

L'ÉTAT DES
RESSOURCES

GÉNÉTIQUES FORESTIÈRES MONDIALES

RAPPORT NATIONAL

RÉPUBLIQUE
TUNISIENNE

Ce rapport a été préparé pour contribuer à la publication FAO: Etat des Ressources Génétiques Forestières dans le Monde

Le contenu et la structure sont conformes aux recommandations et aux lignes directrices données par la FAO dans le document Lignes directrices pour la préparation des Rapports de pays pour L'Etat des ressources génétiques forestières dans le monde (2010). Ces lignes directrices définissent les recommandations pour l'objectif, la portée et la structure des rapports de pays. Les pays ont été demandés d'examiner l'état actuel des connaissances de la diversité génétique des forêts, y compris:

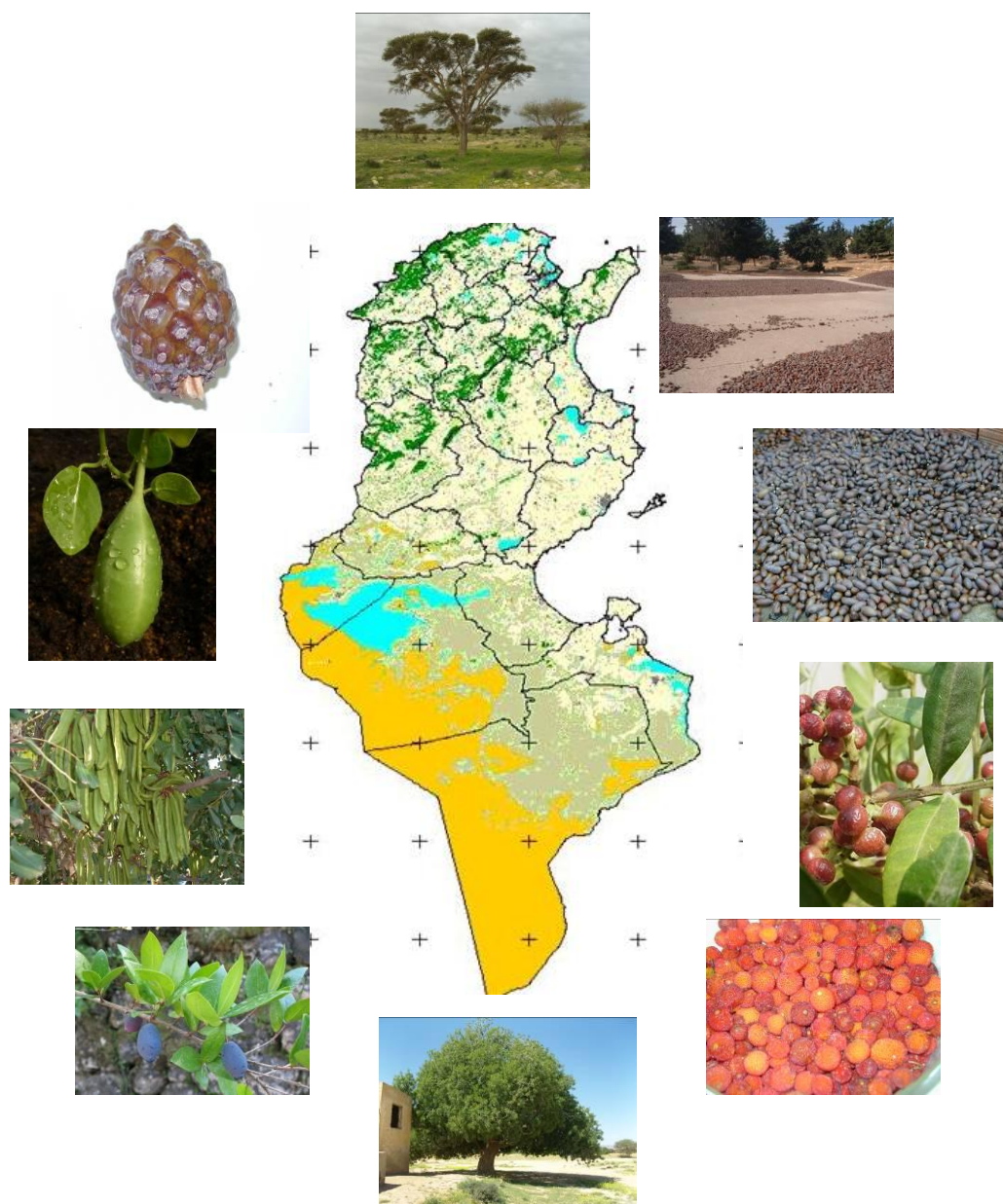
- entre les espèces et à l'intérieur des espèces
- la liste des espèces prioritaires, leurs rôles, leurs valeurs et leur importance.
- la liste des espèces menacées ou en danger
- les menaces, les opportunités et les défis relatifs à la conservation, l'utilisation durable et le développement des ressources génétiques forestières.

Ces rapports ont été transmis à la FAO par les gouvernements en tant que documents officiels. Le rapport est disponible sur www.fao.org/documents comme support et information contextuelle et doit être utilisé en conjonction avec d'autres documents sur les ressources génétiques forestières dans le monde.

Le contenu et les points de vue exprimés dans le présent rapport sont la responsabilité de l'entité qui a soumis le rapport à la FAO. La FAO ne peut être tenu responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations contenues dans le présent rapport.

**PROJET
TCP/RAB/3303 – BABY 2
Etat des Ressources Génétiques Forestières en Afrique du Nord
RAPPORT NATIONAL**

LES RESSOURCES GENETIQUES FORESTIERES EN TUNISIE



Mars 2012

SOMMAIRE

Liste des abréviations	3
Préface	5
SECTION I. Résumé d'orientation	Erreur ! Signet non défini.
SECTION II. Le pays et son secteur forestier.....	10
SECTION III. Le rapport sur les ressources génétiques forestières (RGF) en Tunisie	13
CHAPITRE 1 : L'état actuel de la diversité des RGF.....	13
CHAPITRE 2 : L'état de conservation génétique <i>in-situ</i>	34
CHAPITRE 3 : L'état de conservation génétique <i>ex-situ</i>	45
Chapitre 4 : Le niveau d'utilisation et l'état de la gestion durable des RGF.....	56
CHAPITRE 5 : L'état des programmes nationaux, de la recherche, de l'éducation, de la formation et de la législation	64
CHAPITRE 6 : Les niveaux de coopération régionale et internationale	77
CHAPITRE 7 : L'accès aux RGF et le partage des avantages résultants de leur utilisation	81
CHAPITRE 8 : Les contributions des RGF à la sécurité alimentaire, à la lutte contre la pauvreté et au développement durable	86
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	88
ANNEXES	

Liste des abréviations

ANPE : Agence Nationale de Protection de l'Environnement
AP : Aire protégée
APAL : Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral
BNG : Banque Nationale des Gènes
CBBC : Centre de Biotechnologie de Borj Cédria
CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CITET : Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis
CNCC : Comité National Changement Climatique
CNDD : Commission Nationale pour le Développement Durable
CNUED : Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement
CNT : Centre National de la Cartographie et de la Télédétection
CRDA : Commissariats régionaux au développement agricole
DGACTA : Direction générale de l'aménagement et de la conservation des terres agricoles
DGF : Direction Générale des Forêts
DT : Dinar Tunisien
EUFORGEN : European Forest Genetic Resources Programme
ESA Kef : Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef
ESHChM : Ecole Supérieure d'Horticulture de Chott Mariam
FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FSB : Faculté des Sciences de Bizerte
FSGb : Faculté des Sciences de Gabès
FSGf : Faculté des Sciences de Gafsa
FSS : Faculté des Sciences de Sfax
FST : Faculté des Sciences de Tunis
GDA : Groupements de développement agricole
GEF : Global Environment Facility (Fonds pour l'Environnement Mondial)
GFIC : Groupements forestiers d'intérêt collectif (ancienne appellation des GDA)
GTZ : Agence de coopération technique allemande
Ha : hectare
IFPN : Inventaire forestier et pastoral national
INAT : Institut National Agronomique de Tunisie
INRAT : Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie
INRGREF : Institut National de Recherches en Génie rural, Eaux et Forêts
INRST : Institut National de la Recherche Scientifique et Technique
IRT : Institut de reboisement de Tunisie
ISPT : Institut Sylvo-Pastoral de Tabarka
MEAT : Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire
ODESYANO : Office de développement sylvo-pastoral du Nord-Ouest
OEP : Office de l'élevage et des pâturages
ONG : Organisation non gouvernementale
PDF : Projet de Développement Forestier
PFN : Programme forestier national

PFNL : Produits forestiers non ligneux
PGIF : Projet de gestion intégrée des forêts
PN : Parcs Nationaux
PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement
REF : Régie d'Exploitation Forestière
RGF : Ressources Génétiques Forestières
RN : Réserves naturelles
SIG : Système d'Information Géographique
SG : Section des Graines
UE : Union européenne
UICN : Union internationale pour la conservation de la nature,
ZH : Zones Humides

Préface

À sa onzième session ordinaire, la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture a souligné l'importance des ressources génétiques forestières (RGF) pour la sécurité alimentaire, la lutte contre la pauvreté et la durabilité environnementale. Elle a souligné également l'urgence de traiter la question de la conservation et de l'utilisation durable des RGF, notamment celles menacées au niveau planétaire.

Elle a constaté que le manque d'information limitait les capacités sur le plan des prises de décisions et des mesures concrètes relatives aux RGF, aux niveaux international, régional et local.

Sur la base des rapports nationaux, la FAO compte préparer un rapport sur l'état des RGF mondiales. Celui-ci servira à établir un plan d'action de conservation et de gestion durable des RGF aux niveaux local, régional et mondial. La source primordiale des données et informations nécessaires à la préparation du rapport sur l'état des RGF mondiales doit provenir des rapports des pays sur ces ressources.

Des directives détaillées sont élaborées pour orienter la préparation des rapports de pays, lesquelles servent, à la fois, d'outil stratégique pour guider les efforts nationaux visant à renforcer la conservation et l'utilisation durable des RGF, et de base pour la préparation du rapport mondial sur l'état des RGF mondiales.

Les pays sont encouragés à organiser des ateliers nationaux et/ou d'autres occasions de consultation avec les parties prenantes pour l'élaboration de leurs rapports de pays.

Dans ce cadre, la FAO, par le biais du projet TCP/RAB/3303 – BABY 2, a permis une assistance technique pour aider les pays d'Afrique du Nord (Algérie, Mauritanie, Maroc et Tunisie) à préparer leurs rapports sur les RGF et à organiser des ateliers et des consultations (Annexe 1).

Pour la Tunisie, le rapport national sur les RGF a été établi selon les lignes directrices pour la préparation des Rapports de pays pour *L'Etat des ressources génétiques forestières dans le monde (FAO, juin 2010)*.

SECTION I. Résumé d'orientation

Le rapport national sur les Ressources Génétiques Forestières (RGF) en Tunisie est établi conformément aux lignes directrices proposées par la FAO (2010) pour la préparation des rapports des pays.

Il présente l'état actuel des RGF, leur conservation *in situ* et *ex situ*, le niveau de leur utilisation, leur gestion, les programmes nationaux qui les concernent, la coopération en la matière, l'accès et le partage des avantages découlant de leur utilisation et leurs contributions à la sécurité alimentaire, la lutte contre la pauvreté et le développement durable.

Il s'agit du premier rapport national en la matière. Les différentes institutions concernées par les RGF ont été associées dans les travaux du comité de pilotage de ce rapport.

Les principales conclusions du rapport se résument comme suit :

- Les connaissances des RGF demeurent limitées et méritent plus d'intérêt scientifique et d'actualisation notamment en ce qui concerne les espèces menacées, leur état et leur évolution.
- Certains besoins et priorités revêtent un caractère urgent ; notamment la diffusion des connaissances auprès des gestionnaires, la mise en place d'un système de suivi – évaluation des RGF, le renforcement de la coopération régionale et internationale et l'échange d'expériences et de connaissances.
- Les actions et les programmes de conservation *in situ* des RGF sont diversifiés et représentent les étages bioclimatiques et les divers écosystèmes. Toutefois, une attention particulière devrait être accordée à certains écosystèmes et espèces forestières ; particulièrement le chêne-liège, le chêne zeen, le cyprès, le thuya, l'*Acacia radiana*, l'alfa, ...
- Les PV d'aménagement des forêts naturelles devraient accorder plus d'intérêt aux RGF dans la gestion courante de ces forêts.
- La conservation *ex situ* des RGF a été depuis longtemps prise en compte en matière des programmes d'introduction et d'élimination d'espèces (plus d'une trentaine d'arboretums a été implantée à travers le pays) et des essais de provenances ou de collections spécifiques. Il existe dans le pays des infrastructures spécialisées dans la conservation *ex situ* des RGF dont notamment la section des graines de la DGF et la BNG.
- Les programmes d'amélioration touchent plusieurs espèces d'intérêt forestier, mais se limitent à des essais de provenances. Le renforcement de ces programmes est nécessaire afin d'obtenir un matériel génétique performant.
- La nécessité de mieux sensibiliser le public à propos des RGF.
- Le pays a signé la plupart des accords internationaux touchant les RGF ; de ce fait, le cadre de coopération en la matière est propice.

Principaux problèmes liés au développement et à la préservation des RGF

- La forêt tunisienne est fortement habitée et la population forestière est, en majorité, pauvre et tire l'essentiel de ses revenus des ressources forestières. Elle exerce, par conséquent, une pression importante sur ces ressources. La durabilité des RGF est tributaire, en partie, de l'amélioration des conditions de vie de cette population.
- Les RGF sont soumises à différentes pressions dont les incendies, le surpâturage, les défrichements, les coupes illicites et l'érosion des sols.

- Le taux du couvert forestier du pays connaît une progression grâce à l'effort de reboisement consenti. Mais la menace continue à peser sur certains peuplements des forêts naturelles.
- La population forestière, organisée sous forme de GDA, n'a pas la facilité d'accès à l'exploitation et la valorisation de ces ressources à des fins commerciales.
- L'échange d'information et d'expériences sur l'accès et le partage des RGF reste insuffisant même si ces expériences sont peu nombreuses.
- La valeur marchande et non marchande des RGF est peu étudiée.
- La liste des espèces rares et menacées d'extinction est discutable.

Les contraintes sont essentiellement :

- Des contraintes naturelles et accidentelles (changements climatiques, maladies, déprédation, incendies, sécheresse, désertification, ...).
- Des contraintes sociales : pression exercée par les populations et leurs cheptels.
- Des contraintes financières pour la mise en œuvre des programmes et plans d'actions.
- Des contraintes en rapport avec l'application des plans d'aménagement (PV partiellement ou non mis en œuvre) qui sont d'ordre technique, formation du personnel, mobilisation des moyens humains et matériel.

Capacités du pays à affronter les problèmes

- Les financements des programmes relatifs aux RGF sont limités.
- Les déficits financiers et techniques constituent les principales contraintes pour la conservation *in situ* des RGF.
- Les activités d'aménagement des peuplements semenciers sont partiellement réalisées et demeurent insuffisantes.
- Un besoin d'assistance technique en matière de gestion des aires protégées, de conservation *in-situ* et *ex-situ* des RGF sont nécessaires.
- Les études d'aménagement et les travaux sylvicoles ne tiennent pas compte des risques d'appauvrissement des RGF.
- Les travaux de recherche en matière de RGF sont limités par manque de spécialistes nationaux en la matière, de moyens humains et matériels.
- Absence de programmes de sensibilisation du public sur les RGF.

Tendances et dynamiques des RGF et des activités en leur faveur

- En Tunisie, les études et les travaux sur l'appauvrissement génétique et la vulnérabilité des espèces et des écosystèmes ne sont pas nombreux.
- On note l'absence d'informations, de suivi et d'évaluation sur les espèces rares et menacées.
 - les diversités intraspécifiques sont peu étudiées,
 - absence de système d'informations,
 - absence de suivi de l'état et de l'évolution de ces espèces.
- Des acquis sont à préserver : 17 parcs nationaux, 27 réserves naturelles, 30 arboretums, un jardin botanique et plusieurs collections spécifiques, des peuplements semenciers, une section des graines, 103 pépinières forestières, une Banque Nationale des gènes.

Orientations stratégiques pour développer et préserver les RGF

Les orientations en vue de développer et préserver les RGF peuvent être résumées dans 4 axes :

Axe 1. Connaissance des RGF

- Besoin de réviser la liste des espèces rares et menacées et d'arrêter une nouvelle liste basée sur des critères objectifs et normalisés.
- Mise en place d'une base de données numérique, vectorielle et d'images avec une attention particulière à prêter aux espèces rares et/ou vulnérables.
- Introduction de nouvelles espèces dans les arboretums.
- Diffusion des connaissances auprès des gestionnaires.
- Poursuivre l'évaluation de l'efficacité de gestion et de la représentativité des aires protégées et diffuser les résultats qui en découlent.
- Inventaire des travaux de recherche, des mémoires, des études concernant les RGF en plus de la numérisation de tous les travaux qui ne le sont pas pour pouvoir faciliter leur exploitation par la suite.
- Réalisation d'herbiers physiques et virtuels illustrant les RGF pouvant être valorisés à des fins scientifiques et pédagogiques (académiques ou de sensibilisation).

Axe 2. Gestion des RGF

- Sur le plan de la gestion des ressources, il est primordial de réduire la pression sur les forêts en préconisant des solutions durables pour les populations forestières.
- La gestion durable des écosystèmes forestiers des principales espèces telles que : chêne liège, thuya, pin d'Alep, pin pignon, ... devrait être basée sur des plans d'aménagement actualisés et dont les termes de référence doivent tenir compte des RGF.
- Mise en place d'un système de suivi-évaluation des RGF.
- Recherche de soutiens financiers pour l'élaboration de schémas opérationnels de sauvegarde et de valorisation des RGF. Une priorité devrait être accordée à la sauvegarde d'habitats ou de taxons qui risquent de disparaître en l'absence d'actions ciblées.
- Etablir un programme de gestion des peuplements semenciers, arboretums, jardins botaniques et collections existantes.
- Sauvegarde, remise en état et travaux d'entretien des collections existantes (arboretums, jardins botaniques et collections spécifiques).

