

Cartographie de l'habitat dans le sud et l'est de la région méditerranéenne

Analyse brève de la situation



Résumé

Une variété de sources d'information a été évaluée afin de déterminer quelle information est actuellement disponible sur la cartographie et la classification des habitats et de la végétation, en Algérie, au Liban et au Maroc, et si ces sources d'information pourraient être utilisées directement dans la cartographie et la classification de l'habitat à l'échelle des Zones importantes pour les plantes (ZIPs) à travers le sud et l'est de la région méditerranéenne.

Les sources d'information proviennent de flores publiées et articles scientifiques, de bases de données en ligne et le contenu de sites Web, y compris de ressources spatiales, et des contacts avec des collègues ainsi que des sources inédites ou des données qui ne sont pas de domaine public. La disponibilité des données d'occurrence d'espèces a également été évaluée.

En général, en dépit de quelques études locales détaillées, cet exercice a révélé peu de publications et de données comparables qui pourraient être utilisés dans des analyses comparatives à l'échelle nationale, régionale ou des ZIPs. En revanche, la possibilité d'utiliser des sources de données librement disponibles pour compiler des cartes de végétations potentielles a été jugée comme une première étape appropriée et pertinente. Elle nécessite des recommandations pour la collecte de données floristiques et des habitats supplémentaires, de même que l'opinion d'experts à l'échelle des ZIPs afin de capturer les habitats qui n'aurait pas été définie à l'aide des données spatiales environnementales et bioclimatiques mondiales. Des données supplémentaires seraient disponibles pour aider à la planification, la priorisation et la gestion du territoire dans les ZIPs identifiés. Ces données et méthodes peuvent également être

utiles pour affiner la sélection des ZIPs actuelles au niveau national.

Introduction: les approches utilisées dans la définition de l'habitat

L'expérience dans un éventail de programmes et de collaboration nous a révélé que, bien que la cartographie de l'habitat est souvent citée comme un pré-requis nécessaire à la planification et la gestion du territoire, il est rare pour des programmes individuels de décrire et d'identifier ce que l'on entend par le terme «habitat». Le terme va englober des définitions très spécifique à très large, i.e. du système environnemental très spécifique et pertinent pour seul taxon, à des combinaisons de caractéristiques biotiques et abiotiques distingués les unes des autres par des discontinuités formelles ou informelles.

Les zones importantes pour les plantes ont d'abord été conçus, et leurs critères et désignation développés et mis en œuvre, dans le cadre des systèmes européens de cartographie de la végétation et de l'habitat. Une excellente revue de la classification de la végétation et de la cartographie des habitats est donnée dans le rapport technique : Cartographie des Habitats Terrestres d'Europe: un aperçu (MNHN-EEA Rapport technique 1/2014) qui donne une série d'exemples de programmes pan-européens et au niveau des pays. Pour de nombreuses parties du monde cependant, une telle classification détaillée n'a jamais été mis au point.

Il est important de se rappeler que toute classification développée et utilisée doit l'être à une échelle appropriée à son utilisation au sein des ZIPs. Des concepts tel qu'une écorégions (voir la figure 1) sont trop larges pour être pertinent à l'échelle de la ZIP (bien qu'il pourrait faire valoir que les écorégions devraient être représentés dans les ZIPs dans

le cadre des systèmes d'aires protégées au niveau régional et national).

Les approches régionales

À l'échelle des ZIPs et des critères utilisés pour leur désignation, il est indiqué que « les habitats ou la végétation menacés prises à partir d'une liste régionale reconnue » devraient constituer la base de la conservation de l'habitat. À notre connaissance, aucune de ces listes détaillées existent pour chacun des pays inclus, ou régionalement à travers le Sud et Est de la Méditerranée. Cette absence d'une classification de l'habitat acceptée a été le sujet de beaucoup de discussions dans les deux programmes très pertinents: *the Abu Dhabi Global Environmental Data Initiative* (AGEDI), et d'ateliers de travail organisés par *the Arabian Plant Specialist Group* (APSG) dans le cadre du programme ZIPs sur la péninsule arabique. Récemment, il a été publié la carte des écosystèmes terrestres l'Afrique, et une gamme de programmes de cartographie terrestres ont été entreprises en Europe, ce qui englobent notamment les habitats méditerranéens.

Le projet AGEDI (AGEDI 2013) implique 149 institutions et 270 experts de plus de 15 mois, de sorte que toute une gamme de données spatiales libre accès a été utilisé pour identifier 78 zones terrestres qui ont fait l'objet de discussions approfondies et des avis d'experts. Les données libres d'accès d'occurrence des espèces ne convenaient pas à des analyses détaillées, et les descriptions ont été assigné aux grandes catégories d'habitat préalablement obtenu grâce aux discussions et l'opinions d'experts. Une telle approche est difficilement comparable entre les divers pays avec diverses personnes impliquées. Dans certaines zones, il y a été proposé des classifications plus détaillées - par exemple

au Yémen - ceux-ci ont été basées sur une quantité importantes des données de terrain réalisées dans l'ensemble des habitats. La comparaison entre l'AGEDI et les cartes du Yémen révèle que ce dernier contient 32 habitats dans 8 grandes catégories. La première étude basée sur des données de substrats et d'altitudes présente moins de habitats, qui non pas été directement définie par la présence d'espèces particulières. Le programme AGEDI a identifié l'île de Socotra comme un seul type d'habitat, alors qu'en fait l'île contient quatre majeurs habitats et 28 composantes de végétation distinctes. Toutefois, l'exercice a été principalement conçu pour élaborer un protocole rapide d'évaluation de la biodiversité qui n'implique qu'un minimum de terrain, plutôt que de définir des unités de végétation à très fine échelle. Pour finir, aucune comparaison n'a été entrepris entre les résultats du programme AGEDI et le programme des ZIPs de la péninsule Arabique.

Le programme APSG Arabian IPA a donné lieu à une publication des critères spécifiques de ZIPs de la région (Al-Abbasi *et al.* 2010). Les critères d'évaluation des habitats menacés dans cette publication est le résultat de longues discussions durant un atelier, aucune classification formelle de l'habitat ne pourrait être établi à partir de publication et données existantes, et que les critères utilisés dans la sélection des ZIPs seraient basés sur l'avis d'experts. Ceci diffère des critères de sélection des ZIPs développés en Europe, du fait de l'absence de collecte systématique de données empêche la réalisation d'une cartographie plus stricte. Comme Al-Abbasi *et al.* (2010) a déclaré:

"Ceci est potentiellement un critère [Critère C types d'habitat globalement ou régionalemenent menacés] très important pour la sélection des ZIPs dans la région. Sa mise en œuvre nécessite à la fois la normalisation des

classifications d'habitats et la liste des habitats menacés de la péninsule arabique. Pour la compilation de cette liste, il faudra des enquêtes de terrain approfondies des habitats potentiellement menacés ainsi que la recherche sur les facteurs de dégradation de l'habitat".

