

Réflexions sur les critères de l'IUCN pour la Liste rouge : cas de la flore marocaine

*Reflections on the criteria of the IUCN Red List :
the case of Moroccan flora*

Mohamed FENNANE^{1*} & Bertrand DE MONTMOLLIN²

1. Mohammed V University in Rabat, Institut Scientifique, B.P. 703, Av. Ibn Battouta, 10106, Agdal, Rabat, Maroc.
*(fennane@israbat.ac.ma)

2. IUCN/CSE/Groupe de Spécialistes des Plantes Méditerranéennes, Rue de la Serre 5, CH-2000 Neuchâtel, Suisse.

Résumé. Depuis des décennies, l'IUCN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) promeut le concept de Liste rouge en parallèle avec ses efforts pour la conservation de la biodiversité mondiale. Les critères fixés pour l'établissement de cette Liste ont évolué avec le temps. La version actuelle comprend 9 catégories.

La méthodologie de l'IUCN est pertinente et objective en présence de données et observations détaillées sur les taxons qu'on cherche à évaluer. Quand ces données sont insuffisantes, et c'est souvent le cas pour la flore, la marge d'appréciation est grande et donc les risques d'erreur d'affectation à une catégorie ou à une autre sont importants. L'absence d'informations détaillées rend difficile l'application des critères de menace. Souvent, l'évaluateur est confronté au début du processus à la question de savoir s'il est possible de poursuivre l'évaluation ou alors de considérer que les données sont insuffisantes. Nous soulignons ici ces difficultés à l'aide d'exemples concrets de la flore vasculaire marocaine. Pour mieux encore illustrer ces propos, des comparaisons avec l'Espagne et la France sont discutées.

Nous concluons en proposant de faire la différence, pour les espèces menacées (catégories CR, EN et VU), entre les évaluations basées sur des données quantitatives et qualitatives suffisantes et celles faisant appel à l'appréciation de l'évaluateur sur la base d'expériences personnelles ou d'informations inédites : Les trois catégories restent les mêmes, mais dans le second cas, il est suggéré de les distinguer : CR_(e), EN_(e) et VU_(e); (e) signifiant estimé.

Mots-clés : IUCN, Liste rouge, flore, Maroc.

Abstract. For over 50 years, IUCN (International Union for Conservation of Nature) promotes the concept of Red List in parallel with its efforts for the conservation of global biodiversity. The criteria for establishing this list have evolved over time. The current version includes 9 categories of threat.

IUCN methodology is relevant and objective in presence of detailed data and observations on taxa that seeks to assess. When these data are insufficient, and it is often the case for the flora, the margin of appreciation is large and therefore the risk of assessment errors is important. The lack of detailed information makes difficult the application of threat criteria. Often, the evaluator faces, early in the process, the dilemma whether it is possible to continue the evaluation or to consider that there is insufficient data. We underline here these difficulties using concrete examples of Moroccan vascular flora. To further illustrate this issue, comparisons with Spain and France are discussed.

We conclude by proposing to make a distinction, for threatened species (categories CR, EN and VU), between assessments based on sufficient quantitative and qualitative data and those using the assessment of the evaluator on the basis of personal experiences or new information: The three categories are the same, but in the second case, it is suggested to distinguish: CR_(e), IN_(e) and VU_(e); (e) meaning estimated.

Keywords : IUCN, Red List, flora, Morocco.

Abridged English version

Introduction

For over 50 years, IUCN (International Union for Conservation of Nature) publishes a global Red List, currently available as a regularly updated database. To ensure proper assessment of the level of threat that applies to all taxonomic groups and in all regions of the world, on land and in the waters, IUCN has developed specific guidelines in the publication *IUCN Red List Categories and Criteria (version 3.1)*.

The methodology recommended by IUCN requires collecting of detailed and current quantitative data to assess the level of threat to a taxon. It is therefore important, for the evaluator, to have recent data collected in the field. Vague or old bibliographic data can lead to a wrong status.

For flora, the effectiveness and applicability of this method depend therefore on the availability on floristic, ecological and chorological data on taxa to assess. In many countries, where this knowledge is lacking or insufficient, evaluators are facing real difficulties. The use of estimates and personal assessments is then inevitable, although they can lead to erroneous assessments. To expose and discuss these difficulties, we have taken supporting examples of species assessed, according to the IUCN criteria, in three different countries: Morocco, Spain and France. All of these species are national endemics, and therefore, assessed throughout their global ranges.

Moroccan taxa in the global IUCN Red List

The global IUCN Red List currently includes 422 species considered to be present in Morocco; 43 are national endemics, which are in the following threat categories: CR (3), EN (8), VU (8), NT (11), LC (11), DD (2). In reality, among the 422 species of this list, 25 are absent from Morocco or of doubtful presence. This list covers about 10% of the national vascular flora and less than 7% of its endemics. This shows how important is the work that still remains to be done in Morocco to increase the species assessments and revise those that are old.

For 4 Moroccan endemic species, the level of threat published in the Global Red List should be reassessed: *Cytisus pulvinatus* (EN rather than DD), *Carum asinorum* (CR instead EN), *Astragalus froedintii* (EN or VU rather than LC) and *Leobordea tapetiformis* (EN rather than NT).

Importance of quantitative data

Assessments of the level of threat, made on the basis of bibliographic data, sometimes lead to erroneous conclusions. Indeed, lack of recent field surveys, quantitative information on the current distribution of the species, the size of their populations and their evolution are missing. We take, as an example, some taxa assessed in a recent published paper of Rankou *et al.* (2015) and consider that, in many cases, for lack of quantitative data, the DD category (Data Deficient) should have been affected, awaiting collected data in the field. These examples illustrate that field knowledge in Morocco are still very insufficient and it is important that resources should be made available to allow field inventories. Indeed, these inventories are essential not only to determine the quantitative criteria of occurrence, occupation and number of individuals, but also - and especially - to assess threats to the taxa.

When quantitative data are sufficient and recent, assessments are unique and do not leave room for interpretation, as shown in three examples chosen from the endemic flora of Spain and France.

INTRODUCTION

D'une manière générale, le concept de Liste rouge est lié à la protection/conservation de la biodiversité. Son objectif est d'établir, de la manière la plus explicite et objective possible, le degré de menace qui pèse sur un taxon. Toutefois, si une Liste rouge attire l'attention sur les taxons qui courrent des risques d'extinction, ce n'est pas le seul moyen d'établir des priorités en matière de conservation. Depuis plus de 50 ans, l'IUCN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) publie une Liste rouge à l'échelle mondiale, qui est actuellement accessible sous la forme d'une base de données régulièrement mise à jour. Pour assurer une bonne évaluation du degré de menace, applicable à tous les groupes taxonomiques et dans toutes les régions du monde, sur terre et dans les eaux, l'IUCN a mis au point des directives précises qui sont formalisées dans le document "Catégories et Critères de la Liste rouge de l'IUCN". La version 3.1, deuxième édition, est actuellement en vigueur (IUCN, 2012a). Des aides à l'application sont également mises à disposition sur le site internet de la Liste rouge de l'IUCN [<http://www.iucnredlist.org>].

