de l'unité écologique) sont regroupés sous forme de fiche par espèce qui indique la vulnérabilité spécifique de l'espèce ou de l'écosystème analysé. L'application de l'outil permet en outre une analyse approfondie des acteurs, une planification détaillée et un suivi des actions de réduction de la vulnérabilité.

5.1. Fiches des espèces et écosystèmes analysés

Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Convolvulus dryadum</i>	PN de Tazekka	Mr Brahim ISMAILI	Directeur du PN de Tazekka

Résultat de l'analyse



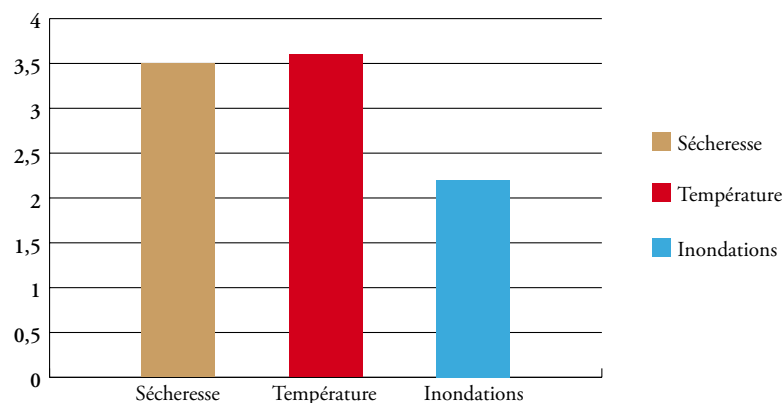
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Renforcement de suivi de l'espèce - Régénération de forêt - Captage des eaux - Mise en repos du pâturage - Aménagement des parcours touristiques 	Aménageurs du Parc	Population locale

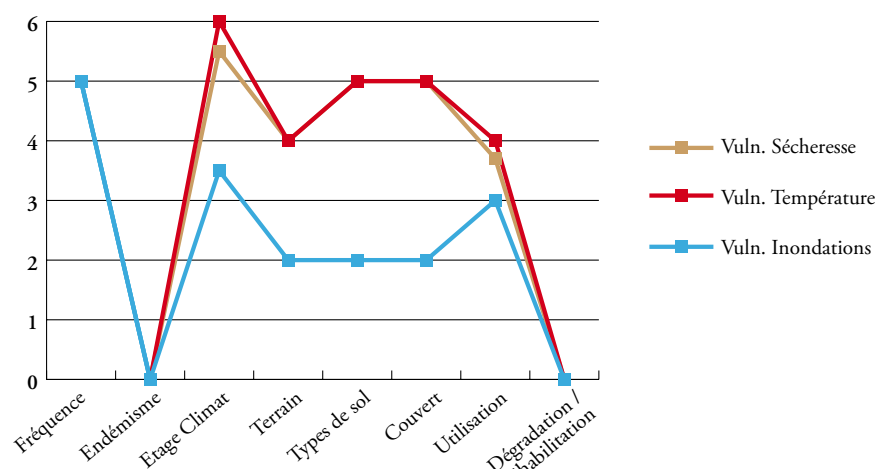
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Taxus baccata</i>	PN de Tazekka	Mr Brahim ISMAILI	Directeur du PN de Tazekka

Résultat de l'analyse

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



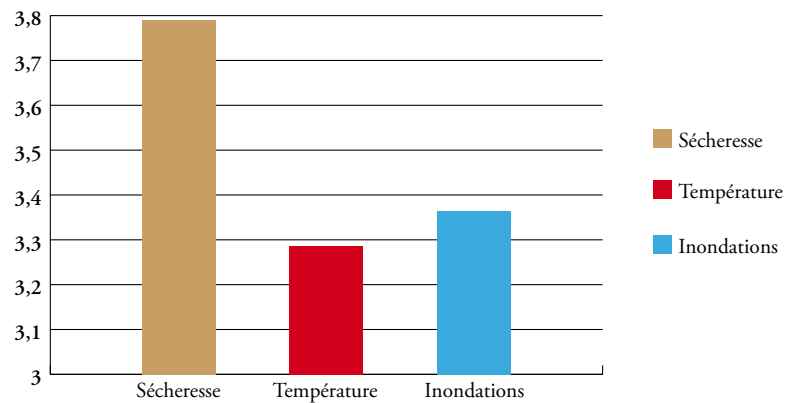
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Plantation - Mise en défens par des clôtures - Lutte contre l'érosion 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs du Parc - Chercheurs 	Population locale

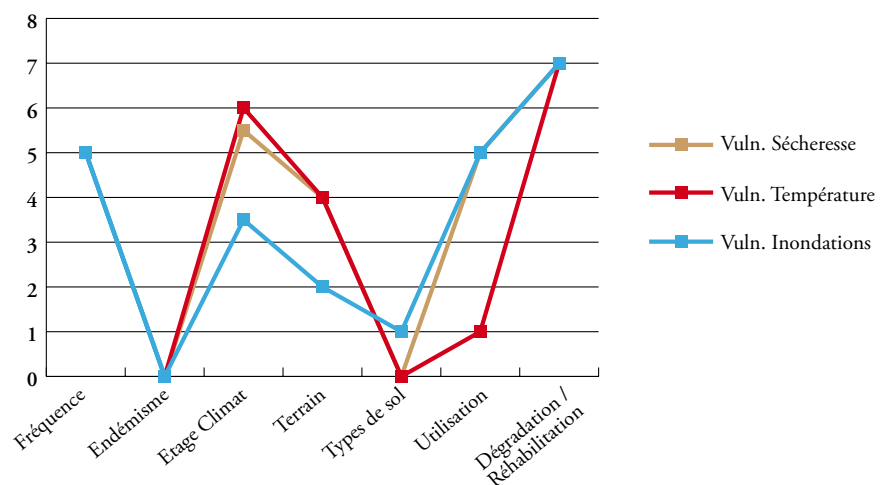
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	PN de Tazekka	Mr Brahim ISMAILI	Directeur du PN de Tazekka

Résultat de l'analyse

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



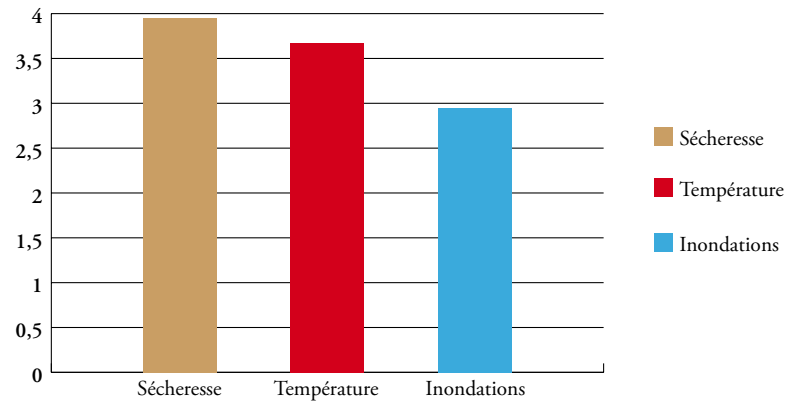
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
- Conservation - Sensibilisation des touristes	- Aménageurs du Parc, - Chercheurs	Touristes

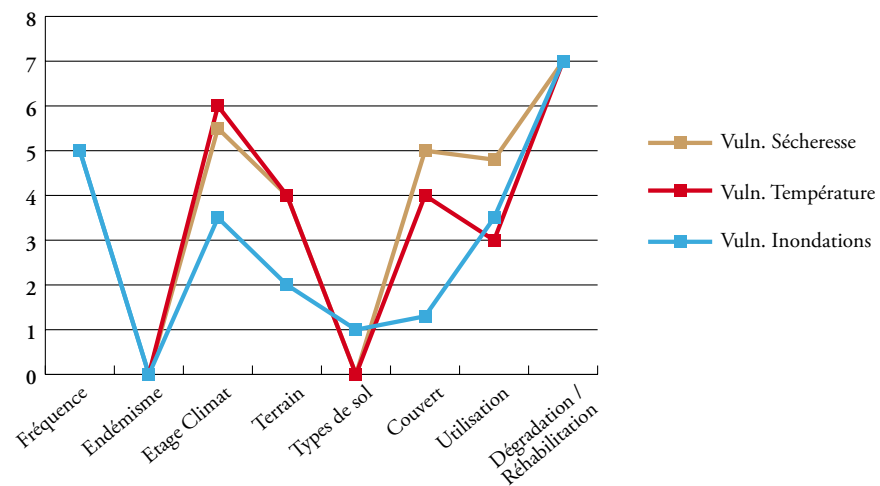
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Natrix maura</i>	PN de Tazekka	Mr Brahim ISMAILI	Directeur du PN de Tazekka

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



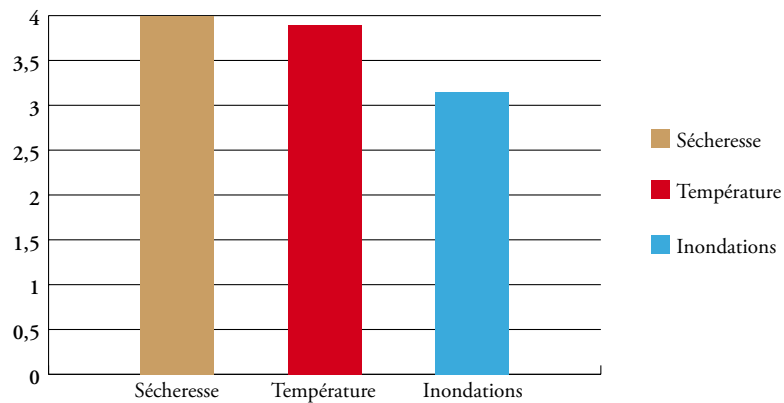
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
- Conservation - Sensibilisation	Aménageurs du Parc	- Touristes, - Éleveurs

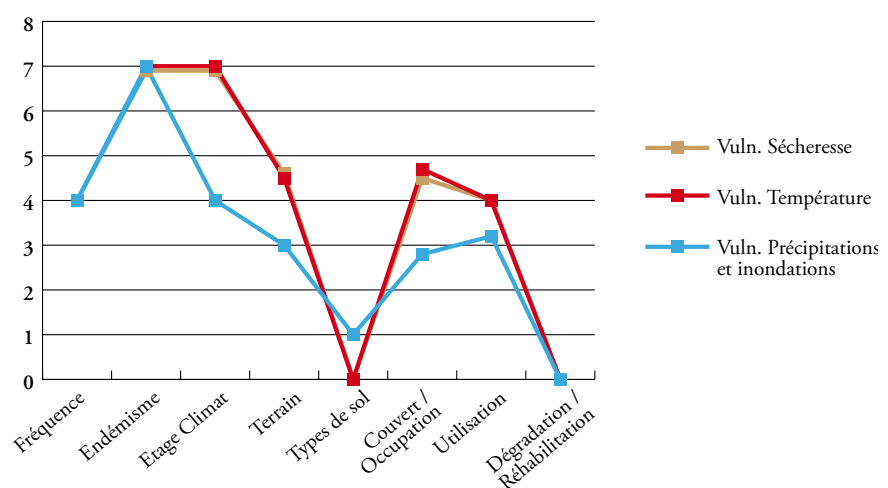
Espèce	Zone	Interlocuteurs	Fonctions
<i>Abies maroccana</i>	PN de Talassemtane	Mr Anouar Jaoui Mme Hanane Naoui	Directeur du PNT Ingénieur dans le PNT

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



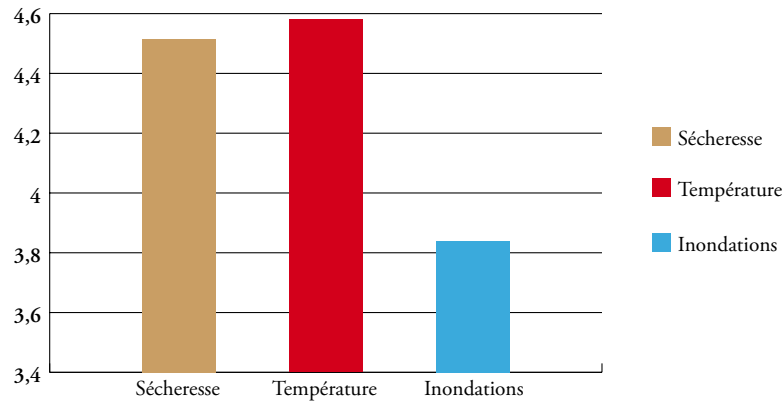
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteur de soutien	Acteur critique
Espèce bien protégée par la population et les aménageurs du Parc		