À l'échelle plus large, La carte standardise des écosystèmes terrestres d'Afrique (Figure 2: Sayre *et al.* 2013) définit 126 'macrogroups' à travers l'ensemble du continent africain. ils sont définis par un ensemble de variables environnementales, y compris bioclimat,

lithologie de surface, la topographie, l'altitude et la couverture terrestre. Les «macrogroups», les unités les plus fines de végétation, sont définis par des espèces végétales diagnostic et des formes de croissance qui reflètent des différences biogéographiques dans les variables énumérées ci-dessus (Sayre *et al.* 2013). Une telle approche pourrait être répétée pour les régions concernées par le projet ou mondialement.

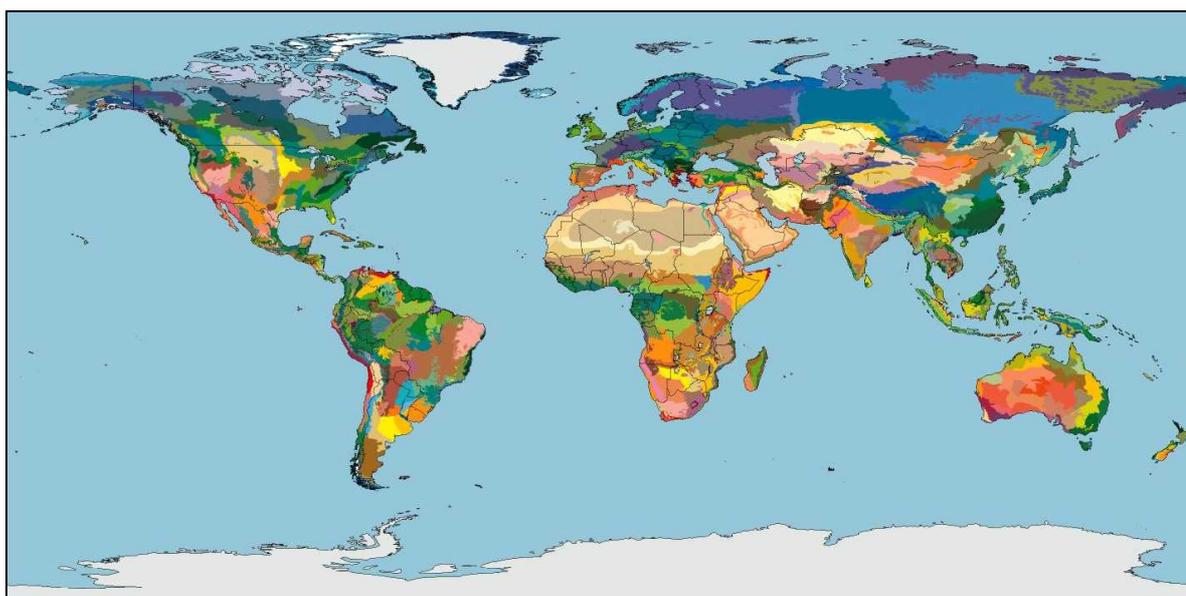


Figure 1. La carte mondiale répertorie plus de 200 écorégions (http://wwf.panda.org/about_our_earth/ecoregions/maps/). Conserver ces écorégions est un élément important des objectifs mondiaux de conservation, elles ne sont pour autant pas à une échelle appropriée pour le travail au sein des ZIPs ou dans les plans de gestion du territoire.