Conclusions and propositions

The demanding methodology of IUCN has big advantages, especially as regards the traceability of information, which allows, when we re-evaluate the status of a taxon, to measure what has changed. However, its effectiveness and applicability depend directly and closely the quality and quantity of knowledge about the taxon to evaluate. Continuous observations in the field are also essential and can be decisive.

The concern of IUCN experts to publish a comprehensive Red List, objective and argued, faces in many countries and regions of the world the lack of information likely to give fair and adequate responses to assess the taxa. In this case, the assessor is facing a real paradox! Indeed, the IUCN Guidelines (IUCN 2012a) emphasize the importance of the quantitative criteria on the one hand and outlaw "too liberal use of the other DD category". How to proceed, especially as this setting seems perfectly justified ? It could be explained by the fear that DD taxa being considered as not threatened while they are likely threatened. However, as specified in the IUCN guidelines, DD category in no way means that the taxon is not threatened. This case is the one of Morocco where "rigid and strict" application of the criteria of the IUCN Red List should lead to classify a large number of species in the DD category, while it is well known they are threatened, but without having the proper criteria to justify it.

Faced with these difficulties, the solution could be to go as far as possible in the assessment of threatened taxa, also with operating the "gray literature" (personal knowledge of experienced specialists and field workers, but unpublished) by specifying it for the results obtained. Threat categories remain the same, but distinguished by "(e)" meaning that they are estimated: CR (E), IN (e) and VU (e). Thus, we clearly express that these taxa should remain under high surveillance and be fully assessed, as quickly as possible, after field inventories.

La méthodologie préconisée par l'IUCN nécessite la récolte de données quantitatives, détaillées et à jour, pour évaluer de manière pertinente le degré de menace pesant sur un taxon. Il s'agit donc, pour l'évaluateur, de disposer de données récentes, récoltées sur le terrain. Des données bibliographiques vagues ou anciennes peuvent conduire à un statut erroné.

Pour la flore, l'efficacité et l'applicabilité de cette méthode dépendent du niveau des connaissances floristiques, écologiques et chorologiques sur les taxons à évaluer. Dans beaucoup de pays, où ces connaissances font défaut ou sont insuffisantes, les évaluateurs sont confrontés à de réelles difficultés. Le recours à des estimations et à des appréciations personnelles est alors inévitable, bien qu'elles puissent aboutir à des évaluations erronées. Pour bien exposer et discuter ces difficultés, nous utiliserons comme support des exemples concrets d'espèces évaluées, selon les critères de l'IUCN, dans trois pays différents : le Maroc, l'Espagne et la France. Toutes ces espèces sont des endémiques nationales, évaluées donc sur l'ensemble de leurs aires de répartition.

Le présent travail consiste en une analyse critique de l'applicabilité des critères de la Liste rouge de l'IUCN et des difficultés rencontrées dans le cas où l'information scientifique n'est pas suffisamment disponible. Pour cela, nous prenons l'exemple du Maroc, avec comme support pour nos discussions les *Catégories et critères de la Liste rouge* (IUCN 2012a) et les *Lignes directrices pour l'application des Critères de la Liste rouge de l'IUCN aux niveaux régional et national* (IUCN 2012b).

Pour illustrer ces difficultés, notre démarche consiste à discuter/commenter des résultats de l'évaluation de quelques exemples concrets d'espèces endémiques nationales marocaines choisies dans le travail de Rankou *et al.* (2015) et dans la Liste rouge globale de l'IUCN [<http://www.iucnredlist.org/>, état au 1^{er} septembre 2015]. Nous essaierons alors de voir, à travers ces exemples, à quel point la "subjectivité" de ou des évaluateur(s) est déterminante en cas d'absence de réponses précises aux questions posées par l'application des critères. A titre d'essai, pour quelques exemples, nous utiliserons également, à cette même fin, la "Clé d'aide à la détermination du degré de menace pesant sur un taxon, version 1.0" de Mauchard (2005). Il convient de préciser que les évaluations publiées par Rankou *et al.* (*op. cit.*), n'ont pas encore suivi le processus complet de validation demandé par l'IUCN (cf. Rules of Procedure IUCN Red List Assessment Process 2013-2016) et ne sont donc pas intégrées dans la Liste rouge de l'IUCN.

PRESENTATION ET DISCUSSION DE LA METHODOLOGIE DE L'IUCN

Selon l'approche de l'IUCN (IUCN 2012a), toute évaluation devrait permettre de classer le taxon considéré dans une des neuf catégories prédefinies (Fig. 1) en se basant sur des critères quantifiables et reproductibles. Pour les taxons correspondant à une des trois catégories de menace, la distinction des catégories "CR" (En danger critique), "EN" (En danger) et "VU" (Vulnérable) exige des données quantitatives très détaillées (Tab. A, hors texte). Cependant, dans tous les cas, le manque ou l'insuffisance d'informations précises et actuelles, notamment chorologiques, constitue un grand handicap pour une évaluation objective et quantifiable de la situation. Ainsi, à notre avis, il y a au moins une étape cruciale où cette difficulté se manifeste clairement et détermine la suite de l'opération d'évaluation ; il s'agit de la réponse à la question "données suffisantes ou insuffisantes ?". La Commission de sauvegarde des espèces de l'IUCN en a été bien consciente ; les paragraphes ci-dessous, extraits du document IUCN (2012a) l'illustrent parfaitement :

- ✓ Page 5, §3 : "Une gamme de critères quantitatifs permet l'inscription dans les catégories *En danger critique*, *En danger* ou *Vulnérable* ; chaque fois qu'un taxon remplit un de ces critères, il peut être classé dans la catégorie de menace correspondante".
- ✓ Pages 5-6, §4 : "Les différents critères ... sont le fruit d'une étude approfondie ... Les valeurs quantitatives ... ont été déterminées au terme d'un vaste processus de consultation...".
- ✓ Page 6, §6 : "Les critères sont quantitatifs par nature. L'absence de données de haute qualité ne devrait

toutefois pas décourager les tentatives d'application des critères et l'on ne saurait trop insister sur le fait que les méthodes qui font appel aux estimations, déductions et projections sont acceptables".

- ✓ Page 7, §8 : "En règle générale, lorsque l'incertitude conduit à une variation considérable dans les résultats des évaluations, il convient de mentionner l'ensemble des résultats possibles. Une seule catégorie doit être choisie et le raisonnement ayant conduit à la décision doit être décrit et étayé ; il importe de suivre une démarche à la fois prudente et crédible. Lorsque l'incertitude est très forte, on peut inscrire le taxon dans la catégorie *Données insuffisantes*.... un usage trop libéral de la catégorie *Données insuffisantes* est à proscrire".