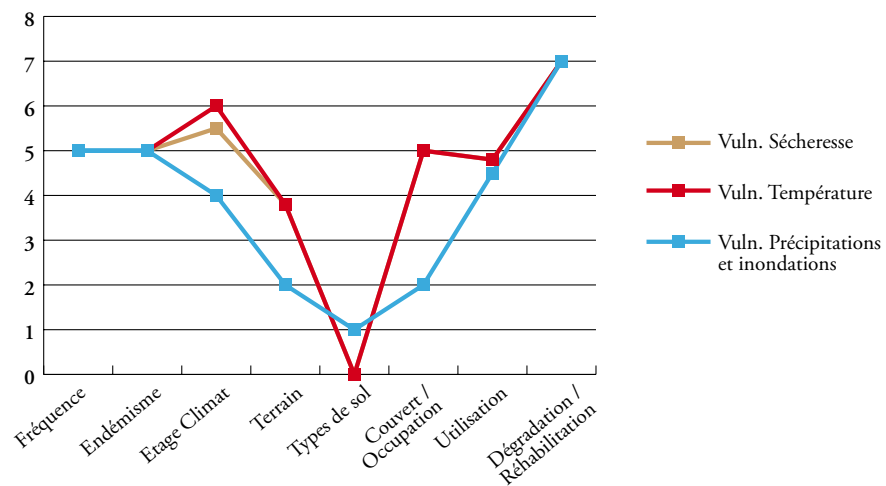
Espèce	Zone	Interlocuteurs	Fonctions
<i>Pinus pinaster</i>	PN de Talassemrane	Mr Anouar Jaoui Mme Hanane Naoui	Directeur du PNT Ingénieur dans le PN

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



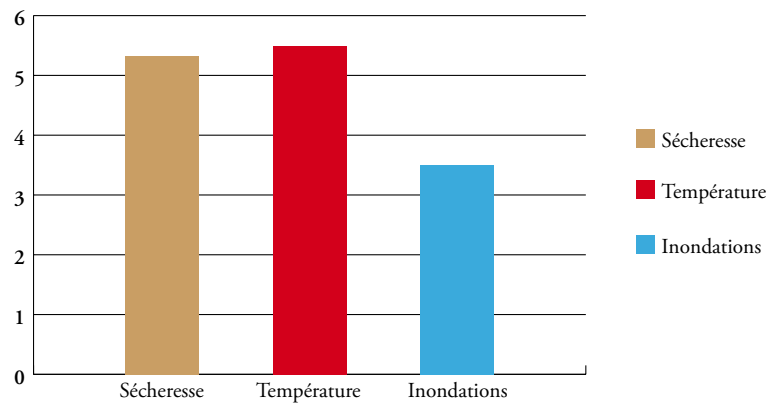
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
- Reboisement - Élagage - Contrôle du feu	Aménageurs du Parc	Population locale

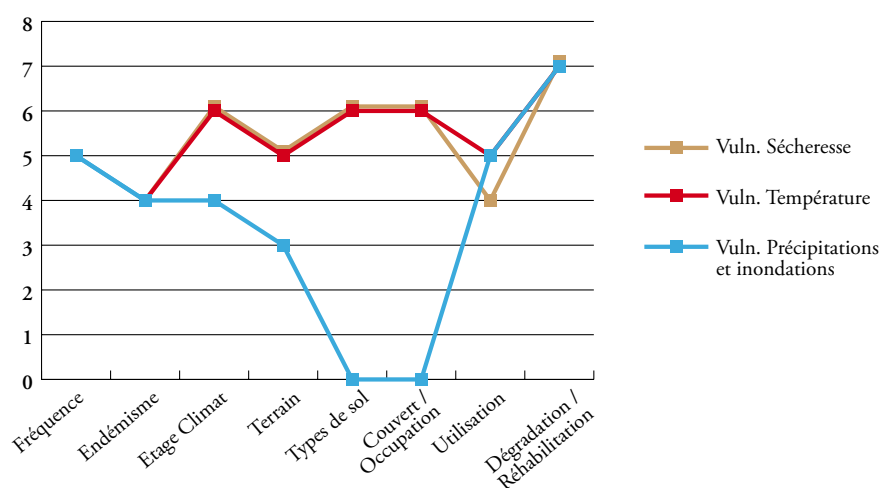
Espèce	Zone	Interlocuteurs	Fonctions
<i>Lutra lutra</i>	PN de Talassemtane	Mr Anouar Jaoui. Mme Hanane Naoui	Directeur du PNT Ingénieur dans le PN

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce

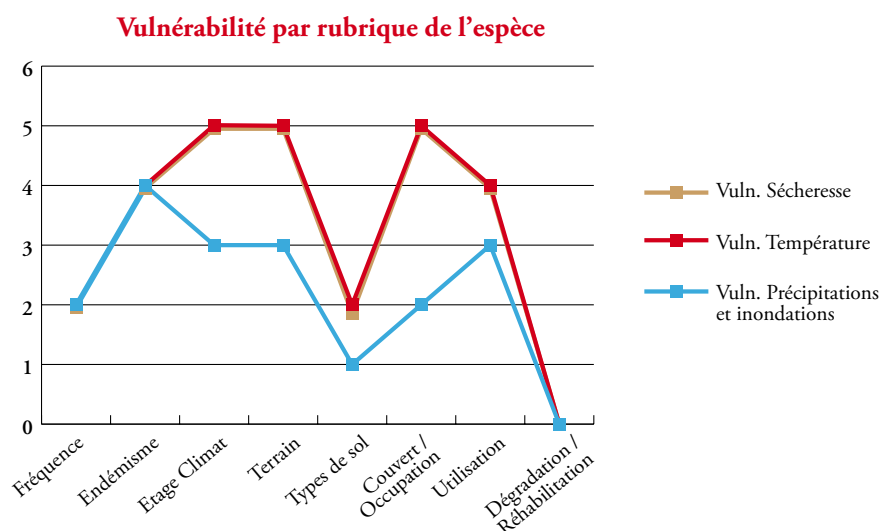
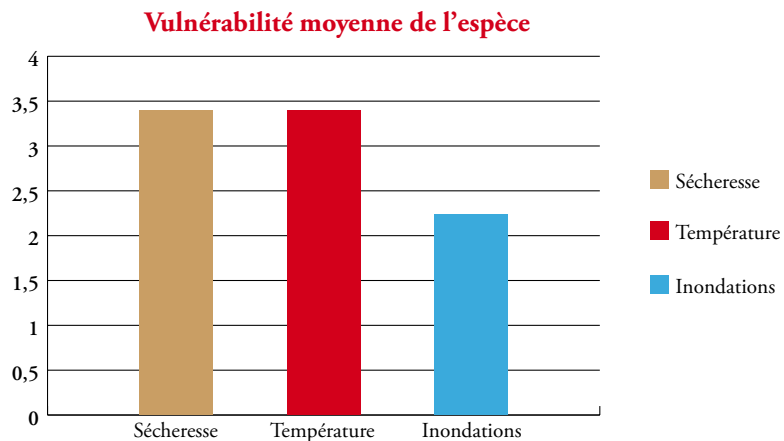


Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critique
<ul style="list-style-type: none"> - Encourager les études sur l'espèce et son écosystème - Sensibilisation des populations locales sur l'importance de l'espèce 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs du Parc - Chercheurs 	Population locale

Espèce	Zone	Interlocuteurs	Fonctions
<i>Macaca sylvanus</i>	PN de Talassemrane	Mr Anouar Jaoui Mme Hanane Naoui	Directeur du PN de Talassemrane Ingénieur dans le PN

Résultat de l'analyse :



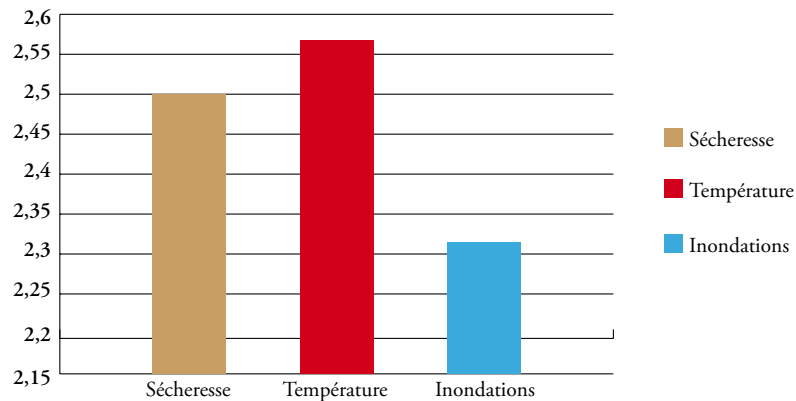
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteur critique
Conservation de l'espèce et son écosystème	- Aménageurs du Parc - Chercheurs	

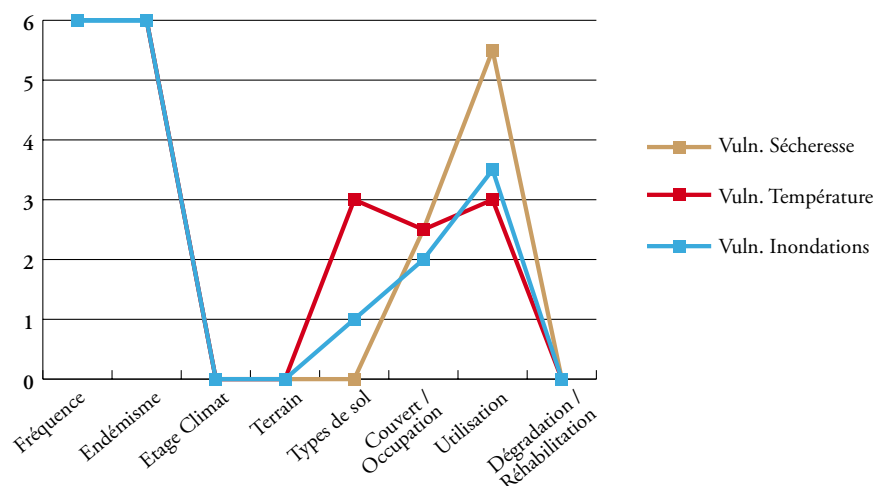
Espèce	Zone	Interlocuteurs	Fonctions
<i>Geronticus eremita</i>	PN de Souss Massa	Mr EL BEKKAY Mohammed Mme OUBROU Widade	Directeur du PNSM Ingénieur dans le PN

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce

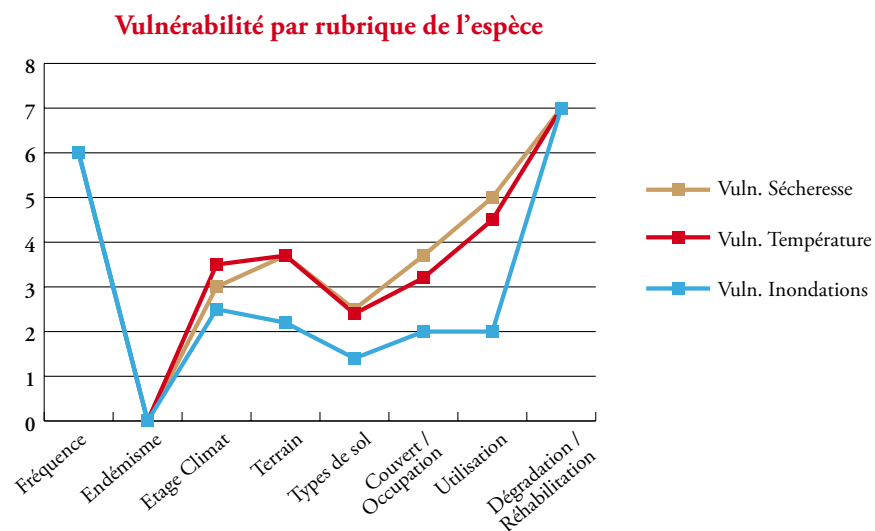
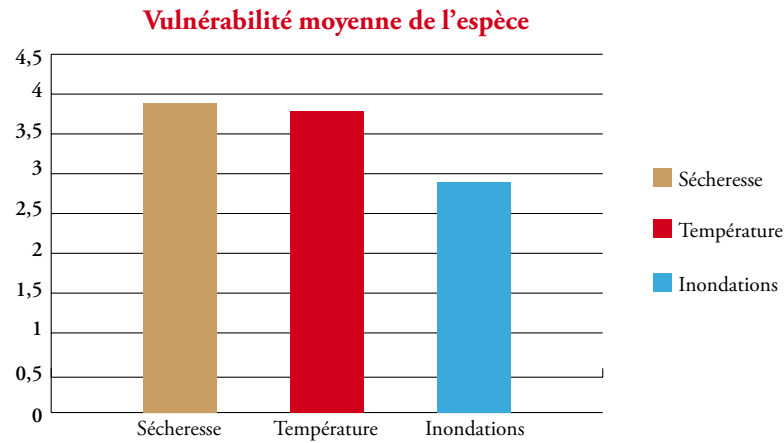


Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Projet de conservation de l'espèce - Programme de suivi - Programme de développement avec la population locale - Programme d'éducation relative à l'environnement - Plan d'action national et international pour la conservation de l'espèce 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs du Parc - Population locale 	<ul style="list-style-type: none"> - Investisseurs - Développement anarchique non contrôlé du tourisme

Espèce	Zone	Interlocuteurs	Fonctions
<i>Vulpes vulpes</i>	PN de Souss Massa	Mr EL BEKKAY Mohammed Mme OUBROU Widade	Directeur du PNSM Ingénieur dans le PN

Résultat de l'analyse :



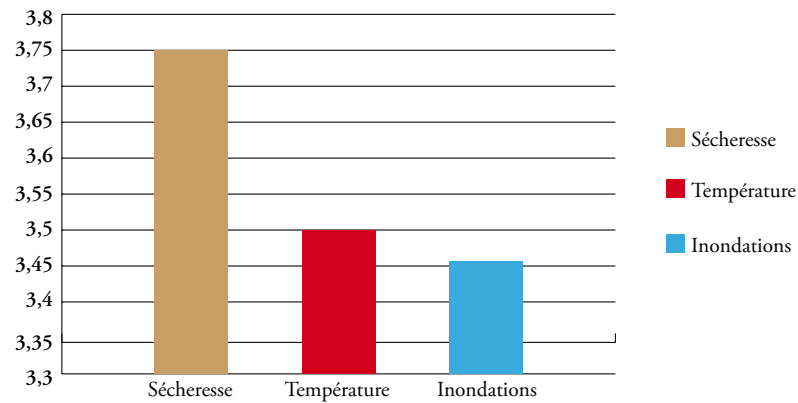
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Maintien des bonnes conditions des habitats - Sensibilisation pour la protection des écosystèmes de l'espèce - Projet de développement pour la préservation des espèces. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs du Parc - ONGs 	<ul style="list-style-type: none"> - Investisseurs

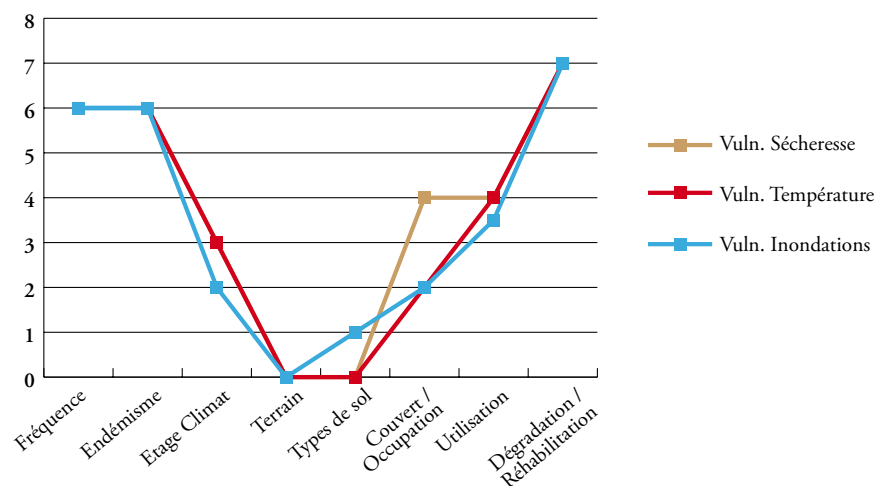
Espèce	Zone	Interlocuteurs	Fonctions
<i>Euphorbes</i>	PN de Souss Massa	Mr EL BEKKAY Mohammed Mme OUBROU Widade	Directeur du PNSM Ingénieur dans le PN

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce

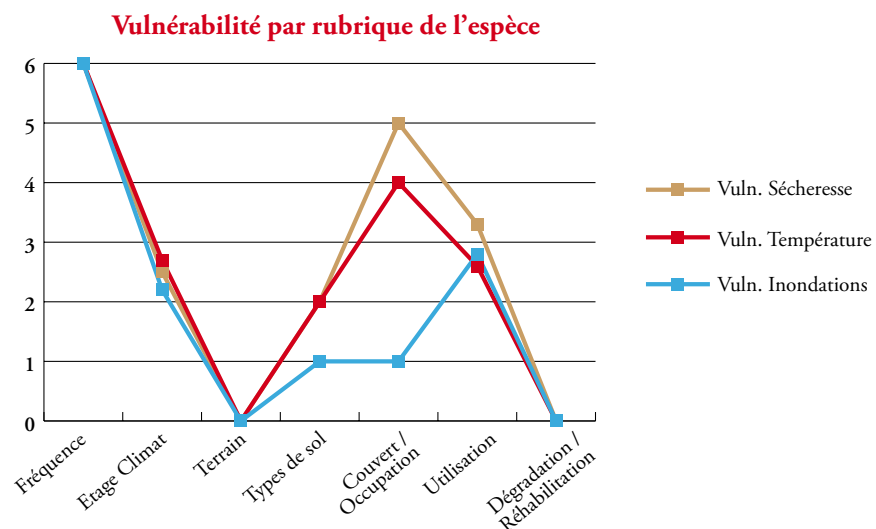
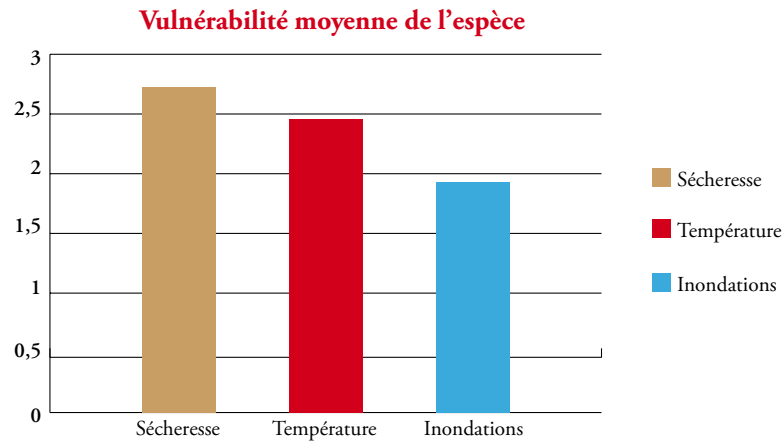


Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Suivi et sensibilisation - Projet de partenariat avec la population locale - Encourager les études et la recherche sur l'espèce 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs du Parc - Chercheurs - ONGs 	<ul style="list-style-type: none"> - Nomades - Population locale

Ecosystème	Zone	Interlocuteurs	Fonctions
<i>Zone humide</i>	PN de Souss Massa	Mr EL BEKKAY Mohammed Mme OUBROU Widade	Directeur du PNSM Ingénieur dans le PN

Résultat de l'analyse :



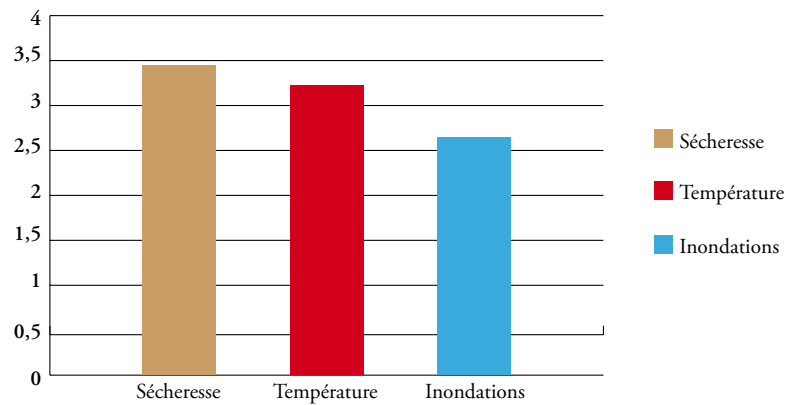
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation sur l'importance du site - Information - Recherche scientifique - Structuration des projets de tourisme durable 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs du Parc - Chercheurs - ONGs 	Population locale

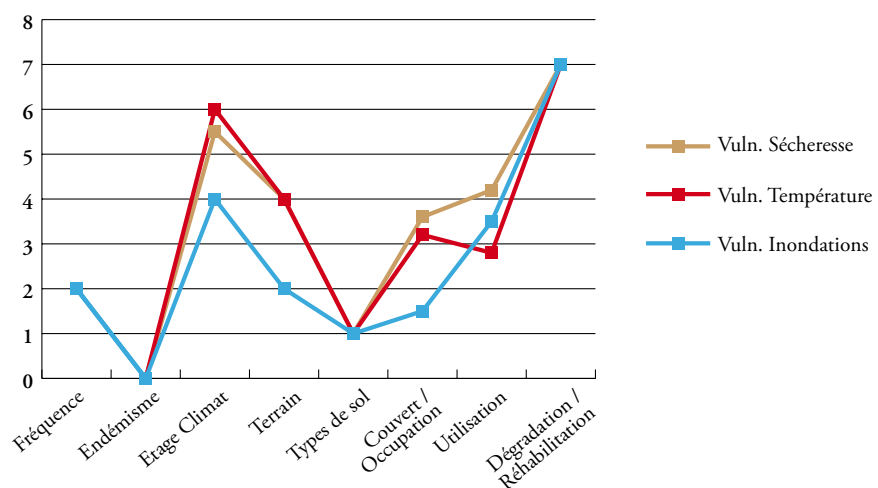
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Juniperus thurifera</i>	PN de Toubkal	Mme Mokhtari Souraia	Directeur du PN de Toubkal

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



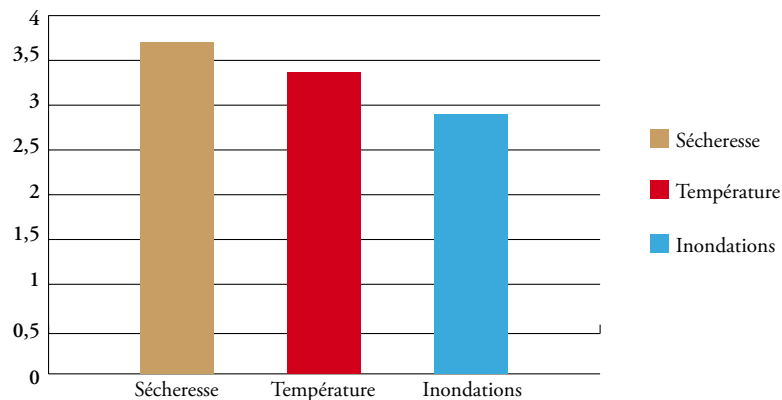
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
Mise en défens, essai de régénération, régénération <i>in vitro</i> et sensibilisation	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs du Parc - Chercheurs - CRRF - Facultés 	<ul style="list-style-type: none"> - Population locale - Bergers