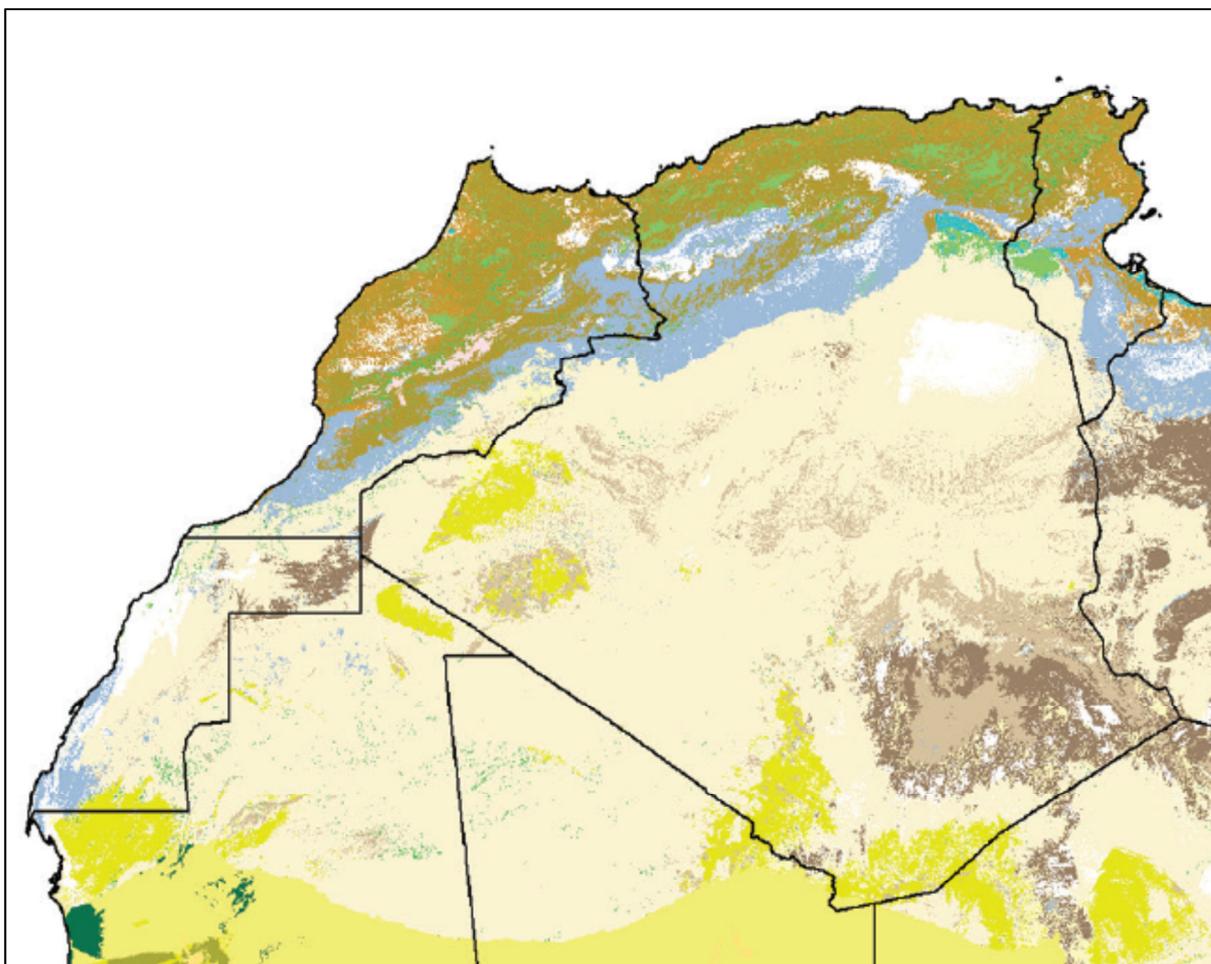


Figure 2. Carte de l'Afrique du Nord-Ouest dont l'Algérie et le Maroc, montrant l'étendue des écosystèmes terrestres définies dans l'étude standardisée des écosystèmes terrestres de l'Afrique. Les limites des pays sont issues de la publication de Sayre *et al.* (2013). Bien plus détaillé que les écorégions mondiales, les écosystèmes identifiés sont encore relativement large, et conçu pour capturer les principaux systèmes plutôt que finement les habitats distincts ou types de végétation. La conservation de ces écosystèmes au sein des ZIPs ne permettrait pas à une gestion du territoire approprié basé sur les classes d'habitats distincts à l'échelle des ZIPs.

Les approches nationales

Les sections suivantes décrivent brièvement les ressources potentiellement disponibles pour la cartographie de l'habitat et de la végétation dans les différents pays.

Algérie

Les flores publiées contiennent souvent des descriptions et / ou des cartes détaillées de la végétation et des habitats. Les flores de Battandier (1888, 1895) et Flore d'Afrique du Nord de Maire contiennent peu ou pas d'information sur l'habitat. La Carte de la végétation de l'Algérie contient un certain nombre de cartes individuelles montrant une gamme de types de végétation: cependant, elles ne sont pas largement disponibles, pas dans un format comparable, et ne sont pas numérisées. La figure 3 montre la carte de Ghardaia, avec la légende contenant 31 associations, et la figure 4 montre la zone de Stel Djelfa de Guelt à titre de comparaison.

Il existe plusieurs études locales en Algérie qui ont identifié les types de végétation en utilisant une variété de techniques. Les exemples incluent les études de Benhouhou (2001), Benhouhou *et al.* (2003) et Khaznadar *et al.* (2009) qui décrivent les associations phytosociologiques à l'échelle locale normalement sur la base des travaux de terrain. Plusieurs articles locaux et détaillés ont décrit la flore, mais ne sont pas allés à déterminer la série de la végétation ou les habitats dont elles font partie intégrante. Les données d'occurrence d'espèces qu'ils contiennent ne sont généralement pas disponibles sur les bases de données mondiales.

La base de données mondiale, Global Index of Vegetation Plot Databases (GIVD) ne présente qu'une entrée intégrant des données pour l'Algérie. La base de données méditerranéenne Ammophiletea couvre un éventail de pays méditerranéens, et fournit

des données sur une seule association de la végétation. Ces données seraient informatives dans une analyse formelle pour déterminer la répartition exacte de ce type de végétation, et toutes les menaces à cet habitat évalué par champ ou données de télédétection.

Le 4e rapport national CBD de l'Algérie contient un plan de l'habitat large, basé principalement sur les zones d'altitude (voir figure 5). La source de cette carte est pas connue, ni les méthodes utilisées pour le produire.

Les partenaires du projet nous ont fourni une carte pour le Parc national du Gouraya (voir Figure 6). Encore une fois, la méthodologie utilisée pour produire cette carte n'est pas claire, mais étant donné les classes d'utilisation des terres constitutives, la carte semble représenter les types d'utilisation des terres actuelles plutôt que de types de végétation potentiels ou réels.

La flore de l'Algérie contient environ 4000 espèces, dont 387 sont endémiques nationales, la majorité survenant dans la région méditerranéenne. Les données d'occurrence d'espèces de l'Algérie disponibles sur le Global Biodiversity Information Facility (GBIF) sont de 7886 points de données géo-référencées représentant une minorité d'espèces et une très faible quantité de données sur les taxons endémiques. Si ces données peuvent être utiles pour localiser les espèces présentes dans les ZIPs, elles ne sont pas recueillies de façon à être utiles dans la détermination des habitats ou des types de végétation: les données sont trop rares et pas physiquement liées de façon systématique.

La Liste rouge de l'UICN des espèces menacées présente 286 espèces en Algérie évaluées selon les critères de la Liste rouge. Parmi celles-ci, 16 sont menacées. La grande

majorité des taxons évalués ne sont pas endémiques à l'Algérie, et représentent des espèces répandues avec des évaluations globales qui se retrouvent sur le territoire algérien.

L'Algérie a délimité 21 ZIPs. Une liste des cinq principaux types de végétation est donnée pour la partie méditerranéenne du

pays, il est mentionné la présence de ces 5 types de végétations au sein des ZIPs. Les détails sur la façon dont ces habitats ont été classés ou évalués n'est pas donné dans les publication de Radford *et al.* (2011) ou Yahi *et al.* (2012).