Ces idées, évidemment plus détaillées et argumentées dans le document complet de l'IUCN, laissent apparaître deux points importants :

- ✓ Les critères quantitatifs, basés sur des études scientifiques, sont indispensables pour l'évaluation des taxons.
- ✓ L'absence d'informations précises ne doit pas conduire systématiquement à un classement dans la catégorie "NE" ou "DD" ; autrement dit, il est toléré, voir conseillé, d'exploiter les estimations, les déductions et les projections dans le processus d'évaluation.

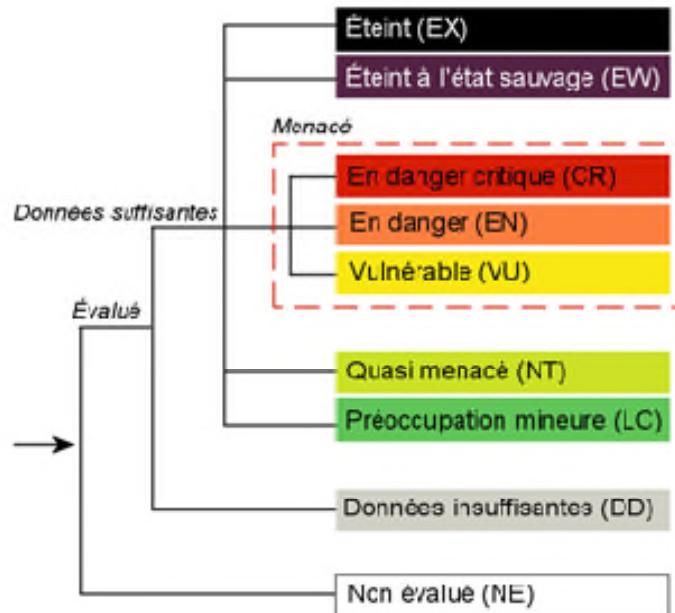


Figure 1. Structure des catégories adoptées pour la Liste rouge (IUCN 2012a). Les abréviations sont données en anglais et doivent être utilisées ainsi. EX : Extinct ; EW : Extinct in the wild ; CR : Critically endangered ; EN : Endangered ; VU : Vulnerable ; NT : Near Threatened ; LC : Least Concern ; DD : Data Deficient ; NE : Not Evaluated

Figure 1. Structure of the IUCN Red list categories.

En résumé, on peut donc dire que la méthodologie de l'IUCN se base sur des données quantitatives, scientifiquement fiables, mais en même temps, elle autorise le recours aux estimations et aux appréciations en insistant sur le fait qu'il "importe de suivre une démarche à la fois prudente et crédible" ; et c'est là où réside toute la difficulté qui peut

engendrer des divergences de points de vue selon les évaluateurs. L'objectivité et l'exactitude d'une évaluation sont étroitement liées à la quantité et à la qualité de l'information disponible. Les exemples du Maroc, de l'Espagne et de la France, présentés et discutés ci-après, permettent de bien illustrer ces propos ; dans les 3 cas, les espèces concernées sont des endémiques nationales.

LISTE ROUGE AVEC DONNEES INSUFFISANTES : LE CAS DU MAROC

Jusqu'à présent les inventaires faisant état de la flore rare ou menacée au Maroc sont les suivants :

- ✓ Liste inédite de Ch. Sauvage (1972), préparée pour l'IUCN, comprenant près de 600 sp, essentiellement des endémiques nationales.
- ✓ Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc (Fennane & Ibn Tattou 1998), comprenant 2185 espèces.
- ✓ Liste rouge mondiale de l'IUCN [<http://www.iucnredlist.org/>, état au 1^{er} septembre 2015], qui comprend 422 espèces présentes au Maroc.
- ✓ Liste "Moroccan flora (monocotyledons)", Rankou *et al.* (2015), comprenant 59 espèces.

Les deux dernières listes sont les seules, supposées répondre aux critères de l'IUCN, version 3.1 (IUCN 2012a) actuellement en vigueur. Ce sont donc celles qui nous intéressent ici, non pas pour les critiquer, mais pour montrer, à la lumière des difficultés évoquées ci-dessus, qu'une autre évaluation est possible, sans toutefois prétendre qu'elle est la seule vraie.

Remarques sur les sources d'informations chorologiques au Maroc

Le Catalogue des plantes vasculaires, menacées, rares ou endémiques du Maroc (Fennane & Ibn Tattou 1998) reprend toutes les informations chorologiques disponibles à l'époque, matérialisées sur une carte de 11 divisions et 39 sous-divisions géographiques. Dans l'ensemble, les données géoréférencées sont très rares, au mieux des noms de localités sont indiqués. Certes, des connaissances nouvelles se sont ajoutées depuis (cf. Fennane & Ibn Tattou 2005 et Ibn Tattou & Fennane 2008), mais on reste encore loin d'un état satisfaisant.

Ainsi donc, une part importante de l'information aujourd'hui disponible provient du Catalogue des plantes du Maroc (Jahandiez & Maire 1931-1934 et Emberger & Maire 1941) et de la Flore de l'Afrique du Nord (Maire 1951-1986). Pour la majorité des taxons, les aires de répartition fournies par ces références sont approximatives et elles le sont encore de nos jours ; c'est dire leur degré élevé d'imprécision et les difficultés d'en faire usage pour toute évaluation conformément aux critères de l'IUCN. De plus, s'agissant de données anciennes, elles ne correspondent pas forcément à la situation actuelle.

Remarques sur la valeur taxonomique de certaines espèces

Les synthèses récentes sur la flore vasculaire du Maroc montrent qu'un nombre relativement important de taxons

(espèces ou sous-espèces), surtout parmi ceux qui sont rares, ne sont pas encore bien circonscrits. Cela se traduit par des traitements différents (nom et rang taxonomique) accordés à ces taxons dans les ouvrages de base les plus utilisés pour le Maroc, notamment :

- ✓ Flore pratique du Maroc (Fennane *et al.*, eds. 1999, 2007 et 2014)
- ✓ Flore Vasculaire du Maroc, inventaire et chorologie (Fennane & Ibn Tattou 2005 ; Ibn Tattou & Fennane 2008)
- ✓ Catalogue des plantes vasculaires du Nord du Maroc (Valdés *et al.*, eds. 2002)
- ✓ Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord (Dobignard & Chatelain 2010-2013)
- ✓ Med-Checklist (Greuter *et al.*, eds. 1987-2010)
- ✓ Euro-Med Plant Database [<http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/query.asp>].

Selon l'attitude "splitter ou lumper" adoptée par les évaluateurs, le nombre d'espèces de la Liste rouge produite ainsi que les catégories de plusieurs d'entre elles pourraient varier dans des proportions significatives. Il est évident que l'acceptation de micro-taxons comme espèces à part entière rallongera la Liste et alimentera davantage ses catégories de menace. En l'absence de référentiel national consensuel de nomenclature, le problème restera toujours posé. Par souci d'uniformisation / homogénéisation, l'IUCN encourage les autorités régionales à adopter les listes taxonomiques utilisées dans la Liste rouge mondiale (www.iucnredlist.org/technical-documents/information-sources-and-quality, accès juin 2015) (IUCN 2012b, p. 4), ce qui n'est pas, non plus, sans inconvénient.