Axe 3. Recherche, formation et sensibilisation

- Améliorer la coordination entre gestionnaires et chercheurs.
- Equiper les laboratoires et les stations d'expérimentation.
- Intensifier les études et les programmes de recherche spécifiques aux RGF.
- Former et renforcer les capacités des compétences nationales en matière de gestion et de conservation *in situ* et *ex situ* des RGF.
- Assurer une formation universitaire spécialisée en matière de RGF et octroi de bourses spécifiques en la matière
- Encourager la recherche sur les espèces rares et menacées
- Renforcer la recherche en matière de sélection génétique afin d'aboutir à un matériel génétiquement amélioré et plus performant.
- Intensifier les recherches et les travaux en matière de gestion, de conservation et de valorisation des plantes aromatiques et médicinales en Tunisie.

- Encourager la formation et l'encadrement des promoteurs de projets pour l'exploitation des plantes médicinales et aromatiques.
- Diffuser l'information auprès des principaux partenaires pour les sensibiliser à propos des RGF.
- Assurer une plus grande sensibilisation sur l'importance des RGF auprès du grand public et plus particulièrement chez la population forestière ; organiser des ateliers et des séminaires sur le sujet.

Axe 4. Institutionnel

- Créer un comité national sur les RGF.
- Mettre à niveau la section des graines.
- Appuyer le programme de la BNG en matière des RGF.
- Renforcer la coopération régionale et internationale, l'échange d'expériences et des connaissances.
- Echanger les expériences avec des pays aux conditions écologiques similaires (Afrique du Nord et pourtour Méditerranéen).
- Améliorer les textes juridiques pour alléger les procédures de gestion et de conservation des RGF.
- Initier un système de financement soutenu des aires protégées, des arboretums et des collections spécifiques.
- Assurer un appui financier soutenu aux activités de gestion des peuplements semenciers et des aires protégées et de réhabilitation des forêts naturelles.
- Appui du réseau méditerranéen de la FAO « Silva Mediterranea » notamment le groupe de travail WG4 et son plan d'action pour 2009 – 2012.
- Révision de la réglementation des collectes et d'échange du matériel de reproduction (semences, propagules...).
- Impliquer les ONG dans les programmes de gestion et de conservation des RGF.

SECTION II. Le pays et son secteur forestier

Situation géographique et superficie du pays

La Tunisie est un pays de l'Afrique du Nord. Sa superficie totale est de 164000 km². La Tunisie recèle une grande diversité des milieux naturels grâce à sa double nature méditerranéenne et saharienne. Le climat est divisé en 7 zones bioclimatiques allant de l'humide au saharien. La flore varie beaucoup d'une région à l'autre, elle est forestière au nord et à l'ouest, steppique au centre et désertique au sud.

Le secteur forestier en Tunisie

La superficie forestière du pays a beaucoup varié durant ce dernier siècle. Le tableau 1 ci-après donne l'évolution des superficies forestières en Tunisie depuis le début de l'ère chrétienne

Tableau 1 : Evolution des superficies forestières en Tunisie.

Période ou année de référence	Superficie forestière (en ha)
Début de l'ère chrétienne	3 000 000
Début du 20 ^{ème} siècle	1 250 000
1920	1 000 000
1956	400 000
1995*	970 818
2010**	1 151 218

* : Source premier IFPN (1995) sur la base des photos aériennes et images satellitaires de l'an 1989.

** : Source deuxième IFPN (2010) sur la base des photos aériennes et images satellitaires de l'an 2000.

Le Programme Forestier National (PFN, 2010) et FRA (2010) citent 1,3 millions d'ha. La différence avec l'IFPN (2010) est expliquée par les plantations, réalisées en terres agricoles, routières, hors forêts..., non comptabilisées.

Les forêts tunisiennes sont divisées en forêts naturelles, formations forestières dégradées et forêts artificielles. D'après le 2^{ème} IFPN 2010, elles se présentent comme suit :

Les forêts naturelles tunisiennes

Les forêts naturelles couvrent une superficie de 368.000 ha. Elles sont constituées essentiellement des espèces principales suivantes :

- Forêt de pin d'Alep : 200 000 ha
- Forêt de chêne-liège : 70 113 ha
- Forêt de thuya : 30 438 ha
- Forêt de chêne zeen : 8 332 ha
- Mélange de chênes : 14 220 ha (chêne-liège + chêne zeen + chêne Kermès)
- Forêt de pin maritime : 5153 ha
- Forêt de chêne vert : 2 369 ha
- *Acacia tortillis ssp radianna* : 7 574 ha
- Chêne afarès : Chêne afarès (1600 pieds à Ain Zana éparpillés sur 45 ha)
- Divers : 29756 ha (cyprés, oléastre, genévrier rouge, caroubier, frêne, aulne, orme, chêne Kermès).

La superficie de certaines espèces forestières (genévrier de Phénicie, genévrier oxycèdre, pistachier thérébinthe, pistachier de l'Atlas, ...) reste méconnue.

Formations forestières dégradées

Elles sont constituées essentiellement de maquis et garrigues arborés ou non arborés, etc., elles couvrent 314 070 ha.

Les forêts artificielles (plantations forestières)

Elles couvrent une superficie de 311 080 ha. Les espèces forestières les plus utilisées en reboisement, par ordre d'importance, se présentent comme suit :

- Pin d'Alep : 161 221 ha
- Eucalyptus (différentes espèces): 41 397 ha
- Acacia (différentes espèces) : 37 963 ha
- Pin pignon : 20 922 ha
- Cyprès en mélange : 4010 ha
- Acacia et Eucalyptus en mélange : 1833 ha
- Peuplier : 95 ha
- Pin d'Alep et genévrier : 13 557 ha
- Pin d'Alep et cyprès : 1405 ha
- Pin d'Alep et pin pignon : 1131 ha
- Mélange de pins : 750 ha
- Tamarix : 6713 ha
- Mélange de pin d'Alep et de thuya : 5050 ha
- Mélange de résineux : 1423 ha
- Mélange de pin pignon et thuya : 248 ha
- Mélange de pin d'Alep et pin maritime : 77 ha
- Acacia dans un peuplement dégradé de Chêne-liège : 48 ha
- Eucalyptus dans un peuplement dégradé de Chêne-liège : 99 ha
- Pin maritime dans un peuplement dégradé de Chêne-liège : 2023 ha
- Mélange de feuillus et de résineux : 11 115 ha

Plus de 95% des forêts appartiennent à l'Etat. La gestion des forêts naturelles et des plantations forestières est réalisée sur la base des plans d'aménagement depuis 1962. C'est en 1883 que le premier Service Forestier du pays a été créé. Au fil de l'élargissement de ses attributions, le Service Forestier a évolué en Direction Centrale des Forêts (DCF) avant de devenir Direction Générale des Forêts (DGF) en 1990. La Régie d'Exploitation Forestière, créée en 1972 (Loi 72-87) et dotée de la personnalité civile et d'une autonomie financière, est chargée de l'exploitation forestière en collaboration avec la DGF.

La gestion du secteur forestier est régie par le code forestier établi depuis 1966 (révisé en 1988, certains articles ont été amendés par la suite en 2001, 2005, 2009).

La population forestière

La forêt tunisienne est une forêt habitée par 1 million d'habitants, soit 10% de la population totale et 23% de la population rurale. Cette population, à raison de son domicile, exerce son droit d'usage gratuitement pour ses besoins sur certains produits de forêt y compris les ressources génétiques forestières (bois mort, broussailles d'essence secondaires, pâturage, produits destinés aux usages domestiques, culture des clairières,...).

La forêt contribue d'environ 35% en moyenne au revenu par ménage. L'emploi et les journées de travail (JT) procurés dans le cadre de la gestion du secteur forestier sont très importants : 7 millions de JT par an à qui s'ajoutent les emplois des entreprises d'exploitation et de transformation forestière.

L'importance économique du secteur forestier est évaluée à près de 1% du PIB et 10% du PIB agricole en tenant compte des apports directs et indirects (biens et services).

Le Programme Forestier National tunisien (PFN)

La Tunisie a conclu en 2004 un accord de partenariat avec le Mécanisme pour les Programmes Forestiers Nationaux (PFN). Cet accord a permis d'actualiser son PFN et instaurer un débat public sur la foresterie qui cible les problématiques du développement durable et la participation effective de toutes les parties prenantes à la gestion raisonnée de l'espace forestier. Le PFN a identifié quatre défis et sept objectifs :

- **Les défis écologiques :** englobent la préservation des ressources forestières et la conservation de la biodiversité (il s'agit : d'arrêter l'érosion de la biodiversité, de conserver les forêts naturelles, de mieux connaître les valeurs de la biodiversité et des fonctions de protection, de faire face aux changements climatiques,...).
- **Les défis économiques :** résident dans l'amorçage d'un vrai développement du secteur forestier et la valorisation de ses ressources (l'optimisation de l'exploitation des différentes ressources forestières en se référant au potentiel de production, une meilleure valorisation des ressources,...).
- **Les défis sociaux :** concernent l'accomplissement du progrès socio-économique des populations forestières et pastorales (l'utilisation des ressources du secteur pour le développement prioritaire des populations forestières, l'information du public sur les différents services rendus par les forêts, la conciliation entre conservation des ressources et développement socio-économique,...).
- **Les défis institutionnels :** regroupent l'adaptation de la DGF aux exigences de la nouvelle politique forestière et le renforcement de ses moyens (l'adaptation de l'organisation de l'administration forestière au contexte actuel, le renforcement des capacités humaines,...).

La stratégie forestière

Les principales orientations et objectifs pour la promotion du secteur forestier sont prescrits dans le Plan Directeur National de Développement Forestier et Pastoral (PDNFP, 1996) et la Stratégie Nationale de Développement du Secteur Forestier (2002 – 2011) et le Programme Forestier National (PFN, 2010).

Une première stratégie forestière est établie en 1990 pour une période de 10 ans suivie par une deuxième stratégie (2002 - 2011). Les orientations de la stratégie nationale de développement forestier et pastoral (2002-2011) comportent les aspects suivants :

- (i) Une multiplication des actions visant à accroître le couvert forestier du pays ;
- (ii) Une gestion durable des ressources naturelles, forestières et pastorales existantes ;
- (iii) Une impulsion plus forte donnée à la démarche participative et intégrée dans la gestion et l'exploitation des écosystèmes forestiers et pastoraux et le développement socio-économique des populations forestières ;
- (iv) Une implication plus importante et plus active du secteur privé à la gestion des ressources y compris celles du domaine forestier, à leur transformation, à leur accroissement (reboisements), à leur protection et à leur gestion à long terme ;
- (v) Une plus grande prise en compte des préoccupations concernant la désertification, la biodiversité et le changement climatique ;
- (vi) Une meilleure prise en compte des réalités locales, régionales et nationales qui se traduiraient par une décentralisation effective et progressive des activités de gestion et de planification ;
- (vii) La recherche des alternatives du financement soutenu du secteur forestier.

SECTION III. Le rapport sur les ressources génétiques forestières (RGF) en Tunisie

CHAPITRE 1 : L'état actuel de la diversité des RGF

Diversité interspécifique et intraspécifique

1.1. Liste des principaux écosystèmes et des principales espèces d'arbres dans le pays

1.1.1. Diversité écosystémique

Les formations sylvatiques (forestières et para forestières) et steppiques constituent l'essentiel du couvert végétal naturel du pays. Géographiquement, les premières, à dominante sylvatique, se cantonnent dans la Tunisie septentrionale (tableau 2), tandis que les deuxièmes, à dominantes agro-pastorales et à dominantes pastorales, couvrent une bonne partie de la Tunisie méridionale. Une telle répartition traduit un gradient d'aridité Nord - Sud.

D'autres formations, très faiblement représentées mais riches en biodiversité, s'ajoutent aux entités précitées ; on en cite certaines formations herbacées dont les prairies, pelouses et tourbières, les formations ligneuses hautes à chêne afarès, les formations à érable, les pseudo savanes à *Acacia raddiana* et les différentes introductions dans les arboretums.

Tableau 2: Principaux types de formations forestières.

Types sylvatiques	Formations forestières	Formations para forestières
Forêts caducifoliées	Zénaies	Maquis
Forêts laurifoliées sclérophylles	Subéraies Iliçaies Oléo lentisque avec ou sans caroubier Cocciferaies (rares), formations de chêne Kermès	Maquis arborés ou non Garrigues arborées ou non Maquis arborés ou non Garrigues
Forêts de conifères (étage inférieur)	Pinèdes de pin d'Alep Pinèdes de pin maritime Tétraclinaies Cyprès toujours vert (localement)	Garrigues arborés ou non, steppes (Alfa et armoise) Maquis arborés ou non Garrigues arborées ou non
Ripisylves	Humide et Subhumide : <i>Populus alba</i> , <i>Fraxinus oxyphylla</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Ulmus campestris</i> , Chêne zeen azonal. Semi aride et aride : <i>Nerium oleander</i> , <i>Tamarix gallica</i> , <i>Tamarix articulata</i> .	
Forêts artificielles	Feuillus : <i>Eucalyptus sp.</i> , <i>Acacia sp.</i> Résineux : pin pignon, pin maritime, pin d'Alep. Brise vent.	

La végétation steppique est plus diversifiée, elle comprend plus de 270 groupements et faciès qui peuvent être regroupés comme suit :

Les steppes à base de graminées dont la plus importante est la steppe d'alfa (452 000 ha).

Les steppes chamaephytiques dont les plus intéressantes sont :

- les steppes à Armoise blanche (*Artemisia inculta* syn. *herba alba*) qui s'étendent depuis le semi aride supérieur jusqu'à l'aride inférieur et couvrent 175474 ha ;
- les steppes à *Rantherium* s'étendant sur 165729 ha sous bioclimat aride ;
- les steppes à *Hamada scoparia* et *H. schmittiana* cantonnées au saharien sur environ 163100 ha, *H. schmittiana* s'associe dans les oueds sahariens avec *Calligonum comosum* et *Retama raetem* ;
- les steppes à *Anthyllis sericea* et *Gymnocarpos decander* dans le saharien supérieur sur près de 704223 ha ;

Les steppes halophytiques : rencontrées le plus souvent sur les abords des sebkhas et sur les sols salés, avec plusieurs espèces : *Sueda*, *Atriplex*, *Salsola*, *Salicornia*, *Nitraria retusa*, *Limoniastrum guyonianum*, *Traganum nudatum* à fortement salés : *Arthrocnemum indicum*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halopeplis amplexicaulis*.

1.1.2 Diversité floristique

La flore tunisienne comprend 2162 espèces dont 2103 espèces réparties en 115 familles et 742 genres (Cuenod et al 1954 ; Pottier-Alapetite 1979 et 1981 ; Labbe 1956 ; Lebrun 1957 ; Le Houérou 1959 ; Shoenenberger 1983 ; Hadar 1984 ; Puech 1990 ; Nabli 1990 ; Le Floch 1990 ; Ghrabi-Gammar, 1999...).

De nombreuses espèces introduites par la recherche forestière et la recherche agronomique, comme plantes d'ornement, de reboisement ou d'amélioration de parcours n'ont pas été considérées dans l'inventaire.

Une révision et des modifications importantes au niveau des familles, des genres et des espèces sont apportées dans un récent ouvrage de Le Floch et Boulos (2008), intitulé « Flore de Tunisie, Catalogue synonymique commenté ». D'après ces auteurs, les familles les plus riches possédant plus de 200 espèces sont : les Composées/Astéracées et les Papilionacées/Fabacées avec respectivement 282 et 251 espèces. Le nombre des taxons endémiques (entre espèces, sous-espèce, variétés, formes et hybrides, locaux et Nord-Africains) est 228 (Le Floch et Boulos, 2008).

1.1.3 Diversité spécifique par type d'usage

1.1.3.1 Flore forestière

A Espèces forestières spontanées

A.1 Espèces forestières majeures

Les espèces importantes des peuplements forestiers autochtones sont :

Le chêne liège (*Quercus suber*), le Chêne zeen (*Quercus canariensis*), le pin maritime (*Pinus pinaster subsp renoui*), le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), le thuya (*Tetraclinis articulata*) et le pin pignon (*Pinus pinea*), anciennement introduit et considéré plutôt comme espèce subspontanée.

Ces espèces forment la strate arborée des formations forestières, avec une hauteur supérieure de 7 m et un taux de recouvrement variable allant de 10 à plus de 75% en fonction des facteurs écologiques qui régissent le milieu (conditions pédoclimatiques, pression anthropique...). Les plus belles futaies sont constituées par des peuplements naturels de chêne zeen, de chêne liège, de pin maritime et de pin d'Alep.

Au sein de la strate arborée peuvent se rencontrer des espèces endémiques, des espèces rares à très rares. C'est notamment le cas des principaux taxons suivants :

Quercus afares, *Acer monspessulanum*, *Cupressus sempervirens f. numidica*, *Ulmus campestris*, *Pistacia atlantica* et *Pistacia terebinthus*...

A.2 Espèces forestières secondaires

Les arbustes

D'une hauteur supérieure à 1 m et inférieure à 7 m, ces espèces forment le sous-bois de la forêt et constituent la strate arbustive. Parmi elles, il convient de citer :

Quercus ilex subsp. ballota, *Quercus coccifera*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus* et *subsp. macrocarpa*, *Crataegus azarolus*, *Crataegus laciniata*, *Rhus tripartita*, *Periploca angustifolia*, *Retama sphaerocarpa*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Cytisus villosus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Erica multiflora*, *Phillyrea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, *R. lycioides subsp. borgiae*, *subsp. oleoides* et *subsp. velutina*, *Calicotome villosa* et *Calicotome infesta subsp. intermedia*, *Spartium junceum*, *Rosa sp.* : *Rosa canina*, *R. obtusifolia*, *R. pouzinii*, *R. sempervirens*, *R. sicula*, *R. micrantha*, *R. moschata*, *R. stylosa*.