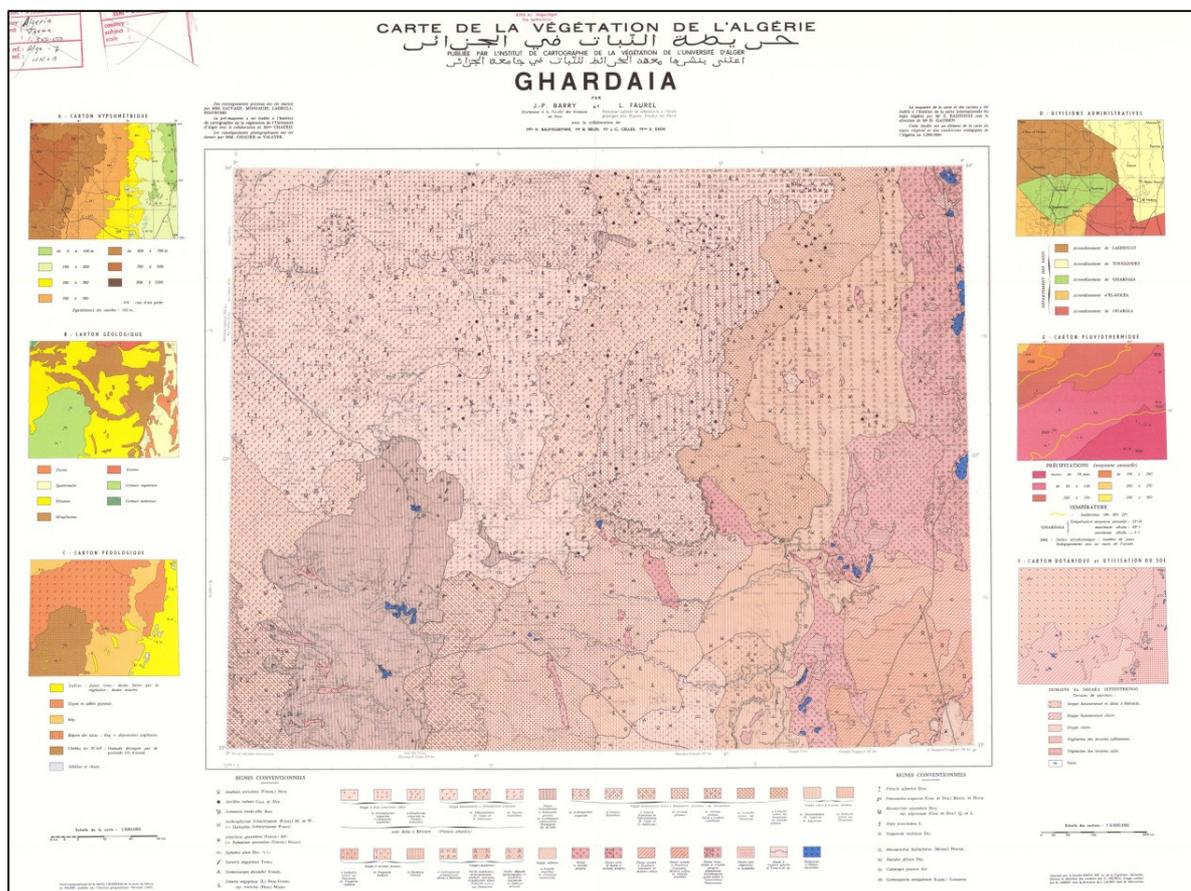


Figure 3. Fiche individuelle de la Carte de la végétation de l'Algérie, montrant la région de Ghardaia. Un total de 31 types de végétation est répertorié et cartographié.

<http://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/carte-de-la-v%C3%A9g%C3%A9tation-de-lalg%C3%A9rie-ghardaia-et-6-cartons-echelle-1-250000>

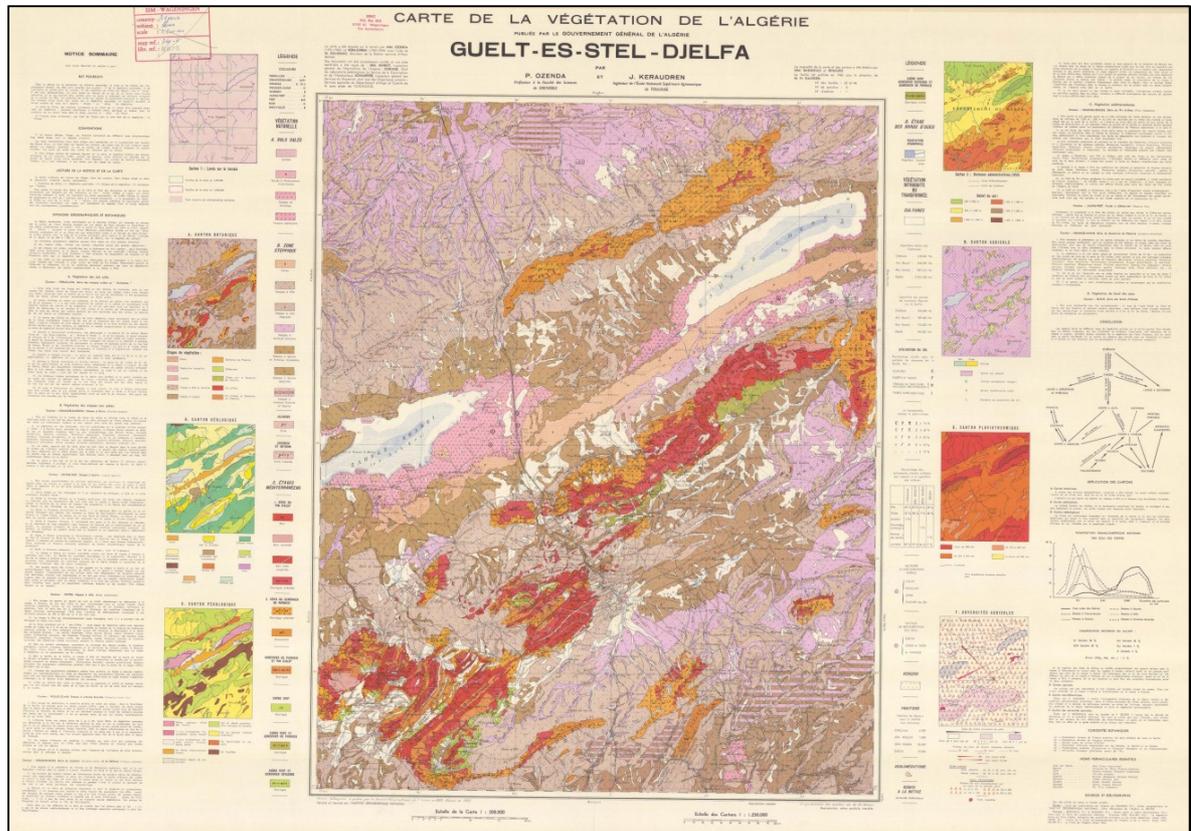


Figure 4. Fiche individuelle de la Carte de la végétation de l'Algérie, montrant la région de Djelfa Stel du Guelt. Un total de 23 types de végétation est répertorié et cartographié.