Liste rouge IUCN

Remarques générales

La Liste rouge globale de l'IUCN comprend à ce jour (1^{er} septembre 2015) 422 espèces considérées comme présentes au Maroc, dont 43 sont des endémiques nationales (Tab. 1). S'agissant de la Liste rouge mondiale, les évaluations concernent la totalité de l'aire de répartition du taxon considéré et ne correspondent au degré de menace au Maroc que pour ceux qui en sont endémiques. Pour déterminer la catégorie de menace au niveau national des taxons non endémiques du Maroc, il faudrait les évaluer en appliquant les "Lignes directrices pour l'application des Critères de la Liste rouge de l'IUCN aux niveaux régional et national" (IUCN, 2012b).

Tableau 1. Extrait de la Liste Rouge IUCN pour le Maroc (à la date du 01/09/2015)

Table 1. Extract from the IUCN Red list for Morocco dated september 1st, 2015.

Catégorie	Total Espèces	Endémiques nationales
CR (en danger critique)	6	3
EN (en danger)	20	8
VU (vulnérable)	20	8
NT (quasi menacé)	34	11
LC (préoccupation mineure)	334	11
DD (données insuffisantes)	8	2
Total	422	43

Sur les 422 espèces de cette liste, 25 sont absentes du Maroc ou de présence douteuse ; toutes ces dernières sont classées dans la catégorie "LC". Il s'agit de : *Caldesia parnassifolia* (L.) Parl., *Betula pendula* subsp. *pendula*, *Ceratophyllum muricatum* Cham., *Ceratophyllum submersum* L., *Cyperus esculentus* L., *Cyperus nutans* Vahl, *Kyllinga brevifolia* Rottb., *Carex flava* L., *Fimbristylis sieberiana* Kunth, *Fimbristylis squarrosa* Vahl, *Echinochloa picta* (J.Koenig) P.W. Michael, *Leersia oryzoides* (L.) Sw., *Saccharum spontaneum* L., *Alopecurus bulbosus* Gouan, *Isoetes schweinfurthii* A. Braun, *Juncus alpinoarticulatus* Chaix, *Juncus anceps* Laharpe, *Juncus maritimus* Lam., *Astragalus tribuloides* Delile, *Lotus arabicus* L., *Landoltia punctata* (G. Mey.) Les & D.J. Crawford, *Nymphoides parvifolia* (Griseb.) Kuntze, *Anacamptis palustris* (Jacq.) R.M. Bateman & Pridgeon & Chase, *Orthotrichum scanicum* Grönvall, *Hydrocotyle vulgaris* L.

Cette liste couvre environ 10 % de la flore vasculaire nationale et moins de 7 % de ses endémiques. C'est dire le grand travail qui reste encore à faire au Maroc pour multiplier les évaluations des espèces et réviser celles qui sont anciennes à la lumière des réflexions exposées dans le présent article.

Examen de quelques exemples

Dans la Liste rouge IUCN, les données actuelles concernant le Maroc appellent plusieurs remarques sur les plans taxonomique (rang accepté : espèce, sous-espèce ou variété), chorologique (présence ou absence) et catégorie d'évaluation. Le dernier point nous intéresse ici le plus, et dans ce cadre, nous discutons le cas de 4 espèces parmi 15 autres endémiques nationales, considérées très rares par Fennane & Ibn Tattou (1998) et évaluées différemment par l'IUCN (Tab. 2).

1. *Cytisus pulvinatus* Quézel DD

Selon Quézel (1954), "cette espèce est relativement

Tableau 2. Statut et critères de Liste rouge IUCN pour quelques espèces très rares (sensu Fennane & Ibn Tattou 1998) et endémiques du Maroc
Table 2. Status and IUCN Red list criteria for some very rare species (sensu Fennane & Ibn Tattou 1998) and endemics of Morocco

Famille	Espèce	Statut Liste rouge	Critères Liste rouge
<i>Iridaceae</i>	<i>Romulea antiatlantica</i> Maire	CR	B2ab(iii)
<i>Leguminosae</i>	<i>Lotus benoistii</i> (Maire) Lassen	CR	B2ab(ii,iii,iv,v)
<i>Cyperaceae</i>	<i>Carex fissirostris</i> Ball	EN	B1ab(iii,v)
<i>Gramineae</i>	<i>Leptochloa ginae</i> Maire	EN	B1ab(iii)
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Scrophularia eriocalyx</i> Emb. & Maire	EN	B1ab(iii,v)
<i>Umbelliferae</i>	<i>Carum asinorum</i> Litard. & Maire	EN	B2ab(iii,v)
<i>Compositae</i>	<i>Cirsium ducellieri</i> Maire	VU	B1ab(iii)
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia nereidum</i> Jahand. & Maire	VU	B2ab(iii)
<i>Lentibulariaceae</i>	<i>Pinguicula fontqueriana</i> Romo, Peris & Stübing	VU	B1ab(iii)+2ab(iii)
<i>Umbelliferae</i>	<i>Carum lacuum</i> Emb.	VU	B2ab(iii)
<i>Leguminosae</i>	<i>Leobordea tapetiformis</i> (Emb. & Maire) B.-E.van Wyk & Boatwr.	NT	
<i>Onagraceae</i>	<i>Epilobium psilotum</i> Maire & Sam.	NT	
<i>Umbelliferae</i>	<i>Carum jahandiezii</i> Litard. & Maire	NT	
<i>Leguminosae</i>	<i>Astragalus froedinii</i> Murb.	LC	
<i>Leguminosae</i>	<i>Cytisus pulvinatus</i> Quézel	DD	
<i>Leguminosae</i>	<i>Ornithopus uncinatus</i> Maire & Sam.	DD	

abondante dans les garrigues à xérophytes épineux sur le flanc Nord du M'korn entre 2800 et 3200 m ; elle affectionne surtout le fond des ravins encaissés". A notre connaissance, aucun autre travail botanique ne signale ce cytise dans le Haut Atlas, ni ailleurs. Il est donc fort probable qu'il soit réellement limité à l'aire évoquée par Quézel et que nous estimons < 5000 km² pour la zone d'occurrence et < 500 km² pour la zone d'occupation. Par ailleurs, l'espèce étant une légumineuse, ligneuse, elle est certainement surpâturée et exploitée pour le bois de feux comme c'est le cas pour beaucoup d'autres espèces dans le Haut Atlas où la pression anthropo-zoogène est particulièrement forte.

Ces observations, qui coïncident avec les critères de la Liste rouge B2ab(i,ii,iii), amènent à classer *Cytisus pulvinatus* au moins dans la catégorie "EN".

