

75. Renforcer la coopération tripartite N-S / S-S	Le Maroc a acquis une expérience non négligeable en matière de conservation et en matière de protection du patrimoine biologique. Ces connaissances pourraient être capitalisées dans des domaines de coopération avec des pays du sud qui ont en besoin ainsi qu'avec des pays développés pour faire valoir le savoir faire marocain.	<b>C</b>					MEF/DE (entant que points focaux Ramsar/CDB)	DE, MAE, MPM, ME, MESRS	Fonds nationaux et internationaux
76. Renforcer la représentativité des experts nationaux au niveaux des organisations internationales	De la compétence passe nécessairement par l'expérience et l'expérience passe incontournable ment par la fréquentation d'organismes ou de rencontres internationales ou se font les échanges des informations et les prises de décision à l'échelle internationale.	<b>C</b>					MEF/DE (entant que points focaux Ramsar/CDB)	DE, MAE, MPM, ME, MESRS	Fonds nationaux et internationaux
77. Faire bénéficier les projets «zones humides» des mécanismes financiers internationaux au niveaux multilatéral et bilatéral ;	Le Maroc comme de nombreux autres pays bénéficie de nombreux fonds destinés au financement de projets de protection de son environnement et la conservation de sa biodiversité. Les zones humides, de par leur vulnérabilité, devrait bénéficier de fonds conséquents permettant leur mise en valeur, leur restauration/réhabilitation et leur utilisation durable.	<b>C</b>					MEF/DE (entant que points focaux Ramsar/CDB)	DE, MAE, MPM, ME, MESRS	Fonds nationaux et internationaux

CT: Court Terme; MT : Moyen Terme; LT : Long Terme; Ur : Urgent; C : Action Continue; R : Action Récurrente.

# SYSTÈME D'INDICATEURS

## Abréviations

A	: INDICATEUR AGRICOLE
AR	: AGRICOLE - INDICATEUR DE REPONSE
DB	: Diversité Biologique,
F	: INDICATEUR FORESTIER
FA	: FACTEURS ABIOTIQUE
FR	: FORET - INDICATEUR DE REPONSE
H	: INDICATEUR D'UNE ZONE HUMIDE
HR	: Zone Humide - Indicateur de Réponse
L	: LEGISLATION/INSTITUTION
M	: INDICATEUR DE LA BIODIVERSITE MARINE
MA	: MESURES D'ACCOMPAGNEMENT
MR	: MARIN - INDICATEUR DE REPONSE
P	: PRODUCTIVITE
R	: RECHERCHE SCIENTIFIQUE
S	: SENSIBILISATION/EDUCATION
SE	: SOCIO-ECONOMIQUE
V	: ESPECE VULNERABLE

## BIODIVERSITE FORESTIERE

<b>INDICATEURS DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE</b>	
<b>INDICATEURS D'ETAT</b>	<b>JUSTIFICATION</b>
<b>F1-DB</b> - Variation de la superficie de la forêt marocaine.	Cet indicateur rend compte des changements de l'étendue absolue, qu'occupe la forêt marocaine et, donc, d'éventuelles régressions de ses peuplements. Il permet de connaître avec précision, et à chaque instant, la superficie globale de la forêt marocaine pour pouvoir en augurer les mesures à prendre en cas de rabais. Ce pourcentage permet d'évaluer les changements que subit la forêt marocaine par rapport à l'ensemble du territoire national et par rapport à d'autres écosystèmes nationaux (agricole, steppique, désertique, etc.). Il sert également à évaluer le rang qu'occupe la forêt, au Maroc, par rapport à ce qu'elle occupe à l'échelle régionale et internationale.
<b>F 2-DB</b> - Variation de la superficie de chaque essence par rapport à la superficie totale de la forêt marocaine.	La forêt marocaine est constituée par un certain nombre d'essences plus ou moins pures adaptées, chacune, à des conditions environnementales particulières et soumise, chacune, à un type particulier de pression. L'indicateur proposé est de nature à traduire, d'une part, l'importance relative de chacune de ces essences et, d'autre part, l'intensité de la pression exercée sur chacune des essences par rapport aux autres.
<b>F 3-DB</b> - Variation de la structure, par classes d'âge, de la forêt marocaine et de ses différentes essences.	Les données sur la structure par classes d'âge d'une formation forestière sont extrêmement utiles pour la conservation de la diversité biologique forestière, car elles permettent de planifier les stratégies d'exploitation forestière de manière à préserver, à long terme, une gamme complète d'habitats de transition essentiels, d'une part, pour la régénération de la forêt et, d'autre part, pour la conservation des espèces sauvages qui en dépendent.
<b>F 4-DB</b> - Variation de la richesse spécifique totale (Flore et Faune) de la forêt marocaine.	Selon la majorité des auteurs plus de 4500 espèces de plantes vasculaires présentes au Maroc se trouvent dans la forêt. Cette dernière comporterait également près de 90 mammifères, plus de 320 espèces d'oiseaux et un très grand nombre d'invertébrés, etc.. Connaître avec précision ces différentes composantes, leurs statuts et leurs fluctuations est de nature à nous renseigner sur l'impact des régressions ou des modifications de l'espace forestier (déboisements/reboisements) sur ces composantes.
<b>F 5-DB</b> - Variation de la richesse spécifique dans chacune des formations forestières nationales et le pourcentage de chacune de ces listes par rapport à la liste forestière nationale.	Chaque type de forêt a ses propres conditions environnementales qui lui ont permis de se développer, de supplanter les autres essences et former des populations plus ou moins pures. Ces mêmes conditions et la présence de l'essence principale ont favorisé la mise en place d'un cortège de faune et de flore spécifique et indicateur de chacun de ces complexes "conditions environnementales - espèce leader". Les variations dans ces listes traduisent des variations dans les conditions spécifiques du milieu et, donc, une probable dégradation des particularités d'un patrimoine forestier donné.

<b>F 6-DB</b> - Variation de la densité de l'essence principale dans chacune des forêts marocaines.	C'est un indicateur qui devrait renseigner sur la vitalité de chacune des essences forestières nationales et, à travers l'état de santé des espèces pilotes, de la santé et de la vitalité des autres formes de vie utilisant cette forêt comme habitat. Dans une subéraie, par exemple, la densité de l'espèce <i>Quercus suber</i> et sa vitalité devrait constituer une garantie pour l'entretien de l'équilibre écologique de ce milieu et pour l'épanouissement des autres formes de vie vivant dans cet écosystème.
<b>F 7-DB</b> - Variation du nombre, par essence forestière, des espèces endémiques et leurs densités.	La flore marocaine compte quelques 7000 espèces de végétaux parmi lesquels quelques 4500 espèces de plantes vasculaires présentes, surtout, dans des formations sylvo-pastorales. Un grand nombre de ces végétaux sont endémiques du Maroc et il y a même certaines essences forestières (Cyprès de l'Atlas, sapin, etc.) qui sont endémiques du Maroc ou se trouvant essentiellement au Maroc (Arganeraie). L'endémisme traduit des conditions environnementales uniques; mais aussi un patrimoine national à surveiller de très près. Cet indicateur permet de suivre l'état patrimonial de chacune de nos essences forestières.
<b>F 8-DB</b> - Variation des superficies destinées à la conservation des ressources génétiques forestières autochtones.	Près de 837 hectares sont couverts par des formations génétiques forestières autochtones qui sont répartis sur 137 parcelles classées en guise de peuplement porte-graine <i>in situ</i> pour ces espèces. C'est un patrimoine génétique qu'il faut surveiller rigoureusement si on veut assurer sa pérennité.
<b>INDICATEURS DE PRESSION</b>	
<b>F 9-DB</b> - Variation, par formation forestière, du nombre et de la densité d'espèces ayant un intérêt socio-économique.	Il est évident que plus une forêt comporte des espèces ayant un intérêt socio-économique, plus elle est vulnérable. L'identification de cette liste et le suivi de l'évolution de l'exploitation de ses composantes permet de connaître, à chaque moment, l'état de ces ressources et de décider, à temps, de l'opportunité d'une éventuelle interdiction.
<b>F 10-DB</b> - Variation, par formation forestière, de la quantité prélevée par espèce d'intérêt socio-économique.	Si le nombre d'espèces d'intérêt socio-économique permet de donner une idée sur l'importance d'une éventuelle pression pouvant être exercée sur une formation forestière, la quantité prélevée traduit la menace réelle exercée sur cette formation et permet ainsi de choisir l'approche à adopter pour sa conservation et son utilisation durable.
<b>F 11-DB</b> -Variation par formation du nombre des espèces animales et végétales menacées.	Connaître le nombre des espèces "à risque" (vulnérables, rares, surexploitées, endémiques, en voie de disparition, ayant disparu, etc.) est l'un des indicateurs de pression les plus utilisés pour estimer le degré de dégradation d'un milieu donné. Disposer de listes d'espèces menacées, par essence forestière, et, surtout, les changements subis par ces listes permettraient d'identifier, par exemple, quelle est l'importance du patrimoine vivant de la forêt marocaine soumis à des contraintes écologiques ou anthropogéniques ?, quelle est l'essence la plus assaillie par les activités humaines ?, quelle est la plus menacée ?, celle prioritaire dans les actions d'aménagements et de conservation?, etc.
<b>INDICATEURS DES FACTEURS ECOLOGIQUES</b>	
<b>INDICATEURS D'ETAT</b>	
<b>F12-FA</b> - variation du QIS (Indice de Qualité Inhérente au sol).	Un sol est actuellement reconnu par sa capacité à soutenir la croissance des végétaux sans se dégrader ou nuire autrement à l'environnement. Les paramètres pouvant servir dans le diagnostic de la qualité d'un sol sont: <ul style="list-style-type: none"> <li>la porosité du sol (apports en air et en eau);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la rétention des éléments nutritifs (rétention des nutriments nécessaires aux végétaux) ;</li> <li>• les conditions physiques d'enracinement (caractéristiques physiques favorables à la croissance des racines) ;</li> <li>• les conditions chimiques d'enracinement (caractéristiques chimiques favorables à la croissance des racines).</li> </ul>
<b>F 13-FA</b> -Variation de la quantité de sol perdu.	<p>Il semble difficile de donner des valeurs chiffrées et précises de la quantité de sol perdue puisqu'on ne connaît généralement pas la quantité existante; cependant la mesure de la perte du sol pourrait selon la majorité des spécialistes être mesurée de façon indirecte en estimant l'impact de: - la désertification; - le déboisement; la dégradation des terrains de parcours; - l'envasement des barrages; - la diminution de la productivité des végétaux qui pourrait être due à la diminution de la quantité du sol ou sa dégradation. On peut ainsi utiliser des modèles mathématiques telle que la formule:</p> <p style="text-align: center;"><b>A = R.K.LS.C.P.</b></p> <p>où <b>A</b> est la perte de sol annuelle, <b>R</b> l'érosivité des pluies, <b>K</b> l'érodabilité du sol, <b>LS</b> un facteur topographique intégrant la pente et la longueur de pente, <b>C</b> un facteur de protection du sol par la couverture végétale et <b>P</b> un facteur exprimant la protection du sol par les pratiques agricoles.</p>
<b>F 14-FA</b> -Variation du bilan hydrique.	<p>La quantité d'eau, traduite par le bilan hydrique est également d'une importance capitale dans l'équilibre normale d'une formation sylvo-pastorale. L'eau utilisable par la forêt provient essentiellement des précipitations, de la neige, de la rosée, des brouillards, et des eaux souterraines; toute l'eau reçue n'est pas "mise à la disposition" des essences forestières; évaporation, écoulement-ruissellement et évapo-transpiration contribuent à la réduction des eaux disponibles pour les végétaux. La quantité sur laquelle un indicateur pourrait être fondé est "le bilan hydrique" correspondant à la quantité d'eau reçue à laquelle on retranche la quantité perdue. C'est un indicateur qui nous rend compte de la quantité d'eau disponible pour le bon fonctionnement de l'écosystème forestier, de sa faune et de sa flore.</p>
<b>INDICATEURS DE PRESSION</b>	
<b>F15-FA</b> -Variation de l'érosion hydrique.	<p>L'équation universelle des pertes en terre (EUPT) sert à estimer le risque d'érosion par l'eau. Il s'agit d'un modèle empirique qui réunit les facteurs ayant une incidence sur la vitesse d'érosion par l'eau et prévoit les pertes de terre. L'équation est la suivante :</p> <p><b>A=R*K*LS*C*P</b></p> <p>où <b>A</b> est le taux de perte de terre (tonnes par hectares et par année), <b>R</b> , érosivité par l'eau de pluie (MJ mm/ha h a); <b>K</b> l'érosibilité du sol (t ha h/h MJ mm), <b>LS</b>, facteur de longueur et d'inclinaison de la pente, <b>C</b>, facteur de gestion des récoltes, <b>P</b> un facteur de gestion de la conservation.</p> <p>C'est également un indicateur très utilisé pour connaître la pression, par érosion, exercée sur le sol d'un écosystème sylvo-pastoral.</p>
<b>F16-FA</b> -Variation de l'érosion éolienne.	<p>Les taux d'érosion par le vent pour le sol nu non protégé ont été calculés au moyen de l'équation:</p> <p style="text-align: center;"><b>E=KC(V<sup>2</sup> - W<sup>2</sup>)<sup>1.5</sup> (B.5)</b></p> <p><b>E</b>=mouvement du sol instantané maximal, <b>K</b>=facteur de rugosité et d'agrégation de la superficie, <b>C</b>=facteur représentant la résistance du sol au déplacement par le vent, <b>V</b>=vitesse de traînée du vent à la surface du sol, et <b>W</b>=teneur en humidité du sol de surface (volumétrique).</p>