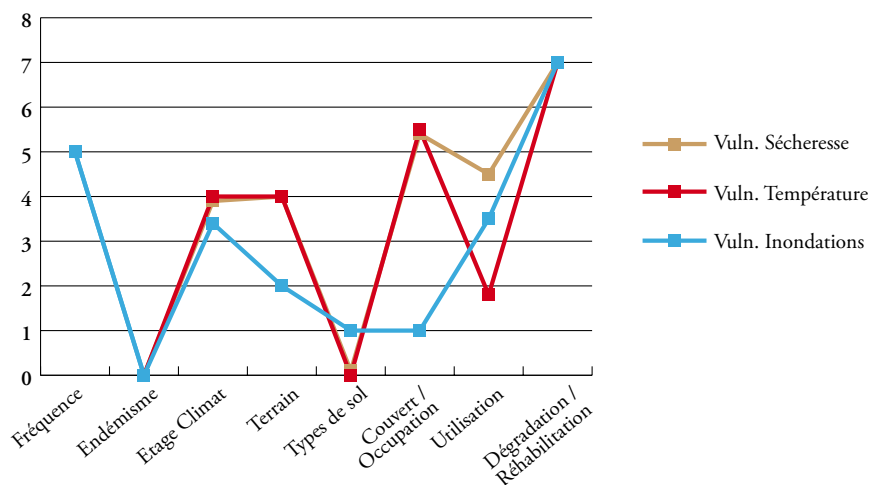
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Quercus ilex</i>	PN de Toubkal	Mme Mokhtari Souraia	Directeur du PN de Toubkal

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



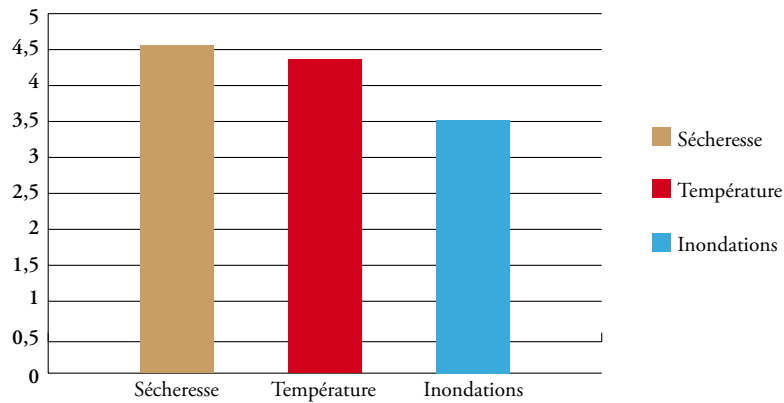
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Plan d'action pour le singe (reboisement), recherche, sensibilisation - Mise en défens, aménagement de forêt 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs du Parc - Chercheurs - CRRF - Facultés 	Population locale

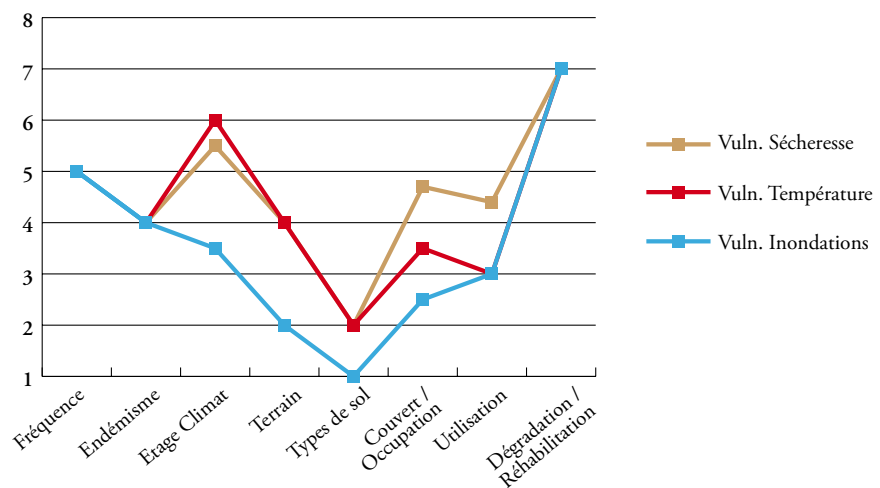
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Macaca sylvanus</i>	PN de Toubkal	Mme Mokhtari Souraia	Directeur du PN de Toubkal

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



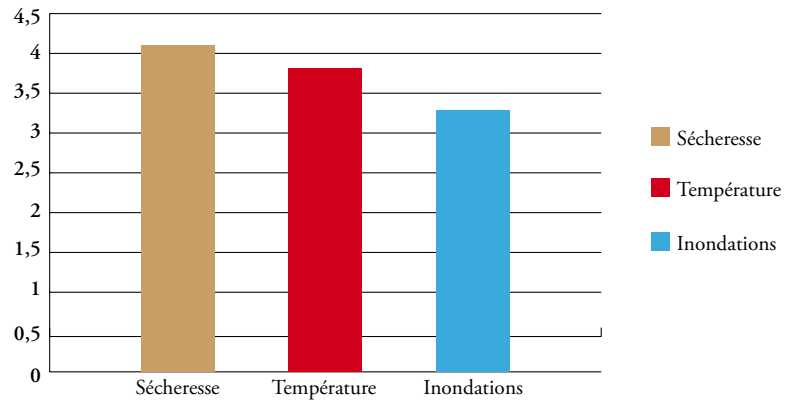
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Réhabilitation de l'habitat, sensibilisation pour la conservation de son écosystème - Plan d'action pour la conservation du singe au niveau national. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs du Parc - MPC 	<ul style="list-style-type: none"> - Population locale - Guides - Gendarmes

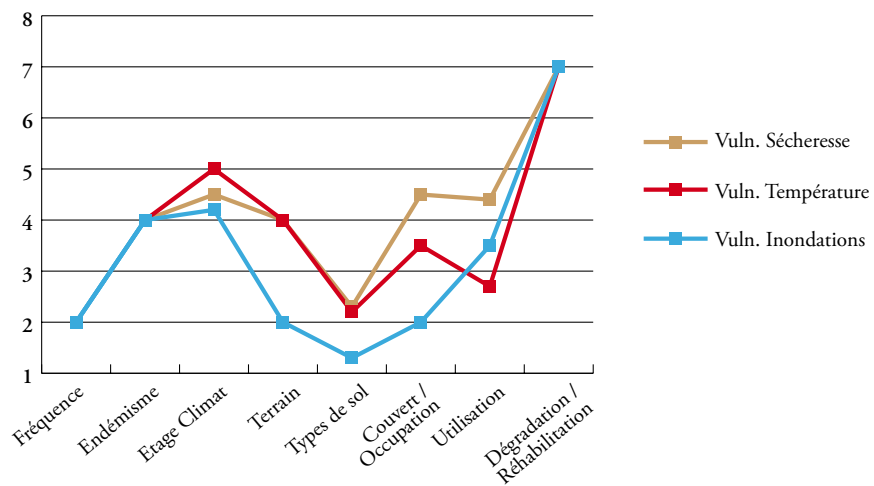
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Ammotragus lervia</i>	PN de Toubkal	Mme Mokhtari Souraia	Directeur du PN de Toubkal

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



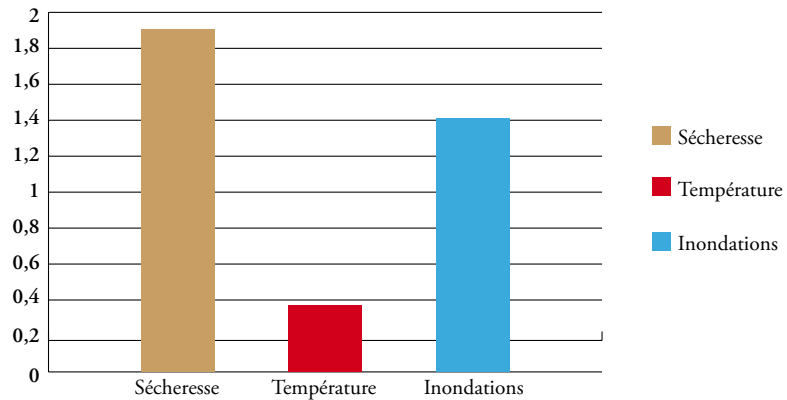
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteur critique
Suivi, études, sensibilisation, recensement	- Aménageurs du Parc	-

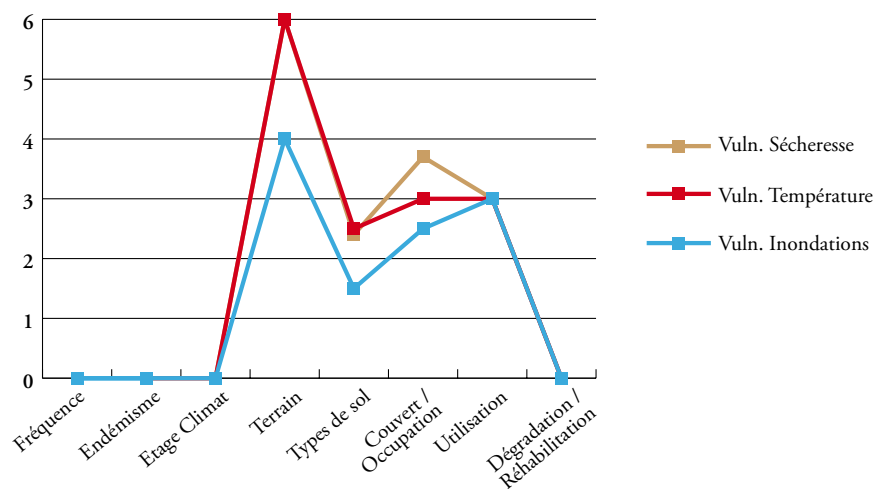
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Acacia raddiana</i>	PN de Bou Hedma	Mme Hela GUIDWA	DGF

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce

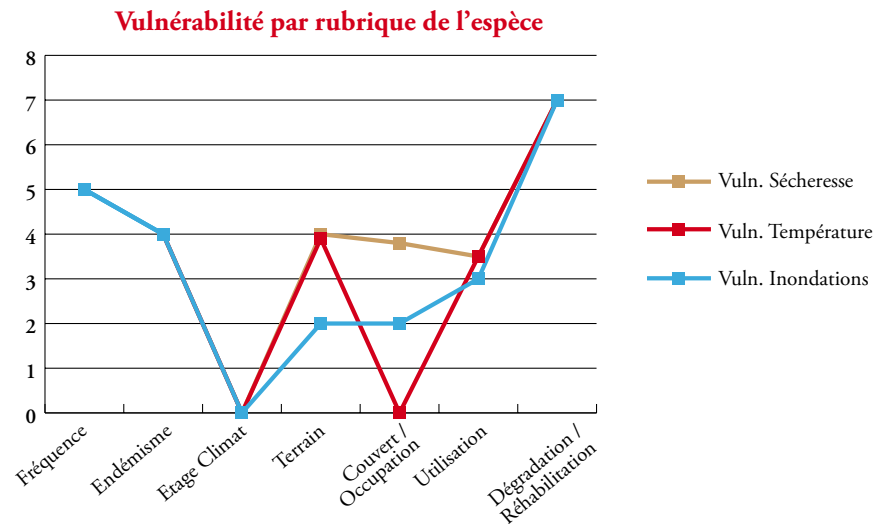
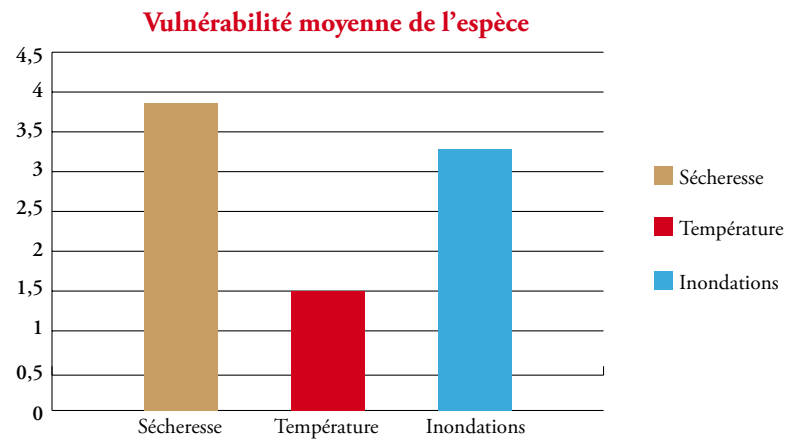


Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
Espèce bien protégée et conservée	- D.G.F - C.R.D.A	

Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Gazella cuvieri</i>	PN de Chambi	Mr Khalid Zahzah	DGF Tunisie

Résultat de l'analyse :