2. *Carum asinorum* Litard. & Maire EN - B2ab(iii,v)

2.1. Critères retenus

Selon les auteurs de l'évaluation [http://www.iucnredlist.org/details/164381/0], l'espèce est présente dans 2 localités (jbel Aouljdid et Azib-n-Oufla), la zone d'occupation est d'environ 50 km², le nombre de sous-populations et le nombre d'individus sont en déclin.

2.2. Discussion

Pour cette espèce, l'unique information disponible est celle fournie par ses auteurs, Litardière & Maire 1930, page 18. En fait, il s'agit d'une seule localité Azib-n-Oufla sur le jbel Aouljdid. Ses auteurs précisent qu'ils "n'ont pu récolter que quelques spécimens fleuris et broutés..." et qu'il "y aura lieu de la rechercher à nouveau pour en obtenir des spécimens en bon état...". Selon ses auteurs donc, *Carum asinorum* a une aire très restreinte (un Azib est généralement d'une faible surface), non abondante, et elle est soumise au surpâturage, autrement dit, une bonne expression des critères B2abc. Ainsi, nous n'hésitons pas à lui proposer la catégorie "CR".

3. *Astragalus froedini* Murb.**LC**

Le classement de cette espèce dans la catégorie "LC" (préoccupation mineure) nous paraît assez surprenant. La justification est formulée ainsi : "The species distribution range is limited to northeastern Morocco and the estimated extent of occurrence (EOO = 19,500 km²) would meet the threshold for a threatened category based on criterion B; however, considering that some populations are known to occur within the protected areas network and that no major threats to the species are known at present, *Astragalus froedini* is rated as Least Concern...". Toujours selon les auteurs de cette évaluation, l'espèce existe entre 40 et 2400 m d'altitude.

La réalité pour cette espèce est toute autre selon les références bibliographiques disponibles dont quelques unes d'ailleurs citées par les auteurs. Ainsi, Jahandiez & Maire (1934), Fennane & Ibn Tattou (1998 et 2005), Fennane *et al.*, eds. (2007) nous font savoir que *Astragalus froedini* est connu uniquement du Haut Atlas, dans 5 localités seulement, entre 1200 et 1800 m d'altitude. L'aire de l'espèce est soumise à une forte pression anthropo-zoogène, même au niveau du Parc national du Toubkal dont la flore n'est réellement soumise à aucune mesure de protection. Ces données, à elles seules, suffisent à considérer l'espèce comme étant en danger "EN", sinon au moins vulnérable "VU".

4. *Leobordea tapetiformis* (Emb. & Maire) B.-E.van Wyk & Boatwr.**NT**

Leobordea tapetiformis (= *Lotononis tapetiformis* Emb. & Maire) est un arbrisseau, à port prostré typique, facilement reconnaissable sur le terrain. Les anciennes sources bibliographiques, notamment Jahandiez & Maire (1932) et Maire (1986) l'indiquent dans le Haut Atlas oriental. L'espèce apparaît dans des stations plus ou moins isolées, la plupart citées dans des relevés phytosociologiques récents de Quézel *et al.* (1992) et Taleb & Fennane (2003). Comme estimée par l'évaluation UICN [<http://www.iucnredlist.org/details/19893058/0>], la zone d'occurrence est certainement inférieure à 5000 km². Cependant, cette même évaluation sous-estime les menaces et la pression actuelles sur l'espèce. La dégradation des sols est le principal facteur directement responsable de la régression de cette légumineuse qui affectionne les substrats marneux et marno-calcaires. Toutes les stations que l'un de nous (Fennane) a pu visiter ces dernières années montrent un sol nu, raviné, érodé. Ainsi, l'espèce nous paraît incontestablement en danger "EN" et répond nettement aux critères B1ab(ii,iii,iv).

Liste "Moroccan flora (monocotyledons)" de Rankou *et al.* (2015)**Remarques générales**

Le travail de Rankou *et al.* (2015) se prête bien à la discussion de l'applicabilité des critères UICN. Il a le mérite de justifier les décisions ayant motivé les évaluations des espèces. Le problème est que les auteurs se basent sur des références à caractère général ne donnant pas (ou très rarement) d'informations quantitatives sur les aires de répartition, les tailles des populations ou leurs évolutions ; or, ces critères sont primordiaux pour l'évaluation. Pourtant,

il est curieux de constater que sur les 59 espèces évaluées, aucune n'est classée dans la catégorie "DD"! Souvent, les auteurs ont dû avoir recours à des estimations, mais ils ne précisent pas comment.

Sur le plan taxonomique, les choix des auteurs sont bien sûr respectables, mais il y'a lieu de constater une grande tendance à accepter des micro-espèces, qui de facto sont forcément plus rares que les "bonnes" espèces ou les espèces collectives.

Les informations sur les menaces (également sur l'écologie et les usages) proviennent en gros des mêmes sources bibliographiques (Barbéro *et al.* 1990 ; Blondel & Aronson 1999 ; Benabid 2000 ; MADRPM 2008 ; Blondel & Médail 2009 ; Plan Bleu 2009 ; Taleb & Fennane 2011). Toutes ces références évoquent les problèmes de dégradation d'une manière générale, et ne s'intéressent nullement à des espèces particulières.

Examen de quelques exemples**1. *Acis tingitana* (Baker) Lledo, Davis & Crespo****CR - B1ab(ii,iii,v)+2ab(ii,iii,v) ; C2a(i) ; D****1.1. Critères retenus**

- B1ab(ii,iii,v) : Aire d'occurrence < 100 km², très fragmentée, en régression continue...
- B2ab(ii,iii,v) : Aire d'occupation < 100 km², très fragmentée, en régression continue...
- C2a(i) : Nombre d'individus matures dans chaque sous-population < 50.
- D : Nombre d'individus matures < 50.

1.2. Discussion

Pour cette espèce, les références examinées par les auteurs pour leur évaluation ne donnent aucune information quantitative sur l'aire de répartition, ni sur la taille de la population, ni sur la tendance évolutive. Les auteurs ont donc eu recours à des estimations, mais ils n'expliquent pas leur raisonnement.

A notre avis, l'insuffisance de données est évidente dans ce cas. L'application de la clé de Mauchard (2005, p. 3, critère A) mène sans hésitation à la catégorie "DD".

Ajoutons que pour cette espèce, il y a des localités nouvelles du Rif occidental récemment publiées (Matéos & Valdés 2010 et Chambouleyron 2012).

2. *Allium altoatlanticum* Seregin**EN - B2ab(ii,iii,v)****2.1. Critères retenus**

- B2ab(ii,iii,v) : Aire d'occupation < 500 km², nombre de localités ≤ 5, en régression continue.