Les arbrisseaux, sous-arbrisseaux et herbacées

Les arbrisseaux, sous-arbrisseaux et les herbacées forment la troisième strate ou strate basse. Leur taille est inférieure à 1 m. Parmi les arbrisseaux on peut citer :

Rosmarinus officinalis et *R. officinalis var. troglodytarum* (endémique tuniso-libyenne), *Globularia alypum*, *Cistus creticus subsp. eriocephalus*, *C. salviifolius*, *C. monspeliensis*, *C. clusii*, *C. crispus*, *Genista cinerea subsp. speciosa*, *Genista microcephala*, *Erinacea anthyllis*, *Astragalus numidicus*, *Bupleurum spinosum*, *Thymelaea tartonraira* et *Artemisia atlantica*.

Les lianes

Parmi les lianes et plantes sarmenteuses on rencontre :

Hedera helix, *Smilax aspera*, *Tamus communis*, *Clematis flammula*, *Clematis cirrhosa*, *Ephedra altissima*, *Ephedra major*, *Bryonia dioica*, *Convolvulus althaeoides*, *Vitis vinifera subsp. sylvestris* et *Rubus ulmifolius*

Les espèces de la ripisylve

Alnus glutinosa, *Salix alba subsp. alba* et *subsp. vitellina*, *S. pedicellata*, *S. atrocinerea*, *S. purpurea*, *S. triandra*, *Prunus avium*, *Fraxinus oxyphylla*, *Populus alba* et *P. nigra*.

Les espèces rupicoles

Les Saxifragues : *Saxifraga bulbifera*, *S. dichotoma*, *S. tridactylides*

Le nombril de Venus : *Umbelliscus horizontalis subsp. horizontalis* et *subsp. intermedius*, *U. rupestris*.

Les Sedum : *Sedum album*, *S. dasyphyllum subsp. dasyphyllum* et *subsp. glanduliferum*, *S. coeruleum*, *S. cepaea*, *S. caespitosum*, *S. amplexicaule subsp. amplexicaule*, *S. sediforme*, *S. rubens*, *S. pubescens*, *S. gypsicola*, *S. stellatum*, *S. tuberosum*.

Les fougères

Elles sont rencontrées en milieux humides liés particulièrement à la ripisylve et aux rochers. On peut rencontrer :

- Les Asplenium : *Asplenium ceterach*, *A. trichomanes subsp. quadrivalens*, *A. onopteris*, *A. adiantum nigrum*, *A. sagittatum*, *A. scolopendrium*, *A. petrarchae*.
- Les Cheilanthes : *Cheilanthes pteridioides*, *Ch. acrostica*, *Ch. guanchica*, *Ch. vellea*.

- Autres fougères : *Phyllitis hemionitis*, *Dryopteris villarsii*, *Polystichum aculeatum*, *Pteridium aquilinum*, *Osmunda regalis*, *Adiantum capellis veneris*, *Anogramma leptophylla*, *Pteris vittata*, *Polypodium cambricum*, *Athyrium filix-femina*, *Cystopteris fragilis*.

B. Espèces forestières introduites

Les introductions les plus anciennes (réalisées avant 1900) ou relativement plus récentes dans les arboretums (1956-1965), accomplies pour la diversification des reboisements ou la sélection d'espèces, sont réparties à travers tout le pays selon les ambiances bioclimatiques et comprennent une variété diversifiée d'arbres forestiers tels que des pins, des Acacias, des Eucalyptus et d'autres résineux et feuillus.

B 1. Les résineux

Parmi les résineux introduits, on trouve des pins, des cyprès, des cèdres et des sapins.

Pour les pins, citons le pin pignon (*Pinus pinea*), le pin brutia (*P. brutia*), le pin noir de Calabre (*P. nigra laricio*), le pin noir de Corse (*P. nigra corsicana*), le pin radiata (*P. radiata*=*P. insignis*), le pin des Canaries (*P. canariensis*), le pin de Coulter (*P. coulteri*), le pin ponderosa (*P. ponderosa*). *P. caribaea*, *P. jeffrey*, *P. taeda* et *P. torreyana*.

Les cyprès comprennent le cyprès de l'Arizona (*Cupressus arizonica*), le cyprès de l'Atlas (*C. atlantica*), le cyprès de Monterey (*C. macrocarpa*=*C. lambertiana*) et *Cupressus lusitanica*.

Le Cèdre est représenté par deux espèces, le Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) et le Cèdre de l'Himalaya (*Cedrus deodora*). Les sapins introduits sont le Sapin de Numidie (*Abies numidica*) et le Sapin de Cilisie (*Abies cilicica*).

En plus de ces espèces, on peut ajouter *Taxodium distichum* (le cyprès chauve), *Biota orientalis* et *Araucaria excelsa*.

Notons que le pin pignon est l'espèce résineuse introduite la plus importante sur le plan de la superficie occupée.

B 2. Les Acacias

Les Acacias les plus communs et les plus utilisés à des fins diverses (reboisements et fixation des dunes, amélioration des parcours, haies vives...) sont : *Acacia saligna* (= *A. cyanophylla*), *Acacia karoo* (= *A. eburnea* = *A. horrida*), *Acacia salicina* et *Acacia cyclops*.

Les autres espèces introduites d'Acacia sont par ordre alphabétique : *A. acuminata*, *A. aneura*, *A. armata*, *A. campylacantha*, *A. dealbata*, *A. farnesiana*, *A. ligulata*, *A. macracantha*, *A. melanoxylon*, *A. mollissima*, *A. pendulata*, *A. retinoïdes*, *A. sowdenii*, *A. stenophylla*.

B 3. Les Eucalyptus

Certaines espèces du genre *Eucalyptus* sont d'introduction très ancienne qui date probablement d'avant 1874 pour *E. camaldulensis*, avant 1900 pour *E. viminalis* et avant 1934 pour un bon nombre d'autres espèces (Schoenenberger *et al*, 1971). Mais le plus grand nombre d'espèces d'Eucalyptus d'introduction relativement plus récente (117 espèces) se trouve dans les arboretums.

B 4. Autres espèces

Plusieurs espèces feuillues exotiques, y compris les espèces semi-forestières et plusieurs variétés de peupliers euraméricains, ont été introduites en Tunisie ; nous en citons :

Argania spinosa (= *Argania sideroxylon*), *Atriplex nummularia*, *Atriplex canescens*, *Brachychiton populneum*, *Carya elivaeformis*, *Castaea vesca*, *Casuarina cristata*, *C. cunninghamiana*, *C. equistifolia*, *C. glauca*, *C. stricta*, *C. tenuissima*, *C. torulosa*, *Elaeagnus angustifolia*, *Ficus elastica*, *Ficus nitida*, *Ficus altissima*, *Gleditschia triacanthos*, *Courleya chiliensis*, *Juglans nigra*, *Juglans regia*, *Carya illinoensis*,

Castagna sativa, *Leptospermum laevigatum*, *Parkinsonia aculeata*, *Prosopis dulcis*, *Prosopis velutina*, *Robinia pseudoacacia*, *Simmondsia chinensis*.

1.1.3.2 Flore pastorale

Différentes espèces (spontanées, vivaces ou annuelles, ligneuses ou herbacées), plus ou moins nutritives et plus ou moins appréciées par le bétail, constituent en Tunisie, une richesse biologique diversifiée pour le pastoralisme. Cette richesse convient à l'amélioration des parcours naturels et à l'alimentation des troupeaux bovins, ovins, caprins et camelins du pays. Ci-après une liste des plus importantes espèces spontanées à usage pastoral, en précisant leur statut (en termes de rareté et menace). La liste est limitée aux espèces ligneuses (arbres, arbustes, arbrisseaux et sous-arbrisseaux) :

Anthyllis henoniana = *A. sericea* subsp *henoniana* (aride inférieur au saharien inférieur), *Ceratonia siliqua* (de l'humide à l'aride), *Colutea atlantica* (semi aride), *Cytisus villosus* (humide), *Coronilla valentina* (sub humide), *Anthyllis barba-jovis* (humide, sub humide) *Acacia tortilis* subsp *raddiana* (aride), *Medicago arborea* (arbuste naturalisé en Tunisie, convient pour les sols argilo-calcaires bien drainés du sub humide au semi-aride), *Argyrobium uniflorum* (bien adaptée aux conditions du milieu aride), *Atriplex halimus* (du sub humide au saharien, très utilisée dans l'amélioration des parcours), *Atriplex glauca* (de l'aride au saharien), *Atriplex mollis* (du semi-aride au saharien), *Calligonum azel*, *Calligonum calvescens* = *C. arich* et *Calligonum polygonoides* = *C. comosum* (arbrisseaux des zones désertiques du sud du pays), *Helianthemum sessiliflorum* = *H. lipii* var. *sessiliflorum* (du semi-aride au saharien supérieur), *Helianthemum confertum* = *H. confertum* var. *brachypodium* (zones désertiques du sud), *Periploca angustifolia* (= *Periploca laevigata* (sub humide à saharien), *Opuntia ficus-indica* f. *inermis* (espèce largement cultivée en Tunisie, ne supporte pas le pâturage direct), *Rhus tripartita* (du semi-aride à l'hyperaride), *Gymnocarpus decander* (de l'aride supérieur à l'hyperaride, colonise les sols squeletiques), *Rhanterium suaveolens* (de l'aride au saharien).

En plus des espèces citées ci dessus, on peut ajouter d'autres espèces pastorales aussi intéressantes telles que les *Atriplex* : *Atriplex nummularia*, *A. semi-baccata*, *A. canescens* subsp. *canescens* et subsp. *liniaris*, *A. amnicola* (= *A. rhagadioides*), *A. confertifolia*, *A. leuoclada*, ou d'autres espèces telles que : *Acacia cyanophylla*, *Acacia salicina*, *Gleditschia triacanthos*, *Cassia stortii*, *Prosopis juliflora*, *Prosopis tamarugo*.

1.1.3.3 Flore ornementale

Plus de 126 espèces d'arbres et d'arbustes d'ornement sont cultivées en Tunisie (Guillochon, 1943 ; Krichen, 2003). Beaucoup d'espèces parmi celles qui sont recensées par ces auteurs sont devenues communes en Tunisie (*Araucaria* sp., *Bougainvillea* sp., *Brachychiton* sp., *Cycas* sp., *Ficus* sp., *Hibiscus* sp., *Jacaranda* sp., *Jasminum* sp., *Lantana* sp., *Melaleuca* sp., *Phoenix* sp., *Schinus* sp., *Sophora* sp., *Washingtonia* sp., *Yucca* sp.,...). D'autres restent des sujets uniques non vulgarisés tels que des plantes ornementales rares présentes dans la collection du jardin botanique de l'INRAT (Chatty, 2002). Il s'agit particulièrement de *Bauhinia purpurea*, *Bauhinia aculeata*, *Brachychiton* hybride, *Brachychiton discolor*, *Brachychiton grandiflora*, *Brachychiton galpinii*, *Firmana simplex*, *Chorisia speciosa*, *Chorisia insignis*.

En plus de cette liste, de nombreuses autres espèces d'acacias (essentiellement *Acacia cyanophylla*, *Ac. decurrens*, *Ac. Salicina*...), d'eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis*, *Eu. gomphocephala*, *Eu. occidentalis*...) et de casuarina sont utilisées surtout comme arbres d'alignement.

1.1.3.4 Flore mellifère

Différentes espèces telles que *Robinia pseudo-acacia*, *Prosopis sp.* et surtout les *Eucalyptus* sont connues pour leur intérêt mellifère. Ces derniers constituent une source de nutrition très utile pour les abeilles. Le calendrier floral de 16 espèces d'*Eucalyptus* établi à partir de l'arboretum mellifère de Sidi Ismaïl (situé sur l'axe routier M'Saken – Sfax) a permis d'orienter le choix vers les espèces les plus intéressantes de point de vue abondance et durée de la période de floraison. Parmi les espèces testées, *Eu. bicolor*, *Eu. gillii*, *Eu. cladocalyx*, *Eu. incressata*, *Eu. salubris*, *Eu. leucoxydon*, *Eu. loxophleba* se distinguent par une floraison abondante étalée sur plus de 6 mois durant la même année (Khouja, 2006). Il convient d'insister sur le fait que l'abondance, l'époque et la durée de la floraison de ces espèces sont étroitement dépendantes des conditions météorologiques de l'année.

1.1.3.5 Flore médicinale

L'utilisation des plantes en médecine traditionnelle est très ancienne en Tunisie. Le nombre d'espèces à vertu médicinale et aromatique demeure encore imprécis. Les listes rapportées (Boukef *et al.*, 1982, Le Floc'h, 1983 ; Boukef, 1986 ; Chemli, 1997) se sont basées sur des enquêtes ethnobotaniques excluant un nombre d'espèces médicinales non utilisées en médecine traditionnelle. Des contradictions dans les usages et la toxicité de certaines espèces sont relevées.

Boukef (1986) rapportait 191 espèces utilisées en médecine traditionnelle. Le Floc'h (1983) cite environ 500 espèces médicinales. Le nombre d'espèces rapportées dans le checklist de la Faculté de Pharmacie de Monastir varie de 300 à 492. Le Floc'h et Boulos (2008) font ressortir 458 espèces à usages multiples ou toxiques dont 137 espèces et sous espèces sont typiquement médicinales (tableau 3).

Tableau 3 : Nombre d'espèces et sous espèces spontanées de la flore tunisienne présentant au moins un usage (Le Floc'h et Boulos, 2008).

Utilisation	Nbre espèces	Utilisation	Nbre espèces	Utilisation	Nbre espèces
A	66	MA	31	MDR	5
AD	10	MAD	20	MDT	11
AR	1	MADR	8	MDTR	2
AT	10	MADT	2	MR	4
ATR	1	MADTR	5	MT	26
D	26	MAR	6	MTR	4
DR	1	MAT	7	R	1
DT	2	MD	41	T	31
M	137				
Total 458					

M : médicinale ; D : divers ; T : toxique ; R : rituel ; A : alimentaire

Les plantes médicinales et aromatiques sont rencontrées partout en Tunisie. L'abondance des espèces et leur représentativité sont variables en fonction des facteurs écologiques (Le Houérou, 1969 ; Nabli, 1995). Selon les conditions écologiques du site, les espèces sont localisées dans des :

Forêts : *Rosmarinus officinalis*, *Myrtus communis*, *Ruscus hypophyllum*, *Smilax aspera*, *Hedera helix*, *Agrimonia eupatoria*, *Tetraclinis articulata*, *Juniperus phoenicea*, *Laurus nobilis*, *Viola odorata*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Pinus halepensis*, *Ceratonia siliqua*,...

Garrigues et maquis: *Globularia alypum*, *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula stoechas*, *Cistus monspeliensis*, *C. salvifolius*, *Lavandula multifida*, *Periploca laevigata*, *Calycotome villosa*, *Asphodelus microcarpus*, *Prasium majus*, *Crataegus sp.*, *Phillyrea angustifolia*, *Olea europea ssp. sylvestris*.

Steppes et garrigues : *Artemisia herba alba*, *Artemisia campestris*, *Thymus algeriensis*, *Thymus capitatus*, *Asparagus stipularis*, *A. albus*, *Thymelea hirsuta*, *Pituranthos sp.*, *Anabasis oropedium*, *Teucrium polium*, *Fumana thymifolia*, *Launea nudicaulis*, *Asteriscus pygmaeus*, *Astragalus sp.*

Dunes littorales: *Pancratium maritimum*, *Cakile aegyptiaca*, *Crithmum maritimum*, *Retama retam*, *Juniperus oxycedrus ssp macrocarpa*, *Trigonella sp.*, *Diotis maritima*.

Sebkhas : *Salicornia arabica*, *Atriplex sp.*, *Limoniastrum guyonianum*, *Limonium sp.*

Terres agricoles et en marges des champs : *Chrysanthemum coronarium*, *Allium roseum*, *Cynara cardunculus*, *Mentha pulegium*, *Caspella-bursa pastoris*, *Fumaria agaria*, *Ammi visnaga*, *Echinops spinosus*, *Peganum harmala (nitrophile)*, *Hypericum humifisum*, *Solanum nigrum*, *Raphanus raphanistum*, *Fagonia cretica*, *Euphorbia sp.*, *Silybum marianum*, *Glaucium corniculatum.*, *Papaver hybridum*, *Borago officinalis*.

1.2. Liste des méthodes de caractérisation des espèces (zonage écologique, délimitation des zones de provenance, etc.).

En Tunisie, différents systèmes de classification (selon les écoles) sont utilisés pour caractériser la végétation et les espèces végétales. On peut en citer :

- Les séries de végétation, les groupements et les faciès tels que définis par Gounot et Shoenenberger (1967) dans la carte phytoécologique de la Tunisie septentrionale et qui ont repris la carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie publiée par Maire en 1925.
- Les catégories phytosociologiques (associations végétales, alliances, ordres, classes).
- Les séries de végétation (Toulouse : Gaussen, 1933).
- Les groupes écologiques statistiques (CEPE Montpellier : Gounot, 1969 ; Gordon, 1967, 1971 ; Daget, 1968).

Les relevés de la végétation sont le plus souvent effectués selon la méthode de Braun-Blanquet qui consiste à attribuer aux espèces végétales, rencontrées selon les strates, des indices d'abondance-dominance et de sociabilité selon une échelle allant de 1 à 5.

1.3. La liste des études réalisées sur les diversités intraspécifiques

Les études réalisées sur les diversités intraspécifiques sont nombreuses. Les plus anciennes ont été initiées à partir de 1964 et ont porté essentiellement sur des espèces qui présentent un intérêt potentiel pour le reboisement telles que : *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, *Pinus nigra*, *Pinus ponderosa*, *Eucalyptus camaldulensis* et *Cupressus sempervirens*. Ce premier réseau expérimental s'est enrichi, à la fin des années 90, par de nouveaux essais de provenances multisites sur *Pinus halepensis*, *Pinus brutia*, *Pinus pinea*, *Quercus suber* et différentes autres espèces telles que des prosopis, des acacias africains (Khouja, 2001). Plus récemment, les recherches se sont orientées vers des espèces d'intérêt bioénergétique (jatropha, ricin), agro-alimentaire (caroubier), médicinale et aromatique (arganier, lentisque, origan, romarin, thym, magydaris, aloé vera, eucalyptus,...).