<http://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/carte-de-la-v%C3%A9g%C3%A9tation-de-lalg%C3%A9rie-guelt-es-stel-djel-fa-et-6-cartons-echelle-1-125000>

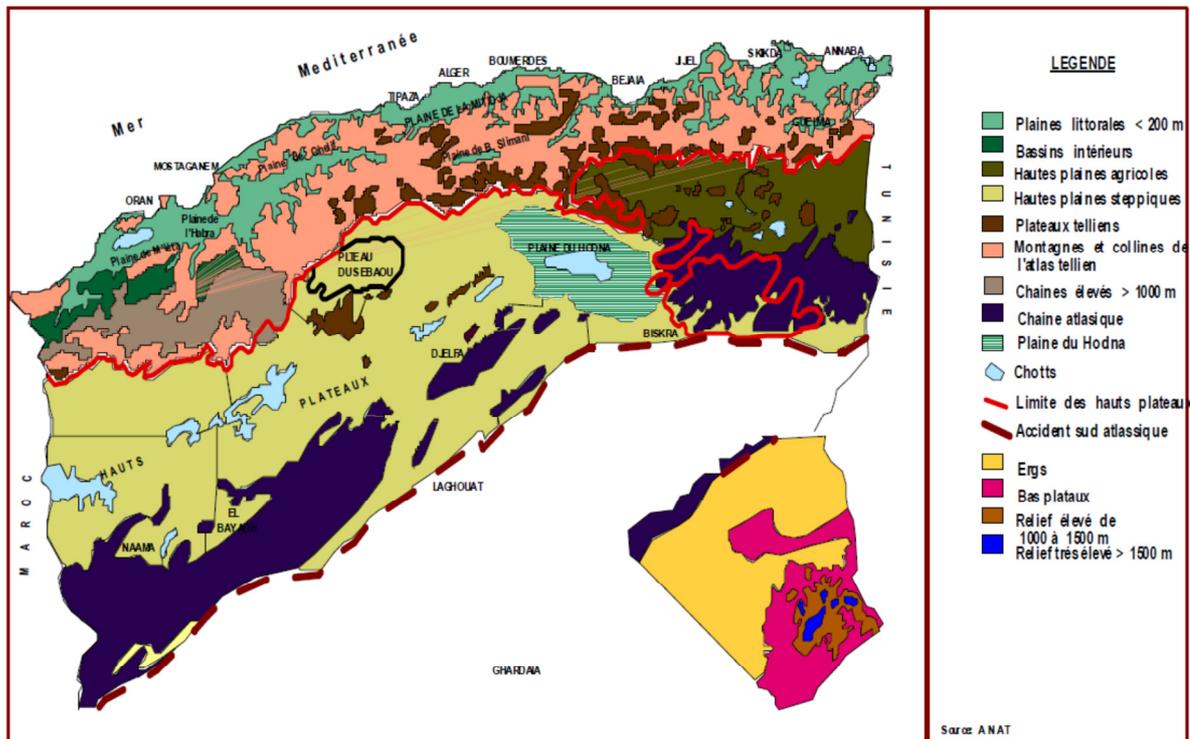


Figure 5. Carte des principaux écosystèmes de l'Algérie, présenté par le 4^{eme} Rapport du CBD.
<https://www.cbd.int/doc/world/dz/dz-nr-04-fr.pdf>

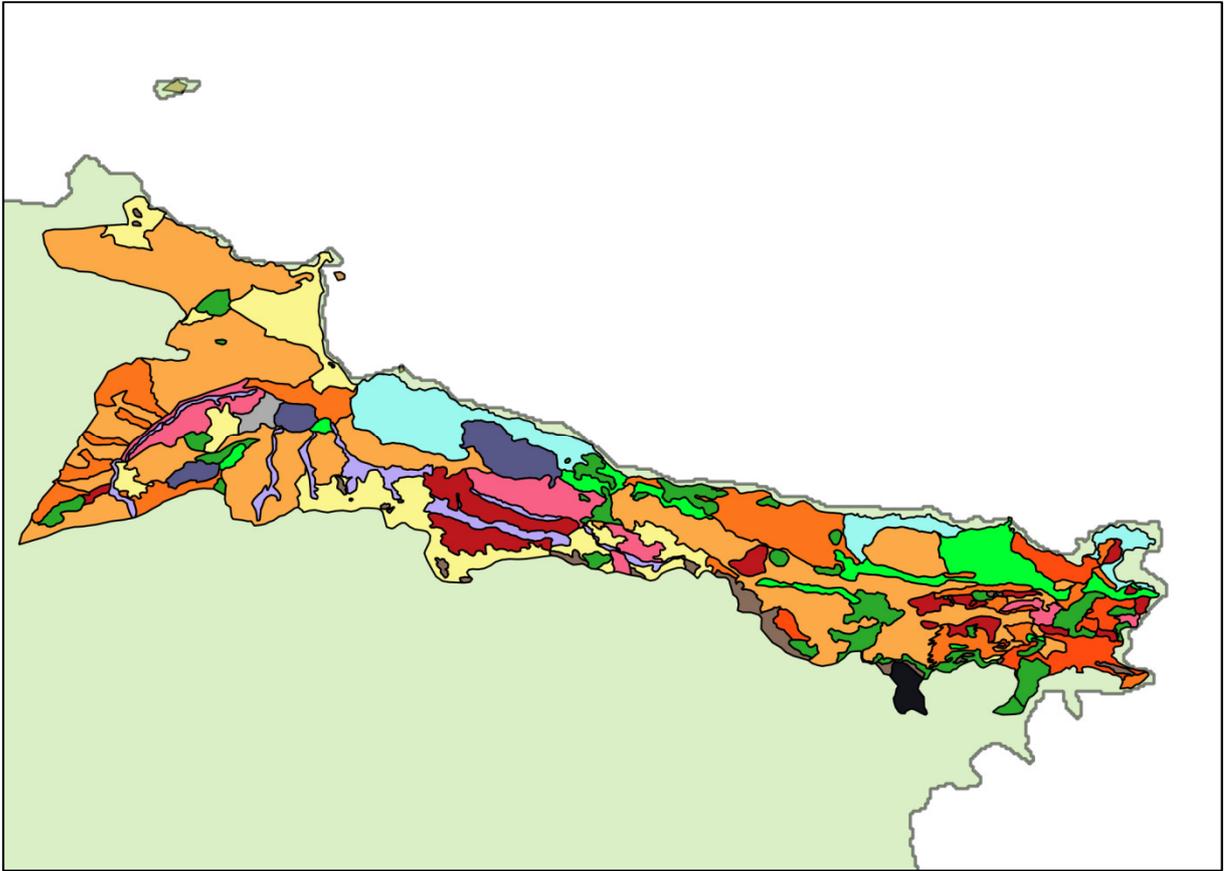


Figure 6. Carte d'utilisation des terres du Parc National du Gouraya.