2.2. Discussion

Le rang spécifique de *Allium altoatlanticum* est discutable ; la Flore pratique du Maroc (Fennane *et al.*, eds. 2014) le met sous *A. ampeloprasum* L. Cela étant dit, nous respectons le choix des auteurs, mais sans pour autant les suivre sur la question de la synonymie. Seregin (2004), auteur de l'espèce, ne donne aucun synonyme, non plus d'ailleurs pour toutes les références étudiées par Rankou *et al.* (2015). Nous évoquons cette question parce qu'elle a des

conséquences sur l'aire de répartition du taxon considéré. Les localités de l'Anti Atlas (Issafen et Fidoust) correspondent à *A. paniculatum* subsp. *antialanticum* (Emberger & Maire) Maire & Weiller (taxon différent de *A. altoatlanticum*) ; celle du Rif (Had Rouadi) nous semble erronée. Finalement, la seule information crédible à ce sujet reste celle de Seregin (*ibid*) donnée ainsi : "Haut Atlas: gorge de Moulay Brahim, près de Asni, à 42 km au sud-ouest de Marrakech. Extrêmement abondant dans un secteur des rocailles où se trouvent des talus rocheux terreux [High Atlas: Moulay Brahim Gorge, near Asni, 42 km to SW from Marrakech. Steep slope with talus in rocky sector]. Alt. 1100 m, 27.06.1971, G. Bocquet 11004 (BM!, holotype; iso – ZT)". L'information date de 1971, et depuis, aucune autre observation n'a été publiée sur l'espèce. Dans ces conditions, la catégorie "DD" semble également la plus raisonnable, mais si l'on se fie aux estimations, l'espèce devrait plutôt être considérée comme en danger critique "CR".

3. *Narcissus broussonetii* Lag. EN - B2ab(ii,iii,v)

3.1. Critères retenus

B2ab(ii,iii,v) : Aire d'occupation $< 500 \text{ km}^2$, nombre de localités ≤ 5 , en régression continue.

3.2. Discussion

Narcissus broussonetii est largement présent à l'intérieur de son aire d'occurrence qui est très vaste au Maroc. L'essentiel des informations sur son aire de répartition sont celles de Maire (1955, p. 75) pour qui l'espèce est "Commune dans l'Ouest et le Sud-Ouest sur le littoral et dans son voisinage ; Grand-Atlas occidental : Ida-ou-Tanan ; Anti-Atlas occidental ...". Il s'agit d'une aire \pm continue au moins en partie, et dans tous les cas, on ne peut pas parler d'un nombre de localités ≤ 10 . D'autre part, aucune étude n'informe sur les tendances évolutives de cette aire, c'est dire qu'aucune donnée concrète et fiable ne justifie l'espèce comme menacée ; la catégorie "LC" nous semble la plus appropriée.

4. Autres exemples

Les remarques émises à propos des trois espèces ci-dessous peuvent s'appliquer à la quasi-totalité de la liste de Rankou *et al.* (2015). Notre but ici n'est pas de critiquer l'évaluation des auteurs, mais de montrer qu'une autre interprétation des données bibliographiques est possible dans la mesure où celles disponibles ont un caractère général, sans informations quantitatives sur l'aire des espèces évaluées, ni observations ou données crédibles sur leur évolution spatio-temporelle. Ainsi, contrairement à l'avis des auteurs, nous pensons que pour beaucoup de cas la catégorie "DD" est la plus adéquate. Ces constatations démontrent, d'une part, qu'il est aléatoire de se fonder principalement sur des données bibliographiques, notamment si elles sont anciennes, et d'autre part, et c'est à nos yeux le plus important, qu'il est primordial que des moyens soient mis à disposition pour permettre des inventaires de terrain. En effet, ces inventaires sont non seulement indispensables pour déterminer les critères quantitatifs d'occurrence, d'occupation ou de nombre d'individus, mais également – et surtout –

pour évaluer les menaces qui pèsent réellement sur les taxons étudiés.

Rappelons aussi la prédominance, dans cette liste, de micro-taxons pour lesquels le statut d'espèce est discutable. Enfin, il y a lieu de réviser le cas d'une espèce traité sous deux noms différents : *Elymus festucoides* (p. 548), synonyme de *Festucopsis festucoides* (p. 553).

LISTE ROUGE AVEC DONNEES SUFFISANTES

Les exemples précédents ont bien montré la divergence des points de vue et la différence d'appréciation des évaluateurs en cas d'absence d'informations détaillées. Ces difficultés et divergences se posent nettement moins en cas d'espèces évaluées sur la base de données réellement suffisantes sur les plans quantitatif et qualitatif. Beaucoup d'exemples à travers le monde l'illustrent parfaitement. Pour notre discussion, nous prenons le cas de 3 espèces figurant dans la Liste rouge globale de l'IUCN: *Narcissus longispathus* Pugsley, endémique d'Espagne, *Centranthus trinervis* (Viv.) Bég. et *Viola hispida* Lam. endémiques de France.

1. *Narcissus longispathus* Pugsley

EN - B1b(iii,v)c(iv)+2b(iii,v)c(iv)

La valeur taxonomique de ce Narcisse est controversée en Espagne. Nous adoptons ici la position de Navarro (2009) qui le considère au rang spécifique. La bibliographie citée dans la fiche d'évaluation concerne directement l'espèce évaluée ; certains auteurs sont également évaluateurs. Les justifications évoquées pour le choix de la catégorie affectée sont une aire d'occurrence réduite ($< 500 \text{ km}^2$), une régression continue de la qualité des habitats, une régression du nombre d'individus matures et une extrême fluctuation du nombre d'individus matures. Tous ces critères sont commentés et justifiés sauf l'aire d'occurrence ($< 500 \text{ km}^2$), mais vu l'écologie spéciale de l'espèce, on ne peut qu'en être d'accord avec l'estimation des auteurs. Avec ces données, la marge d'appréciation n'est pas grande et n'importe quel évaluateur averti aboutira à la même conclusion.

2. *Viola hispida* Lam.

CR - B2b(iii,v)c(iv)

Les arguments justifiant le choix de catégorie de cette espèce sont basés sur des informations extrêmement précises : 3 à 5 sous-populations, aire d'occupation $< 10 \text{ km}^2$, nombre total d'individus matures en déclin et très fluctuant, surface et qualité de l'habitat en régression. Aucune autre évaluation n'est possible que celle affectée ; la marge d'appréciation personnelle de l'évaluateur est quasiment nulle.

3. *Centranthus trinervis* (Viv.) Bég.

EN - D

Le cas de cette endémique corse est vraiment intéressant, car il montre très bien à quel point les observations de suivi sur le terrain sont cruciales et peuvent être déterminantes dans le processus d'évaluation. *Centranthus trinervis* était classée en 2006 dans la catégorie "CR". En 2010, elle est réévaluée "EN", bien que le nombre total d'individus matures soit seulement de 140 (ce qui est par ailleurs cohérent avec le critère D) !, une aire d'occupation $< 10 \text{ km}^2$ et une aire d'occurrence $< 140 \text{ km}^2$. La décision de déclasser une espèce n'est certainement pas facile à prendre, et encore

plus dans un cas pareil avec un nombre d'individus aussi faible. Les réévaluateurs en 2010 n'auraient pas pu le faire s'ils ne disposaient pas d'observations de terrain précises et fiables affirmant que la population ne subit aucune régression ni pour son effectif, ni pour la qualité et la surface de son habitat. Rappelons, toutefois, que la catégorie de menace n'est pas directement liée à la priorité de conservation.