La liste des auteurs présentée ci-après renvoie à des études réalisées sur les diversités intraspécifiques et fait référence à des travaux publiés par espèce et par type de recherche (liste comprise dans la bibliographie) :

Variabilité adaptative (survie, croissance, morphologie, germination) :

- Chêne-liège : Khouja *et al.* (2005a, 2005b, 2007a, 2007b, 2008), Toumi *et al.* (2008), Ghandour *et al.* (2007), Souayeh (2001), Belgacem (2011)
- Pin d'Alep : Khouja (2001), Khouja *et al.* (2000a, 2000b, 2006), Sghaier *et al.* (2006), Zaouali *et al.* (2003), Baradat *et al.* (1995)

- Pin pignon : Khouja *et al.* (2002), Khaldi (2009)
- Pin brutia : Khouja *et al.* (2002, 2003)
- Pin maritime : Khouja (2001), ...
- Caroubier : Naghmouchi *et al.* (2005, 2006a, 2006b), Riahi *et al.* (2007), Bouzouita *et al.* (2007)
- Câprier (*Capparis spinosa*) : Saadaoui *et al.* (2004, 2005, 2006a, 2006b, 2007, 2008, 2011), Tlili *et al.* (2010, 2011)
- *Acacia tortilis* : Jaouadi *et al.* (2007, 2007a, 2008b)
- *Jatropha* (*Jatropha curcas*) : Khouja *et al.* (2010)
- Ricin (*Ricinus communis*) : Khouja *et al.* (2010)
- *Prosopis tamarugo* : Khouja *et al.* (2002)
- Genevrier : Khouja *et al.* (2006)
- Myrte : Hamrouni *et al.* (2006), Hanana *et al.* (2007), Mahmoudi *et al.* (2005, 2006)
- *Rosa sp.* : Ghazghazi *et al.* (2007)
- *Atriplex halimus* : Ferchichi-Ouarda *et al.* (2000)
- *Pistacia atlantica/Pistacia lentiscus* : Ghazghazi *et al.* (2006a, 2006b)
- *Crategus sp.* : Ben Ghorbal *et al.* (2007)
- Romarin : Raddaoui *et al.* (2007)
- Peuplier : Ouerghi *et al.* (2007)
- Kenaf : Hamrouni *et al.* (2006)
- *Celtis australis* : Cherni *et al.* (2004)
- *Cupressus sempervirens* : Ben Hassen *et al.* (2003, 2004)
- Thym : Bounatirou *et al.* (2004)
- Laurier noble : Marzouki *et al.* (2003)

Variabilité moléculaire

- Caroubier : Afif *et al.* (2003, 2004, 2006a, 2006b, 2006c, 2008a, 2008b), El Ferchichi-Ouarda *et al.* (2008)
- *Atriplex halimus* : Hcini *et al.* (2007)
- Myrte : Messaoud *et al.* (2002, 2003a, 2003b, 2005, 2006, 2007)
- *Acacia tortilis* : Ben Rhomdhane *et al.* (2005, 2006)
- Câprier : Tlili *et al.* (2008a, 2008b)
- Thym : Hamrouni *et al.* (2006)

Variabilité chimique (composés biologiquement actifs, activités biologiques)

- Caroubier : Afif *et al.* (2004), Naghmouchi *et al.* (2006), Bouzouita *et al.* (2007),
- Câprier (*Capparis spinosa*) : Tlili *et al.* (2011)
- Laurier noble (*Laurus nobilis*) : Marzouki *et al.* (2006, 2008a, 2008b, 2009)
- *Pistacia lentiscus* : Tej Yakoubi (2006), Mezni (2011)
- Genevrier : Medini *et al.* (2006, ...), Nasri *et al.* (2011)
- Magydaris (Laabidi 2011)

A cette liste, nous avons jugé utile de mentionner dans la bibliographie les références d'autres études réalisées sur les diversités interspécifiques portant sur des genres tels que : *Pinus sp.*, *Eucalyptus sp.*, *Prosopis sp.*, *Acacia sp.*...

1.4. Les méthodes utilisées pour analyser et évaluer les variations intraspécifiques

L'analyse et l'évaluation des variations intraspécifiques sont faites selon une même approche méthodologique. Elle consiste, en premier lieu, à prospecter l'aire de répartition des espèces en question, à récolter les graines en différents points sur la base d'un échantillonnage

approprié et à les expérimenter. Généralement, les expérimentations se placent dans des situations les plus proches possibles des conditions de culture des espèces expérimentées. Ainsi, les graines récoltées sont semées en pépinière ; les plants y sont mesurés et observés. La comparaison entre origines se poursuit ensuite dans des plantations expérimentales de terrains installées dans plusieurs sites (multisites). Des mesures et observations de toute nature (portant notamment sur la croissance, des paramètres écophysologiques, la phénologie, la forme, la qualité du bois, ...) et selon les critères de sélection visés au départ y sont effectuées à différents stades de développement jusqu'à l'âge adulte. Toutes les données biométriques ainsi obtenues sont ensuite analysées statistiquement en procédant essentiellement à des analyses univariées (analyse de la variance suivi d'un classement des moyennes à l'aide de tests appropriés) ou analyses multivariées (ACP, AFC...). Ces analyses statistiques sont réalisées afin de mettre en évidence des différences entre provenances et d'identifier celles se révélant les plus performantes pour les paramètres étudiés.

1.5. Les actions entreprises pour étudier et inventorier les variations intraspécifiques

L'étude des variations intraspécifiques des ressources forestières est réalisée essentiellement par des laboratoires spécialisés de l'INRGREF et de l'ISPT dans le cadre de programmes de recherche nationaux ou de projets de coopération bilatérale (coopération Tuniso-française,...) ou internationale (Euforgen,...). Elle peut être réalisée dans d'autres établissements universitaires dont on peut citer : l'INAT, l'INSAT, les Facultés de Sciences de Tunis, de Bizerte, la Faculté de Pharmacie de Monastir,...

1.6. Les initiatives ou systèmes d'information mise en place concernant les variations génétiques intraspécifiques

Il n'existe pas de systèmes d'information spécifiques sur les variations génétiques intraspécifiques. Cependant, le Laboratoire d'Ecologie Forestière (Génétique Forestière) de l'INRGREF travaille actuellement sur l'élaboration d'une base de données sur les essais de provenances mis en place en plus des essais d'élimination d'espèces dans les arboretums.

1.7. Les objectifs et les priorités pour l'amélioration des connaissances sur les variations intraspécifiques

Afin de mieux connaître la variabilité intraspécifique relative aux principales espèces forestières du pays, il est primordial de procéder à l'élaboration d'une base de données sur les essais de provenances, intervenir par des opérations techniques de dégagement des plantations (nettoisement, élagage des branches mortes...), procéder à de nouvelles mensurations, établir un bilan actualisé des essais permettant de dégager des conclusions utiles pour opérer un meilleur choix des provenances pour le reboisement et diffuser plus efficacement les connaissances sur la variabilité intraspécifique, qui demeurent encore très peu accessibles aux gestionnaires.

1.8. Les besoins pour améliorer les évaluations et le suivi des variations intraspécifiques et interspécifiques

L'insuffisance des moyens financiers pour assurer l'entretien et le suivi régulier des parcelles d'expérimentation, conjuguée à celle des ressources humaines (chercheurs, scientifiques et techniciens forestiers) a entraîné un déficit dans l'évaluation et la capitalisation des résultats des essais. En effet, par manque de moyens, certaines parcelles expérimentales n'ont pas été évaluées ou suivies régulièrement soit à cause des dégâts qu'elles ont subis ou pour des raisons d'inaccessibilité suite à l'envahissement des plantations par le maquis. De simples interventions techniques pour dégager les plantations sont indispensables pour réaliser les mensurations et faire les observations nécessaires.

Aussi, vu le nombre important des réalisations, il y a nécessité de renforcer l'équipe de recherche par un personnel technique et scientifique confirmé et en nombre suffisant afin de dresser un bilan complet des essais et tirer les conclusions nécessaires surtout au niveau des essais les plus anciens. Les résultats de ce bilan peuvent être transférés directement dans la pratique pour le choix des espèces ou orienter les recherches futures sur des espèces confirmées (prospection et évaluation de nouvelles provenances).

Principale valeur des ressources génétiques forestières

1.9. Les principales espèces gérées activement à des fins productives dans le pays

1.10. Spécification du type de production et de son importance relative

1.11. Spécification de la nature de l'espèce (autochtone ou introduite)

La forêt fournit une large gamme de produits directs et indirects. Ces produits sont utilisés en tant que bois d'œuvre, industriel ou de feu ou servant pour d'autres usages : pour l'alimentation humaine et du bétail, la médecine traditionnelle, l'agroforesterie, auxquels on peut ajouter les produits forestiers non ligneux (PFLN). Le tableau 4 présente une synthèse des principales utilisations des espèces forestières et leur importance.

Tableau 4: Principales utilisations des ressources génétiques forestières.

Type d'utilisation	Espèce utilisée
Bois d'œuvre, bois de service et usage industriel¹	<i>Quercus suber, Pinus halepensis, Pinus pinaster, Pinus pinea, Eucalyptus sp., Acacia cyanophylla, Stipa tenacissima</i>
Bois de chauffe	<i>Pinus pinea, Eucalyptus sp., Acacia cyanophylla,</i>
Alimentation humaine²	<i>Pinus halepensis, Pinus pinea, Arbutus unedo, Ceratonia siliqua Capparis spinosa Laurus nobilis</i>
Alimentation animale (parcours extensif)³	<i>Quercus suber, Pinus halepensis, Pinus pinaster, Acacia cyanophylla, Stipa tenacissima</i>
Usage médicinal et aromatique⁴	<i>Pinus halepensis, Pinus pinea, Eucalyptus sp., Rosmarinus officinalis, Myrtus communis, Lavandula sp., Junipersu sp., Pistacia lentiscus,</i>
Produits Forestiers Non Ligneux (PFLN), tout usage confondu⁵	<i>Milieux forestiers</i>

1 : y compris le bois de trituration et le liège (chêne liège) ;

2 : graines (pins) et fruits (arboises), condiment (feuilles de laurier) ;

3 : plantes à valeur fourragère présentes en sous couvert dans les différents types de forêt

4 : huiles essentielles et huiles végétales (lentisque)

5 : produits directs ou indirects : miel (eucalyptus, et plantes mellifères sponatnées), vannerie, produits de cueillette (champignons et truffes, escargots), produits de chasse,...

Nous insisterons davantage sur les principales espèces gérées activement à des fins productives en précisant leur statut (espèce autochtone ou allochtone).

Ces espèces sont généralement des essences forestières de première importance de point de vue superficie et valeur commerciale :

Le chêne-liège (*Quercus suber*) - espèce autochtone : production de liège (6000 à 8000 tonnes par an), production de bois de chauffe (50 000 m³/an).

Le pin d'Alep (*Pinus halepensis*) - espèce autochtone : production de bois (environ 1m³ par ha par an), production de graines pour la consommation humaine (90 kg/ha).

Le pin pignon (*Pinus pinea*) - espèce subsponatnée : production de bois (environ 5 m³ par ha par an), production de graines pour la consommation humaine (50 à 250 kg de cônes/ha). La quantité moyenne exportée des deux années 1997 et 1998 était de 42 tonnes/an. Vu la forte demande au niveau du marché local et le grand déficit en ce produit, on a arrêté l'exportation.

Le romarin (*Rosmarinus officinalis*) – esp. autochtone : la quantité moyenne d'huiles essentielles exportée est de 57043 kg/an (période comprise entre 1995 et 1998), 72000 journées de travail pour 1800 familles générant un revenu moyen de 264 DT par famille.

Le myrte (*Myrtus communis*) – esp. autochtone : la quantité moyenne d'huiles essentielles exportée est de 3787 kg/an (moyenne de la période comprise entre 1995 et 1998), 19800 journées de travail pour 500 familles générant un revenu moyen de 286 DT par famille.

Le caroubier (*Ceratonia siliqua*) – esp. autochtone : la quantité moyenne de caroube (graines essentiellement) exportée est de 113 tonnes/an (moyenne des deux années 1997 et 1998) correspondant à un montant de 119750 DT.

Le câprier (*Capparis spinosa*) – esp. autochtone : la quantité moyenne de câpres exportée est de 4717 kg en 1997 correspondant à un montant de 11345 DT (actuellement, elle est nulle).

Les Eucalyptus (*Eucalyptus sp.*) – esp. allochtones. Avec 43000 ha (plantations pures et en mélange) et avec 3m³/ha/an on peut avoir une production potentielle de 120 000 m³.

L'Alfa (*Stipa tenacissima*) – esp. autochtone. Production : 35000 tonnes.

Sparterie et vannerie : 88% des produits de sparterie et de vannerie proviennent de l'alfa. La valeur moyenne annuelle des exportations est de 16170 DT (période comprise entre 1995 et 1998).

Les champignons et les truffes (forêts et terrains de parcours) :

Truffes : 2173 kg comme quantité exportée en 1998, 1120 familles, 421 DT par famille ;

Champignons : 19558 kg/an (moyenne de la période comprise entre 1995 et 1998), 330 familles bénéficiaires générant un revenu moyen de 90 DT par famille, pour un travail effectif de 90 jours.

Le miel : La quantité du miel produite provient pour une bonne partie des forêts. La quantité moyenne du miel exportée est de 1214 kg par an (période comprise entre 1995 et 1998), correspondant à un montant de 21913 DT.

Le gibier : La quantité moyenne du gibier exportée est de 11438 kg par an (période comprise entre 1995 et 1998), correspondant à une valeur moyenne annuelle de 46565 DT.

Les escargots : La quantité moyenne des escargots exportée est de 689 tonnes/an (période comprise entre 1995 et 1998), correspondant à une valeur moyenne annuelle de 3649866 DT.

1.12. Les principales espèces d'arbres gérées activement ou reconnues pour des services environnementaux

Cf. 1.9

1.13. Les principales espèces menacées dans le pays

La végétation tunisienne se trouve sous l'effet de certaines pressions, dont notamment les incendies de forêts, le surpâturage, les défrichements, les coupes illicites, l'érosion des sols.

L'étude nationale de la diversité biologique cite 101 espèces considérées très rares dont 69 vivaces, 239 espèces rares dont 39 vivaces, 24 espèces assez rares dont 11 vivaces. A ces espèces s'ajoutent 3 autres nouvelles pour la Tunisie, récemment trouvées [*Pilularia minuta* Durieu, *Crassula vaillantii* (Willd.) Roth, *Eleocharis uniglumis* (Link.) Schult; (Ben Saad & Muller, 2007 ; Muller *et al.*, 2008)], considérées parmi les très rares à rares.

L'arrêté du Ministre de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques du 19 juillet 2006 fixe la liste de la faune et de la flore sauvage menacées d'extinction. Elle comprend 54 espèces végétales (Tableau 5). D'après ce tableau, quinze espèces arborées d'intérêt forestier et pastoral figurent sur la liste des espèces de la flore sauvage rares et menacées d'extinction:

Quercus afares, *Cedrus atlantica*, *Cupressus sempervirens*, *Acer monspessulanum*, *Ulmus campestris*, *Pistacia atlantica*, *Acacia tortilis sp raddiana*, *Prunus avium*, *Celtis australis*, *Calligonum azel*, *Calligonum arich*, *Calligonum comosum*, *Prunus syriaca*, *Prosopis farcta*, *Ziziphus spinachristi*.

Tableau 5 : Liste des espèces végétales menacées d'extinction en Tunisie établie par l'arrêté du Ministre de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques du 19 juillet 2006.

Nom commun	Nom latin	Nom arabe
Châtaignier à fruit comestible	<i>Castanea sativa</i>	
Chêne afarès	<i>Quercus afares</i>	
Cèdre de l'Atlas	<i>Cedrus atlantica</i>	
Cyprès de Makthar	<i>Cupressus sempervirens</i>	
Erable de Montpellier	<i>Acer monspessulanum</i>	
Merisier	<i>Prunus avium</i>	
Micocoulier	<i>Celtis australis</i>	
Orme champetre	<i>Ulmus compestris</i>	
Pistachier del'Atlas	<i>Pistacia atlantica</i>	
Acacia gommier	<i>Acacia tortilis sp raddiana</i>	
Calligone azel	<i>Calligonum azel</i>	
Calligone arich	<i>Calligonum arich</i>	
Calligone chevelu	<i>Calligonum comosum</i>	
Cotonéaster à fleurs en bouquets	<i>Cotoneaster racemiflora</i>	
Genet du Sahara	<i>Genista saharae</i>	
Maroubia du désert	<i>Marrubium deserti</i>	
Periploca	<i>Periploca laevigata</i>	
Pimprenelle épineuse	<i>Poterium spinosum</i>	
Poirier de Syrie	<i>Prunus syriaca</i>	
Sorbier	<i>Sorbus aria</i>	
Withania	<i>Withania frutescens</i>	
Anthyllis	<i>Anthyllis barba jovis</i>	
Anthyllis	<i>Anthyllis sericea</i>	
Atriplex	<i>Atriplex mollis</i>	
Neprum bourdaine	<i>Rhamnus frangula</i>	
Oudneya	<i>Oudneya africana</i>	
Prosopis farcta	<i>Prosopis farcta</i>	
Jujubier sauvage	<i>Ziziphus spinachristi</i>	
Rhus ou sumac	<i>Rhus tripartitum</i>	
Aristide	<i>Aristida pulmosa</i>	
Aristide barbue	<i>Aristida ciliata</i>	
Aristide a touffes basses	<i>Aristida obtusa</i>	
Cymbopogon	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	
Dactyle	<i>Dactylis glomerata</i>	
Digitaire courte	<i>Digitaria commutata</i>	
<i>Pennisetum dichotomum</i>	<i>Pennisetum dichotomum</i>	
<i>Pennisetum elatum</i>	<i>Pennisetum elatum</i>	
Herbe aux écouvillons	<i>Pennisetum sotaceum</i>	
<i>Pennisetum ciliare</i>	<i>Cenchrus ciliaris</i>	
Tricholena	<i>Tricholaena lanerife</i>	
Panicum	<i>Panicum turgidum</i>	
Alfa de montagne	<i>Stipa fontasii</i>	
Asphodèle	<i>Asphodelus acaulis</i>	
Anarrhinum	<i>Anarrhinum brevifolium</i>	
Colchique	<i>Colchicum autumnale</i>	
Ephedra	<i>Ephedra alata alenda</i>	
Heliantheme	<i>Helianthemum confertum</i>	
Sporobole verte	<i>Sporobolus marginatus</i>	
Roses sauvages	<i>Rosa ssp</i>	
Violettes sauvages	<i>Viola ssp</i>	
Orchidées	<i>Orchis ssp</i>	
Tulipes	<i>Tulipa ssp</i>	
Cyclamens	<i>Cyclamen ssp</i>	
Iris	<i>Iris ssp</i>	

On doit remarquer que pour le cèdre de l'Atlas, il s'agit d'un nombre très réduit d'arbres plantés à Ain Draham (Nord de la Tunisie) en milieu urbain et issus d'une ancienne introduction.