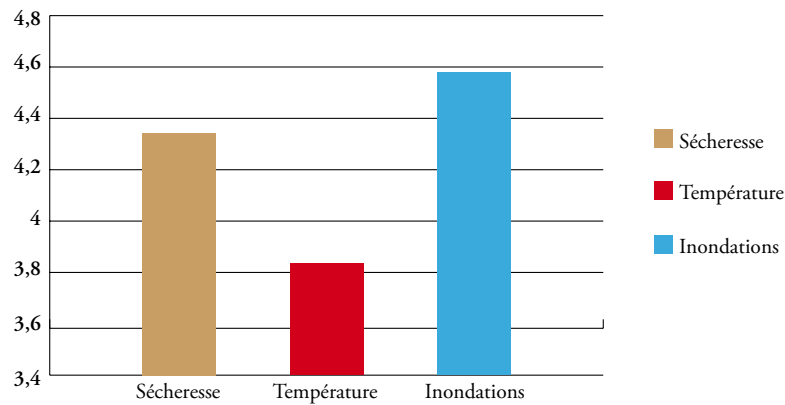
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Mise en défens du Parc - Sensibilisation et création d'emplois pour les habitants 	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'agriculture - Ministère de l'environnement - ONGs 	<ul style="list-style-type: none"> Quelques personnes de la population riveraine

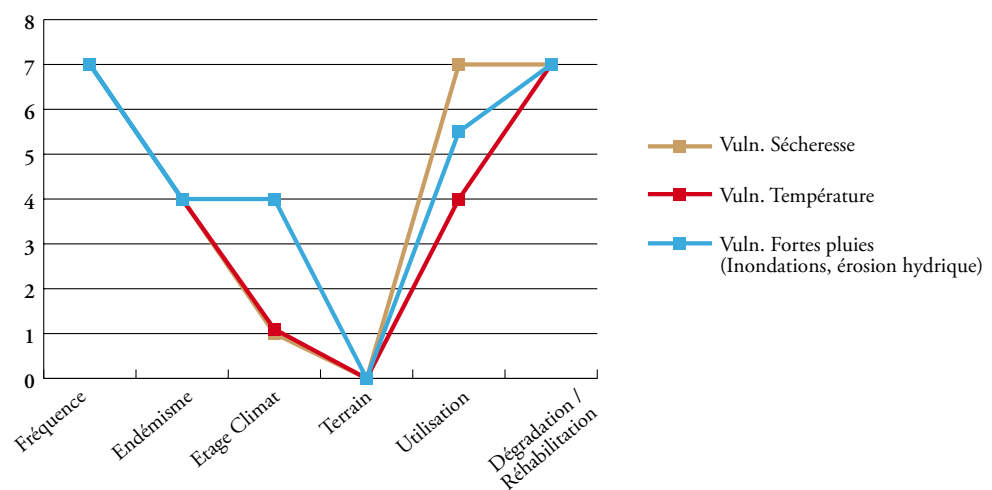
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Avicennia germinance</i>	PNBA en Mauritanie	Mr Yelli Diamara	Conseiller technique du directeur PNBA

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



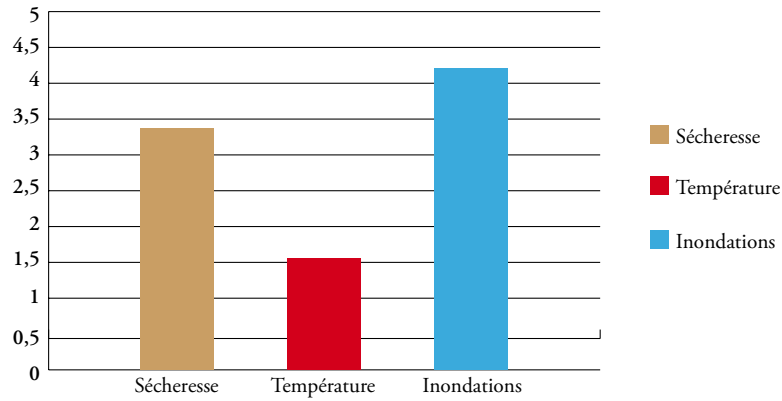
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
Interdiction de couper le bois	Aménageurs du Parc	- Éleveurs - Pêcheurs

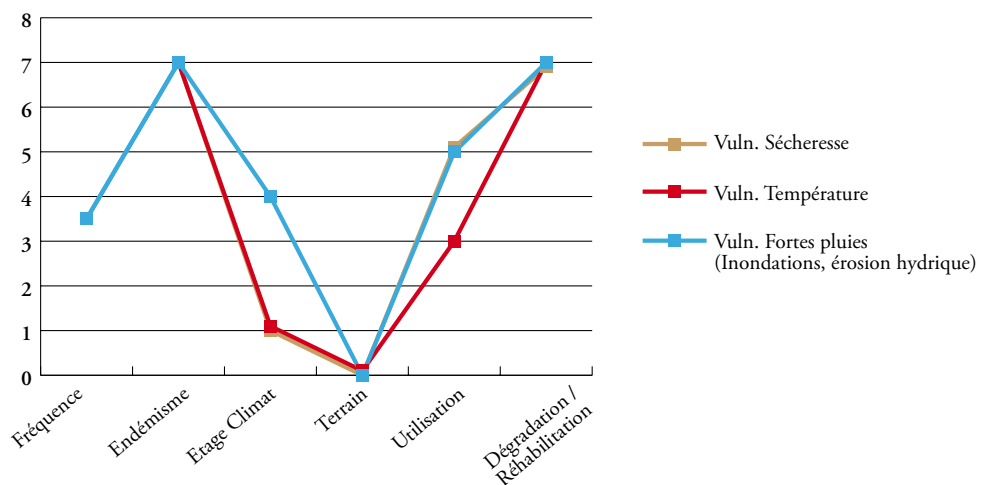
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Platalea leucorodia</i>	PNBA en Mauritanie	Mr Yelli Diamara	Conseiller technique du directeur PNBA

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



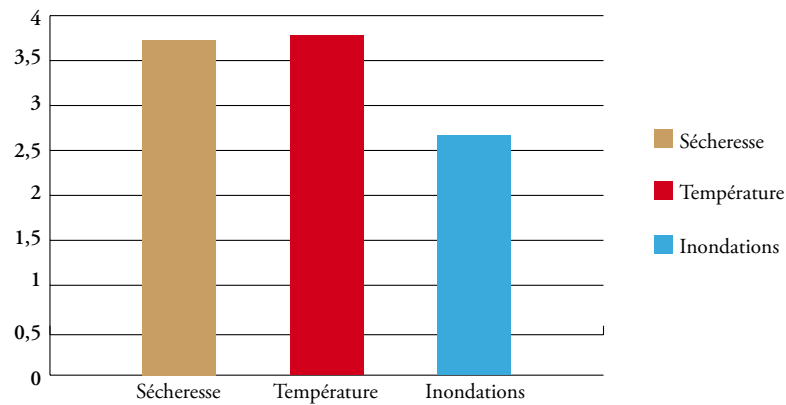
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Adapter la nidification en altitude - Sensibilisation - Réhabilitation de site - Réserver la pêche à la population locale 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs du Parc - ONGs - Population locale - FIBA - PRCM 	<ul style="list-style-type: none"> - L'organisation de la pêche - Les acteurs du pétrolier et du minier

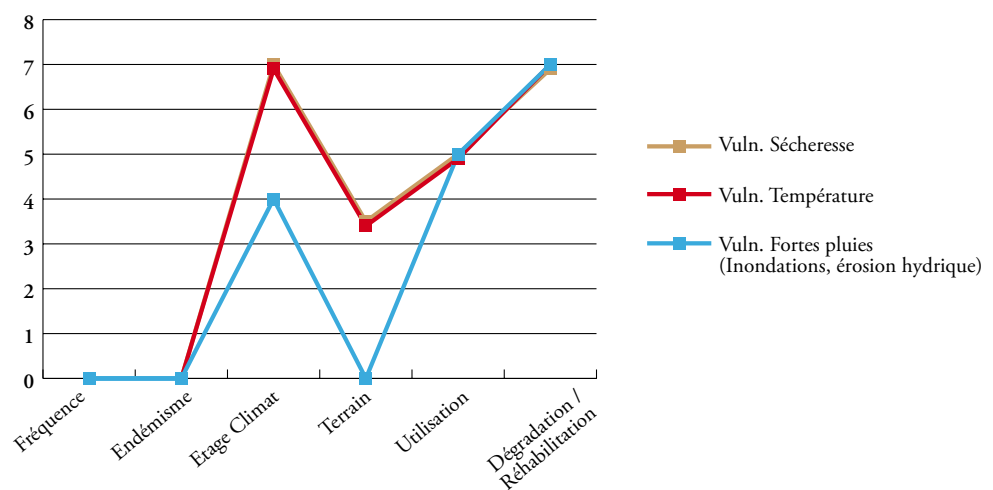
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Sarotherodon melanotheron</i>	PNBA en Mauritanie	Mr. Lemhaba Ould Yarba	Responsable de l'observatoire

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



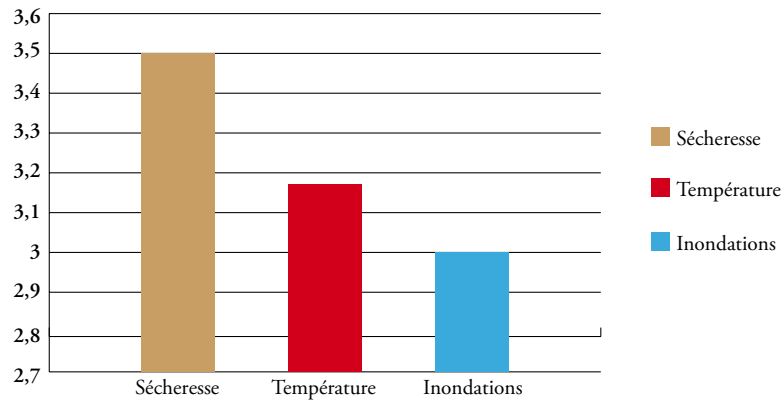
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
- Suivi écologique - Approfondir la connaissance de l'espèce	- Aménageurs - IMROP	- Pêcheurs - Mareyeurs

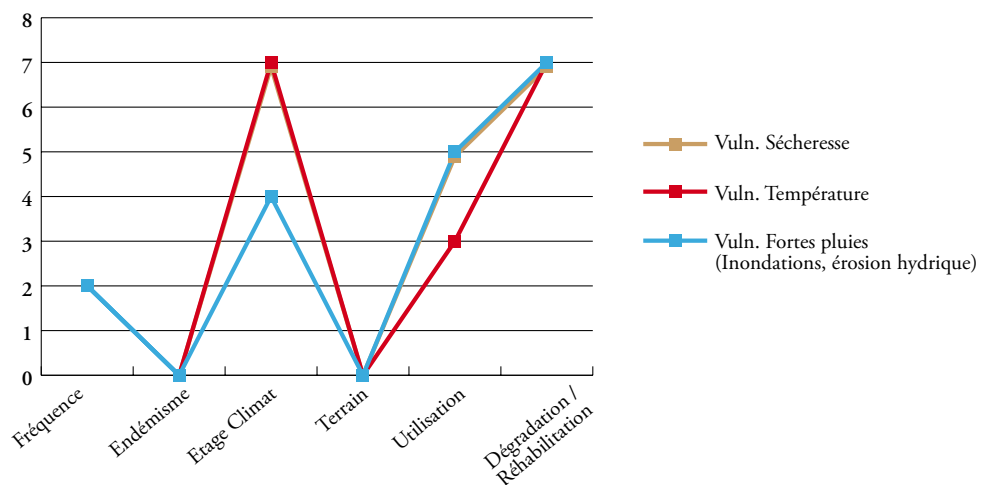
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Zostera noltii</i>	PNBA en Mauritanie	Mr. Mohamed Ahmed Sidi Shikhy	Géomaticien dans le PNBA