<b>F17-FA</b> -Variation de la superficie des sols forestiers dégradés.	C'est un indicateur qui rend compte de l'ampleur, exprimée en surface, de diverses formes de dégradation du sol forestier par le tassement, le déplacement, l'érosion, la transformation en boue, etc.
<b>F18-FA</b> -Variation du niveau de la nappe phréatique.	Les eaux mobilisables par les forêts sont généralement stockées dans le sous sol de cet écosystème. Et en dehors des périodes de précipitations, cette eau demeure la seule disponible pour assurer l'équilibre écologique ou la survie de l'écosystème forestier. Le creusement de puits et les prélèvements de grandes quantités d'eaux pour alimenter les populations en eau potable, pour les abreuvements ou pour les opérations d'irrigation sont, en fait, prélevées aux organismes de l'écosystème forestier qui, en cas de besoin (sécheresse), pourraient compromettre leur existence.
<b>F19-FA</b> -Variation de la qualité des eaux.	La survie d'une formation sylvo-pastorale dépend aussi bien de la qualité que de la quantité des eaux. Des eaux souterraines polluées ou des pluies acides, par exemple, pourraient entraîner de profondes modifications dans l'équilibre de cette formation. Les méthodes utilisées pour déterminer la qualité de l'eau relèvent souvent de la chimie et visent l'analyse de certains indicateurs tels que l'acidité, de la salinité, des diverses formes de l'oxygène, du phosphore, de l'azote, des pesticides et des métaux lourds.
<b>INDICATEURS DE LA PRODUCTIVITE DE LA FORET</b>	
<b>INDICATEURS D'ETAT</b>	
<b>F20-P</b> - Variation du pourcentage et du taux de régénération des essences forestières et des peuplements reboisés .	Le pourcentage du taux de régénération d'une essence forestière est un paramètre important dans toute stratégie d'utilisation durable de cette essence. Cet indicateur permet, en effet, d'estimer la capacité de chaque essence à satisfaire les besoins humains; mais aussi le temps nécessaire pour que l'écosystème entier (essence principale et ses différentes espèces associées) puisse se reconstituer.
<b>F21-P</b> -Variation de la biomasse par essence forestière et par classe d'âge.	C'est un indice qui donne une idée sur la productivité annuelle de chaque essence forestière mais, aussi, les productivités relatives de ses différentes classes d'âge. Il permet également de déceler les changements qui se produisent avec le temps dans la productivité, la santé et la vitalité d'un écosystème forestier.
<b>F22-P</b> -Variation de la densité du tapis végétal (indice foliaire).	La transparence du couvert, en parallèle est l'un des indicateurs utilisés le plus souvent pour évaluer l'état du couvert dans les forêts de feuillus, tandis que la défoliation est le paramètre adopté généralement pour les résineux. La «transparence» désigne la quantité de rayonnement visible à travers le feuillage des arbres dominants. L'impact de la dégradation du couvert chez un arbre est reconnu comme le signe d'une tendance au ralentissement de la croissance et de la productivité.
<b>F23-P</b> -Variation du taux de recouvrement du sol.	La végétation est un élément vital dans la protection du sol car non seulement, elle et la faune qu'elle abrite, permettent d'enrichir le sol en matière organique après leur décomposition, mais elle constitue un écran vis à vie des agents d'érosion. Il en découle que plus le taux de recouvrement du substrat est important (tend vers 100%) plus le sol est protégé et productif.

INDICATEURS DE PRESSION	
<b>F24-P</b> -Variation du pourcentage de la superficie forestière avec un sol dégradé.	La superficie du sol forestier ayant subi un certain degré de dégradation est par conséquent une superficie ayant perdu, en partie ou en totalité, sa capacité à contribuer à la régénération de la forêt ou au développement de sous produits forestiers. C'est, donc, une diminution de la productivité de la forêt et une perte de l'habitat pour de nombreux animaux et végétaux ayant trouvé refuge dans l'écosystème forestier considéré.
<b>F25-P</b> -Variation du nombre et de la densité des ravageurs.	Tout insecte phytophage est un ravageur potentiel. Défoliateurs, xylophages, suceurs de sève, ravageurs des méristèmes ou corticoles, sont tous des vecteurs de vulnérabilité de l'arbre, contribuant ainsi à une diminution plus ou moins grave de sa productivité et celle de sa faune et sa flore associées.
<b>F26-P</b> -Variation, par essence, du nombre et de l'ampleur des maladies (exprimée en %).	Au même titre que les ravageurs, les maladies des arbres forestiers sont très importantes à prendre en considération dans une surveillance de la productivité. C'est ainsi que dans la subéraie, par exemple, le charbon du chêne liège (dû au genre <i>Hypoxylon</i> ) peut causer des mortalités allant jusqu'à 90% des zones affectées.
<b>F27-P</b> -Variation de la fréquence annuelle des incendies et des superficies forestières brûlées.	La superficie touchée par les incendies et la gravité des dégâts constitue un indicateur important pour évaluer les pressions exercées sur la forêt et sa productivité, sur toute la faune et la flore associées, sur la qualité du sol et ses organismes "fertilisateurs" et, aussi, sur le bilan hydrique de la forêt. Tout l'écosystème forestier se trouve donc perturbé dans son équilibre et sa productivité.
<b>F28-P</b> -Variation de la charge pastorale par formation forestière.	Presque partout au Maroc, les populations forestières jouissent du "droit d'usage" autrement dit le droit d'utilisation des ressources naturelles pour des fins de subsistance. Le pâturage constitue l'un de ces droits. Le pâturage en forêt concerne toutes les essences marocaines y compris les formations alfatières à l'Est et au sud du pays. Outre la dégradation du sol, piétiné et tassé, le pâturage peut provoquer une destruction totale des régénérations forestières, par "abrutissement". Le surpâturage reste souvent un obstacle à la mise en valeur de la forêt.
<b>F29-P</b> –Variation, par formation, de la superficie anthropisée.	De l'avis de tous les spécialistes, la détérioration de la santé de la forêt marocaine est imputable à l'activité humaine. Si on prend l'exemple de la forêt de la Maâmora, celle-ci s'est vue amputée, depuis environ un siècle, de près des deux tiers de sa superficie, tandis que, dans les parties restantes, beaucoup de chênes-lièges périssaient et que, pratiquement aucun sujet nouveau ne voyait le jour. Les causes, essentiellement anthropiques, sont, entre autres: les défrichements pour des fins agricoles; <b>le surpâturage</b> ; l'urbanisation due au développement démographique; les activités de loisir et de tourisme et les équipements d'accueil; la construction des routes, des pistes, etc.; les constructions de barrages; "l'aménagement" de points de rejets des déchets solides; etc.. Ces surfaces "gagnées" au détriment de la forêt sont des superficies perdues en matière de production.
<b>F30-P</b> -Variation du degré de fragmentation de la forêt.	Le nombre de villages et d'habitants et leurs évolutions, ainsi que les superficies forestières visées par les constructions de voies de communications (pistes, routes, autoroutes, etc.) sont les principales activités entraînant la fragmentation des habitats dans un écosystème forestier. En effet, en morcelant la forêt, on compromet l'intégrité de l'écosystème et des liens critiques à l'intérieur de cet écosystème. On agit ainsi non seulement sur les arbres en tant que composante principale de cet écosystème et sur la faune et la flore qu'ils abritent, mais également sur l'équilibre écologique des peuplements et leurs productivités.