Liban

Talhok *et al.* (2005) indiquent que la cartographie de la végétation et de l'habitat et leur compréhension repose toujours sur un travail historique au Liban, aucune approche systématique n'est encore entreprise. Une grande partie de ces travaux se trouve dans les publications floristiques telles que celles que Mouterde et Post, mais les détails sont rares. Cependant, un travail a été fait, mais est souvent inédits lors de thèses de doctorat et /ou présent dans des rapports. Il n'a pas été possible d'accéder à cette information pour son évaluation.

La base de données mondial, Global Index of Vegetation Plot Databases (GIVD) intègre une entrée unique présentant de l'intérêt pour le Liban.

Le 4e rapport national de la CDB du Liban contient une carte des phyto-associations pouvant être interprété comme de larges zones de végétation (voir Figure 7). Celle-ci n'est cependant pas à une échelle appropriée pour la cartographie à l'échelle des ZIPs. Une carte détaillée de l'utilisation actuelle des terres est également disponible (voir Figure 8), mais ne permet pas d'identifier spécifiquement des habitats ou des types de végétation. Ces cartes pourraient être utiles pour les comparaisons avec les cartes des habitats afin de déterminer les menaces sur les habitats ou d'évaluer la qualité et l'étendu dès l'habitat en les comparant au cartes

obtenus par la méthode PNV (*Potential Natural Vegetation*) générés à partir des données bioclimatiques (voir manuel).

La flore du Liban contient environ 2600 espèces, dont 103 sont endémiques nationales. Les données d'occurrence des espèces du Liban disponibles sur GBIF s'élève à 2317 points de données géo-référencées représentant une faible proportion de la flore et une proportion encore plus faible pour les taxons endémiques.

Le Liban a délimité 20 ZIPs. Huit types de végétation dans deux ensembles floristiques ont été signalés. Aucun détails sur comment les informations sur les types de végétation ont été obtenues ou compilées, de même que leur carte de répartition n'est pas mentionné.

La Liste rouge de l'UICN des espèces menacées comprend 171 espèces présentes au Liban évalués en utilisant les critères de la Liste rouge. La grande majorité des taxons évalués ne sont pas endémiques à l'Algérie, et représentent des espèces répandues sur les évaluations globales, avec une occurrence sur le territoire libanais. Un programme en cours financé par le *Critical Ecosystem Partnership Fund* (CEPF) cherche à lister selon la Liste rouge des espèces menacées, la majorité des espèces de plantes endémiques libanaises. Ces données d'occurrence deviendraient disponibles dans un avenir relativement proche.

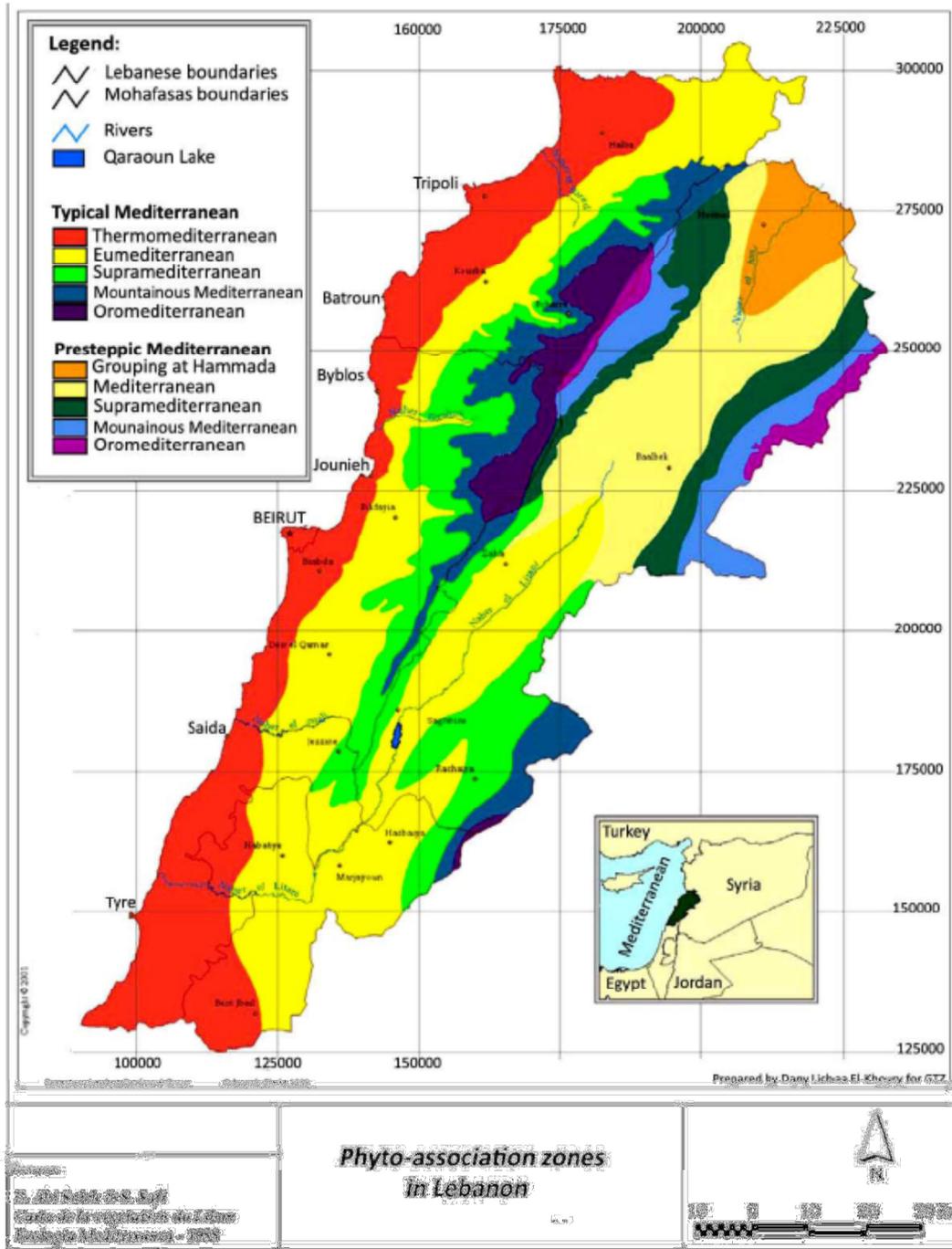


Figure 7. Carte des phyto-associations du Liban présenté dans le 4ème Rapport de la CBD.
<https://www.cbd.int/doc/world/lb/lb-nr-04-en.pdf>