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



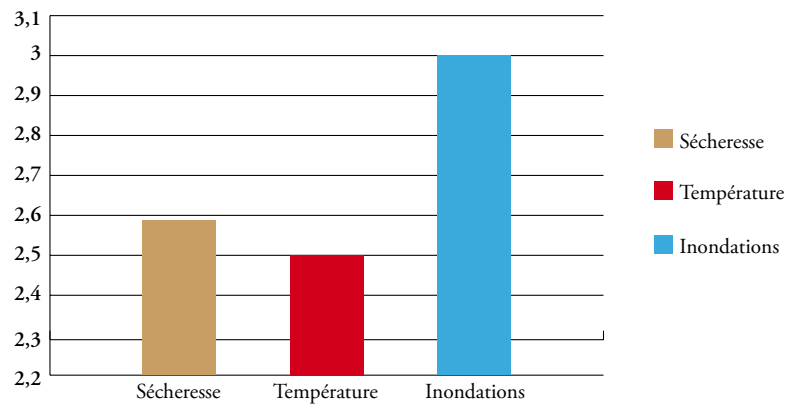
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Faire des suivis - Collecte des données - Sensibilisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs du Parc - Chercheurs - Financiers 	<ul style="list-style-type: none"> - Population locale - Investisseurs privés

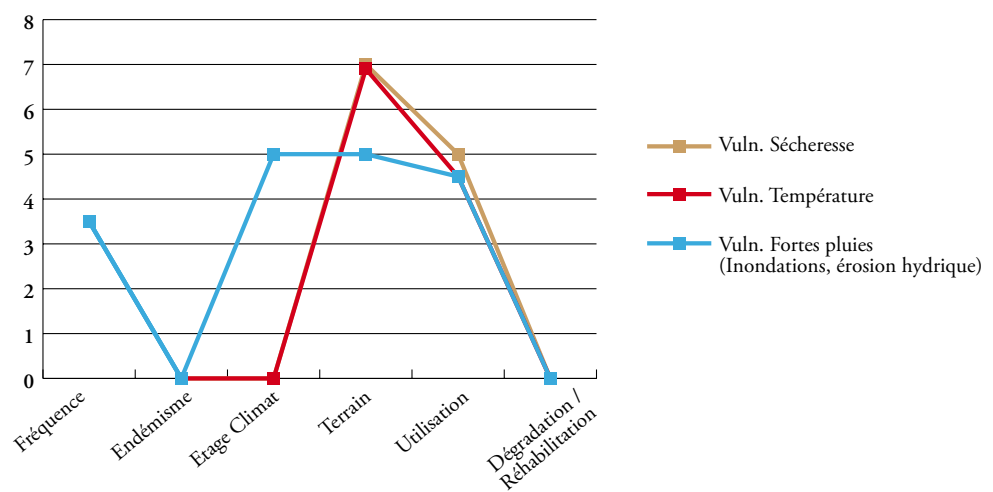
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Avicennia germinance</i>	PND en Mauritanie	Mr Abdalahi Magrega	Chargé du programme PARCE-RBT-PND

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



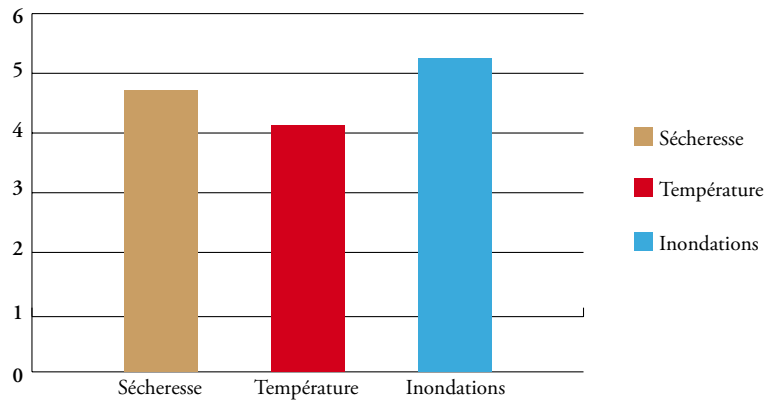
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
Reboisement	- Aménageurs - Population locale - Partenaires (UNESCO)	Éleveurs

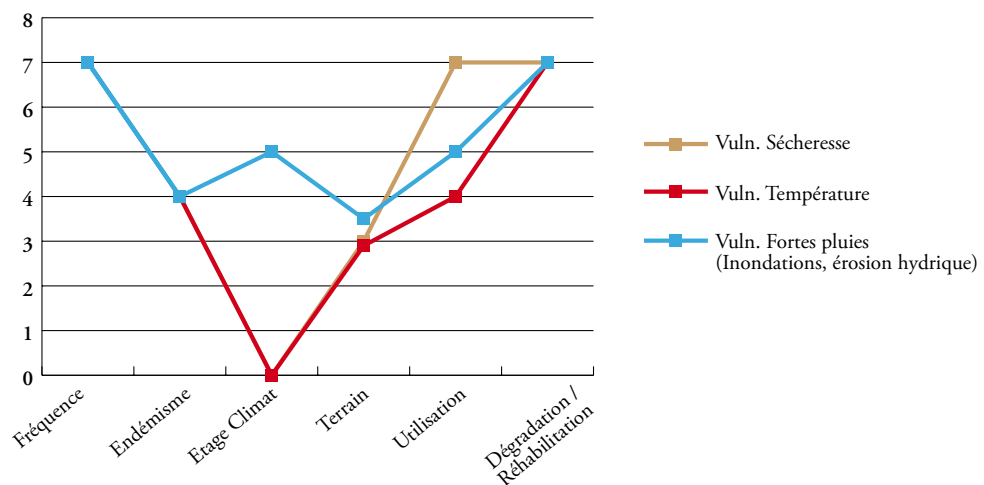
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Ardeotis arabe</i>	PND en Mauritanie	Mr Abdalahi Magrega	Chargé du programme PARCE-RBT-PND

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



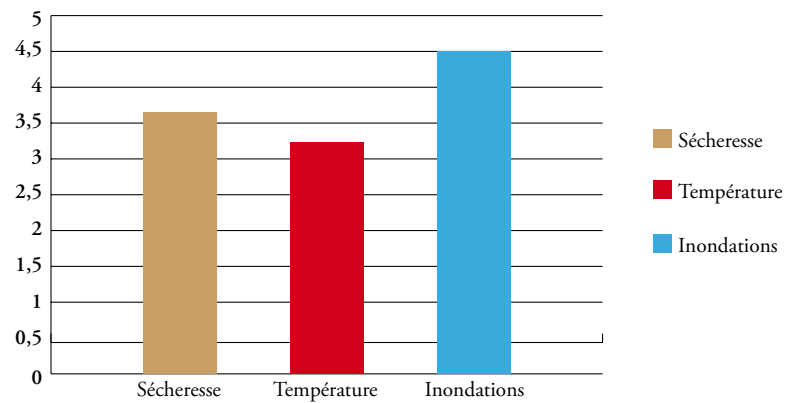
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Réhabilitation avec suivi - Interdiction de la chasse au faucon - Sensibilisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs - Femmes de la population locale, - Partenaires (GIZ, UNESCO) 	<ul style="list-style-type: none"> - Éleveurs - Chasseurs

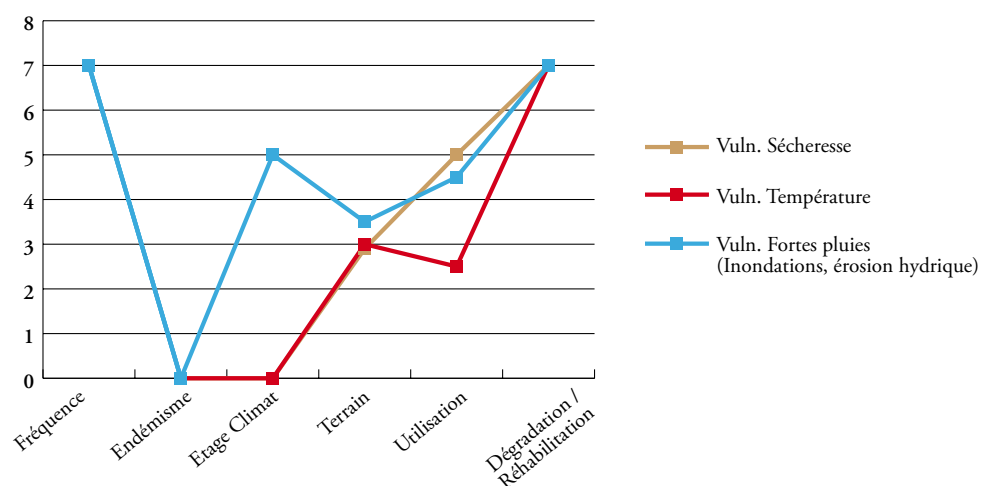
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Ardeotis arabe</i>	PND en Mauritanie	Mr Amadou Diam BA	Chargé du programme PARCE-RBT-PND

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



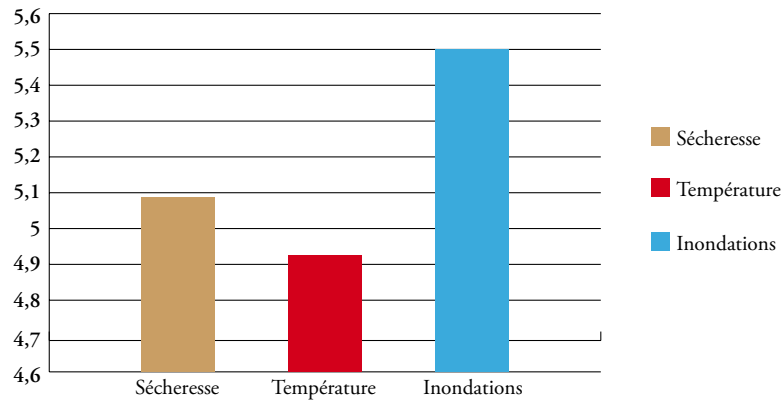
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Interdiction de la chasse au faucon - Sensibilisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs - Observatoire - Partenaires (GIZ, UNESCO) 	<ul style="list-style-type: none"> - Éleveurs - Chasseurs

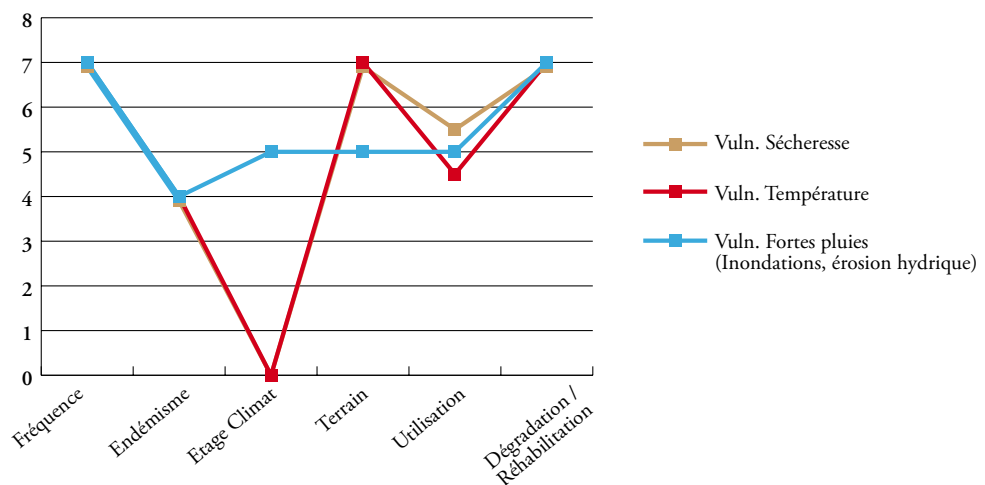
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Sprobolus robustus</i>	PND en Mauritanie	Mr Abdalahi Magrega	Chargé du programme PARCE-RBT-PND

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



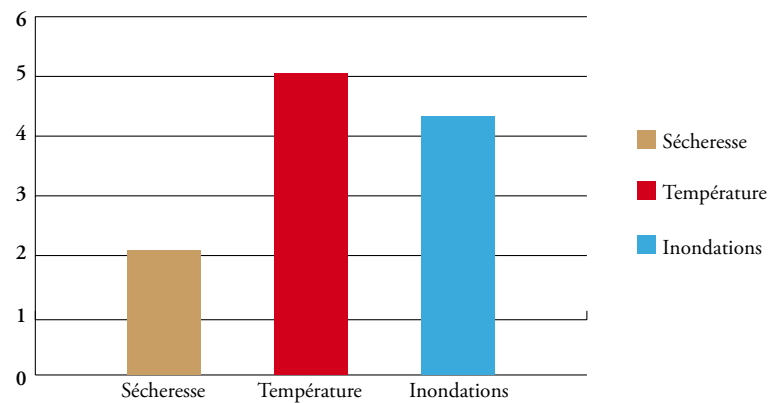
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation - Planification de la cueillette - Pépinières - Reboisement 	<ul style="list-style-type: none"> - Pêcheurs - Éleveurs - Aménageurs - Femmes 	Éleveurs