## INDICATEURS SOCIO-ECONOMIQUES DE LA FORET

INDICATEURS D'ETAT	
<b>F31-SE</b> -Variation de la contribution au produit intérieur brut du secteur forestier.	La forêt est un secteur qui est d'une grande importance sur les plans économique et social. Sur le plan économique, la forêt marocaine contribue à environ 2% du PIB agricole, et seulement 0.4% du PIB national. Cependant, sa contribution réelle est estimée à près de 10% du PIB agricole compte tenu d'autres revenus tirés par les populations locales tels que le bois, le pâturage, les fruits divers, etc. L'évolution de cet indice indiquerait une évolution dans le même sens de rôle joué par cet écosystème dans la vie économique et sociale du pays.
<b>F32-SE</b> -Variation de la superficie destinée pour la production de bois.	La forêt offre des services multiples (pâturage, bois de feu, tourisme, etc.). Le bois est, de toute évidence la principale des ressources forestières et son utilisation par une population de plus en plus grande risque de porter préjudice à l'économie locale mais aussi nationale. Les besoins énergétiques ne sont satisfaits qu'à 30% par le bois et les surfaces disparues ne sont reboisées qu'à 8%, alors qu'elles devraient être de près de 20%.
<b>F33-SE</b> -Variation du nombre d'espèces et de la densité des populations d'intérêt économique.	Les forêts constituent des habitats pour de nombreuses espèces de végétaux, d'oiseaux, de mammifères, de reptiles, d'amphibiens et d'insectes dont nombreuses sont utilisées par les populations locales pour des fins de subsistance. D'autres espèces sont utilisées comme gibiers, dans des activités touristiques ou, encore, de façon industrielle telle que l'apiculture, etc. Il n'existe actuellement aucune méthode systématique pour assurer le suivi des populations nationales d'espèces sauvages d'importance commerciale. Cependant, certaines de ces espèces sont réglementées dans leur utilisation en raison de leur importance commerciale pour la chasse récréative, le piégeage ou la subsistance.).
<b>F34-SE</b> -Variation des bénéfices tirés des ressources forestières au profit des populations riveraines.	Le droit d'usage est une tradition connue et reconnue à l'échelle nationale en faveur des populations riveraine. L'apport de la forêt et sa contribution dans le développement socio-économique de la région où elle se situe et les possibilités offertes aux populations locales pourraient être d'une grande importance dans la détermination du rôle économique de la forêt dans le développement socio-économique local, régional et national.
<b>F35-SE</b> -Variation du nombre d'emplois généré par le secteur forestier.	Les ressources biologiques forestières génèrent des revenus aussi bien en nature que monétaires, mais surtout près de 15000 emplois permanents, c'est à dire des ressources financières pour au moins autant de familles, en plus de quelques 40 millions de jours de travail; ce qui permet donc, au total, à quelques 160 000 personnes d'en tirer un revenu.
<b>F36-SE</b> -Variation de l'importance de l'industrie en rapport avec les ressources forestières.	La commercialisation des produits ou sous produits à l'état brut n'est certainement pas une activité valorisante ni pour les produits de la forêt ni pour le développement local et régional. La mise en place, le développement et la diversification d'activités de transformation et de valorisation des produits forestiers permettrait à ce secteur de contribuer efficacement à la croissance socio-économique de la région et du pays.

<b>INDICATEURS DE PRESSION</b>	
<b>F37-SE</b> - Variation du bénéfice net.	Les recettes forestières apportent presque 950 millions de Dh au pays, cependant, la faible capacité productive de la forêt marocaine, la demande sans cesse accrue sur les produits ligneux en particulier le bois de feu, bois d'œuvre, etc., font que ce secteur accuse toujours un déficit dans sa balance commerciale. Les besoins sont donc couverts par des importations. Ce déficit est presque toujours supérieur à 1100 millions de Dh.
<b>F38-SE</b> - L'utilisation de la forêt pour les biens et les services non commerciaux.	La forêt est utilisée, en plus de ses ressources ligneuses, pour bien d'autres services, ne faisant pas l'objet de transactions commerciales et dont l'évaluation monétaire précise reste difficile à faire. Il s'agit, entre autres, des activités récréatives, de la pêche, de la chasse, du pâturage, du ramassage de certains produits forestiers tels que les champignons, le bois, les escargots, le myrthe, etc. Tous ces produits, même s'ils n'affichent pas une importance nationale, ont une importance capitale sur les plans économique et social à l'échelle locale. Tous ces services exercent une importante pression sur la biodiversité forestière et contribuent à sa dégradation.
<b>F39-SE</b> -Variation du nombre de personnes/familles bénéficiant effectivement des droits d'usage ou dont l'économie s'appuie largement sur la forêt	Le droit d'usage pour le ramassage de bois, le pâturage et d'autres services est accordé à la population locale, de plus en plus nombreuse. Si on ne connaît pas exactement le nombre de personnes jouissant de ce droit d'usage, certaines de leurs activités pourraient être évaluées sur le plan économique. Cependant à côté de ces populations riveraines, il y a également les investisseurs, les ouvriers, etc. qui dépendent, pour leur subsistance, en totalité ou en partie de la forêt et dont il faut tenir également compte dans cet indicateur.
<b>F40-SE</b> -Variation des superficies forestières utilisées à des fins de culture par rapport à la surface de la formation forestière concernée.	Une autre manière, complémentaire, pour évaluer à moyen et long termes l'impact des populations utilisatrices sur la diversité biologique forestière, est d'effectuer la surveillance de la surface forestière utilisée soit pour des fins de subsistance traditionnelle soit pour des exploitation. Cette superficie, mise en rapport avec la superficie forestière totale (ou régionale ou par essence), permettrait d'indiquer les répercussions de telles utilisations sur l'écosystème forestier et ses divers éléments aussi bien à l'échelle nationale ou à des échelles plus réduites.
<b>INDICATEURS DE REPONSE DE LA BIODIVERSITE FORESTIERE</b>	
<b>F41-FR</b> -Variation du nombre d'espèces et de variétés animales et végétales appartenant à l'écosystème forestier qui sont conservées.	Le nombre de taxa menacés conservés dans des banques de semences/gènes, quand les moyens le permettent, constitue un indice du degré de la prise de conscience par les autorités concernées de l'importance de la protection pour une utilisation durable des différents éléments de la diversité biologique forestière.
<b>F42-FR</b> -Variation de la nature et de la qualité des structures désignées pour la conservation des germoplasmes et des ressources phytogénétiques.	Les formations forestières marocaines constituent un véritable réservoir phytogénétique et un conservatoire irremplaçable de gènes et l'unique terroir où subsiste la vie sauvage. Toutes ces structures de conservation <i>in situ</i> et <i>ex situ</i> restent insuffisantes pour la conservation et l'utilisation durable du patrimoine sylvogénétique à cause de nombreuses contraintes, écologiques, anthropiques et financières.

<p><b>F43-FR</b> -Variation du nombre de taxa présents dans des structure de conservation ex-situ (jardins botaniques, parcs zoologiques, etc.) sujets à des plans de réhabilitation/restauration.</p>	<p>Les jardins botaniques, les parcs zoologiques, etc. constituent de précieux outils pour la sauvegarde d'espèces plus ou moins gravement menacées. Le nombre des espèces/variétés présentes dans ces structures pour des fins de réhabilitation/restauration pourrait être utilisé comme un paramètre indiquant l'engagement des autorités concernées dans le processus de conservation de la biodiversité de cet écosystème.</p>
<p><b>F44-FR</b> -Variation de la superficie des forêts protégées et de leurs pourcentages par rapport à la surface forestière totale.</p>	<p>L'Etude des Aires Protégées a identifié 154 Sites d'Intérêt Biologique et Ecologique (SIBE) avec 8 parcs et 146 SIBE dont la moitié concernent des écosystèmes forestiers. En plus de leurs utilité dans la conservation des essences forestières nationales, les zones protégées sont importantes pour la protection de la faune et la flore vivant dans les espaces forestiers et qui sont également très importantes comme repères biologiques pour évaluer l'incidence des pratiques de gestion forestière sur la diversité biologique. Ces zones protégées contribuent également à la conservation de milieux vitaux pour les espèces rares ou en danger de disparition et permettent aux processus évolutifs et adaptatifs de se poursuivre de façon ininterrompue.</p> <p>Le Maroc dispose également de 137 parcelles identifiées et classées en guise de peuplements porte graine <i>in situ</i> pour les principales espèces marocaines et, aussi 40 arboreta de teste de comportement des espèces autochtones et exotiques.</p> <p>Cet indicateur est destiné à donner une réponse à la question: jusqu'à quel point les aires de conservation existantes sont-elles adéquates pour préserver la dynamique de l'écosystème supportant l'espèce menacée et de grandes et multiples surfaces de son habitat naturel ?</p>
<p>F45-FR - Mesures prises pour la conservation de la quantité et la qualité des sols et des eaux.</p>	<p>Le sol et l'eau sont les principaux éléments physique de l'écosystème forestier. Les critères de leur conservation se basent sur des mesures qui permettent d'en maintenir la quantité et la qualité à l'intérieur et à la sortie des écosystèmes forestiers. La conservation des sols vise surtout le maintien du substrat vivant sur lequel poussent les peuplements forestiers, et la conservation de l'eau, l'approvisionnement en eau potable pour l'être humain et la faune ainsi que la mise en place des milieux aquatiques appropriés aux végétaux et aux animaux.</p>
<p><b>F46-FR</b> - Variation du pourcentage d'utilisation des énergies autres que le bois.</p>	<p>Bien que la consommation énergétique est relativement faible au Maroc, notre pays se trouve confronté à une forte contrainte énergétique due à sa forte dépendance (92%) vis à vis des importations des énergies commerciales et à l'utilisation massive de l'énergie traditionnelle dévoratrice de bois de feu et de charbon de bois (30% des besoins nationaux). Cette dernière reste pratiquement la seule alternative dans les milieux ruraux</p>
<p><b>F47-FR</b> - Variation de la superficie des terres reboisées par an pour remplacer le bois de feu et d'industrie utilisé.</p>	<p>Près de 30% environ de la consommation nationale en énergie provient du bois de feu et est essentiellement d'origine forestière. Ce pourcentage correspond à environ 10 millions de m3 de bois qui "partent en fumée" chaque année et, malgré tout, certaines régions accusent 4 tonnes/an et par ménage, dont plus de la moitié provient de la forêt.</p> <p>La demande étant plus de 4 fois supérieure à la capacité de production de l'écosystème sylvo-pastorale, il en découle une surexploitation de cette ressource naturelle et la disparition de près de 3000 ha de formation forestière annuellement.</p>
<p><b>F48-FR</b> - Variation des superficies réhabilités et reconstituées des zones forestières dégradées. ..</p>	<p>Assurer les rôles écologique et socio-économique de la forêt consiste, entre autres, à restaurer et à réhabiliter les zones forestières dégradées, ce qui pourrait se faire par les aménagements des bassins versants, par des plantations ou, si nécessaire, par d'autres mesures favorisant la régénération naturelle de la forêt.</p>