CONCLUSION

La méthodologie exigeante de l'IUCN présente de gros avantages, notamment en ce qui concerne la traçabilité de l'information, ce qui permet, quand on ré-évalue le statut d'un taxon, de pouvoir mesurer ce qui a évolué. Cependant, son efficacité et son applicabilité dépendent directement et étroitement de la qualité et de la masse des connaissances sur le taxon à évaluer. Les observations continues sur le terrain sont également indispensables et peuvent être déterminantes comme constaté dans le cas de *Centranthus trinervis* évoqué ci-dessus.

Le souci des experts de l'IUCN d'aboutir à une Liste rouge complète, objective et argumentée, se heurte dans beaucoup de pays et régions du monde au manque d'informations susceptibles de donner des réponses justes et suffisantes aux critères imposés. Dans ce cas, l'évaluateur est confronté à un réel paradoxe ! En effet, comme nous l'avons rappelé ci-dessus, les directives de l'IUCN (IUCN 2012a) insistent sur l'importance des critères quantitatifs d'une part, et proscriivent "un usage trop libéral de la catégorie "DD" d'autre part. Comment procéder alors, d'autant plus que cette mise en garde de l'IUCN nous paraît parfaitement justifiée. Elle s'expliquerait par la crainte de considérer comme "DD" des taxons effectivement menacés mais qui ne peuvent être classés en tant que tels faute de preuves suffisantes. Toutefois, la catégorie "DD" ne signifie en aucune manière que le taxon n'est pas menacé. Ce cas est bien celui du Maroc où une application "rigide et stricte" des critères IUCN devrait conduire à classer un grand nombre d'espèces dans la catégorie "DD", alors que l'on sait bien qu'elles sont menacées, mais sans pouvoir le justifier par des arguments concrets.

Face à ces difficultés, la solution ne serait-elle pas d'aller aussi loin que possible dans l'évaluation des taxons menacés, avec également exploitation de la "littérature grise" (connaissances personnelles de spécialistes confirmés et d'hommes de terrain, mais non publiées) en le précisant pour les résultats obtenus. Les Catégories désignées resteraient les mêmes, mais distinguées par "_(e)" signifiant qu'elles sont estimées : CR_(e), EN_(e) et VU_(e). Ainsi, on exprimerait clairement que ces taxons devraient rester sous grande surveillance pour faire l'objet d'investigations prioritaires aidant un jour à leur juste évaluation.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement les évaluateurs de notre manuscrit et les collègues du département de Botanique (Institut Scientifique) pour leurs observations et critiques très enrichissantes.

REFERENCES

- Barbéro M., Bonin G., Loisel R. & Quézel P. 1990. Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of the Mediterranean basin. *Vegetatio*, 87, 151-173.
- Benabid A. 2000. *Flore et écosystèmes du Maroc : évaluation et préservation de la biodiversité*. Edit. Ibis Press, Paris, 359 p.
- Blondel J. & Aronson J. 1999. *Biology and wildlife of the Mediterranean region*. Oxford Univ. Press.
- Blondel J. & Médail F. 2009. The physical geography of the Mediterranean. In Woodward J.C. (ed.). *Biodiversity and conservation*, 615–650. Oxford University Press.
- Chambouleyron M. 2012. Contribution à la connaissance de la flore de la Péninsule tingitane (Maroc). *Lagascalia*, 32, 35-227.
- Dobignard A. & Chatelain C. 2010-2013. *Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord*. Volumes 1-5. Edit. des Conservatoire et jardin botaniques de Genève. Suisse.
- Emberger L. & Maire R. 1941. *Catalogue des plantes du Maroc*, Volume 4. Minerva, Alger et Lechevalier, Paris.
- Fennane M., Ibn Tattou M., Ouyahya A., Mathez J. & El Oualidi J. (eds.) 1999-2014. Flore pratique du Maroc. Manuel de détermination des plantes vasculaires. Volume 1: *Travaux de l'Institut Scientifique, Série Botanique* n° 36, 558 p., 1999. Volume 2: *Ibid.* n° 38, 636 p., 2007. Volume 3: *Ibid.* n° 40, 793 p., 2014.
- Fennane M. & Ibn Tattou M. 1998. Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. *Bocconeia*, 8, 243 p.
- Fennane M. & Ibn Tattou M. 2005. Flore vasculaire du Maroc : Inventaire et chorologie, Volume 1. *Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, Sér. Botanique* n° 37, 483 p.
- Ibn Tattou M. & Fennane M. 2008. Flore vasculaire du Maroc : Inventaire et chorologie, Volume 2. *Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat, Sér. Botanique*, n° 39, 398 p.
- Jahandiez E. & Maire R. 1931-1934. Catalogue des plantes du Maroc. Volume 1 (1931) ; Volume 2 (1932) ; Volume 3 (1934). Minerva, Alger et Lechevalier, Paris.
- Litardié R. & Maire R. 1930. Contributions à l'étude de la Flore du Maroc. Fasc. 2. *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles du Maroc, Rabat*, 26, 1-56.
- M.A.D.R.P.M. 2008. Résultat de l'étude sur l'élaboration du plan de gestion de la Réserve de Biosphère des Oasis du Sud Marocain. In *Biosphère des Oasis du Sud Marocain*. Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche Maritime (M.A.D.R.P.M.), Rabat.
- Maire R. 1951-1986. *Flore de l'Afrique du Nord*. Volumes 1 à 16. Lechevalier, Paris.
- Matéos M.A. & Valdés B. 2010. Catalogo de la flora vascular del Rif occidental calizo (N de Marruecos). III. *Alismataceae - Orchidaceae*. *Lagascalia*, 30, 313-391.
- Mauchard O. 2005. *Clé d'aide à la détermination du degré de menace pesant sur un taxon (Version 1.0)*. Site web