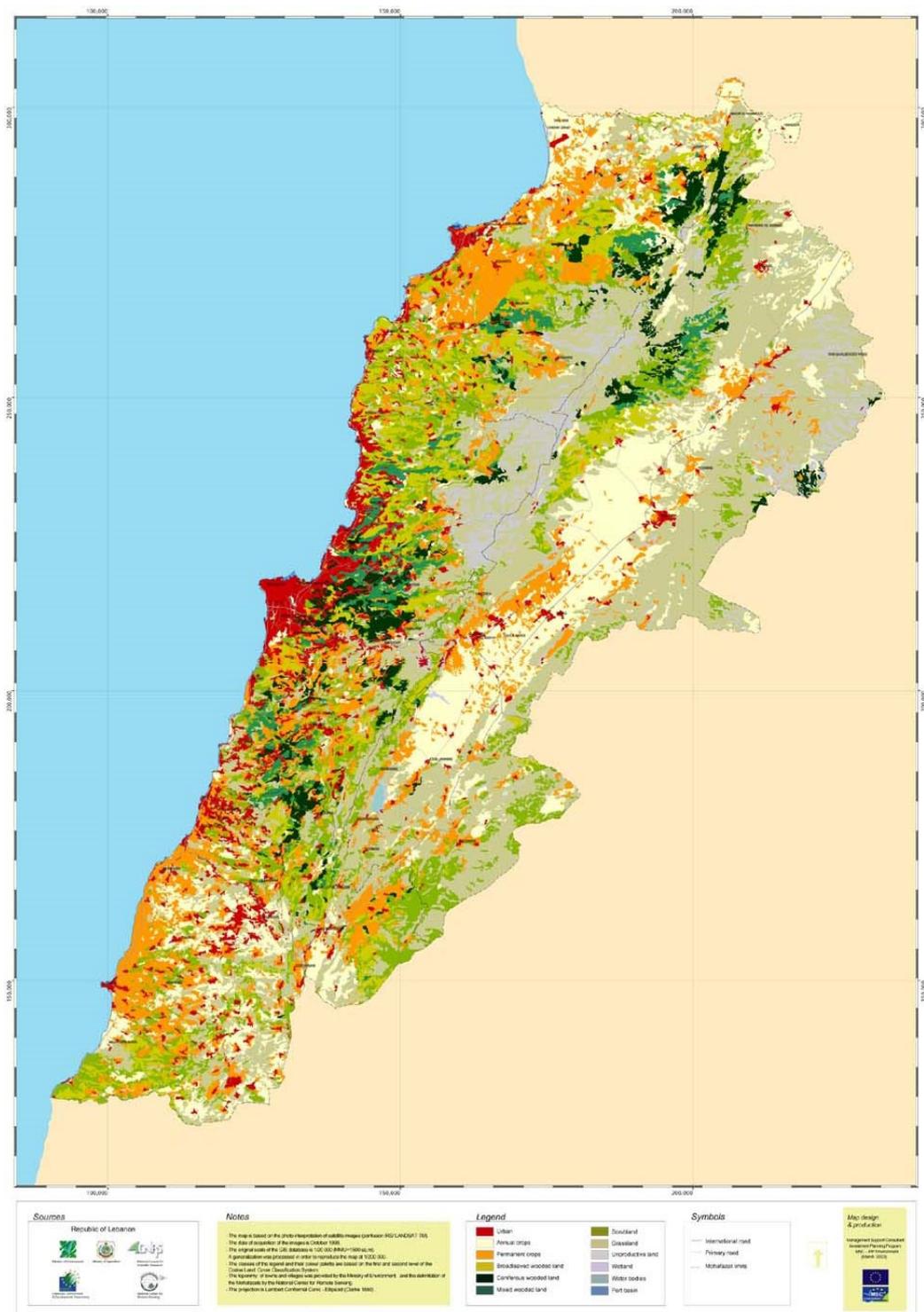


Figure 8. Carte d'utilisation des terres. Ministère de l'Environnement Préparé par le MSC-IPP Environment. <http://www.comap.ca/kmland/display.php?ID=534>

Maroc

Plusieurs flores sont disponibles pour le Maroc, mais aucun qui donnent des descriptions de l'habitat ou de végétation détaillées. De nombreux articles scientifiques sur la végétation et les habitats ont été publiés, et ceux-ci utilisent un large éventail de techniques descriptives: beaucoup peuvent également être trouvés sur des sites Web, avec peu d'information sur les méthodes utilisées ou de données disponibles sur les analyses mises en œuvre. La plupart ne sont pas actualisés, et les données contenues sont inaccessibles pour des analyses.

Les données publiées et disponibles de végétation par le biais de la base de données mondiale, Global Index of Vegetation Plot Databases (GIVD) présente trois ensembles de données. La première couvre environ 35 placettes permanentes dans le sud du Maroc qui identifient une large gamme de types de végétation. La seconde est la base de données méditerranéenne *Ammophiletea* couvrant un éventail de pays méditerranéens, en fournissant des données sur une seule association de la végétation. Le troisième est FLOPTROP qui donne accès aux données de parcelles existantes pour un grand nombre de parcelles de végétation à travers l'Afrique du Nord. Les parcelles au Maroc constituent 0,8% des parcelles de FLOPTROP. Compte tenu de la diversité topographique et climatique du Maroc, chacun de ces ensembles de données ne permettrait pas à une évaluation nationale des types d'habitats. Comme aucune carte ou des données numérisées n'est disponible, il n'y a aucune possibilité d'utiliser ces données pour la vérification de la cartographie de la végétation potentielle à l'échelle nationale.

Alors que le 5^e rapport à la CDB pour le Maroc contient une carte de l'habitat (voir la figure 9), cela a été réalisé en grande partie à partir des données de télédétection et la classification de l'habitat appliquée est très large.

La flore du Maroc contient environ 4500 espèces, dont 951 sont endémiques nationales, et de nombreuses espèces endémiques se retrouvent en région méditerranéenne. Les données d'occurrence des espèces du Maroc disponibles sur GBIF s'élève à un total de 45970 points de données géo-référencées représentant une minorité des 4500 espèces et une très peu de ces données représentent les taxons endémiques. Ces données sont encore assez rares à l'échelle des ZIPs. Bien qu'inapproprié pour la cartographie de l'habitat ou de la végétation, ces données disponibles sont utiles à la localisation des espèces extraites.

La Liste rouge de l'UICN des espèces menacées montre que 332 espèces présentes au Maroc ont été évaluées en utilisant les critères de la Liste rouge. Parmi ces espèces, 34 sont menacées. La grande majorité des taxons évalués ne sont pas endémiques au Maroc, et représentent des espèces largement répandues présentant des occurrences sur territoire marocain.