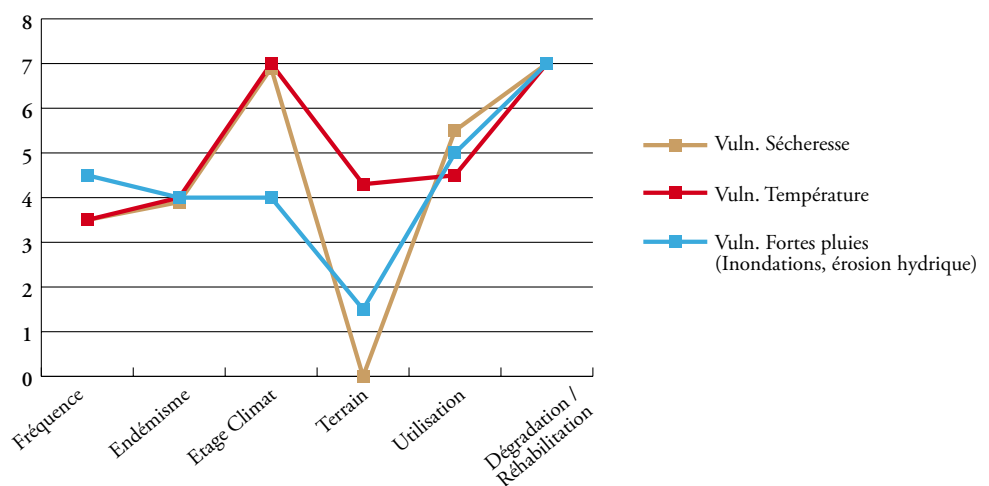
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Sporobolus robustus</i>	PND en Mauritanie	Mr Amadou Diam BA	Chargé du programme PARCE-RBT-PND

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



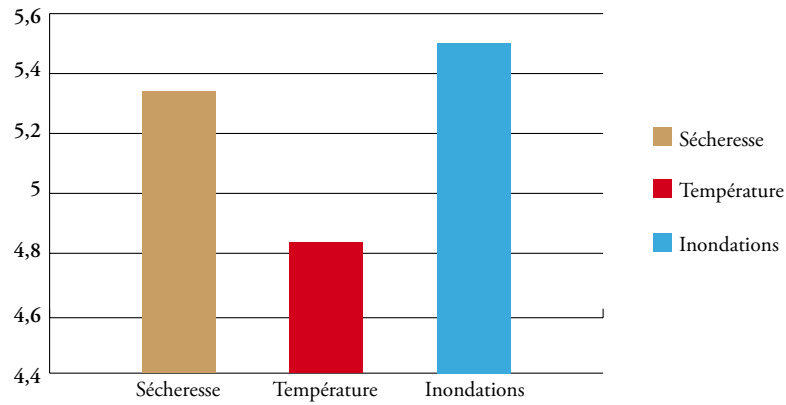
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Régénération - Planification de la cueillette - Sensibilisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs - Femmes 	Éleveurs

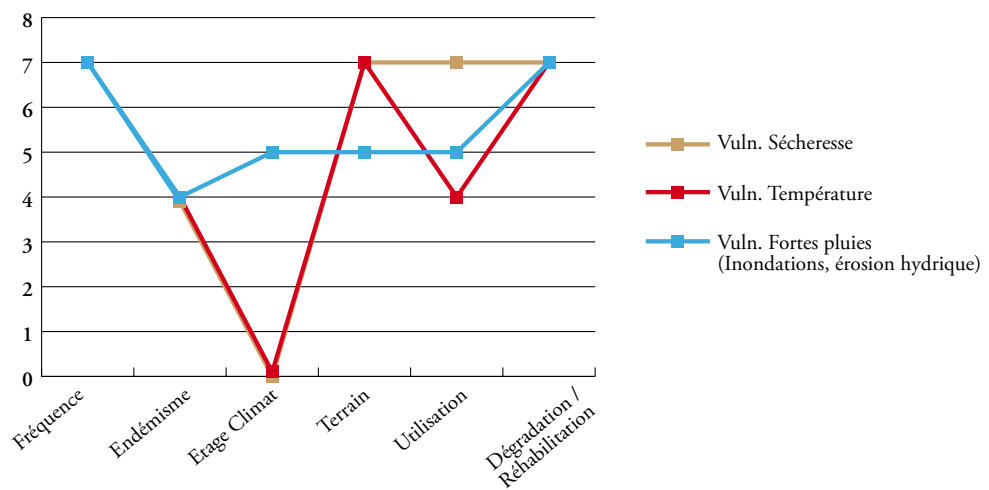
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Numida malgris</i>	PND en Mauritanie	Mr Abdalahi Magrega	Chargé du programme PARCE-RBT-PND

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



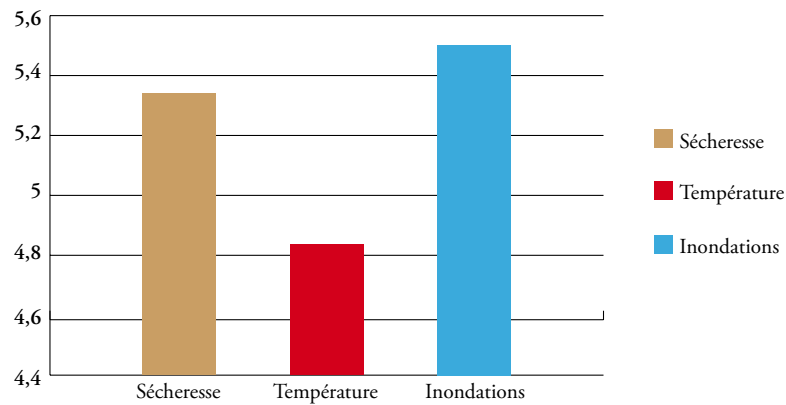
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Réhabilitation avec suivi - Interdiction de la chasse au faucon - Sensibilisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs - Femmes de la population locale - Partenaires (GIZ, UNESCO) 	<ul style="list-style-type: none"> - Éleveurs - Chasseurs

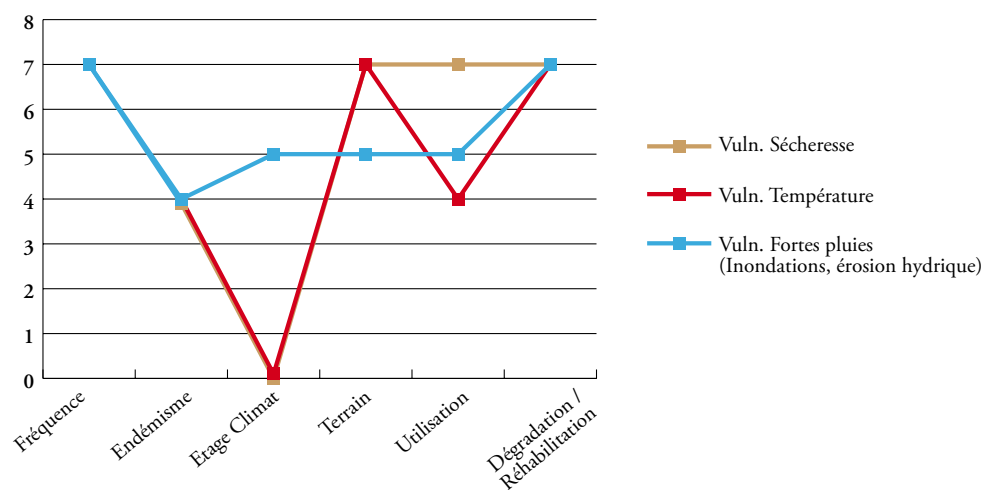
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Numida malgris</i>	PND en Mauritanie	Mr Amadou Diam BA	Chargé du programme PARCE-RBT-PND

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



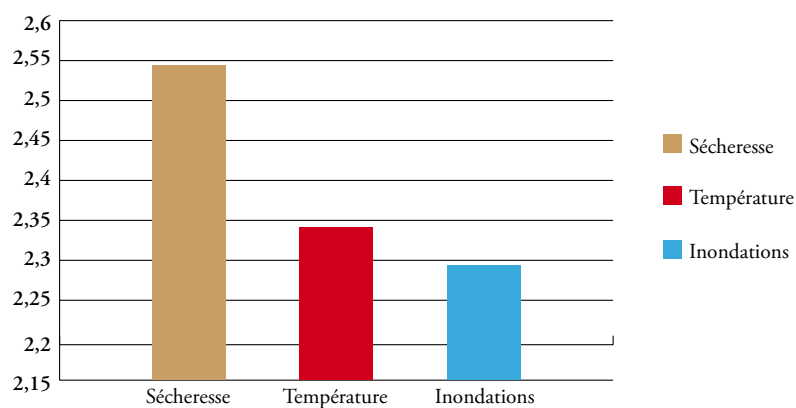
Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
<ul style="list-style-type: none"> - Réhabilitation avec suivi - Interdiction de la chasse au faucon - Sensibilisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Aménageurs - Femmes de la population locale - Partenaires (GIZ, UNESCO) 	<ul style="list-style-type: none"> - Éleveurs - Chasseurs

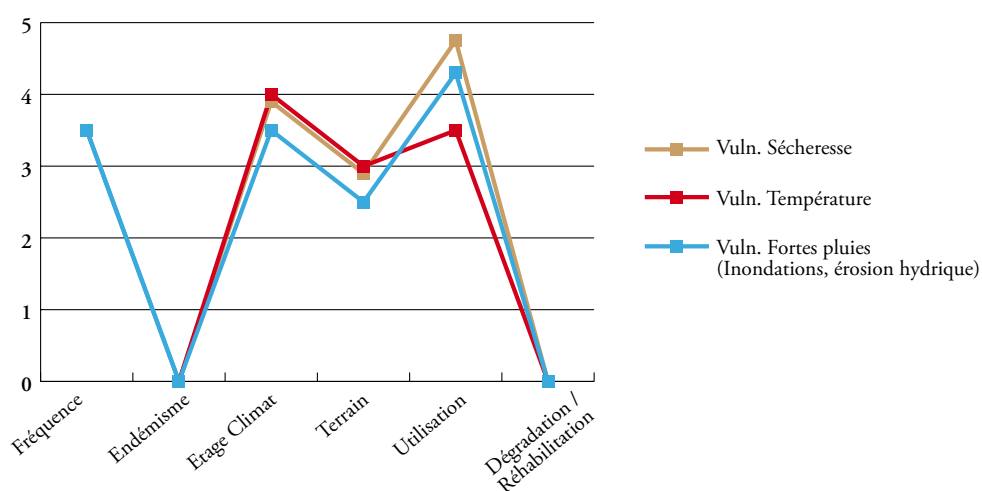
Espèce	Zone	Interlocuteur	Fonction
<i>Avicennia germinance</i>	PND en Mauritanie	Mr Amadou Diam BA	Chargé du programme PARCE-RBT-PND

Résultat de l'analyse :

Vulnérabilité moyenne de l'espèce



Vulnérabilité par rubrique de l'espèce



Les mesures envisagées à négocier pour réduire la vulnérabilité

Mesures proposées	Acteurs de soutien	Acteurs critiques
- Mise en défens - Restauration	- Aménageurs - Population locale - Partenaires (UNESCO)	Éleveurs

5.2. Discussion

On peut classer les résultats en deux types : les premiers sont ceux obtenus avec la première version de l'outil, ce sont les résultats récoltés au Maroc et en Tunisie ; les seconds sont ceux obtenus avec la deuxième version de l'instrument et qui sont récoltés en Mauritanie.

Les interviews réalisées au niveau des Parcs Nationaux marocains montrent qu'il y a une difficulté à se familiariser avec l'instrument et à comprendre le but de sa création, ainsi que ses missions.