En plus de la liste officielle ci-dessus (Tableau 5), la Direction de l'Environnement et de la Qualité de la Vie (DGEQV) a établi une autre liste relatives aux différents taxa constituant le Registre National des Espèces Sauvages menacées « **REGNES de Tunisie** » (Tableau 6). Il s'agit en fait d'un descriptif détaillé et d'une évaluation selon les normes de l'UICN des différentes espèces du REGNES, identifiées comme étant rares ou menacées.

Sur les 110 espèces végétales étudiées, 50 sont classées comme étant en danger critique, 26 comme étant en danger et 34 en tant que vulnérables. Le nombre des espèces endémiques est de 23.

Tableau 6 : Classement des espèces végétales du « REGNES de Tunisie ».

En danger critique

Ajuga reptans L., *Anagallis tenella* L., *Antirrhinum ramosissimum* L., *Anvillea radiata* Coss., *Arabis pubescens* (Desf.) Poiret, *Artemisia vulgaris* L., *Asteriscus graveolens* (Forssk) Less, *Balansaea glaberrima* (Desf.) Lange, *Centaurea eriphora* DC., *Coronilla valentina* L., *Crepis clausonis* (Pomel) Batt., *Daucus reboudii* Coss., *Dorycnium pentaphyllum subsp. Pentaphyllum*, *Echium arenarium* Guss., *Euphorbia squamigera* Loisel., *Frankenia pallida* Boiss. et Reut., *Goniolimon tartaricum* L., *Heliotropium luteum*, *Lactuca viminea*(L.) J.Presl & C.Presl, *Launaea acanthoclada* M., *Lavatera stenopetala* Coss. et Dur, *Lysimachia cousiniana* Coss. et Dur. / (R), *Magydaris panacifolia* (Vahl.) Lange, *Mentha longifolia* (L.) Huds., *Nepeta algeriensis* De Noé, *Odontites fradini* Pomel, *Phlomis bovei* De Noé, *Prosopis farcta* (*Prosopis stephaniana* (Willd.) Spreng.), *Pulicaria crispa* Sch. Bip., *Rhamnus frangula* L., *Salvia jaminiana* De Noe, *Salvia sclaraea*.L., *Salvia tingitana* Etlinger, *Sanguisorba spinosa* (L.) Bertol., *Saxifraga dichotoma* Willd., *Scabiosa succisa* L., *Senecio foliosus* Reiche, *Silene velutina* Loisel, *Silene atlantica* Coss. & Durieu, *Solidago virgaurea* L., *Stachys maritima* Gouan, *Taraxacum obovatum* (Willd.) DC, *Teucrium pseudo- scorodonia* Desf., *Teucrium radicans* Bonnet & Barratte, *Utricularia exoleta* R.Br., *Utricularia vulgaris* L., *Veronica serpyllifolia* L., *Viola munbyana* Boiss. & Reut, *Withania frutescens* (L.) Pauquy.

En danger

Acer monspessulanum L., *Alopecurus pratensis* L., *Anthyllis barbara-jovis* L., *Calligonum azel* Maire, *Castanea sativa* Mill., *Colchicum autumnale*, *Convolvulus cneorum* L., *Cotoneaster racemiflora* (Desf.) C. Koch, *Cupressus sempervirens f. numidica*, *Cymbopogon schoenanthus* (L.) Spreng, *Delphinium balansae* Boiss et Reut, *Exaculum pusillum var candollei* (Lam.) Caruel, *Galium pusillum* L., *Genista saharae* Coss. & Dur., *Orchis atlantica ssp. Haykii*, *Panicum turgidum* (Forsk), *Pennisetum dichotomum* (Forsk.) Delile, *Pennisetum elatum* Hochst. ex Steud., *Pennisetum setaceum* (Forsk.) Chiov, *Pyrus syriaca* Boiss., *Quercus afares* Pomel, *Quercus afares* Pomel, *Rosa agrestis* Savi, *Stipa fontanesii* Parl., *Teucrium schoenenbergeri* Nabli, *Thymelea sempervirens* Murb., *Tricholaena teneriffae* (L.f.) Link, *Teucrium atratum* Pomel

Vulnérable

Acacia raddiana Savi, *Anarrhinum brevifolium* Coss. & Kral., *Anthyllis henoniana* Coss., *Asphodelus acaulis* Desf., *Atriplex mollis* Desf., *Calligonum comosum* L'Herit., *Celtis australis* L., *Cenchrus ciliaris* L., *Ceratonia siliqua* L., *Cheilanthes pteridioides* (Reichard.) C.Chr., *Coronilla emerus* L., *Cyclamen africanum* Boiss. & Reut, *Cyclamen persicum* Mill, *Dactylis glomerata* L., *Digitaria commutata* Schult., *Ephedra alata ssp. Alenda*, *Helianthemum confertum* Willk., *Ilex aquifolium* L., *Juniperus phoenicia* L., *Marrubium desertii* De Noé., *Oudneya africana* R. Br., *Periploca laevigata* Ait, *Pistacia atlantica* Desf., *Prunus prostrata* Labill., *Rhus tripartitum* (Ucria) Grande, *Sorbus aria* (L.) Crantz, *Sporobolus marginatus ssp.brachystachys var.liouvilleanus*, *Stipagrostis ciliata* Desf., *Stipagrostis obtusa* (Delile) Nees, *Stipagrostis plumosa* (L.) Munro ex T. Anders., *Tetradiclis tenella* (Ehrenb.) Litv, *Tetrapogon villosus* Desf., *Ulmus campestris* L., *Zizyphus spina-christi* (L.) Willd.

Seize espèces forestières arborées figurent sur la liste REGNES :

1 Espèce en danger critique : *Prosopis farcta*.

4 Espèces en danger : *Acer monspessulanum*, *Calligonum azel*, *Castanea sativa*, *Quercus afares*.

11 Espèces vulnérables : *Acacia raddiana*, *Calligonum comosum*, *Cupressus sempervirens f. numidica*, *Ceratonia siliqua*, *Celtis australis*, *Ilex aquifolium*, *Juniperus phoenicea*, *Pistacia atlantica*, *Prunus prostrata*, *Ulmus campestris*, *Zizyphus spina-christi*.

Le tableau 7 comprend la liste des espèces endémiques figurant sur la liste REGNES.

Tableau 7 : Liste des espèces endémiques figurant sur la liste REGNES.

<i>Anarrhinum brevifolium</i> Coss. & Kral	endémique tunisienne
<i>Anthyllis barbara-jovis</i> L.	endémique de l'ouest du bassin méditerranéen
<i>Antirrhinum ramosissimum</i> L.	endémique saharienne
<i>Anvillea radiata</i> Coss.	endémique saharienne
<i>Calligonum azel</i> Maire	endémique saharienne ou plutôt endémique du Grand Erg Oriental
<i>Crepis clausonis</i> (Pomel) Batt.	endémique algéro-tunisienne
<i>Cyclamen africanum</i> Boiss. & Reut	endémique nord-africaine
<i>Daucus reboudii</i> Coss.	endémique algéro-tunisienne
<i>Genista saharae</i> Coss. & Dur.	endémique nord-africaine
<i>Lavatera stenopetala</i> Coss. et Dur	endémique algérienne
<i>Lysimachia cousiniana</i> Coss. et Dur	endémique algéro-tunisienne
<i>Marrubium desertii</i> De Noé.	endémique du Sahara central et septentrional
<i>Nepeta algeriensis</i> De Noé	endémique algéro-tunisienne
<i>Odontites fradini</i> Pomel	endémique algéro-tunisienne
<i>Oudneya africana</i> R. Br	endémique du Sahara septentrional
<i>Phlomis bovei</i> De Noé	endémique algérienne
<i>Quercus afares</i> Pomel	endémique algéro-tunisienne
<i>Salvia jaminiana</i> De Noé	endémique algéro-tunisienne
<i>Silene atlantica</i> Coss. & Durieu	endémique algérienne
<i>Teucrium atratum</i> Pomel	endémique nord-africaine
<i>Teucrium radicans</i> Bonnet & Barratte	endémique tunisienne
<i>Teucrium schoenenbergeri</i> Nabli	endémique tunisienne
<i>Thymelaea sempervirens</i> Murb	endémique tunisienne

D'après cette dernière liste (tableau 7), nous remarquons qu'il existe une seule espèce forestière endémique algéro-tunisienne qui soit menacée, il s'agit de *Quercus afares*.

1.14. L'importance relative des différentes espèces arborescentes et de leurs produits

L'importance relative (économique, sociale, environnementale) des différentes espèces arborescentes et arbustives et de leurs produits est représentée dans le tableau 8.

Tableau 8. Importance relative des différentes espèces arborescentes et arbustives et de leurs produits.

Espèce	Importance		
	économique	sociale	environnementale
<i>Quercus suber</i>	*		
<i>Quercus canariensis</i>	*		
<i>Quercus afares</i>			*
<i>Quercus ilex subsp ballota</i>		*	*
<i>Quercus coccifera</i>			*
<i>Pinus pinaster subsp renoui</i>	*	*	*
<i>Pinus halepensis</i>	*	*	*
<i>Pinus pinea</i>	*	*	*
<i>Tetraclinis articulata</i>	*	*	*
<i>Eucalyptus sp.</i>	*	*	*
<i>Cupressus sempervirens f. numidica</i>	*	*	*
<i>Pistacia atlantica</i>		*	*
<i>Pistacia terebinthus</i>		*	*
<i>Pistacia lentiscus</i>	*	*	*
<i>Ceratonia siliqua</i>	*	*	*
<i>Juniperus phoenicea</i>		*	*
<i>Juniperus oxycedrus</i>		*	*
<i>Calligonum sp.</i>		*	*

<i>Rhus sp.</i>		*	*
<i>Olea europaea var oleaster</i>		*	*
<i>Prosopis farcta</i>			*
<i>Acer monspessulanum</i>		*	*
<i>Ulmus campestris</i>			*
<i>Crataegus azarolus</i>		*	*
<i>Crataegus laciniata</i>			*
<i>Periploca angustifolia</i>		*	*
<i>Retama sphaerocarpa</i>			*
<i>Myrtus communis</i>	*	*	*
<i>Cytisus villosus</i>			
<i>Arbutus unedo</i>		*	*
<i>Rosa sp.</i>		*	*
<i>Ilex aquifolium</i>			*
<i>Sorbus umbellata</i>			*
<i>Castania sativa</i>		*	*
<i>Laurus nobilis</i>		*	*
<i>Colutea atlantica</i>		*	*

1.15. L'effort de définition des priorités documenté concernant les espèces forestières du pays

- La forêt de chêne-liège dispose d'une stratégie particulière.
- L'*Acacia tortilis* est l'une des espèces rares pour laquelle une aire protégée est dédiée.
- Le pin d'Alep, le pin pignon et le chêne-liège ont fait l'objet d'étude en ce qui concerne les peuplements semenciers.

1.16. L'état de la diversité génétique des principales espèces forestières

L'état de la diversité génétique, en termes d'évolution (en hausse, en baisse, stable, inconnu) tient compte de l'état de conservation et de l'évolution des superficies au cours de ces deux dernières décennies. Pour les principales espèces forestières, il est estimé comme suit :

- Chêne liège : a fortement décliné en superficie, en nombre d'arbres et en production. L'espèce a fait, ces dernières années, l'objet de programmes de reboisement (dans le cadre surtout du projet de développement forestier). Mais malgré l'effort de reboisement consenti, l'espèce est considérée en baisse.
- Pin d'Alep : stable, si on raisonne au niveau de l'ensemble de l'aire de répartition et les reboisements entrepris à l'intérieur ou à l'extérieur des limites de cette aire.
- Caroubier : en baisse, mais la raréfaction des sujets spontanés produisant de petites gousses s'est nettement ralentie ces dernières années du fait de l'usage agroindustriel des graines (et non de la pulpe).
- Pin pignon : en hausse (grâce à l'effort de reboisement).
- Pin maritime : stable.
- *Acacia tortilis* : en progression (vu qu'il s'agit d'une espèce protégée et qu'elle se retrouve presque exclusivement dans le parc national de Bouhedma, l'espèce connaît une régénération naturelle remarquable surtout pendant les années favorables et son effectif ne cesse d'augmenter).
- Chêne zeen : stable.
- Alfa : en baisse du fait des défrichements et du manque voire absence de régénération naturelle.
- Chêne afarès : moins de 2000 individus existent en Tunisie ; une forte pression s'exerce sur son biotope et il y a un risque que son nombre diminue.

Facteurs qui influencent l'état de la diversité génétique forestière

1.17. L'importance relative des principales espèces ligneuses utilisées et leur variation au cours des 10 dernières années. Les forces qui induisent ces changements

Selon les typologies adoptées par chacun des inventaires forestiers réalisés en 1995 et en 2010, les formations correspondant aux espèces dominantes se répartissent comme suit (tableau 9) :

Tableau 9: Répartition du couvert forestier selon l'espèce dominante.

Formations forestières et arborées (1)	Superficie (ha)	
	Le premier IFPN	Le second IFPN
Acacia	12 624	37 963
Acacia radiana		7 574
Autres chênes	1 452	
Chêne-liège	45 461	70 113
Chêne zen	6 414	8 332
Chêne-liège + Chêne zen		13 651
Chêne vert		2 369
Chêne kermès		179
Mélange de Chênes		569
Eucalyptus	28 536	41 397
Oléastre		8 413
Pin d'Alep	296 571	361 221
Pin maritime	3 811	5 153
Pin pignon		20 995
Thuya	21 786	31 03630 438
Genévrier		8 677
Cyprès		4 010
Feuillus divers	29 643	6 374
Résineux divers	35 713	23 641
Mélange de feuillus et de résineux	20 979	21390
Total forêts		679 098
Maquis et garrigues arborés	132 898	
Maquis et garrigues non arbores	194 849	314 719
Autres terrains forestiers (2)	140 080	141 672
Total	970 818	1 151 218

Source: DGF : Résultats du 1er IFPN ; 1995 et DGF, CNT : Résumé des résultats du deuxième IFPN ; 2010

(1) Superficies par espèce forestière se trouvant dans les forêts, maquis et garrigues arborées

(2) terrains ne contenant pas des arbres : clairières forestières, terres incultes et infrastructures forestières

D'après le 2^{ème} inventaire forestier et pastoral national (IFPN, 2010), le couvert forestier compte 1 141 200 ha dont 686 400 ha de forêts naturelles et artificielles, alors qu'il n'était que de 842 811 ha d'après le 1^{er} IFPN dont 500 826 ha de forêts naturelles et artificielles. Par rapport à l'ensemble du territoire national, cette couverture correspond à un taux de boisement de 7 %, et 5,1 % respectivement pour le 2^{ème} et le 1^{er} inventaire. Si l'on exclue la partie saharienne, ce taux de couverture est évalué à 7,65 %, selon le 2^{ème} inventaire.

Quant aux formations steppiques, le tableau 10 montre des différences nettes entre les deux inventaires. Cependant, il y a lieu de noter que les superficies des diverses formations steppiques sont sujettes à des variations annuelles suite à la mise en culture temporaire ou itinérante (cultures céréalières) pendant les années pluvieuses, ainsi que l'appropriation pour une mise en valeur agricole (arboriculture).

Tableau 10 : Répartition du couvert pastoral.

Type	Superficie (ha)	
	Premier IFPN	Deuxième IFPN
<i>Steppes diverses</i>	3 338 965	
<i>Nappes alfatières</i>	743 306	475 829
<i>Végétation des milieux rupicoles</i>	45 788	
<i>Complexe steppes agricoles</i>	528 055	
<i>Autres formations</i>	46 228	
<i>Parcours naturels</i>		4 820 751
<i>Plantations pastorales</i>		107 606
<i>Prairies permanentes</i>		62 772
Total	4 702 342	5 547 157

Source: DGF, CNT

Les différences observées entre les résultats des deux inventaires sont essentiellement dues à l'adoption par le 2^{ème} inventaire d'une typologie plus détaillée, ainsi que de méthodes de cartographie et d'interprétation différentes et plus performantes.