<p><b>F49-FR</b> – Degré de l'engagement de l'état dans des programmes d'introduction des énergies de substitution.</p>	<p>Malgré que le bois de feu constitue la source énergétique majeure dans les milieux ruraux, la facture énergétique payée par les pouvoirs publics est énorme. Compte tenu de l'insuffisance en ressources énergétiques locales mobilisables, la satisfaction des besoins en 1995 est restée largement tributaire, à hauteur de 93.5%, des produits énergétiques importés. En revanche, rien n'est pratiquement fait pour réduire la consommation du bois et pour faire "détourner" le monde rural, vers d'autres sources d'énergie plus "environnementales".</p>
<p><b>F50-FR</b> - L'existence, promulgation, et révision par les pouvoirs publics de lois/textes d'application sur la gestion du domaine forestier.</p>	<p>Pratiquement toutes les analyses s'accordent sur l'existence de textes législatifs sur la forêt et ce depuis bien longtemps. Mais ce qui manque dans ces textes, c'est une certaine agressivité d'action et la rigueur d'application, surtout dans des zones où les populations jouissent du droit d'usage. Un autre fait important dans ce contexte, c'est l'érosion des textes législatifs qui, parfois, sont tellement anciens qu'ils sont dépassés par les événements et par la vitesse de l'évolution des approches écologiques. Actualiser les texte, en créer d'autres dans les domaines lacunaires, créer des textes d'application etc., donneraient sans doute une idée sur l'effort des pouvoirs publics dans ce sens.</p>
<p><b>F51-FR</b> - Variation des dépenses consacrées à la surveillance, à l'aménagement, au développement et à la mise en valeur du domaine forestier.</p>	<p>La forêt marocaine souffre d'un grand nombre de problèmes dues à des contraintes dont ceux financiers. Le budget alloué à la forêt marocaine qui n'est que de 9 à 12% du budget du Ministère de tutelle est caractérisé par un très faible taux d'investissement (24 Dh par ha, contre un optimum de 120 Dh), par des contraintes liées à la capacité des entreprises de reboisements et surtout par le désengagement financier des bénéficiaires des recettes forestières. Les investissements en matière de reboisement, d'aménagements, etc.; sont souvent pris comme indicateur de l'effort des autorités compétentes pour la conservation de cet écosystème.</p>
<p><b>F52-FR</b> Variation du budget annuel consacré à la recherche sur la biodiversité dans le domaine forestier.</p>	<p>La recherche scientifique est d'une importance vitale dans le domaine de la foresterie concernant une ressource dont l'exploitation même s'elle est réglementée est soumise à des prélèvements officieux ou illicites plus ou moins importants. Malheureusement, les budgets alloués à ce domaine dans le secteur de la foresterie, à la valorisation des produits de la recherche et au transfert des technologies restent trop insuffisants pour contribuer efficacement à la sauvegarde du patrimoine forestier.</p>
<p><b>F53-FR</b> - Participation du Maroc aux conventions relatives au domaine forestier.</p>	<p>Maroc conscient de l'importance socio-économique et culturel de son domaine forestier s'est engagé sur le plan international à contribuer à la protection et le développement et l'utilisation durables des ressources forestières. C'est ainsi qu'il est membre d'un certain nombre d'organismes (CITES, IUCN, FAO, etc.) ou signataire d'un certain nombre de conventions ou d'accords (les changements climatiques, la désertification, la biodiversité, etc.), organismes ou conventions s'intéressant tous au domaine forestier et soucieux tous de préserver et d'utiliser de façon durable les ressources aussi bien ligneuses ou non ligneuses de cet écosystème. L'engagement international du Maroc dans la voie de la conservation de l'écosystème forestier pourrait également être considéré comme un indicateur de la volonté politique d'améliorer les conditions de la biodiversité forestière.</p>

## BIODIVERSITE AGRICOLE

<b>INDICATEURS DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE AGRICOLE</b>	
<b>INDICATEURS D'ETAT</b>	<b>JUSTIFICATION</b>
<b>A1-DB</b> - Variation de la superficie des terres arables.	De nombreuses contraintes naturelles et anthropiques exercent actuellement des pressions sur la surface des terres arables. La sécheresse, la désertification, la salinisation, l'érosion hydrique et éolienne, la pollution etc. sont certains de ces facteurs. Il en découle que la surveillance de la superficie des terres arables et du mode de son occupation constitueraient un bon indicateur pour la surveillance de la vitalité de l'écosystème agricole et des habitats qu'il offre aux différentes espèces animales et végétales.
<b>A2-DB</b> - Variation de l'occupation du sol.	L'occupation du sol dans le domaine agricole permet d'avoir une idée sur le « comment est utilisé le sol et sur les risques qu'encourt cette ressource à travers ces utilisations » .
<b>A3-DB</b> - Variation de la richesse spécifique non domestiquée de l'écosystème agricole et de l'abondance relative.	La Diversité des espèces de l'écosystème agricole est très riche et comporte de nombreux microorganismes décomposeurs mais, aussi, un grand nombre d'invertébrés comme les arthropodes, les annélides oligochètes, etc.) jouant un rôle déterminant dans la fertilisation du sol, sans parler des nombreux insectes jouant le rôle de "pollinisateurs". De nombreux vertébrés occupent également ce milieu et contribuent à son équilibre écologique; il s'agit entre autres, des oiseaux, de mammifères, de reptiles, aussi indispensables les uns que les autres dans la chaîne trophique de cet écosystème. Une variation dans la liste des espèces ou la structure des peuplements signifierait une modification des facteurs abiotiques et biotiques régissant ce milieu.
<b>A4-DB</b> - Variation de la liste des espèces endémiques.	Les espèces endémiques de tout écosystème est un patrimoine génétique qui reflète des conditions écologiques uniques et qui devrait être surveillé abstraction faite de son effectif, son statut écologique, scientifique ou socio-économique.
<b>A5-DB</b> - Variation du nombre de variétés cultivées et de races animales.	Il s'agit de l'ensemble des espèces utilisées par l'Homme et qui appartiennent au domaine agricole. Cet indicateur informerait sur: - la structure de la biodiversité utilisée; - la pression de la consommation exercée sur ces espèces et sur leur survie et; - la pression qu'exercerait les races importées sur celles autochtones locales.
<b>A6-DB</b> - Variation du nombre de variétés et de races introduites et améliorées génétiquement.	Cet indicateur renseignerait sur l'état génétique des espèces utilisées en agriculture, en particulier sur les espèces ayant subi une amélioration génétique. C'est un indicateur qui permet également de mettre en évidence le succès ou l'échec de ces interventions.

<p><b>A7-DB</b> - Variation du nombre et des densités des espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées.</p>	<p>Le Maroc est considéré comme un centre important de ressources phylogénétiques et plus particulièrement de plantes sauvages spontanées précurseurs des variétés améliorées. Plusieurs espèces décrites dans le passé se sont rarifiées ou même disparu (ex certaines espèces du genre <i>Medicago</i>, <i>Lupinus</i>, <i>Cicer</i>, etc.) à cause des pratiques culturales, de pollution, de surpâturage, etc. Suivre l'évolution de cette liste des espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées et leurs densités c'est avoir des données sur un patrimoine qui contribue à l'équilibre écologique de l'écosystème agricole mais, surtout, un potentiel de caractères pouvant contribuer à améliorer les conditions d'alimentation des populations .</p>
<p><b>A8-DB</b> - Variation des superficies occupées par les variétés locales</p>	<p>Si le Maroc est considéré comme un centre important de ressources phylogénétiques, il n'en demeure pas moins que les périodes de sécheresses, l'urbanisation, la pollution, etc. font que des surfaces importantes de l'agrosystème disparaissent.</p>
<p><b>INDICATEURS DE PRESSION</b></p>	
<p><b>A9-DB</b> - Variation du nombre et des densités des espèces sauvages menacées.</p>	<p>Les changements de la biodiversité agricole peuvent être dues à plusieurs facteurs dont les plus importants sont:- les pratiques culturales contribuant à la dégradation du sol et de l'eau; - la pollution; - le parasitisme et les maladies; - l'impact du climat qui est un facteur d'une extrême importance dans notre pays, qui régit non seulement la production animale et végétale mais, aussi, et pour une bonne partie, l'économie du Maroc. Tous ces facteurs et bien d'autres exercent une certaine pression sur de nombreuses espèces dont des races locales, des plantes médicinales, des oiseaux, des rongeurs, des microorganismes du sol, etc. La surveillance de la liste de ces espèces menacées et de leurs effectifs devraient fournir des informations sur les tendances de la pression des activités humaines sur cet écosystème et sur ses différentes espèces.</p>
<p><b>A10-DB</b> - Variation du nombre de races animales et variétés locales menacées.</p>	<p>Le domaine agricole est celui où l'utilisation des espèces introduites, pour des raisons de rentabilité et de productivité, est la plus importante. L'introduction et l'utilisation des races introduites, plus lucratives, au dépens des races locales autochtones pourraient entraîner l'érosion/pollution génétique chez ces dernières et, à long terme, leur disparition. D'autres espèces, surtout végétales, ayant trouvé refuge dans des systèmes agro-forestiers et pastoraux sont également très menacées par les incendies, le surpâturage , la pollution, etc.</p>
<p><b>A11-DB</b> - Variation du nombre des races et variétés introduites utilisées aux dépens de races locales.</p>	<p>Les variétés et races importées pourraient constituer une réelle menace pour le patrimoine biologique national. L'augmentation du nombre et des effectifs des variétés et races importées traduit un délaissement progressif des variétés autochtones et par, conséquent, une augmentation du risque de leur érosion.</p>
<p><b>A12-DB</b> - Variation du nombre et des densités des ravageurs/maladies et l'ampleur de leurs dégâts sur les variétés et races locales.</p>	<p>Un nombre considérable de ravageurs affectent l'agro-système marocain provoquant des dégâts plus ou moins importants selon la nature des cultures. Ces espèces vecteurs de maladies ou de dégâts constituent une véritable entrave aux approches de conservation et de l'utilisation durable de cet écosystème. Un exemple parmi tant d'autres est celui de la palmeraie des régions sud marocaines qui, en plus de son rôle socio-économique déterminant dans les oasis du sud, est considérée comme un patrimoine culturel. Elle est actuellement soumise à une fusariose (Bayoud) ayant causé des dégâts considérables au sein des populations.</p>