Le Maroc a déjà identifié 160 sites d'importance biologique et écologique. 57 de ces sites ont été considérés comme ZIPs potentielles et 19 ont été sélectionnés parmi cette liste. Il ne sait pas si une classification formelle ou informelle de l'habitat ou de la végétation a été utilisée au sein des différents sites, bien que les descriptions informelles de certains types de végétation sont données dans (Radford *et al.* 2011).

Conclusion

En résumé, les initiatives aux échelles mondiales et continentales ont montré des sources potentielles de données et de méthodologies qui peuvent être combinés pour générer des analyses spatiales simples pour identifier les grands types d'habitats dans les pays du sud et de l'est méditerranéen. La mobilisation des données existantes et non libre accès pourrait améliorer la résolution de la classification des habitats à l'échelle du pays et des ZIPS, cependant des analyses plus formelles sont nécessaires pour déterminer si ces données peuvent être utilisées pour des comparaison de cartographie à l'échelle régionale.

En l'absence de toute classification officielle ou complète des habitats ou de la végétation à l'échelle nationale ou régionale, deux approches différentes peuvent être envisagé, combiné ou séparément. Tout d'abord, l'imagerie par satellite et les connaissances d'experts peuvent être utilisés et saisis numériquement dans les logiciels de SIG, permettant aux gestionnaires de mettre en évidence des habitats et des types de végétation mais également d'évaluer certaines zones dégradées. Ces méthodes ne seraient pas générer des cartographies de l'habitat comparable au niveau régional, mais permettraient l'identification d'habitat, et de permettre l'intégration des données au niveau des espèces dans la gestion du territoire.

Deuxièmement, l'utilisation des données bioclimatiques, de la lithologie et de l'élévation dans un système SIG permettrait la prédiction de la végétation naturelle potentielle (PNV) en utilisant une méthode qui pourrait être comparable au niveau régional. Bien qu'il n'y ait pas de données existantes sur la végétation pour valider une telle méthodologie dans les pays concernés, il y a des données sur la végétation disponibles dans d'autres régions méditerranéennes (par exemple,

l'Andalousie) qui peuvent être utilisés pour vérifier la méthodologie proposée. Cette méthodologie serait fondée des combinaisons de bioclimat et de données environnementales afin de prédire des types de végétation connus dans d'autres régions. Sachant que les types de végétation dépendent des variables utilisées, la méthode génère des types de végétation liés à des conditions environnementales au niveau local plutôt que la transposition des types obtenus pour l'Andalousie (région utilisée pour la vérification de la méthode).

La génération de ces PNV ou de cartographie des types d'habitats potentiel grâce à une connaissance approfondie permettrait la comparaison avec les connaissances actuelles de l'utilisation des terres et de prioriser certaines zones pour la conservation. Le manque de données et connaissances de la qualité de l'habitat ou de l'utilisation des terres devrait faire l'objet d'un travail approfondis de terrain ou grâce à l'imagerie satellite afin de vérifier les informations ou les compléter.

Références

AGEDI (2013) Systematic Conservation Planning Assessments and Spatial Prioritizations for the Emirate of Abu Dhabi, the United Arab Emirates and the Arabian Peninsula. Abu Dhabi.

<https://agedi.org/?portfolio=local-national-regional-biodiversity-rapid-assessment>

Al-Abbasi TM, Al Farhan A, Al Khulaidi AW, Hall M, Llewellyn OA, Miller AG & Patzelt A (2010) Important Plant Areas in the Arabian Peninsula. *Edinburgh J Bot* 67, 25-35.

Algeria Fourth National Report to CBD (2009)

<https://www.cbd.int/doc/world/dz/dz-nr-04-fr.pdf>

Benhouhou SS (2001) Vegetation associations in the Great Western erg and the

Saoura valley, Algeria. *Phytocoenologia* 31, 311-324.

Benhouhou SS, Dragie TCD & Gilbert OI (2003). Vegetation associations in the Ougarta Mountains and dayas of the Guir Hamada, Algerian Sahara. *J Arid Env* 54, 739-753.

Carte de la Végétation de L'Algérie

<http://esdac.jrc.ec.europa.eu/search/node/Carte%20de%20la%20V%C3%A9g%C3%A9tation%20de%20L'Alg%C3%A9rie>

Khaznader M, Vogiatzakis IN & Griffiths GH (2009) Land degradation and vegetation distribution in Chott El Beida wetland, Algeria. *J Arid Env* 73, 369-377.

Lebanon Fourth National Report to CBD (2009)

<https://www.cbd.int/doc/world/lb/lb-nr-04-en.pdf>

Morocco Fifth National Report to CBD (2014)

<https://www.cbd.int/doc/world/ma/ma-nr-05-fr.pdf>

Radford, E.A., Catullo, G. and Montmollin, B. de. (eds.) (2011). Important Plant Areas of the south and east Mediterranean region: priority sites for conservation. IUCN, Gland, Switzerland and Malaga, Spain. Gland, Switzerland and Malaga, Spain: IUCN. VIII + 108 pp.

<https://portals.iucn.org/library/efiles/edocs/2011-014.pdf>

Sayre, R., P. Comer, J. Hak, C. Josse, J. Bow, H. Warner, M. Larwanou, E. Kelbessa, T. Bekele, H. Kehl, R. Amena, R. Andriamasimanana, T. Ba, L. Benson, T. Boucher, M. Brown, J. Cress, O. Dassering, B. Friesen, F. Gachathi, S. Houcine, M. Keita, E. Khamala, D. Marangu, F. Mokuu, B. Morou, L. Mucina, S. Mugisha, E. Mwavu, M. Rutherford, P. Sanou, S. Syampungani, B. Tomor, A. Vall, J. Vande Weghe, E. Wangui, and L. Waruingi (2013) A New Map of

Standardized Terrestrial Ecosystems of Africa. Washington, DC: Association of American Geographers. 24 pages.

http://www.aag.org/cs/publications/special/map_african_ecosystems

Talhok SN, Dardas M, Dagher M, Clubbe C, Jury S, Zurayk R & Maunder M (2005) Patterns of floristic diversity in semi-natural coastal vegetation of Lebanon and implications for conservation. *Biodiversity & Conservation* 14, 903-915.

WWF Terrestrial Ecoregions Map (1999-2000)

http://wwf.panda.org/about_our_earth/ecoregions/maps/

Yahi N, Vela E, Benhouhou S, De Belair G & Gharzouli R (2012). Identifying Important Plant Areas (Key Biodiversity Areas for Plants) in northern Algeria. *JoTT Communication* 4, 2753-2765.