1.18. Evaluation de l'appauvrissement génétique des RGF, les mécanismes ou les indicateurs utilisés pour suivre cet appauvrissement

✓ **Énumération des principaux écosystèmes et espèces forestières menacées**

- *Chênaie/Quercus suber*
- *Quercus afares*
- *Pinède/Pinus halepensis*
- *Tétraclinaie/Tetraclinis articulata*
- *Juniperus phoenicea*
- *Juniperus oxycedrus*
- *Myrtus communis*
- *Thymus capitatus*
- *Thymus algeriensis*
- *Origanum glandulosum*
- *Pistacia atlantica*
- *Pistacia terebinthus*
- *Pistacia lentiscus*
- *Mentha pulegium*

✓ **Les menaces pèsent-elles sur l'espèce et/ou la provenance**

- *Chênaie/Chêne-liège* : Menace sur les provenances en marge de l'aire de répartition naturelle et autour des clairières qui s'aggrandissent au détriment de cette formation.
- *Chêne afarès* : Menace sur l'espèce en dehors de la réserve naturelle de Aïn Zana
- *Pinède/Pin d'Alep* : Menace sur les provenances en marge de l'aire de répartition naturelle et autour des clairières qui s'aggrandissent au détriment de cette formation.
- *Tétraclinaie/Thuya*: Menace sur les provenances en marge de l'aire de répartition naturelle et autour des clairières qui s'aggrandissent au détriment de cette formation.
- *Juniperus phoenicea*: Menace sur la provenance.
- *Juniperus oxycedrus*: Menace sur la provenance.
- *Myrtus communis*: Menace sur la provenance.
- *Thymus capitatus*: Menace sur la provenance.
- *Thymus algeriensis*: Menace sur la provenance.
- *Origanum glandulosum*: Menace sur la provenance ; complètement disparue dans certains sites.
- *Pistacia atlantica*: Menace sur la provenance.
- *Pistacia terebinthus*: Menace sur la provenance.
- *Pistacia lentiscus*: Menace sur la provenance.
- *Mentha pulegium*: Menace sur la provenance.
- *Magydaris* : Menace sur la provenance ; complètement disparue dans certains sites.

✓ **Spécification des principales menaces sur les RGF**

Les principales menaces pesant sur les espèces forestières (déboisement, changement d'utilisation des terres, surexploitation, pollution génétique) sont précisées dans le tableau 11.

Tableau 11 : Principales menaces pesant sur les espèces forestières.

Espèce	Déboisement	Changement d'utilisation des terres	Surexploitation
<i>Quercus suber</i>	*		*
<i>Quercus afares</i>		*	*
<i>Pinus halepensis</i>	*		*
<i>Tetraclinis articulata</i>	*		*
<i>Juniperus phoenicea</i>			*
<i>Juniperus oxycedrus</i>	*	*	*
<i>Myrtus communis</i>	*		*
<i>Thymus capitatus</i>		*	*
<i>Thymus algeriensis</i>		*	*
<i>Origanum glandulosum</i>			*
<i>Pistacia atlantica</i>		*	*
<i>Pistacia terebinthus</i>			*
<i>Pistacia lentiscus</i>	*		*
<i>Mentha pulegium</i>	*	*	*
<i>Magydaris panacifolia</i>	*	*	*

✓ **Mise en place des systèmes d'information sur les espèces menacées et sur l'évolution de ces menaces**

Il n'y a pas eu de mise en place de systèmes d'informations sur les espèces menacées et sur l'évolution de ces menaces. Toutefois, un système de suivi des aires protégées qui couvre des parcs nationaux a été élaboré.

✓ **Énumération des approches/mécanismes scientifiques et techniques utilisés pour le suivi de l'appauvrissement génétique et de la vulnérabilité**

Très peu de travaux scientifiques ont abordé l'appauvrissement génétique et la vulnérabilité des espèces et des écosystèmes. Les approches diachroniques ont été notamment utilisées pour apprécier l'évolution dans l'espace et dans le temps de certains écosystèmes ; c'est le cas notamment de la forêt de chêne liège de Aïn Snoussi et du site de Sidi El Barrak. Des transects de suivi à long terme de la végétation ont été également installés dans quelques parcs nationaux. Ils permettent de suivre la diversité et l'évolution de la végétation dans ces aires protégées.

✓ **Énumération des approches/mécanismes scientifiques et techniques utilisés pour éviter et corriger l'appauvrissement génétique et la vulnérabilité**

Les techniques de réintroduction et de régénération sont utilisés dans et en dehors des aires protégées. Des recherches sont menées pour maîtriser les techniques de multiplication et/ou d'installation des espèces qui sont soumises à des risques d'érosion génétique.

✓ **Énumération des instruments et des outils politiques utilisés pour lutter contre l'appauvrissement génétique et la vulnérabilité**

Il s'agit d'un ensemble de lois et de mesures prises pour lutter contre l'appauvrissement génétique et la vulnérabilité. Cf. 2.4

✓ **Analyse des risques de catastrophes**

✓ Des études ont été réalisées sur les effets des changements climatiques sur la répartition spatiale et temporelle de certains écosystèmes et certaines espèces (c'est le

cas notamment du chêne-liège, du *Ranterium suavelens*), sur l'évolution de certains déprédateurs (observatoire pour suivre l'évolution temporelle et spatiale des populations, leurs déplacements et migration...) et son effet sur l'état sanitaire général des espèces et leurs écosystèmes (cas de *Lymatria dispar* pour le chêne-liège, de la processionnaire chez les pins, du *Phoracantha* chez les Eucalyptus...)

✓ **Reconstitution/remplacement des RGF à la suite des catastrophes naturelles**

Dans certains cas de catastrophes naturelles, il y a eu des initiatives de reconstitution/remplacement des RGF. C'est le cas notamment de l'effort de régénération et du rajeunissement de la suberaie de Bellif après la tornade de 1974. Le recépage des sujets endommagés a permis de sauvegarder les RGF sur place.

✓ **Les principales contraintes pesant sur la mise en place de mécanismes efficaces de réponse aux catastrophes frappant les RGF**

Les principales contraintes entravant la mise en place de mécanismes efficaces de réponse aux catastrophes frappant les RGF se résument en ce qui suit :

- Manque d'informations fiables sur la vulnérabilité et la résilience des RGF face à ces catastrophes.
- Déficit de compétences et de formations sur le sujet.
- Inexistence de schémas de prévention et d'intervention en cas de catastrophes naturelles.

✓ **Les besoins et les priorités du pays pour améliorer les mécanismes d'intervention face aux catastrophes qui frappent les RGF**

Il y a eu la création d'un observatoire pour suivre l'évolution des RGF et prévenir les catastrophes qui peuvent les frapper.

✓ **L'amélioration des mécanismes d'intervention face aux catastrophes régionales et internationales**

Une meilleure coordination et des concertations fréquentes et régulières au niveau régional et international sont nécessaires pour améliorer les mécanismes d'intervention face aux catastrophes régionales et internationales.

✓ **Les priorités pour améliorer le suivi de l'appauvrissement génétique et de la vulnérabilité et pour renforcer les interventions face à la vulnérabilité et à l'appauvrissement enregistrés**

- Donner une importance à tous les écosystèmes et à toutes les espèces vulnérables.
- Concentrer les efforts sur les ressources les plus vulnérables nécessitant des interventions urgentes.
- En plus des mesures techniques liées à la gestion des ressources, il est indispensable de chercher des solutions pour les populations qui habitent dans ces forêts et dont leur subsistance en dépend étroitement.

Besoins futurs et priorités

1.19. Les priorités pour améliorer les connaissances en matière de diversité des RGF, y compris la biodiversité associée

Les priorités pour améliorer les connaissances en matière de diversité des RGF peuvent être énumérées comme suit :

- Elaboration d'une base de données sur les espèces rares, vulnérables, ...
- Equipement des laboratoires et des stations d'expérimentation.
- Intensification des études et des programmes de recherche spécifiques aux RGF.
- Une meilleure coordination entre gestionnaires et chercheurs.
- Formation universitaire en matière des RGF et octroi de bourses spécifiques en la matière.

1.20. Les besoins en matière de renforcement des capacités pour développer la diversité des RGF, y compris pour améliorer l'évaluation de l'érosion génétique et de ses causes

- Mettre en place un système de suivi de la végétation au sein des aires protégées.
- Renforcer les moyens humains en les dotant de moyens nécessaires.
- Assurer une formation académique en botanique.

1.21. Les priorités pour mieux comprendre les rôles et valeurs de la diversité des RGF (valeurs économiques, sociales, culturelles, écologiques?)

Cf. 1.19.

1.22. Les autres orientations stratégiques pour améliorer la compréhension de l'état de la diversité des RGF et conserver cette diversité (actions politiques, recherche et gestion) au niveau national et régional

En matière d'orientations stratégiques, on peut mentionner :

- La Stratégie Nationale sur la diversité biologique à l'horizon 2020 élaborée en 1998, par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable et la Stratégie Nationale sur la diversité biologique.
- La Stratégie de Conservation de la Flore, de la Faune et des Aires Protégées élaborée par la DGF en 2001 et qui a défini 30 activités et une centaine de sous activités. Cinq principales activités concernent directement la gestion des RGF de la Tunisie.

1.23. Le niveau de perception de l'importance des RGF en dehors des spécialistes et des professionnels, le niveau de perception de l'importance des RGF

En dehors des spécialistes et des professionnels, la perception de l'importance des RGF reste faible.

1.24. Les besoins et les priorités pour améliorer les connaissances en matière de diversité, conservation et gestion des RGF

Cf. 1.19 et 1.20.

1.25. Les priorités nationales pour améliorer la connaissance du rôle et de la valeur économique, sociale, culturelle et écologique des RGF

Cf. 1.19

1.26. Le niveau d'intervention requis (national, régional, et/ou mondial)

Le niveau d'intervention requis au niveau amélioration des connaissances sur les plans études écologiques, valorisation, conservation, gravité des menaces qui pèse sur la les RGF et leurs écosystèmes et l'urgence d'intervenir pour assurer leur sauvegarde est encore peu significatif et insuffisant et ceci à différentes échelles : nationale, régionale et mondiale.

1.27. Les antécédents en matière d'étude et d'inventaire des RGF

La DGF a réalisé 2 inventaires des ressources forestières (résultats publiés en 1995 et en 2010). Des inventaires de la faune et de la flore ont été ponctuellement faits avec la création des Aires Protégées et des Zones Humides.

Conclusion

Suite à cette description de l'état actuel de la diversité des RGF, il ressort que :

- 1- au niveau des connaissances des ressources :
 - les diversités intraspécifiques sont peu étudiées ;
 - absence de systèmes d'informations ;

- absence de suivi de l'état et de l'évolution des RGF.
- 2- au niveau des besoins et des priorités futures :
- diffusion des connaissances auprès des gestionnaires ;
 - sensibilisation sur l'importance des RGF ;
 - mettre en place un système de suivi-évaluation des RGF ;
 - initier une unité de recherche-développement des espèces rares et menacées ;
 - formation et renforcement des capacités ;
 - coopération régionale et internationale, échange d'expériences et de connaissances ;
 - organisation d'ateliers et de séminaires sur le sujet ;
 - besoin de réviser la liste des espèces rares et menacées et d'arrêter une nouvelle liste basée sur des critères objectifs et normalisés.

CHAPITRE 2 : L'état de conservation génétique *in situ*

La conservation *in situ* peut avoir différents objectifs. Nous nous intéressons ici à la conservation des RGF, sans pour autant exclure les aires protégées qui ont été établies pour d'autres objectifs mais qui servent également à la conservation génétique.

Le principal objectif de ce chapitre est de présenter l'état actuel de la conservation *in situ* des RGF et des besoins et priorités pour l'améliorer.

Inventaires et études des ressources génétiques forestières

Les connaissances sur la situation des RGF en Tunisie sont très anciennes. Les cartes phyto-écologiques de la Tunisie (1966 – 1967) et les deux inventaires forestiers et pastoraux (dont les résultats ont été publiés en 1995 et en 2010) ont permis de connaître les RGF du pays et améliorer leur gestion durable.

Nous avons saisi l'occasion de la préparation du présent rapport national pour diffuser ces cartes de moins en moins disponibles. Des copies de ces cartes phytoécologiques figurent en annexes (Annexe 2).

Le premier inventaire forestier et pastoral national (IFPN) qui a été réalisé au cours de la période 1989-1995 a permis: i) d'avoir une bonne connaissance des ressources forestières et pastorales ; ii) de créer une base de données cartographique et statistique de ces ressources ; iii) la mise en place d'un système d'information forestier et pastoral ; iv) la mise en place d'un système informatique de planification forestière (SIPF) ; et v) l'acquisition d'équipements et d'outils (cartes, photos aériennes, images satellitaires, logiciels informatiques) ayant contribué à l'amélioration de la gestion des écosystèmes forestiers et pastoraux.

Le deuxième inventaire forestier et pastoral (2010) a permis d'appréhender l'évolution de la couverture végétale du pays notamment les forêts, les parcours, les reboisements et l'exploitation forestière.

2.1 Espèces cibles de la conservation *in situ*

Les espèces forestières gérées activement pour la conservation *in situ* sont les suivantes : Pin d'Alep, Chêne-liège, Chêne zeen, Chêne afarès, Thuya, Pin maritime et Acacia tortilis.

2.2. Catégories des zones de conservation *in situ*

Les principales zones de conservation *in situ* sont :

- Les aires protégées (Parcs nationaux et réserves naturelles).
- Les peuplements semenciers (vergers à graines) en forêts naturelles.

2.2.1. Les aires protégées

Les aires protégées sont réparties sur l'ensemble des écosystèmes forestiers, steppiques et sahariens. Elles couvrent environ 582 900 hectares. Le réseau des aires protégées en Tunisie compte 17 parcs nationaux (tableau 12) et 27 réserves naturelles (tableau 13).

Tableau 12 : Les parcs nationaux de Tunisie.

Nom	Superficie (ha)	Etage bioclimatique - Ecosystèmes et espèces forestières
Le parc national de Zembra et Zembretta	5095	Sub humide. Olivier sauvage et genévrier de Phénicie.
Le parc national de Boukornine	1939	Sub humide. Forêt de thuya de Berbérie, pin d'Alep, chêne Kermès et caroubier
Le parc national d'Ichkeul	12600	Sub humide. Olivier et caroubier sauvages, lentisque, câprier. Zone humide Ramsar.

Le parc national d'El Feija	2637	Humide. Forêt de chêne-liège et de chêne zeen.
Le parc national de Chaambi	6723	Semi-aride. Forêt de Chêne vert, genévrier et pin d'Alep.
Le parc national de Bouhedma	16488	Aride. Acacia totilis, genévrier de Phénicie, lentisque, pistachier de l'Atlas
Le parc national de Sidi Toui	6315	Aride et Saharien supérieur. Steppe et dunes de sable.
Le parc national de Jbil	150000	Saharien supérieur. Steppe et dunes de sable.
Le parc national de Serj	1720	Subhumide et semi-aride supérieur. Forêts de pin d'Alep, chêne vert, genévrier oxycèdre, érable de Montpellier, chêne-liège, caroubier et oléo-lentisque.
Le parc national de Zaghouan	2024	Subhumide et semi-aride supérieur. Forêts de pin d'Alep, thuya, genévrier de Phénicie, chêne vert, érable de Montpellier, poirier sauvage, caroubier.
Le parc national de Mghilla	16249	Semi-aride supérieur. Forêt de chêne vert, pin d'Alep, genévrier de Phénicie, oléo-lentisque à caroubier, genévrier oxycèdre.
Le parc national de Zaghdoud	1792	Semi-aride. Forêt de chêne vert, pin d'Alep, caroubier, oléo-lentisque.
Le parc national d'Orbata	5746	Aride et Semi-aride inférieur. Genévrier de Phénicie.
Le parc national de Dghoumes	8000	Aride inférieur à Saharien supérieur. Acacia tortilis.
Le parc national de Senghar – Jabbes	287000	Saharien supérieur et inférieur. Erg oriental, dunes de sable et regs pierreux. Calligone azel et le Calligone arich
Le parc national de Jebel Chitana – Cap Négro	10122	Humide inférieur. Forêts naturelles de : chêne-liège, chêne zeen, chêne kermès, genévrier de Phénicie, genévrier oxycèdre. Plantations de pin maritime, pin pignon, pin radiata, pin d'Alep, Acacia cyanophylla, Eucalyptus sp.
Le parc national de Oued Zeen	6700	Humide. Forêts de chêne afares, chêne-liège, chêne zeen, frêne, aulne, saule et vigne sauvage.
TOTAL	541150	

Tableau 13 : Les réserves naturelles.

Nom	Superficie (ha)	Etage bioclimatique - Ecosystèmes – espèces forestières
La réserve naturelle de la Galite – Galiton	450	Humide. Spécificité écologique essentiellement faunistique. Maquis à oléo-lentisque.
La réserve naturelle de Khchem El Kelb	307	Semi-aride. Forêts de pin d'Alep et chêne vert.
La réserve naturelle de Ettella	96	Semi-aride inférieur. Forêts de pin d'Alep et genévrier de Phénicie.
La réserve naturelle de Jbel Serj (en 2010, reconvertie en parc national)	93	Semi-aride supérieur. Forêts de pin d'Alep, chêne vert, genévrier oxycèdre, érable de Montpellier, chêne-liège, caroubier et oléo-lentisque.
La réserve naturelle de Jebel Bouramli	50	Semi-aride inférieur. Végétation dégradée de la série de pin d'Alep à genévrier de Phénicie.
La réserve naturelle des Iles Kneiss	5850	Semi-aride inférieur et aride. Zone humide d'importance internationale (Ramsar). Spécificité écologique essentiellement faunistique.
La réserve naturelle de Mejen Chitane	10	Humide inférieur. Zone humide d'importance internationale (Ramsar). La forêt de chêne-liège et de chêne zeen entoure les environs du lac.