<p><b>A13-DB</b> – Taux de réduction des rendements dus à l'extension des espèces envahissantes.</p>	<p>Les espèces envahissantes aussi bien animales que végétales peuvent avoir un effet néfaste sur les espèces de l'agrosystème, soit en entrant avec elles en compétition pour l'espace vital soit en les éliminant. La compétition entre ces espèces envahissantes et les espèces autochtones conduit dans le meilleur des cas à une réduction de la productivité et du rendement des espèces cultivées/élevées.</p>
<p><b>INDICATEURS DES FACTEURS ECOLOGIQUES DE L'AGRO-SYSTEME</b></p>	
<p><b>INDICATEURS D'ETAT</b></p>	
<p><b>A14-EA</b> - Variation du bilan hydrique du sol.</p>	<p>La quantité sur la quelle un indicateur pourrait être fondé est "le bilan hydrique" correspondant à la quantité d'eau reçu à laquelle on retranche la quantité perdue par évaporation et évapo-transpiration. C'est un indicateur qui rend compte de la quantité d'eau disponible pour le bon fonctionnement de l'écosystème agricole, de sa faune et de sa flore.</p>
<p><b>A15-EA</b> - Variation de la quantité d'eau emmagasinée dans des barrages.</p>	<p>Le Maroc est, avant tout, un pays agricole malgré que la contribution de l'agriculture au PIB national ne dépasse pas les 20%. Chaque année, de nombreuses surfaces sont aménagées pour l'agriculture et bien que la majorité des espèces cultivées n'est pas autochtone, néanmoins l'irrigation est un moyen d'assister le sol, en tant que support de l'agro-système, à se stabiliser et à développer un certain nombre de micro-organismes et d'invertébrés; mais aussi à stabiliser une partie de la population locale. Cette irrigation est essentiellement basée sur le contenu des barrages et ces contenus dépendent des précipitations. La quantité d'eau emmagasinée dans les barrages est souvent utilisée comme un indicateur important pour rendre compte de la durabilité de l'activité agricole et la préservation de cet écosystème.</p>
<p><b>A16-EA</b> - Variation de la qualité des eaux.</p>	<p>La qualité de l'eau à travers leurs caractéristiques physico-chimiques classiques telles que la température, l'oxygène et sa demande par divers éléments de l'écosystème (DBO, DCO), le pH, les nitrates, les phosphates, etc. est un indicateur explicite fournissant des données déterminantes sur diverses perturbations d'origine anthropique.</p>
<p><b>A17- EA</b> - Variation des données climatiques.</p>	<p>Le rôle des conditions climatiques dans un système agricole d'un pays comme le Maroc est vital. L'eau des précipitations y est la source de la vie, mais dépassant certaines limites peut contribuer à la dégradation du sol, à l'engorgement des nappes phréatiques sous les végétaux entraînant leur asphyxie; etc. La température, en particulier minimale et maximale, affectant l'évapotranspiration, l'évaporation et le métabolisme des espèces régit de nombreux systèmes physiologiques et écologiques. Le vent, pollinisateur ou diffuseur de ravageurs, est également un paramètre climatique à prendre en considération dans toute approche de surveillance de l'écosystème agricole visant l'identification des principales contraintes pouvant compromettre son développement normal et son équilibre écologique.</p>
<p><b>A18- EA</b> - Variation de la QIS (Qualité Inhérente au Sol).</p>	<p>La qualité du sol, traduite par sa porosité, sa capacité de rétention des éléments nutritifs, ses conditions physico-chimiques d'enracinement, etc. est également un indicateur important pour rendre compte des conditions offertes à la biodiversité agricole pour se développer et s'épanouir.</p>

<b>INDICATEURS DE PRESSION</b>	
<b>A19- EA</b> - Variation du taux d'érosion éolienne.	Si la qualité du sol renseigne sur les possibilités offertes à la biodiversité de l'agro-système, les facteurs d'érosion renseigneraient sur les risques qu'encourt cette biodiversité. L'érosion éolienne très présente dans certaines régions de notre pays (exprimée par la formule $E=KC(V^2 - W^2)^{1.5}$ (B.5), joue un rôle très important dans les fluctuations que connaît l'agro-système au Maroc et il importe qu'elles soient suivies dans le temps.
<b>A20- EA</b> - Evolution du niveau piezométriques dans les nappes phréatiques.	Les eaux mobilisables par les cultures sont généralement stockées soit dans les retenues des barrages, soit encore dans le sous sol. Les prélèvements surtout en dehors des périodes de précipitations, de l'eau stockée dans les nappes phréatiques constitue un véritable handicap pour l'équilibre écologique de l'écosystème agricole situé loin des périmètres d'irrigation. La multiplication de puits et les prélèvements de grandes quantités d'eaux pour alimenter les populations et leur bétail en eau potable ou pour les opérations d'irrigation sont, en fait, prélevées aux organismes de l'écosystème agricole.
<b>A21- EA</b> - Variation de la quantité de nitrates et des autres sels dans l'eau et le sol suite à l'utilisation excessive des engrais.	Les engrais, essentiellement à base d'azote et de phosphore, utilisés dans des proportions inadéquates, peuvent causer des dégâts considérables au niveau de l'agro-système, en particulier dans les eaux superficiels et souterraines. La contamination de l'eau par les éléments nutritifs d'origine agricole est surtout préoccupante dans les régions fortement irriguées ou, encore, dans les régions de forte pluviosité où les sols sont très perméables et où la nappe phréatique n'est pas profonde.
<b>A22- EA</b> - Variation de la quantité de pesticides utilisée par unité de surface et surface des terres traitées par les pesticides.	Les pesticides qui servent à optimiser les rendements tout en minimisant le risque de pertes de récolte peuvent entraîner une pollution de l'eau et du sol mais aussi nuire aux espèces non visées par ce traitement. Les cas d'impact des pesticides sur la biodiversité marocaine sont fréquents et cet indicateur est important pour évaluer dans le temps, le risque de dégradation de la biodiversité par des pesticides.
<b>INDICATEURS DE LA PRODUCTIVITE DE L'AGRO-SYSTEME</b>	
<b>INDICATEURS D'ETAT</b>	
<b>A23-P</b> - Variation de la richesse spécifique, des densités et des organismes vivants dans le sol.	La productivité d'un agro-système dépend essentiellement de la production de son sol et, par conséquent, de la richesse de ce dernier en microorganismes décomposeurs. Ce sont en effet ces derniers qui transforment la matière organique morte en humus et le roc en minéraux et dont le résultat sont des complexes minéro-organiques utilisés par les plantes cultivées. La productivité d'un agro-système pourrait donc être traduite par la production de son sol ou encore par la quantité, exprimée en richesse spécifique, en densité ou en biomasse, d'invertébrés et de microorganismes occupant ce sol.
<b>A24-P</b> - Variation des rendements annuels des variétés et races locales.	La quantité produite (biomasse ou effectif) par élément biodiversitaire agricole, en particulier un sol ou un cheptel, constituant les deux principales composantes de notre agro-système, constitue, dans des conditions normales de précipitations, un bon indice de la qualité et l'état de santé de ces éléments. Il est évident qu'avec les périodes de sécheresses qui sévissent périodiquement notre pays l'élément production ne reflète pas toujours la productivité de l'agro-système, cependant, l'impact de ces aléas climatiques pourrait être décelé assez facilement.

<b>A25-P</b> - La production animale par race/production végétale par variété (par unité de bétail).	C'est un indice qui permet de s'informer sur les tendances de l'utilisation préférentielle des espèces d'intérêt agricole et, par conséquent, celle soumise le plus à la pression de la demande. Ces valeurs de la production comparées avec celles des recrutements pourraient orienter les gestionnaires sur les mesures à prendre pour la protection des espèces surexploitées.
<b>INDICATEURS DE PRESSION</b>	
<b>A26-P</b> - Variation du pourcentage de la superficie dégradée dans la SAU.	L'extension urbaine, la croissance démographique, les érosions hydriques et éoliennes, les pertes des terres agricoles qui caractérisent notre pays font que la qualité des sols diminue et, par conséquent, sa productivité.
<b>A27-P</b> - Variation des effectifs du cheptel pâturant dans les agro-systèmes.	Il est admis que nos espaces agricoles sont soumis à une intense pression de la part des activités pastorales et que ces dernières constituent des causes majeures de la dégradation des sols. Pollutions, piétinements, compactages, mise à nue du sol, etc. sont certains des facteurs qui entraînent la perte du sol et, par conséquent, diminuent la productivité de l'écosystème.
<b>A28-P</b> - Evolution du ratio des terres à agriculture intensive dans la SAU.	L'agriculture intensive est par définition même une agriculture où la productivité est soutenue par l'utilisation d'intrants ou du moins beaucoup plus dans les autres types d'agriculture. Ces intrants, qui sont tous des produits chimiques s'ils contribuent à augmenter de façon significative le rendement, ils ont également un impact négatif sur les espèces non ciblées de l'agrosystème.
<b>INDICATEURS SOCIO-ECONOMIQUES DE L'AGRO-SYSTEME</b>	
<b>INDICATEURS D'ETAT</b>	
<b>A29-SE</b> - Variation de la contribution du secteur agricole au Produit Intérieur Brut national.	La production du secteur agricole représentait, au début des années 60, près de 30% environ du Produit Intérieur Brut. Ce pourcentage n'a pas cessé de diminuer depuis (15% en 1984) avec toutefois une reprise importante à partir de 1985 (18% en 1985/1990 et 17% en 1991/1993) grâce à une série de bonnes campagnes agricoles. Cet indicateur permet donc de traduire l'apport du secteur agricole dans l'économie nationale.
<b>A30-SE</b> - Variation de la superficie cultivée par rapport à la SAU.	La Superficie Agricole Utile ne représente que 12.5% du territoire, soit environ 8.9 millions d'hectares, les superficies cultivées ne dépassant pas 80% de la SAU. C'est un indicateur qui pourrait refléter l'intérêt porté au domaine de l'agriculture par les pouvoirs publics.
<b>A31-SE</b> - Variation des effectifs par catégories de bétail.	L'élevage est un secteur très important de l'agriculture marocaine. Les productions de l'élevage regroupent les viandes rouges, blanches, les produits laitiers, les œufs, etc; L'élevage représentait en 1985 près de 36% de la production agricole totale et près de 38% en 1996. Cependant, l'effectif du cheptel connaît de grandes variations liées essentiellement aux variations des facteurs climatiques. Le cheptel des bovins a diminué par exemple de près d'un million de têtes lors de la période de sécheresse de 1981-1984 et celui des ovins de près de 4 millions de têtes lors de la même période.