- http://www.tela-botanica.org/reseau/projet/fichiers/F36/F36_14300.pdf (accès juillet 2015).
- Navarro F.B. 2009. *Amaryllidaceae*. In Blanca et al. (eds). *Flora vascular de Andalucía oriental* 1: 169-181. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- Plan Bleu 2009. *Méditerranée: les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement et le développement*. Available at http://www.planbleu.org/publications/UPM_FR.pdf
- Quézel P. 1954. Contribution à la Flore de l'Afrique du Nord. V. Contribution à la Flore des Atlas marocains. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc, Rabat*, 34, 297-315.
- Quézel P., Barbéro M., Benabid A. et al. 1992. Contribution à la connaissance des matorrals du Maroc oriental. *Phytocoenologia*, 21 (1/2), 117-174.
- Rankou H., Culham A., Taleb M.S. et al. 2015. Conservation assessments and Red Listing of the endemic Moroccan flora (monocotyledons). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 177, 504-575.
- Seregin A.P. 2004. Additions to *Allium* sect. *Allium* (*Alliaceae*) from North Africa. *Komarovia*, 4, 160-165.
- Taleb M.S. & Fennane M. 2003. Etude des groupements steppiques du parc national du Haut Atlas oriental et ses bordures (Maroc). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Vie*, 25, 25-41.
- Taleb M.S. & Fennane M. 2011. Morocco. In Radford E.A., Catullo G. & de Montmollin B. (eds.). *Important plant areas of the south and east Mediterranean region: priority sites for conservation*. Málaga, IUCN, 22-26.
- IUCN 2012a. *Catégories et Critères de la Liste rouge de l'IUCN. Version 3.1*. Deuxième édition. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni, IUCN, vi + 32 p.
- IUCN 2012b. *Lignes directrices pour l'application des Critères de la Liste rouge de l'IUCN aux niveaux régional et national. Version 4.0*. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni, IUCN. iv + 44 p.
- IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org> [accès novembre 2015]
- Valdés B., Rejdali M., Achhal A. et al., eds. 2002. *Catalogue des plantes vasculaires du Nord du Maroc*. 2 volumes, 1007 p., CSIC, Biblioteca de Ciencias, Madrid.

Manuscrit reçu le 28/09/2015

Version révisée acceptée le 06/01/2016

Version finale reçue le 02/02/2016

Mise en ligne le 09/02/2016

Tableau A. Résumé des cinq critères (A-E) définissant les catégories menacées (CR, EN et VU) de la Liste rouge UICN (IUCN 2012a)
 Table A. Summary of the five criteria (A-E) defining the threatened categories (CR, EN and VU) of the IUCN Red list

A. Réduction de la taille de la population. Réduction (mesurée sur la plus longue des deux durées : 10 ans ou 3 générations) sur la base d'un ou plusieurs des critères A1 à A4			
	En danger critique	En danger	Vulnérable
A1	$\geq 90\%$	$\geq 70\%$	$\geq 50\%$
A2, A3 & A4	$\geq 80\%$	$\geq 50\%$	$\geq 30\%$
A1 Réduction de la population constatée, estimée, déduite ou supposée, dans le passé, lorsque les causes de la réduction sont clairement réversibles ET comprises ET ont cessé.	(a) l'observation directe (excepté 1/3) (b) un indice d'abondance adapté au taxon (c) la réduction de la zone d'occupation (AO), de la zone d'occurrence (OO) et/ou de la qualité de l'habitat (d) les niveaux d'exploitation réels ou suivants : (e) les effets de taxons introduits, de l'hybridation, d'agents pathogènes, de substances polluantes, d'espèces concurrentes ou parasites		
A2 Réduction de la population constatée, estimée, déduite ou supposée, dans le passé, lorsque les causes de la réduction n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut-être pas comprises OU ne sont peut être pas réversibles.	<i>en se basant sur l'un des éléments suivants :</i>		
A3 Réduction de la population prévue, déduite ou supposée dans le futur (sur un maximum de 100 ans) <i>[t/à] ne peut pas être utilisée pour A3!</i>	<i>en se basant sur un maximum de 100 ans dans le futur,</i> lorsque les causes de la réduction n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut être pas comprises OU ne sont peut être pas réversibles.		
A4 Réduction de la population constatée, estimée, déduite, prévue ou supposée, sur une période de temps devant inclure à la fois le passé et l'avenir (sur un maximum de 100 ans dans le futur), lorsque les causes de la réduction n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut être pas comprises OU ne sont peut être pas réversibles.	<i>en se basant sur un maximum de 100 ans dans le futur,</i> lorsque les causes de la réduction n'ont peut-être pas cessé OU ne sont peut être pas comprises OU ne sont peut être pas réversibles.		
B. Répartition géographique, qu'il s'agisse de B1 (zone d'occurrence) ET/OU B2 (zone d'occupation)			
	En danger critique	En danger	Vulnérable
B1. Zone d'occurrence (EOO)	$< 100 \text{ km}^2$	$< 5000 \text{ km}^2$	$< 20000 \text{ km}^2$
B2. Zone d'occupation (AO)	$< 10 \text{ km}^2$	$< 500 \text{ km}^2$	$< 2000 \text{ km}^2$
ET au moins 2 des 3 conditions suivantes :			
(a) Seulement fragmentée OU nombre de localités = 1		< 5	< 10
(b) Déclin continu constaté, estimé, déduit ou prévu de l'un des éléments suivants : (i) zone d'occurrence, (ii) zone d'occupation, (iii) superficie, étendue et/ou qualité de l'habitat, (iv) nombre de sous-populations, (v) nombre d'individus matures			
(c) Fluctuations extrêmes de l'un des éléments suivants : (i) zone d'occurrence, (ii) zone d'occupation, (iii) nombre de localités ou de sous-populations, (iv) nombre d'individus matures			

Tableau A (suite)
Table A (continuation)

C. Petite population et déclin			
	En danger critique	En danger	Vulnérable
Nombre d'individus matures	< 250	< 2 500	< 10 000
ET au moins un des sous-critères C1 ou C2 :			
C1. Un déclin continu constaté, estimé ou prévu (sur un maximum de 100 ans dans le futur) d'au moins :	25% en 3 ans ou 1 génération (sur la plus longue des deux durées)	20% en 5 ans ou 2 générations (sur la plus longue des deux durées)	10% en 10 ans ou 3 générations (sur la plus longue des deux durées)
C2. Un déclin continu constaté, estimé, prévu ou déduit FT au moins 1 des 3 conditions suivantes :			
(a) (i) Nombre d'individus matures dans chaque sous-population ; (ii) % d'individus matures dans une sous-population =	≤ 50	≤ 250	≤ 1 000
(b) Fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures	90-100%	95-100%	100%
D. Population très petite ou restreinte			
	En danger critique	En danger	Vulnérable
D. Nombre d'individus matures	< 50	< 250	D1. < 1 000
D2. Pour la catégorie VU uniquement Zone d'occupation restreinte ou nombre de localités limité et susceptibles d'être affectées à l'avenir par une menace vraisemblable pouvant très vite conduire le taxon vers EX ou CR.	-	-	D2. en règle générale : AOO < 20 km ² ou nombre de localités ≤ 5
E. Analyse quantitative			
	En danger critique	En danger	Vulnérable
Indiquant que la probabilité d'extinction dans la nature est :	≥ 50% sur 10 ans ou 3 générations, sur la plus longue des deux durées (100 ans max.)	≥ 20% sur 20 ans ou 5 générations, sur la plus longue des deux durées (100 ans max.)	≥ 10% sur 100 ans