La réserve naturelle de Jebel Khroufa	125	Humide inférieur. Forêt de chêne-liège et de chêne zeen.
La réserve naturelle de Sebkhata kelbia	8000	Semi-aride inférieur. Zone humide d'importance internationale (Ramsar). On note la fixation des berges par du Tamarix, <i>Acacia cyanophylla</i> et <i>Eucalyptus sp.</i>
La réserve naturelle de l'île de Chikly	3	Semi-aride supérieur. Flore halophile et nitrophile
La réserve naturelle d'Aïn Chrichira	122	Aride supérieur. Pistachier de l'Atlas, caroubier, genévrier de Phénicie, oléastre.
La réserve naturelle de Jebel Touati	961	Semi-aride supérieur. Maquis dégradée de la série de pin d'Alep à genévrier de Phénicie, pistachier de l'Atlas et caroubier.
La réserve naturelle Tourbière de Dar Fatma	15	Humide. Zone humide d'importance internationale (Ramsar). La tourbière est située dans une forêt de chêne-liège et chêne zeen.
La réserve naturelle d'Aïn Zana	47	Humide. Forêts de chêne afares et de chêne-liège.
La réserve naturelle d'El Haouaria (Grottes de Chauves souris)	1	Subhumide supérieur. La grotte abrite 5 espèces de chauves-souris. Le couvert végétal de la zone environnante est constitué de chêne kermès, lentisque et oléastre.
La réserve naturelle Jardin Botanique de Tunis	8	Semi-aride supérieur. On y trouve 700 espèces appartenant à 73 familles et 225 genres. La plupart sont des espèces exotiques forestières, ornementales et fruitières. <i>Argania spinosa</i> , parc à clone d' <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , le conservatoire d' <i>Eucalyptus gomphocephala</i> , la collection de peuplier, la collection de <i>Cupressus dupreziana</i> , <i>Crataegus oxyacantha</i> , <i>Brachychiton</i> hybride, <i>Chamerops humilis</i> , <i>Phoenix canariensis</i> , <i>Jacaranda chelomia</i> , <i>Melia azedarach</i> , <i>Pistacia atlantica</i> .
La réserve naturelle de Thelja	675	Aride inférieur. Zone humide d'importance internationale (Ramsar). Ecosystème des gorges. <i>Phoenix dactylifera</i> , <i>Tamarix galica</i> , <i>Olea europea</i> , <i>Pistacia atlantica</i> .
La réserve naturelle de Jebel Bent Ahmed	1541	Humide. Forêt de chêne-liège thermo-méditerranéenne.
La réserve naturelle de Saddine	2600	Semi-aride. Forêt de pin d'Alep et genévrier de Phénicie.
La réserve naturelle de Oued Dkouk	5750	Aride inférieur et Saharien. Steppe et dunes de sable.
La réserve naturelle de Jebel Hammamet	1168	Semi-aride. Forêt de thuya, chêne kermès, oléolentique à caroubier, genévrier de Phénicie, genévrier oxycèdre.
La réserve naturelle d'El Gonna	4711	Aride. Steppe d'alfa.
La réserve naturelle du BV Oued Gabes	523	Aride. Steppe d'alfa.
La réserve naturelle de Kef Errai	1727	Semi-aride inférieur. Formation dégradée d'une forêt de pin d'Alep.
La réserve naturelle de Jebel Rihana-Jebel Goulèbe	2000	Aride. Forêt de genévrier de Phénicie, pistachier de l'Atlas, oléastre.
La réserve naturelle de Mellègue – Jebel Essif	2322	Semi-aride supérieur. Forêt de pin d'Alep et genévrier oxycèdre. Pistachier de l'Atlas.
La réserve naturelle de Jebel Ghorra	2539	Humide. Flore naturelle : Chêne afarès, chêne-liège. Espèces introduites : Cèdre de l'Atlas et Sapin de Numidie.
TOTAL	41694	

La carte des parcs nationaux et des réserves naturelles de Tunisie figure en annexe (Annexe 2). En comparant les deux derniers tableaux, il en ressort que deux espèces méritent d'être mieux conservées à savoir le genévrier de Phénicie et le caroubier.

En plus de ces aires protégées, la Tunisie compte 35 zones humides d'importance internationale figurant sur la liste RAMSAR.

L'étude de la représentativité des aires protégées en Tunisie est un modèle d'analyse de la conservation *in situ* des différentes espèces forestières.

La représentativité des aires protégées en Tunisie est étudiée selon l'approche par écosystème. Les composantes d'évaluation bioclimatique, édaphique, biologique et socioéconomique ont été identifiées puis intégrées dans une matrice pour être interprétées. Il en découle une liste des sites potentiels (écosystèmes) pouvant être érigés en aires protégées (tableau 14).

Tableau 14 : Liste des aires protégées potentielles.

Nom du site proposé	Localisation	Composante écologique
Oum Chieyh	Gabès	Ecosystème arido-saharien.
Toujène	Massif de Matmata - Gabès	Ecosystème montagneux de genévrier de Phénicie.
Hamмам Mellègue	Jebel Ouergha – Le Kef	Forêt de pin d'Alep, genévrier de Phénicie. Site archéologique.
Ilot de Gattaia	Ajim Jerba	Ecosystème insulaire.
Thelept	Kasserine	Pin d'Alep et collection de provenances de pins divers, alfa. Site archéologique.
Oueslatia	Kairouan	Caroubier et groupement d'oléo lentisque.
Le Dyr	Le Kef	Pin d'Alep et orchidée endémique.
Sebkhet Sejoumi	Tunis	Zone humide – Site Ramsar
Lagune de Ghar El Melh	Bizerte - Ariana	Zone humide – Site Ramsar
Sebkhet Slimane	Nabeul	Zone humide – Site Ramsar
Sebkhat Naouel	Sidi Bouzid	Zone humide – Site Ramsar
Garaat Sidi Mansour	Gafsa	Zone humide – Site Ramsar
Chott Jerid	Tozeur	Zone humide – Site Ramsar
Zones humides oasiennes de Kebili	Kebili	Zone humide – Site Ramsar

Source : Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement (DGEQV), étude de représentativité écologique et de l'efficacité de gestion des aires protégées, (2011).

2.2.2. Les peuplements semenciers (vergers à gaines)

Quatre documents de référence traitent des peuplements semenciers en Tunisie :

- -Identification des peuplements semenciers de chêne-liège, établi par T. Jalel dans le cadre du Projet de gestion intégrée des forêts TS-P20 (2004).
- -Identification des peuplements semenciers de pin d'Alep, établi par T. Jalel dans le cadre du Projet de gestion intégrée des forêts TS-P20 (2004).
- -Identification des peuplements fructifères de pin pignon, établi par T. Jalel dans le cadre du Projet de gestion intégrée des forêts TS-P20 (2004).
- - Guide technique de reboisement en Tunisie, établi par la DGF (2007).

Les peuplements semenciers identifiés concernent le chêne-liège, le pin d'Alep et le pin pignon (Tableau 15).

Tableau 15. Peuplements semenciers de chêne-liège, pin pignon et pin d'Alep.

Espèce forestière	Forêts – lieux des peuplements semenciers	Superficie (ha)
Chêne-liège	El Feija 3, Fernana Oued El Mma, Ain Draham 8-1-10, Oued Zeen 4, Houamdia, Mekna 2, Bellif 1-2, J. Khroufa, J. Lahirech.	535
Pin pignon	Ain Draham 10, Tagma 2, Mekna 2, Tabouba, Ouechtata Khroufa, Ouechtata 2, Bechateur, Rimel, Rafraf, J. Chitana, J. Beddridi Mhibés, Belarech Haddada, Menzel Belgacem 1-2-4,	682
Pin d'Alep	Rimel, El Azib, Joumine, Bent Saidène, Dhraa ben Jouder, Ain Zars, Fartout, Sfisifa, Jebel Mansour, Bou Abdellah 1-3, Kessra 1, J. Chhid, Mellaha, Touiref, Takrouna, Nebeur, Kebouch, Selloum, Semmama 1, Jebel Essif 1, Sif El Anba, Oum Jedour pilote, Jebel Mghilla.	918
TOTAL		2100

2.3 Les actions menées pour développer les réserves et pour améliorer les inventaires et les études des RGF

Les actions et les programmes de conservation *in situ* des RGF figurent dans plusieurs documents stratégiques et plans forestiers :

- La stratégie nationale de conservation et de développement de la flore et de la faune sauvage et des aires protégées en Tunisie.
- L'actualisation de l'étude et du plan d'action national sur la diversité biologique.
- La stratégie de prévention et de lutte contre les feux de forêts.
- Les plans d'aménagements forestiers.
- Le programme de lutte contre la désertification.

2.4 Actions menées pour promouvoir la conservation *in situ*

La gestion durable des forêts ou des écosystèmes pour la conservation des RGF au sein et en dehors des aires protégées est assurée à travers :

- La création et l'aménagement des aires protégées.
- La création et l'aménagement des peuplements semenciers.
- L'identification et la conservation des espèces rares et menacées d'extinction.
- La régénération des forêts naturelles et la sylviculture.
- La protection des forêts contre les incendies.
- La protection des forêts contre les maladies et les ravageurs.
- La production des plants forestiers autochtones et les plantations forestières *in situ*.
- L'institution des critères et indicateurs de gestion durable des Forêts.
- L'aménagement des forêts naturelles.
- Le développement socio-économique des populations forestières afin de réduire la pression humaine sur les milieux forestiers.
- La lutte contre la désertification.

Gestion durable des forêts ou de la ressource pour la conservation des RGF/ activités de conservation génétique <i>in situ</i>

La régénération des forêts naturelles (chêne-liège, pin d'Alep, ...) et la sylviculture constituent un important outil de conservation des RGF. Dans ce cadre, plusieurs techniques sylvicoles et de régénération des forêts de pin d'Alep et de chêne-liège sont développées pour conserver les RGF :

- Eclaircie, cloisonnement et conduite des forêts naturelles de pin d'Alep ;
- Régénération assistée de chêne-liège par coupe ;
- Régénération assistée de chêne-liège par plantation ;
- Régénération assistée (manuelle, mécanisée) de pin d'Alep par semis direct ;
- Régénération assistée (manuelle, mécanisée) de pin d'Alep par plantation ;

- Régénération assistée par abandon de branchage de pin d'Alep ;
- Régénération naturelle par conduite de peuplement de pin d'Alep (éclaircies progressives et arbres réserves) ;
- Plantation à l'intérieur des peuplements naturels dégradés.

✓ ***La stratégie de prévention et de lutte contre les feux de forêts***

Annuellement, entre 300 et 1400 hectares de forêts, maquis et garrigues sont parcourus par le feu. L'importance de la superficie incendiée et sa variation annuelle sont dues aux conditions climatiques (sécheresse, températures, vent du sud, ...) qui sévissent pendant la saison estivale. Les incendies d'origine humaine (96% dus à des imprudences) constituent la principale cause des feux. Le plan national de protection des forêts contre les incendies des forêts (Ministère de l'Agriculture, 1992) prévoit les mesures nécessaires pour la réduction des risques d'incendie et des superficies brûlées.

Malgré la présence d'un système de prévention, l'infrastructure des forêts tunisiennes (0,7 ha/100 ha de tranchées pare feux et 0,8 km/100 ha de piste) reste en deçà des normes retenues pour les pays du pourtour méditerranéen.

✓ ***Aménagement des Forêts (intégré, participatif)***

L'élaboration des études d'aménagement a été entamée depuis le premier plan quadriennal 1965/1968. Actuellement, environ 500 000 hectares de forêts naturelles et artificielles sont aménagés. Cependant, plusieurs plans d'aménagements (environ 2/3) sont arrivés à terme de leur application et nécessitent une révision. La particularité des aménagements forestiers en Tunisie consiste en la différenciation dans l'espace entre les zones pastorales, les zones forestières et les zones agro-sylvo-pastorales. Ce sont des aménagements forestiers intégrés où les populations forestières usagères sont impliquées.

Une importance est accordée à la régénération des forêts naturelles, à la reconstitution des forêts dégradées, à la diffusion d'une énergie de substitution aux bois, au développement socio-économique des populations forestières, à la privatisation des travaux forestiers et à la conservation de la durabilité voir l'extension du patrimoine forestier.

✓ ***Promotion de la population forestière pour diminuer la pression sur les ressources génétiques forestières et pastorales : élaboration et mise en œuvre des plans de développement communautaires***

L'amélioration de la gestion des écosystèmes forestiers et pastoraux a été l'un des principaux objectifs de la politique forestière. La réconciliation des populations forestières avec leur milieu naturel et avec l'administration forestière a constitué une préoccupation majeure de la stratégie forestière. Ainsi, le code forestier, tel que révisé par la loi n° 88-20 du 13 avril 1988, a préconisé une nouvelle approche d'intervention basée sur la participation et l'implication des populations et des divers acteurs socio-économiques dans la gestion du domaine forestier. Le surpâturage en milieux forestiers et surtout les défrichements comptent parmi les causes les plus importantes de dégradation des RGF. Les projets d'amélioration pastorale, de développement des activités génératrices de revenus, d'amélioration du cadre de vie, ... ont permis d'alléger la pression sur les RGF.

✓ ***La lutte contre la désertification***

La situation géographique de la Tunisie lui confère un climat diversifié dominé par l'aridité. A peine 6% de la superficie totale du pays sont rattachés aux bioclimats humides et subhumides. Le reste du pays (plus des 3/4 du territoire), où le phénomène de désertification sévit sérieusement, appartient au semi-aride, à l'aride et au saharien.

La lutte contre la désertification s'est longtemps limitée aux actions contre l'ensablement dans les régions arides du Sud du pays. Une meilleure compréhension du phénomène a permis

d'élargir cette lutte à la conservation et au développement des ressources naturelles et d'y intégrer les programmes de reboisement, d'aménagement de parcours, de conservation des eaux et des sols, d'aménagement des bassins versants, etc. Les stratégies d'intervention sont désormais fondées sur une approche participative recherchant l'implication des populations rurales bénéficiaires aux côtés des représentants des différentes administrations concernées et des ONG, dans le cadre de stratégies de développement rural et agricole intégré.

✓ ***La production des plants forestiers et les plantations forestières in situ***

Le programme de reboisement est axé principalement sur la plantation par des espèces forestières locales. Une importance de production des plants en pépinières est accordée aux espèces autochtones. Les plantations forestières en Tunisie constituent des activités très anciennes qui ont connu un développement considérable depuis l'indépendance. Ces activités ont été menées dans l'objectif de reconstituer le couvert forestier qui a connu une très forte régression au cours de la période coloniale. Sur le plan stratégique, les activités de reboisement ont été effectuées selon trois approches successives :

- La première, initiée à l'aube de l'indépendance, a été axée sur la lutte contre le chômage moyennant l'organisation de chantiers de reboisement et de conservation des eaux et du sol ;
- La deuxième a été axée sur l'adoption et l'institutionnalisation d'un programme national de reboisement, notamment dans le cadre des PRD (Programmes Régionaux de Développement);
- La troisième a été axée sur l'élaboration et la mise en œuvre d'une stratégie nationale de développement forestier qui se trouve étayée, en plus du programme national, par des projets de développement forestier.

La production de plants forestiers et pastoraux en Tunisie est effectuée exclusivement par les services régionaux de la Direction Générale des Forêts. Actuellement, le nombre total de pépinières est de 103 pépinières forestières et pastorales dont 16 ont été modernisées (compostage, ombrière, irrigation automatique contrôlée).

La production de plants forestiers et pastoraux demeure variable d'une période à une autre. Elle oscille entre 26 et 47 millions de plants avec une moyenne annuelle sur les 10 dernières années de 33,8 millions de plants. Les principales espèces produites en pépinières forestières figurent dans le tableau 16.

Tableau 16 : Principales espèces produites en pépinières forestières.

Espèces pour le reboisement	Espèces pastorales, pour la fixation et la protection des sols	Espèces pour le brise-vent	Espèces ornementales et d'alignement
<p>1-Autochtones : <i>Pinus halepensis</i> <i>Pinus pinaster</i> <i>Quercus suber</i></p> <p>2-Introductes : <i>Eucalyptus sp.</i> <i>Pinus pinea</i> <i>Pinus brutia</i></p>	<p>1-Autochtones : <i>Periploca laevigata</i> <i>Rhus tripartitum</i> <i>Calligonum azel</i> <i>Calligonum arich</i> <i>Retama retam</i> <i>Atriplex halimus</i> <i>Medicago arborea</i></p> <p>2-Introductes : <i>Acacia cyanophylla</i> <i>Acacia cyclopis</i> <i>Acacia salicina</i> <i>Prosopis juliflora et dulcis</i> <i>Parkinsonia aculeata</i> <i>Atriplex nummularia</i></p>	<p><i>Cupressus sempervirens</i> <i>Casuarina glauca</i> <i>Casuarina stricta</i> <i>Populus nigra</i> <i>Populus alba</i> <i>Tamarix articulata</i> <i>Tamarix aphylla</i> <i>Acacia horrida</i></p>	<p>1-Espaces verts : <i>Bougainvillea sp</i> <i>Hibiscus rosa</i> <i>Lantana camara</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Cestrum nocturnum</i></p> <p>2-Alignement : <i>Populus nigra</i> <i>Populus alba</i> <i>Ficus nitida</i> <i>Melia azederachta</i> <i>Sophora japonica</i> <i>Sophora scundiflora</i> <i>Nerium oleander</i> <i>Pittosporum sp</i> <i>Myoporum sp</i> <i>Gleditsia triacanthos</i> <i>Jacaranda mimosifolia</i> <i>Citharexylum quadrangulare</i></p>

Le tableau figurant dans l'annexe 4.3 donne une idée sur le nombre de plants produits dans les pépinières forestières au cours des 6 dernières campagnes de production comprises entre 2005 et 2011.

✓ **Critères et indicateurs de gestion durable des forêts**

Six critères et 87 indicateurs de gestion durable des forêts tunisiennes sont établis. Cependant, on note que la conservation *in situ* des RGF figure toujours comme l'un des indicateurs dans les six critères retenus figurant dans le tableau 17 suivant:

Tableau 17 : Critères et indicateurs de gestion durable des forêts.