<p><b>A32-SE-</b> Variation de la production animale/végétale par région et pourcentage par rapport aux besoins du pays.</p>	<p>L'écosystème agricole a la lourde tâche de satisfaire aux besoins alimentaires de la population marocaine et, surtout, de suivre l'évolution démographique sans cesse croissante. L'analyse de l'évolution des productions locales par tête d'habitant montre que seules quelques productions ont progressé plus vite que l'accroissement démographique, ce qui est le cas en particulier de la betterave sucrière, les viandes blanches et les œufs. Cet indicateur permet de rendre compte de la capacité de l'écosystème agricole à satisfaire les besoins alimentaires des populations en produits animaux et végétaux.</p>
<p><b>A33-SE-</b> - Variation du nombre d'emplois généré par le secteur agricole.</p>	<p>L'agriculture marocaine dans ses deux composantes moderne et traditionnelle, occupe une place privilégiée sur le plan socio-économique du pays. L'un des rôles importants joué par le secteur agricole sur le plan social est certainement le nombre, très important, d'emplois qu'il offre à la population et plus particulièrement à la population rurale. En effet, plus du tiers de la population active nationale travaille directement ou indirectement dans ce ménage ce qui correspond à environ 4.8 millions emplois soit près de 2.2 millions de ménages. L'évolution du nombre d'emplois offerts par le secteur donnerait une idée sur le développement ou la régression de ce secteur et, par la même occasion, le taux d'utilisation de sa biodiversité.</p>
<p><b>A34-SE-</b> Variation du nombre des espèces améliorées.</p>	<p>Ces variétés améliorées, avec leurs nouvelles caractéristiques génétiques, constituent une ressource importante non seulement en tant que races pouvant être commercialisées et donc génératrices de ressources, mais aussi en tant qu'espèces parfaitement adaptées aux conditions du milieu marocain et présentant, donc, moins de sensibilité aux maladies et la sécheresse, plus de productivité et par conséquent moins de contraintes socio-économiques.</p>
<p><b>A35-SE-</b> Variation du nombre d'occasions de loisirs offertes aux populations et aux touristes.</p>	<p>L'écosystème agricole, comme celui forestier, offre des richesses paysagères pouvant être exploitées dans tout autre objectif que celui de la l'exploitation destructive. En effet, selon la majorité des spécialistes, il existe de grandes possibilités attractives pouvant contribuer au développement socio-économique local, régional et national, à condition que des plans d'aménagement rigoureux soit élaborés pour une utilisation durable de ces ressources. La pêche sportive dans les retenues de barrages, la chasse, l'éco-tourisme, etc. sont certaines de ces possibilités.</p>
<p><b>INDICATEURS DE PRESSION</b></p>	
<p><b>A36-SE-</b> Variation du bénéfice net du secteur agricole.</p>	<p>Le domaine de l'agriculture apporte au Maroc quelques 8 milliards de Dh (1994), ce qui correspond à environ 20% du total des exportations, soit le deuxième rang après l'exploitation phosphatière. L'importation de plus en plus de races d'animaux domestiques et de végétaux (fruits, légumes) exotiques, l'utilisation excessive d'engrais et de pesticides, etc. dans le but d'augmenter leurs bénéfices, les agriculteurs/éleveurs ne font que contribuer à la dégradation de la biodiversité locale avec ses espèces indigènes et son sol. Suivre les variations des bénéfices nets surtout au niveaux local et régional donnerait certainement d'autres informations sur la diversité des utilisations de cet écosystème.</p>
<p><b>A37-SE-</b> Variation du nombre de personnes/familles dont l'économie où la subsistance s'appuie sur l'agriculture/élevage.</p>	<p>C'est un indicateur important pour connaître la charge sociale qui pèse sur cet écosystème et l'intensité de la pression exercée par les populations locales (pâturage, récolte de bois de feu, de champignons, etc.), les investisseurs (grands éleveurs, grands agriculteurs, chasse organisée, etc.) et même l'économie du pays (cultures stratégiques irriguées, etc.) sur sa diversité biologique.</p>

<p><b>A38-SE-</b> Evolution du degré d'implication du secteur privé dans le secteur agricole.</p>	<p>La multitude d'intervenants, provoquant, entre autres, morcellements des habitats, gestion polycéphalique d'un même type de culture, des unités de commercialisations de petites tailles et mal gérées, etc. vont à l'encontre d'une conservation et une utilisation durable de la biodiversité agricole.</p>
<p><b>INDICATEURS DE REPONSE DE LA BIODIVERSITE AGRICOLE</b></p>	
<p><b>A39- AR</b> - Variation de la quantité utilisée de fumiers par unité de surface et des superficies des terres cultivées amendées avec des fumiers.</p>	<p>Le but de cet indicateur est de connaître l'importance de l'évolution de l'utilisation des "intrants" naturels. Le calcul du rapport de cet indice sur l'indice précédent permettrait de savoir l'importance de l'utilisation des intrants naturels par rapport à ceux chimiques.</p>
<p><b>A40-AR</b> - Variation du nombre et de la qualité des structures désignées pour la conservation des ressources phylogénétiques</p>	<p>Trois grands axes devraient être tracés dans le domaine de la conservation des ressources phylogénétiques agricoles: enrichir la variabilité génétique, préserver cette diversité génétique et identifier des caractères recherchés. Nombreuses institutions relevant principalement du Ministère de l'Agriculture sont plus ou mandatées à œuvrer pour la préservation des ressources phylogénétiques nationales; mais aussi certaines universités. L'absence de conditions adéquats de stockage a fait perdre au secteur, par exemple, 760 populations de céréales collectées entre les années 1921 et 1934, soixante deux (62) populations de blé tendre des oasis collectée dans ces années également . Actuellement, les collections, relativement peu nombreuses, sont stockées dans des institutions avec des moyens ne permettant pas de les conserver qu'à court et moyen termes. L'acquisition de moyens adéquats et d'infrastructures conséquentes est un indice des efforts consentis par les autorités compétentes pour la sauvegarde de ce patrimoine.</p>
<p><b>A41-AR</b> - Variation de la superficie des terres agricoles aménagées par rapport au potentiel des terres agricoles menacées.</p>	<p>Le rapport entre les superficies de terres traités et la surface des terres totales ou de celles dégradées pourrait constituer un indicateur important fournissant des données sur la réaction des autorités compétentes à la disparition des terres et des sols arables.</p>
<p><b>A42-AR</b> – Variation de la superficie concernée par les opérations de lutte intégrée.</p>	<p>L'utilisation des intrants pour augmenter la production et la productivité des champs de cultures, est une pratique courante. La quantité moyenne annuellement utilisée de pesticides est de l'ordre de 7350 tonnes, répartie sur l'ensemble des cultures. Cette quantité reste relativement faible par rapport à d'autres pays; seulement, la majorité de ces quantités est utilisée dans des zones restreintes irriguées où à pluviométrie suffisante. Bien que l'impact de l'utilisation des pesticides n'est pas connu avec précision, ses effets sur l'environnement sont connus pour étant très nocifs et souvent peu sélectifs. En effet, lors de certaines luttés anti-acridiennes, une grande partie d'une race d'abeille très mellifère a été détruite: 2500 ruches sur 12 000), les sites d'entreposage ont été dégradés, des pesticides ont été détectés dans des eaux de surface et de nappes phréatiques etc. Réduire l'utilisation des pesticides en faveur de lutte plus intégrées est un signe de prise de conscience de l'importance de ce problème et un engagement pour de meilleures approches de lutte contre ces animaux et végétaux nuisibles.</p>

<p><b>A43-AR</b> – Variation des superficies concernées par les projets d'amélioration pastorale.</p>	<p>Les parcours couvrent près de 53 millions d'ha réparties sur 64 écosystèmes pastoraux différents. Leur rôle est primordial en tant que ressource fourragère et contribue entre 8% et 90% au bilan fourrager. Quant à l'élevage il fournit environ 20% du total des emplois agricoles et contribue aux revenus de 80% de la population rurale dans les zones à vocation élevage.</p> <p>Depuis 1975, 15 périmètres d'amélioration pastorale ont été créés et délimités sur la base d'études du milieu naturel couvrant une superficie de 2 836 800 hectares; seulement l'utilisation rationnelle des parcours ce n'est pas seulement l'amélioration des potentialités fourragères, mais des infrastructures de base pour permettre aux conducteurs des troupeaux de respecter les règles d'art dont les points d'eau, les bains anti-parasitaires ou encore les tracés des pistes pastorales. C'est ainsi qu'entre 1980 et 1995 par exemple, plus de 3000 point d'eau d'abreuvements ont été aménagés ou créés. De nombreuses contraintes existent quant à l'amélioration et la valorisation des parcours dont des contraintes foncières, institutionnelles et socio-économiques, etc.</p> <p>Parmi les animaux domestiques élevés pour des fins de consommation on compte deux races bovines, plus de 6 races ovines, au moins une race caprine et au moins deux races camélines; un important patrimoine génétique qu'il faut conserver. Le développement et la valorisation de ces races locales passent inéluctablement par l'amélioration des parcours, par des infrastructures plus appropriées, par des mesures incitatives des éleveurs, l'utilisation de techniques appropriées d'amélioration génétiques.</p>
<p><b>A44-AR</b> – Evolution du nombre des campagnes engagées en matières de santé animale au profit des races locales.</p>	<p>Parmi les animaux domestiques élevés pour des fins de consommation on compte deux races bovines, plus de 6 races ovines, au moins une race caprine et au moins deux races camélines; un important patrimoine génétique qu'il faut conserver. Le développement et la valorisation de ces races locales passent inéluctablement par l'amélioration de l'état sanitaire et par des mesures incitatives des éleveurs, l'utilisation de techniques appropriées d'amélioration génétiques.</p>
<p><b>A45-AR</b> – Evolution des superficies concernées par des programmes de lutte contre l'érosion des sols.</p>	<p>La dégradation du sol coûte au Maroc plus de 700 millions de dh annuellement ce qui représente environ 0.3 % du PIB. Ceci est essentiellement dû au déboisement, au surpâturage, à l'érosion hydrique et éolienne. Le budget d'investissement pour la restauration des sols et le reboisement reste trop insuffisant compte tenu de l'intensité et de la multiplicité des facteurs d'érosion qui sévissent notre pays. Il s'élève à quelques 200 à 250 millions de dh entre 1984 et 1988, somme réduite en 1992 à 183 millions dh.</p> <p>Les programmes de la lutte contre la dégradation du sol sont nombreux et consistent en des traitements anti-érosion tels que les reboisements, les plantations fruitières, des améliorations pastorales, etc. Leur intensification et l'adoption d'autres approches de conservation du sol est également un indice de réponse des autorités compétentes à la dégradation du support de la biodiversité agricole.</p>
<p><b>A46-AR</b> Evolution des investissements publics ou privés, consacrés au développement des races locales menacées et des cultivars.</p>	<p>dans l'écosystème agricole, la majorité des espèces consommées sont d'origine exotique. Notre patrimoine vivant est constitué donc des races animales locales, certaines variétés de cultures autochtones et des espèces sauvages apparentées aux espèces cultivées. Nombreuses de ces espèces sont délaissées au profit de races étrangères plus prolifiques et même les plus prolifiques de nos races sont en voie de disparition. La race D'Man, par exemple, connue par sa prolificité, contribue dans l'effectif total avec 3,69% seulement.</p> <p>L'investissement dans: - la caractérisation des performances zootechniques obtenues par les populations locales; - l'évaluation de la variabilité génétique de leurs caractères de reproduction et de croissance et; - l'étude des caractères d'adaptation originaux et importants pour notre région et notre climat; - la mise au point de modèles d'évaluation génétique utiles pour les programmes de sélection, tant sur les caractéristiques</p>