Toutefois, ces expériences nous ont permis de faire plusieurs modifications au niveau de l'instrument de base surtout :

- La création du critère « milieu refuge » qui indique une situation sous-optimale et une vulnérabilité particulière. Par exemple pour l'Ibis chauve, il y a une répartition très limitée, mais il n'est pas endémique.
- L'élimination de la rubrique « type du sol », à cause de la difficulté rencontrée dans la précision des types de sols habités par les espèces.
- La fusion des deux rubriques, « utilisation et occupation des terrains ».

En outre, nous avons aussi ajouté quelques modifications dans la 4^{ème} étape de l'instrument (planification des mesures de conservation) dans laquelle nous avons créé deux grilles : une pour la programmation des mesures, les acteurs concernés (critiques ou de soutien) et les négociations nécessaires ; l'autre pour les mesures planifiées avec leur cadre temporaire et les indicateurs de réalisation.

Les expériences nous ont permis de tester l'outil sur les écosystèmes, c'est le cas de la zone humide dans le PNSM. Cela a montré que l'outil pouvait être appliqué aussi bien sur les écosystèmes que sur les espèces. Mais, d'un autre côté, il a fallu revoir la pondération de plusieurs rubriques.

A la suite des deux essais exécutés dans les deux Parcs Nationaux tunisiens, nos collègues de la GIZ de Tunisie nous ont fait de nombreuses propositions pour l'amélioration de l'instrument. Ces propositions ont surtout concerné la pondération et ils nous ont même suggéré de supprimer la pondération. Mais nous nous sommes aperçu que cette proposition n'allait pas conduire à des résultats concrets et valables.

Toutes ces modifications ont été réalisées et prises en considération en concertation avec les deux créateurs de l'instrument dans le but que l'outil soit adapté pour que les praticiens de la conservation de la biodiversité puissent identifier les risques et développer des mesures et partenariats pour assurer la réduction de cette vulnérabilité.

Les expériences réalisées dans les Parcs Nationaux de Mauritanie, avec la deuxième version de l'outil, montrent que cette version est plus facile à utiliser et donne des résultats plus proches de la réalité. D'un autre côté, il y avait une forte volonté des experts des deux parcs nationaux d'appliquer l'instrument.

Il faut noter aussi les autres suggestions faites pour l'amélioration de l'outil :

- La réintroduction de la rubrique « type de sol », qui avait été auparavant éliminée. Cette réintroduction a été faite à la demande de nos collègues de Mauritanie, au vu de son importance dans la connaissance des dangers, comme l'érosion, qui peuvent menacer les espèces végétales.
- L'ajout d'une nouvelle variable « sol humide » dans la même rubrique (« type de sol »), suite à la demande de nos collègues et selon les écosystèmes typiques qui existent en Mauritanie
- De l'autre côté, il y a eu une demande d'ajout d'un nouveau type de risque climatique « les grandes vagues ». Mais après une discussion sur ce point, nous avons constaté qu'il ne s'agissait pas vraiment d'un risque climatique, mais d'un phénomène dérivant des inondations et de l'élévation du niveau des mers.
- Concernant la rubrique occupation, nous avons résumé les trois types d'occupation (« système sylvo-pastoral » (sans agriculture), « système pastoral » (herbacé, arbustive) et « système agro-sylvo-pastoral ») dans un seul type d'occupation « système agro-sylvo-pastoral », et ceci parce que nous avons constaté, durant les expériences, une confusion entre les trois types d'occupations.

A propos de la pondération de certaines rubriques, nous avons fait plusieurs modifications. Par exemple, dans la rubrique « types des terrains », nous avons augmenté la pondération de la case de l'inondation qui coïncide avec les zones côtières. En effet, nous avons constaté que même les zones côtières pouvaient être menacées par les inondations. Par exemple, les inondations posent un énorme problème à la spatule blanche, qui est une espèce d'oiseau qui niche sur les petits îlots.

Dans le parc national de Diawling, nous avons pu faire des tests sur les mêmes espèces, indépendamment avec deux experts. La comparaison des résultats montre une grande ressemblance entre les deux résultats au niveau de la vulnérabilité moyenne. Par contre, au niveau de la vulnérabilité par rubrique, il y a une différence due au manque de données et d'études sur les espèces (sauf dans le cas de la pintade, où il y a une analogie entre les deux résultats obtenus).

5.3. Évolution de l'outil

Les tests réalisés au niveau du Maroc et de la Tunisie ont été faits avec la première version de l'outil « **climate proofing for Biodiversity** ».

En conséquence des premiers résultats obtenus à la suite des travaux réalisés au niveau des Parc Nationaux marocains et tunisiens, plusieurs réunions ont été organisées et d'éventuelles améliorations de l'outil ont été proposées. Cela a abouti à une nouvelle version de l'instrument, d'ailleurs plus facile à utiliser. Pour cela, une mission a été organisée en Mauritanie, au cours de laquelle nous avons fait des tests de l'outil avec deux personnes, séparément, et sur les mêmes espèces.

La dernière version de l'outil est, comme la précédente, organisée en quatre étapes, mais elle en diffère par le fait qu'elle ne contient que six rubriques :

- Fréquence de l'espèce,
- Répartition de l'espèce,
- Étages climatiques habités,
- Types de terrains habités,
- Types d'utilisation de terre tolérés,
- Signes de dégradation/ actions de réhabilitation.

Dans cette version, un petit ajustement de la pondération de quelques rubriques a été effectué.

La mission en Mauritanie a montré que la dernière version de l'outil est plus applicable, plus accommodée et donne des résultats plus proches de la réalité, mais cela n'empêche pas de dire qu'elle peut encore être modifiée ou plutôt améliorée et mieux adaptée en fonction des besoins et des situations.

L'ensemble des résultats et modifications a abouti à la dernière version de l'instrument qui se différencie des deux précédentes versions par les sept rubriques qui sont :

- Fréquence de l'espèce,
- Répartition de l'espèce,
- Étages climatiques habités,
- Types de terrains habités,
- Types de substrat / sol habités (pour les espèces végétales),
- Types d'utilisation de la terre,
- Signes de dégradation / actions de réhabilitation.

D'autres transformations, surtout au niveau de la pondération et de la création ou de l'élimination de plusieurs critères dans plusieurs rubriques ont également été apportées. Mais les quatre mêmes étapes de l'outil ont été conservées.

Il est à souligner que l'outil est destiné au praticien, pour identifier des risques pour certaines espèces, ainsi que les facteurs et les acteurs de menace ou de stabilisation. Le résultat donne une appréciation plausible, mais l'application de l'outil ne constitue en aucun cas une recherche scientifique. De même l'outil ne permet pas d'aboutir à des résultats statistiquement valables.

Si le praticien constate une menace élevée pesant sur une espèce ou même sur un écosystème, il doit renforcer le dialogue avec les acteurs concernés pour pouvoir prendre des mesures de protection. Pour avoir plus de certitude, il est conseillé de poursuivre des recherches plus approfondies et identifier ainsi les facteurs précis qui feront objet de changements.

5.4. Difficultés et contraintes

Durant les missions effectuées, plusieurs difficultés se sont manifestées. A titre d'exemple, nous pouvons citer :

- Le choix des espèces : Les espèces choisies pour les tests étaient en général des espèces phares qui sont bien protégées comme l'Ibis chauve, ou d'un autre côté, des espèces mal connues.
- Manque de données sur les espèces choisies, soit en raison du manque d'études sur les espèces, soit de l'insuffisance des suivis par le personnel de la protection de la nature. Les études existantes sont très anciennes et ne donnent pas une bonne vision sur la situation actuelle des espèces.
- La perception peu différenciée que les acteurs ont de la protection et des menaces par rapport à la situation de la biodiversité et aux facteurs et acteurs de menaces et de protection. En effet, très souvent, les agents de conservation mentionnent la population locale comme facteur de menace principal. Or la protection doit être conçue en collaboration et partenariat avec elle et être accompagnée par l'esprit « protection pour l'utilisation ».

6. Conclusion

L'outil de l'analyse de la vulnérabilité est un instrument qui a été créé pour découvrir des risques présents et aigus et pour estimer la vulnérabilité de la biodiversité sous des effets du changement climatique.

En effet, l'outil est conçu pour apporter une aide sur les risques climatiques. Mais il comprend aussi des éléments pour identifier d'autres risques (surexploitation, urbanisation, érosion, etc.) qui, parfois, ont des conséquences encore plus graves et qui, en tout cas, aggravent la vulnérabilité des effets climatiques.

Les tests réalisés avec cet instrument, dans des aires protégées du Maroc, de Tunisie et de Mauritanie, ont montré, outre sa simplicité et son utilité, ses limites d'utilisation. Ils nous ont permis d'y apporter plusieurs améliorations pour que l'instrument soit mieux adapté au niveau des connaissances des responsables de la biodiversité dans les 3 pays. Ces modifications ont concerné plusieurs variantes de l'instrument, que ce soit la pondération, la création ou l'élimination de certaines caractéristiques des rubriques. Et même les rubriques ont été touchées par des modifications.

Tous ces résultats obtenus et les améliorations proposées ont abouti à la création de la dernière version de l'instrument. Cet dernier permet l'obtention de bonnes estimations sur la vulnérabilité des espèces. De même, nous pensons qu'il est bien adaptée aux connaissances des experts de la biodiversité et aux différents écosystèmes qui existent dans les trois pays concernés.

Après les adaptations et le perfectionnement de l'outil, il est maintenant possible d'obtenir une vue réaliste de la vulnérabilité des espèces et des écosystèmes. De plus, et d'une façon moins importante, on identifie les acteurs qui influent de façon positive ou menaçante sur les conditions de vie d'une espèce. Cela nous mène à la possibilité d'action. Pendant que l'outil vise déjà des actions techniques de conservation, l'analyse des acteurs prépare le terrain au dialogue avec les différents groupes d'intérêt et permet une négociation sur les objectifs et les actions à entreprendre. Dans ces négociations, il est essentiel que chaque acteur trouve son intérêt dans la conservation et comprenne ce qu'il risque de perdre si l'espèce ou l'écosystème était endommagé ou détruit. Ceci peut aussi ouvrir une possibilité de compensation, si l'avantage n'est pas directement visible et que la conservation demande une réduction de l'utilisation habituelle. Finalement, l'outil comprend une grille de planification des actions et de suivi de la réalisation et de ses effets.

Le travail a aussi dévoilé de fortes lacunes dans la connaissance de la situation écologique et de l'état des espèces, dans la situation actuelle, comme dans l'historique. Ceci est explicable par la faible formation sur ces sujets, mais surtout par le manque quasi-total de suivi écologique des écosystèmes et des Aires Protégées. Un outil pour le suivi écologique est en train d'être introduit pour une application dans les Aires Protégées du Maroc.

7. Recommandations

Après la réalisation de ce travail et les expériences réalisées, nous recommandons aux responsables de la biodiversité de prendre au sérieux l'instrument et de l'appliquer sur les espèces, que cela soit dans des Aires Protégées ou dans d'autres écosystèmes. C'est un outil qui a été créé et testé pour l'application pratique et qui peut être adapté de façon raisonnable aux besoins spécifiques de chaque région et de différents écosystèmes.

L'utilisation du questionnaire permettra de fixer les points faibles de la biodiversité et des écosystèmes et ensuite d'établir une grille des mesures à prendre en considération pour la protection, en concertation avec les différents acteurs.

Pour que les mesures à prendre soient acceptées et pour obtenir des résultats, l'implication des différents acteurs (populations locales, groupes d'intérêt, associations et administrations) dans les différents projets, actions de protection et de valorisation de la diversité biologique, est fondamentale. Si l'outil d'analyse de la vulnérabilité est combiné avec un suivi systématique et périodique, la conservation de la biodiversité et de ses services pour la population locale peut être assurée.

D'un autre côté, on peut faire une distinction entre deux types de rubriques selon la possibilité d'intervention. Pour les rubriques sur lesquelles on ne peut pas intervenir (répartition de l'espèce et étages climatiques habités), il faut faire un suivi d'information et d'action sur la migration des espèces, la connectivité du réseau des écosystèmes ou la création de nouvelles populations, par un déplacement des individus dans un autre écosystème adapté.



**Deutsche Gesellschaft für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

GIZ Bureau à Rabat
2, Avenue Tour Hassan
B.P. 433 - 10 000 Rabat
Tel : +212 (0)5 37 20 45 17
Fax : +212 (0)5 37 20 45 19
E-Mail : giz-maroc@giz.de
Website : www.giz.de/Marokko