	zootechniques classiques (reproduction, croissance) que sur des caractères d'adaptation; - le développement de nos races et variétés et; - leur valorisation serait de nature à contribuer à la préservation, la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité nationale et aussi constituerait un indicateur marquant de la conscience et de la volonté des autorités compétentes à conserver et protéger notre identité vivante.
<b>A47-AR-</b> Evolution des investissements dans la recherche-développement et dans l'information sur l'agro-système.	L'élaboration de plan de gestion et de lutte contre la dégradation des sols et des eaux dans un agro-système nécessite un support permanent en matière de recherche, mais aussi de développement qui doit précéder, accompagner et suivre la mise en place et la mise en œuvre de ce plan. Les impacts des différents agents d'érosion du sol, de l'eau et de la biodiversité (pollution, salinisation, désertification etc.), les ressources phytogénétiques, ainsi que la maîtrise des moyens de lutte et des techniques de conservation pour chacun de ces facteurs sont des domaines qui nécessitent des études, des recherches et de la formation et par conséquent, des investissements de la part des pouvoirs publics et des bénéficiaires.
<b>A48-AR</b> Evolution des budgets alloués au domaine de la sensibilisation /éducation /Formation.	Le domaine de la biodiversité agricole, à l'instar des autres écosystèmes existant au Maroc, nécessite que les populations rurales connaissent son importance écologique et socio-économique. Cependant, l'écosystème agricole a plus besoin d'être vulgarisé et d'être expliqué dans la mesure où c'est un domaine à dominance rurale, utilisé et géré principalement par les ruraux. Or le niveau d'alphabétisation dans notre milieu rural est encore très faible. Il en découle que les notions de biodiversité, de conservation, d'utilisation durable, etc. sont des notions nouvelles qu'il faudrait leur en simplifier le sens pour pouvoir les faire adhérer à l'effort national de la conservation de la biodiversité nationale. C'est un investissement et c'est aussi un indicateur reflétant les efforts des autorités compétentes pour encourager l'approche participative et pour que les populations rurales contribuent à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité nationale.

## BIODIVERSITE DES ZONES ARIDES

<b>INDICATEURS DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE</b>	
<b>INDICATEURS D'ETAT</b>	<b>JUSTIFICATION</b>
<b>D1-DB</b> – Evolution de l'indice de végétation.	C'est un indice qui permet, par l'analyse de documents cartographiques de donner le taux de recouvrement de la végétation disponible par unité de surface et, par conséquent donner une idée de l'évolution de l'état de santé de l'écosystème.
<b>D2-DB</b> – Evolution de la surface occupée par la végétation/à la surface totale du pays.	Dans les écosystèmes désertiques et steppiques, la végétation est un support vital pour la biodiversité dans sa globalité. Elle ne permet pas seulement de stabiliser les terres et les dunes et, par conséquent lutter contre la désertification, mais constitue un support déterminant pour la grande majorité des espèces animales qui y trouvent nourriture et refuge. L'appauvrissement du couvert végétal, se traduirait non seulement par une perte en biodiversité et un manque à gagner en matière d'activité pastorale, mais constitue aussi un facteur favorisant l'érosion des terres et la pollution des eaux. L'évolution du rapport de la surface occupée par la végétation sur la surface totale du pays, rendrait compte, de la façon la plus simple possible, du taux de désertification et du taux de disparition de la biodiversité de cet écosystème.
<b>D3-DB</b> – Evolution de la surface occupée par la végétation par rapport à la superficie des zones arides.	C'est un indicateur qui rend compte essentiellement du potentiel de ces zones arides à générer de la vie et par conséquent à abriter divers éléments de la biodiversité qui, dans la majorité des cas, ont pour support essentiel, la végétation.
<b>D4-DB</b> – Evolutions de la richesse spécifique et des abondances relatives (floristique et faunistique).	Les écosystèmes sahariens sont souvent considérés comme des écosystèmes à part comportant "regs" " et "ergs" et où des formations arborés peuvent s'y développer avec comme arbres organisateurs des <i>Acacia</i> , <i>Faidherbia</i> , <i>Balanites</i> , <i>Maerua</i> , <i>Rhus</i> , etc. Les grandes étendues à relief plats couvertes de cailloux sont couvertes par des formations à Chaméphytes principalement à Chénopodiacées ( <i>Hamada</i> , <i>Anabasis</i> , <i>Nueularia</i> ... ). Les ergs faits de dunes de sable sont, par contre, pauvres aussi bien en végétation qu'en faune, sauf dans certains biotopes (vallées humides, steppes océaniques, oasis, .). L'écosystème désertique marocain est connu pour une faune riche et diversifiée, parfaitement adaptée où les insectes sont particulièrement abondants, en particulier les coléoptères (plus de 500 espèces), les hyménoptères (plus de 100 espèces), etc. Les vertébrés n'y sont pas rares non plus; puisque près de 40 espèces de reptiles (environ 1/3 de l'herpétofaune nationale), environ 250 espèces d'oiseaux et 40 mammifères y vivent. Les fluctuations de cette richesse spécifique, ainsi que les abondances relatives des groupes pourraient constituer des outils numériques pour déceler d'éventuels changements dans les conditions du milieu.

<p><b>D5-DB</b> – Evolution des effectifs d'espèces de mammifères, de reptiles, d'oiseaux terrestres et de certains invertébrés d'intérêt écologique majeur.</p>	<p>L'écosystème désertique marocain est caractérisé par la présence de certaines espèces de mammifères et d'oiseaux inféodées aux conditions de ce milieu. Il s'agit plus particulièrement de petits rongeurs, du renard famélique et du fennec, du chat des sables, les gazelles, l'outarde, etc. L'évolution des effectifs de ces espèces indicatrices des conditions de ce milieu, traduirait, sans doute, exception faite d'une prédation humaine, une évolution dans les conditions biotiques du milieu.</p>
<p><b>INDICATEURS DE PRESSION</b></p>	
<p><b>D6-DB</b> – Evolution du taux de prélèvement de bois de feu par les populations locales.</p>	<p>Dans l'écosystème désertique où le taux de recouvrement du sol par la végétation est relativement très faible et où il est, davantage fragilisé par les conditions climatiques, les espèces végétales n'ont pas les mêmes possibilités de développement que dans les zones où le climat est plus généreux. Les prélèvements effectués au sein des formations végétales pour des besoins énergétiques ont des impacts plus aigus que dans d'autres régions plus humides et ce non seulement pour ces espèces végétales, mais aussi pour les nombreuses espèces animales qui en dépendent pour se nourrir ou s'abriter.</p>
<p><b>D7-DB</b> – Evolution du taux des prélèvements de certaines espèces animales et végétales.</p>	<p>L'écosystème désertique, malgré son "inaccessibilité" comporte certaines espèces très recherchée. C'est ainsi que, par exemple, les principales pression exercées sur la gazelle et l'outarde houbara sont d'origine anthropique puisque ces deux espèces sont très prisées en tant que gibier; alors que le reptile fouette-queue est très prisé dans la charlatanerie et la médecine traditionnelle marocaine. Ce qui est valable pour la faune l'est également pour la flore parmi laquelle plantes médicinales, aromatiques, etc. sont prélevées soit pour des usages personnels soit pour des productions de type industriel. Le nombre de spécimens/quantités prélevés de ces espèces, ou d'autres espèces, constituerait, à notre sens, un important indicateur de la pression exercée sur la biodiversité des zones désertiques en général, et les espèces en question en particulier.</p>
<p><b>D8-DB</b> – Evolution de la charge animale par catégorie de bétail et par grandes zones de parcours.</p>	<p>Les terres de pâturage couvrent au Maroc près de 53 millions ha et ne contribuent que pour près du tiers des besoins du cheptel national. Ces écosystèmes pastoraux sont classés en trois catégories: faiblement dégradés, moyennement dégradés et fortement dégradés; cette dernière catégorie atteint environ 8.3 millions ha concentrés dans les zones de l'Oriental, de l'Arganeraie, du Pré-Sahara et du Sahara. Dans ces régions, déjà très vulnérables, les impacts des prélèvements du bois de feu sur la flore et la faune sont souvent aggravés par un surpâturage qui, non seulement détruit, en broutant ou en piétinant, les jeunes pouces qui pourraient aider à la régénération du milieu, mais, contribue par des remaniements du sol à l'érosion de ce dernier.</p>
<p><b>D 9-DB</b> -Variation du nombre total de la liste des espèces menacées.</p>	<p>Le nombre des espèces menacées pourrait être utilisé, de par son évolution, comme un indice de la pression naturelle ou anthropique exercée sur un écosystème et plus particulièrement l'écosystème désertique déjà fragilisé par des conditions climatiques très défavorables. Une tendance positive de ce nombre indiquerait certainement que le milieu et ses diverses composantes biologiques se trouvent dans un état de stress tel que l'équilibre écologique régissant l'écosystème se trouve compromis.</p>

## INDICATEURS DES FACTEURS ECOLOGIQUES

INDICATEURS D'ETAT	JUSTIFICATION
<p><b>D10-EA</b> – Evolution des paramètres climatiques.</p>	<p>Par définition même, un écosystème désertique est un écosystème caractérisé, entre autres, par des précipitations relativement faibles. La pluviométrie est, de plus, le facteur déterminant dans les zones arides puisqu'elle conditionne l'état de la végétation et des eaux de surface. Elle y est généralement de courtes durées, très violente et ne profite par conséquent pas à la végétation. C'est un indice primordial à suivre pour connaître les tendances de cet écosystème et par la même occasion, celles de sa flore et faune.</p> <p>La température constitue avec les précipitations, les deux principaux éléments entrant dans la définition de la sécheresse et du climat et dont les changements, conjugués à l'action anthropiques, sont responsables de la désertification et dégradation des sols des zones arides et semis arides. C'est également un facteur qui est vital dans le métabolisme, l'évolution, la structure, etc. de la faune et de la flore aussi bien dans les zones désertiques qu'ailleurs. La surveillance de ses tendances, permettrait sans aucun doute de déceler des tendances parallèles des structures et de la répartition de la biodiversité des ces composantes biologiques.</p>
<p><b>D11- EA</b> – Evolution de L' Indice de Qualité Inhérente au sol.</p>	<p>Le sol est un élément fondamental dans tout écosystème. Il est même vital dans un écosystème désertique où la végétation, nourriture et/ou abris pour toutes les espèces vivantes, souffre de l'insuffisance d'un autre élément fondamental, qu'est l'eau. La survie de cet écosystème et son équilibre écologique, déjà très précaire, dépend étroitement donc du sol, dont la texture, la structure et les richesses chimiques et biologiques constituent un facteur prépondérant dans le maintien et le développement de la biodiversité terrestres et interstitielle. Le sol joue également un rôle essentiel dans la vulnérabilité aux processus de désertification influencés par les activités humaines.</p> <p>Cet indicateur, exprimé sous forme de QIS (Indice de Qualité Inhérente au sol) permettrait de donner une idée sur les potentialités du sol à jouer son rôle dans le maintien et le développement de la biodiversité végétale et animale qui en dépend.</p>
INDICATEURS DE PRESSION	
<p><b>D12- EA</b> -Variation du taux d'érosion éolienne.</p>	<p>Selon le plan d'action national pour la lutte contre la désertification. Le Maroc est en effet exposé en permanence aux vents venant du Sud (Chergui et Sirocco) provoquant la mise à nue du sol et leur ensablement. Dans la région de Ouarzazate, par exemple, "les vents souvent chargés de sables, sont actifs sept mois sur 12". Les zones déjà touchées par ce fléau (ensablement) couvrent 30 000 ha dans les provinces de Ouarzazate et Zagora 250 000 ha dans la province d'Errachidia. L'expression finale de toutes ces formes de dégradation est une chute des rendements des cultures et une régression de la surface des terres de culture déjà très limitée. Entre 1960 et 1986, la perte en terres de culture dans les oasis des provinces d'Errachidia de Zagora et d'Ouarzazate a été estimée à 155 ha. D'autres estimations avancent un chiffre plus élevé de 208 ha pour la seule palmeraie du Tafilalt."</p> <p>Les taux d'érosion par le vent pour le sol nu non protégé sont estimés par l'équation:</p> $E=KC(V^2 - W^2)^{1.5} \text{ (B.5)}$

	<b>E</b> =mouvement du sol instantané maximal, <b>K</b> =facteur de rugosité et d'agrégation de la superficie, <b>C</b> =facteur représentant la résistance du sol au déplacement par le vent, <b>V</b> =vitesse de traînée du vent à la surface du sol, et <b>W</b> =teneur en humidité du sol de surface (volumétrique).
<b>D13- EA</b> – Taux d'ensablement exprimé par les surfaces couvertes par les sables annuellement.	L'érosion éolienne est un fléau surtout actif dans les régions du Sud-Est, Sud-Ouest et de l'Oriental où les vents venant du Sud (Chergui et Sirocco) menacent en permanence la basse vallée du Drâa (2 300 000 ha), du Tafilalt (700 000 ha ) et la plaine irriguée du Souss Massa. L'ensablement qui en découle non seulement recouvre et détruit des terres arables; mais détruit également des canaux d'irrigations, des routes, etc. Dans ce cadre, il paraît évident que le taux d'ensablement ne peut que traduire la pression exercée par les facteurs de désertification sur la biodiversité floristique et faunistique des régions affectées par ce fléau.
<b>D14- EA</b> – Evolution du niveau piezométrique des nappes phréatiques	Dans un écosystème où l'élément "eau" est une "denrée" rare, il est normal que des prélèvements excessifs dans cette "source de vie" pour des besoins d'irrigation ou d'eau potable, ne pourraient que porter préjudice à l'équilibre écologique de cet écosystème et à la mise en place et le développement de la faune, la flore et les microorganismes. Ces prélèvements pourraient être estimés par la quantité d'eau prélevée comme elle pourrait être estimés par la profondeurs du plan de la nappe phréatique qui, par exemple, dans l'une des régions de Ouarzazate (Anagam) est passée de 7 mètres sous la surface du sol aux milieux des années 70 à 11 mètres en 1980 et à 16 m. en 1996.
<b>D15- EA</b> – Qualité des eaux des nappes phréatiques.	Si la qualité des composantes physico-chimique de l'eau pourrait être vue comme un indicateur d'état, certaines de ces composantes, en particulier ses teneurs en sels, son alcalinité et sa microbiologie, pourraient constituer des facteurs de pression sur l'écosystème désertique et plus particulièrement sur le sol. En effet, La salinisation, par exemple, fait partie des formes de dégradation des terres irriguées qui prend de plus en plus d'ampleur au Maroc. Elle est rencontrée dans la plupart des périmètres irrigués dont, entre autres, ceux du Tafilalt et du Drâa, et du Haouz. Les pertes de terres, dues à la salinisation du sol suite à l'irrigation sans drainage compensateur suffisant, ne sont pas connues avec précision; mais certaines données semblent évaluer la superficie des terres menacées par l'excès de la salinité à 500 000 ha. Dans la vallée de Drâa, par exemple on estime que près de 60% des palmeraies de Fezouata et Tamagrout, sont touchées par la salure. On craint également que le développement de l'irrigation dans les oasis pourrait aussi agir comme facteur favorisant la dissémination du champignon le « bayoud » qui a déjà décimé les variétés de palmier dattier les plus nobles du pays.
<b>INDICATEURS DE PRODUCTIVITE</b>	
<b>INDICATEURS D'ETAT</b>	<b>JUSTIFICATION</b>
<b>D16-P</b> – Evolution de l'indice de végétation.	C'est un indice qui, s'il peut être utilisé comme indicateur d'état, pourrait également être utilisé comme un précieux indicateur pour estimer la productivité de l'écosystème, à travers l'évolution de la biomasse du couvert végétal.

<b>D17-P</b> – Variation de la richesse spécifique et de la densité des espèces ligneuses.	La productivité d'un écosystème désertique dépend en grande partie de celle de sa végétation ligneuse. C'est cette végétation ligneuse qui constitue le support essentiel pour la mise en place et le développement des autres espèces, en particulier animales.
<b>D18-P</b> – Variation du taux de fertilité du sol.	Les sols marocains sont connus pour leur fragilité à cause de leur faible teneur en matière organique qui conduit à un manque de structure et de cohésion de ces sols. Les sols des zones arides et semi-arides qui couvrent la quasi-totalité du territoire national. Les terres sont, de plus, rares, ce qui est illustré par la faiblesse du ratio surface disponible pour 1000 habitants, égal à 346 ha en 1994, et qui ne sera plus que de 232 ha en 2020. L'évolution de cette "fertilité globale" se réduisant avec la dégradation du sol et la perte de terres pourrait renseigner sur les potentialités de la productivité des sols.
<b>INDICATEURS DE PRESSION</b>	
<b>D19-P</b> – Evolution de la surcharge animale	L'économie des populations rurales des régions arides du Maroc est principalement basée sur l'élevage avec des parcours en constante régression et des potentialités pastorales limitées. Une trop forte charge de pâturage sur un milieu aussi vulnérable que l'écosystème désertique, ne peut se traduire que par une réduction/disparition du couvert végétal dont dépend toute la vie.
<b>D20-P</b> – Evolution des pertes des superficies des terres de parcours.	Dans plusieurs zones du pays dont les régions arides, les effectifs des animaux qui fréquentent les terrains de parcours sont trois à cinq fois supérieurs à la capacité de pâturage de ces derniers. Si à cette charge de pâturage, on ajoute les défrichements, la récolte anarchique des plantes aromatiques pour l'extraction des huiles essentielles, les périodes de sécheresses récurrentes que connaît le pays, etc. Il en découle une réduction de la capacité pastorale de ces terres par réduction de sa productivité.
<b>D21-P</b> – Diminution des surfaces des terres productives par l'érosion, l'ensablement ou l'urbanisation.	Dans un écosystème désertique, si la biomasse et par conséquent la productivité est faible c'est principalement à cause de l'insuffisance des espaces "utiles" et d'habitats propices pour la mise en place de la végétation et son développement, par la suite, de la faune. Tout espace perdu, en particulier sous l'effet de l'ensablement est équivalent d'une diminution de la productivité de l'écosystème par perte d'habitat.
<b>D22-P</b> – Evolution du nombre d'espèces ravageuses et de l'ampleur des maladies.	Les ravageurs et les agents pathogènes sont des facteurs qui jouent un rôle important dans la réduction de la productivité de la biodiversité en générale et des formations végétales en particulier. La réduction du tapis végétal conduit, non seulement à favoriser la dégradation du sol et son érosion; mais, à une réduction des habitats et, par conséquent, une réduction parallèle de la biomasse de la microflore et de la faune pouvant y trouver refuge. L'exemple type de cet impact des ravageurs/maladies sur la productivité et la survie même de la biodiversité dans les zones arides nationales est celui du champignon "bayoud" qui a affecté la palmeraie marocaine et dont les plus nobles variétés ont pratiquement été décimées. Le rythme de destruction dans la zone du Tafilalet est de l'ordre de 36 000 pieds/an soit près de 3.5 % de notre palmeraie.