Critères	Indicateurs liés aux RGF
Critère 1 : Etendue des espaces forestiers , c'est un critère lié à l'importance et la répartition des différentes formations forestières dont l'évolution est très significative sur la stabilité des écosystèmes forestiers.	<ul style="list-style-type: none"> - Etendue des formations forestières naturelles. - Superficie des forêts aménagées. - Superficie des dunes stabilisées. - Superficie forestière protégées contre les incendies. - Surfaces forestières gérées en réserves.
Critère 2 : Conservation de la biodiversité , aspect reflétant les efforts entrepris en matière de conservation de la biodiversité sous ses différentes formes (faune et flore) en se référant aux différents écosystèmes forestiers et les spécificités du pays.	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie totale des aires protégées par rapport à l'étendue forestière du pays. - Superficie et nombre de parcs nationaux. - Superficie et nombre de réserves naturelles. - Nombre d'espèces végétales endémiques. - Nombre de vergers à graines - Pourcentage des plants forestiers et pastoraux autochtones produits en pépinière.
Critère 3 : Prévention et lutte contre la dégradation des forêts , l'état sanitaire et les mesures entreprises pour garder un état sain des forêts sont appréciés à travers les indicateurs identifiés.	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie forestière incendiée. - Nombre d'incendies. - Superficie traitée contre les ravageurs. - Superficie forestière mise en défens. - Superficie des forêts régénérées.
Critère 4 : Aspects de production et de protection , les différentes fonctions et techniques de production des forêts ainsi que leur rôle de protection seront considérés dans une analyse comparative entre le potentiel et les retraits.	<ul style="list-style-type: none"> - Intensité de l'exploitation forestière des principaux produits (bois, liège, alfa, romarin...) par rapport aux potentialités. - Superficie des forêts disposant d'un plan d'aménagement. - Superficie des parcours forestiers restaurés. - Surface des forêts régénérées.
Critère 5 : Rôle socio-économiques des forêts , aspect d'une importance capitale dans les forêts méditerranéennes (rive sud), caractérisé par sa diversité et son impact sur la relation régissant la forêt avec son environnement social.	<ul style="list-style-type: none"> - Valorisation des clairières forestières par des espèces à usages multiples. - Nombre des visiteurs des aires protégées - Contribution des parcours naturels à l'alimentation du cheptel national. - Nombre de GDA fonctionnels en milieu forestier. - Pourcentage de marchés de travaux forestiers attribués aux GDA.
Critère 6 : Aspects institutionnels et juridiques , ils constituent les mesures d'accompagnement nécessaires pour la mise en œuvre des politiques nationales.	<ul style="list-style-type: none"> - Formation. - Recherche. - Sensibilisation. - Aspect réglementaire.

✓ **Formation et sensibilisation**

Rares sont les sessions de formation et de sensibilisation propres à la conservation *in situ* des RGF. Seules celles ayant trait à l'aménagement des aires protégées sont fréquemment organisées.

Utilisation et transfert de germoplasme

Les expériences sont en nombre très limité. Nous en citons deux exemples :

- ✓ Le chêne-liège connaît un programme d'échange entre les pays méditerranéens à travers l'expérimentation et les tests de provenance (action concertée EUFORGEN appuyée financièrement par l'Union Européenne).
- ✓ Des espèces forestières de la Corée du Sud ont été introduites pour acclimatation. Ces espèces sont : *Pinus densiflora*, *Quercus acutissima*, *Quercus serrata* et *Quercus variabilis*.

2.5 Les contraintes pour améliorer la conservation *in situ*

Les aspects financiers et techniques constituent les principales contraintes pour la conservation *in situ* des RGF. En effet, il n'existe pas de financement soutenu réservé aux aires protégées.

Un besoin d'assistance technique en matière de gestion des aires protégées est nécessaire.

Les activités d'aménagement des peuplements semenciers sont partiellement réalisées.

Les travaux de recherche en matière de RGF sont limités par manque de spécialistes nationaux en la matière, de moyens humains et matériels.

La multiplication végétative des espèces forestières est restée au niveau de la recherche sans passer au niveau du développement forestier.

La révision des études d'aménagement est quasi absente.

2.6. Les priorités pour les futures actions de conservation *in situ*

2.7. Les besoins et priorités en matière de renforcement des capacités et activités de conservation *in situ*

Les priorités pour soutenir la gestion et la conservation *in situ* peuvent être énumérées comme suit :

- Appui à la formation des compétences nationales en matière de conservation *in situ* des RGF.
- Echange des expériences avec les pays ayant des conditions écologiques similaires : pays de l'Afrique du Nord et du pourtour Méditerranéen.
- Développer des actions de coopération régionales et internationales.
- Améliorer les textes juridiques pour alléger les procédures de gestion et de conservation des RGF.
- Poursuivre l'évaluation de l'efficacité de gestion et de la représentativité des aires protégées et diffuser les résultats qui en découlent.
- Initier un système de financement soutenu des aires protégées.
- Assurer un appui financier et technique de l'équipe chargée de la récolte des graines, la gestion des peuplements semenciers et les travaux de plantation et réhabilitation des forêts naturelles.

La stratégie Nationale sur la diversité biologique à l'horizon 2020, élaborée en 1998, par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, a fixé 4 objectifs :

- Mieux connaître la diversité biologique du pays.
- Réaliser une meilleure planification de la gestion durable de la diversité biologique et des écosystèmes en particulier.
- Mieux sensibiliser, mieux éduquer et former.
- Elaborer et mettre en œuvre des programmes d'action dans les domaines d'intervention prioritaires spécialement dans le cas des espèces et des écosystèmes menacés.

Suite à l'identification des quatre objectifs, une série de programmes ont été élaborés :

- Programme 1 : La lutte contre l'érosion génétique.
- Programme 2 : La protection des écosystèmes.
- Programme 3 : La gestion adéquate des écosystèmes.
- Programme 4 : L'intégration de la diversité biologique dans les options stratégiques sectorielles.
- Programme 5 : L'instauration d'un cadre institutionnel et réglementaire approprié.
- Programme 6 : la formation, l'information, le développement de la production et de l'utilisation de la connaissance de la diversité biologique.

La stratégie de conservation de la flore, de la faune et des aires protégées (DGF, 2001) a défini 30 activités et une centaine de sous activités. Cinq principales activités concernent directement la gestion des RGF de la Tunisie (Tableau 18).

Tableau 18 : Activités de la Stratégie de Conservation de la Flore, de la Faune et des Aires Protégées.

Activités	Sous-activités
1. Etablir/compléter/actualiser l'état de conservation des espèces les plus menacées et approuver la liste des espèces à protéger de la flore et de la faune sauvages et leurs habitats, développer et installer un système de suivi de l'état de la conservation des espèces.	<ul style="list-style-type: none"> - Etablir une base d'information sur les espèces de la flore et de la faune sauvages. - Révision et approbation des listes des espèces de la flore et de la faune sauvages menacées ou en danger d'extinction. - Etablir la méthodologie, les critères et le budget nécessaires pour le suivi continu de l'état de conservation des espèces de la flore et de la faune sauvage. - Installer et mettre en œuvre un système de suivi continu de l'état de conservation des espèces de la flore et de la faune sauvages et de leurs habitats.
2. Identifier les écosystèmes les plus en danger et initier des mesures d'urgence.	<ul style="list-style-type: none"> - Par une analyse préliminaire des parcs nationaux, RN, zones humides et écosystèmes particuliers. - Etablissement de critères scientifiquement approuvés pour l'évaluation quantitative et qualitative des menaces existantes. - Définition de l'ordre de priorité des mesures de conservation des écosystèmes selon les critères établis en fonction des fonds disponibles et des allocations éventuelles.
3. Analyse de la couverture des écosystèmes représentatifs dans les différentes zones de la Tunisie par les aires protégées existantes.	Réaliser des études pour la détermination des déficiences dans la couverture des écosystèmes typiques par des aires protégées et établir les priorités de développement des nouvelles aires protégées selon la catégorie, la région et l'habitat à protéger.
4. Initier et promouvoir un programme de recherche parmi les institutions et acteurs concernés.	<ul style="list-style-type: none"> - Organiser une réunion nationale avec les universités, les organismes de recherche et les ONG pour les impliquer dans ce travail. - Encourager le travail d'étudiants et chercheurs sur les thèmes de conservation de la faune sauvages, de la flore et des aires protégées. - Créer une section de recherche au sein de l'INRGREF chargée des aires protégées.
5. Identification des thèmes et du programme de recherche.	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les thèmes prioritaires. - Proposer des thèmes de recherche sur l'utilisation des espèces locales. - Préparer un programme de travail et une série de thèmes spécifiques.

La stratégie de conservation de la flore, de la faune et des aires protégées est reprise d'une manière plus détaillée en annexe 3.

2.8. Les manifestations nationales et internationales organisées ayant une relation avec la conservation *in situ* des RGF

Rares sont les manifestations nationales et internationales propres à la conservation *in situ* des RGF. Cependant, dans le cadre du réseau méditerranéen de la FAO (SILVA

MEDITERRANEA), le groupe de travail WG4 a organisé une réunion de travail en Tunisie en 2010 et a établi un plan d'action pour 2009-2012.

Dans le cadre des journées scientifiques de l'INRGREF, le chêne-liège et les aires protégées ont fait l'objet également de manifestations nationales et maghrébines.

2.9. Les priorités de recherche pour appuyer la conservation *in situ*

2.10. Les priorités pour le développement de politiques encourageant les activités de conservation *in situ*

2.11. Les priorités pour soutenir la gestion de la conservation *in situ*

Cf. 2.6 et 2.7

Conclusion

En Tunisie, les références et les études portant sur la situation des RGF en Tunisie sont très anciennes ; des cartes phyto-écologiques de la Tunisie existent depuis plus de 4 décennies et deux inventaires forestiers et pastoraux ont été déjà réalisés. Les espèces forestières sont gérées activement avec un souci de conservation *in situ*. Les programmes et les actions de conservation *in situ* des RGF sont diversifiés et la représentativité des aires concerne différents étages bioclimatiques et divers écosystèmes.

Afin de soutenir la gestion et la conservation *in situ*, il est nécessaire de prendre un certain nombre de mesures. La priorité sera accordée à celles ci :

- Echange des expériences avec les pays aux conditions écologiques similaires.
- Développement des actions de coopération aux deux échelles régionale et internationale.
- Amélioration des textes juridiques pour alléger les procédures de gestion et de conservation des RGF.
- Poursuite de l'évaluation de l'efficacité de gestion des aires protégées et diffusion des résultats qui en découlent.
- Apui financier soutenu aux activités de gestion des peuplements semenciers et des aires protégées et de réhabilitation des forêts naturelles.
- Appui à la formation des compétences nationales.

CHAPITRE 3 : L'état de conservation génétique *ex situ*

Etat des collections

3.1. Liste des espèces incluses dans les programmes de conservation *ex situ*

Les espèces incluses dans les programmes de conservation *ex situ* concernent toutes les espèces reboisées (autochtones ou introduites) et formant les forêts artificielles : *Pinus halepensis*, *Pinus brutia*, *Pinus pinaster*, *Quercus suber*, *Eucalyptus sp.*, *Acacia cyanophylla*, *Acacia salicina*, *Acacia tortilis*, *Cupressus sempervirens*, ...

3.2. Liste des moyens de conservation (provenances conservées sous forme de semences, pollens, tissus, autres)

La liste des espèces récoltées et dont les semences sont stockées dans la Section des Graines figure en annexe (Annexe 4.1).

Les essais de provenances (provenances conservées) concernent plusieurs espèces dont notamment : *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Cupressus sempervirens*, *Quercus suber*...

3.3. Quantification du nombre total d'arbres de chaque provenance conservée

Le nombre total d'arbres de chaque provenance conservée est variable selon les espèces, les plants installés initialement et le pourcentage de survie.

Pour les essais de provenances du chêne-liège, par exemple, les 26 provenances expérimentées sont réparties entre les 7 pays représentés dans l'essai dont l'Espagne avec 8 provenances, la Tunisie avec deux provenances et l'Algérie avec une seule provenance.

3.4. Spécification des lots de graines (mélange de semenciers ou bien des lots par semenciers séparés)

Les lots de graines par espèce/provenance sont issus d'arbres semenciers mélangés.

Infrastructures de stockage

3.5. Spécification de la capacité des infrastructures de conservation *ex situ* (laboratoires, banques de germoplasme, etc.)

Les infrastructures spécialisées dans la conservation *ex situ* des RGF sont : la Section des Graines de la DGF et la BNG.

3.5.1. La Section des Graines

La création d'un service spécialisé dans les semences de ressources génétiques forestières est un acquis pour le secteur forestier et son rôle dans la conservation et la gestion du matériel génétique est indéniable.

Créée en 1964 avec l'avènement du Projet IRT et rattachée au départ à la section de génétique forestière de l'IRT (actuel INRGREF), la Section des Graines (SG) a eu pour mission de répondre aux besoins des reboisements et des plantations d'arbres sous toutes leurs formes en matériel génétique. Elle doit pour cela récolter, stoker, traiter, contrôler et distribuer les semences. Elle est appelée également à commercialiser éventuellement les graines forestières en surplus. Cette commercialisation pouvant s'effectuer sur le marché local comme pour l'exportation.

Dotée de 3 chambres froides réglées à une température de 4 °C, la SG a une importante capacité de stockage de graines et a l'aptitude d'entreposer les semences sur de courtes (1 année) et moyennes durées (3-5 ans). Pour certaines espèces, la durée de stockage peut aller jusqu'à une dizaine d'années.

Schématiquement, les principaux aspects des activités de la Section des Graines peuvent être résumés comme suit :

- ✓ l'exécution de la récolte selon les règles et consignes concernant les arbres semenciers,
- ✓ le contrôle des chantiers et de l'opération de la récolte,
- ✓ la réception des tâches,
- ✓ l'organisation de l'opération « extraction »,
- ✓ l'identification de la provenance (établissement de procès verbaux de récolte),
- ✓ l'organisation des centres de récolte,
- ✓ le conditionnement des graines,
- ✓ la répartition et distribution des semences en fonction des plans d'ensemencement,
- ✓ le contrôle de l'utilisation des graines au niveau des pépinières.

Il apparaît de cette énumération rapide des principaux aspects des activités de la SG qu'elle a un rôle déterminant et essentiel dans la politique nationale de reboisement.

3.5.2. La Banque Nationale des Gènes de Tunis

La Banque Nationale des Gènes (BNG) est rattachée administrativement au Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. Cependant, elle collabore avec tous les établissements et opérateurs dans le domaine des ressources génétiques dans le cadre d'un réseau national formé de neuf groupes thématiques dont un groupe sur les plantes pastorales et forestières et un groupe sur les plantes médicinales. Elle possède une capacité de conservation de 200 000 accessions.

3.6. Liste du nombre et de la taille des peuplements de conservation *ex situ* (espèces, provenances)

3.6.1. Les peuplements semenciers d'espèces autochtones en forêts naturelles

Devant la faiblesse, voire l'absence, de régénération naturelle au niveau de certaines espèces de première importance et en vue d'améliorer la qualité des semences utilisées pour des besoins de reboisement, la Direction des Forêts a voulu procéder à un choix de peuplements semenciers sur la base d'une sélection massale «arbres plus» permettant d'obtenir des semences forestières de qualité susceptibles de donner des sujets de meilleure qualité génétique. Les espèces retenues sont : le chêne liège, le pin pignon et le pin d'Alep. L'importance des superficies dans les arrondissements forestiers pour ces différentes espèces est la suivante (tableau 19):

Tableau 19 : Superficie des stations de récolte de semences en ha de trois espèces d'intérêt forestiers : Chêne liège, Pin pignon et Pin d'Alep par arrondissement forestier.

Arrondissement	Chêne liège (ha)	Pin pignon (ha)	Pin d'Alep (ha)
Jendouba	140		
Aïn Drahem	245	35	
Beja	120	299	
Nabeul		49	
Bizerte	30	299	249
El Kef			220
Kasserine			196
Siliana			130
Zaghouan			123
Superficie totale par espèce	535	682	918

Source : T. Jalel, 2003 : Identification des peuplements semenciers de chêne-liège et de pin pignon ; 2004 : Identification des peuplements semenciers du pin d'Alep. DGF- Projet de gestion intégrée des forêts TS-P20.

3.6.2. Les sites de récolte d'espèces introduites en forêts artificielles

L'Atlas de récolte des graines établi par la Section des Graines et l'INRGREF (Génétique) spécifie les sites choisis pour la récolte des graines des espèces les plus utilisées telles que les Eucalyptus, les Acacias, les pins et diverses autres espèces d'intérêt pastoral et ornemental. Le tableau 20 suivant dresse la liste des peuplements semenciers des eucalyptus et des acacias et la période de leur récolte.

Tableau 20 : Peuplements semenciers des eucalyptus et des acacias par station et période de récolte.

Espèce	Station de récolte	Période de récolte
<i>Eucalyptus sp.</i>		
<i>Eu. gomphocephala</i>	Rades-Grombalia-Sejenene-Thibar	Juillet
<i>Eu. microtheca</i>	El Hamma-ouled M'hammed (sidi Bouzid)-Tozeur	Novembre
<i>Eu. occidentalis</i>	El Hamma-Gafsa	Juillet
<i>Eu. torquata</i>	El Hamma-Gafsa- El Hejeb-Agereb	Juillet-Aout
<i>Eu. flocktonia</i>	El Hamma	Octobre
<i>Eu. camadulensis</i>	Gafsa- Korbous- Sejenene-Thibar	Juillet-Aout
<i>Eu. leucoxydon</i>	Ouled M'hemmed-	Juillet-Aout
<i>Eu. sargentii</i>	Jelma -Sjenene-Oued Mlems(Mehdia)	Juillet-Aout
<i>Eu. brockway</i>	Jelma -Sfax	Juillet-Aout
<i>Eu. oleosa</i>	Jelma	Juillet-Aout
<i>Eu. salmonophloia</i>	Jelma	Juillet-Aout
<i>Eu. woodwardi</i>	Jelma	Juillet-Aout
<i>Eu. lehmani</i>	Korbous- Sejenene	Juillet-Aout
<i>Eu. sideroxydon</i>	Korbous	Juillet-Aout
<i>Acacia sp.</i>		
<i>Acacia cyanophylla</i>	Gabes-Monastir-Nabeul-Sfax- Ain Draham- Bir El Bey-Mahdia	Juin
<i>Acacia cyclops</i>	Remel-Sousse (El Madfoun)	Juin
<i>Acacia horrida</i>	Zaghuan-Kairouan-Remel-Ben Arous	Novembre
<i>Acacia farnesiana</i>	Gafsa-INRGREF	Juillet
<i>Acacia mollissima</i>	Ain Draham (Saouania)- Ouechtata	Juin
<i>Acacia floribanda</i>	Siliana (El Aroussa)	Juin
<i>Acacia ligulata</i>	Gabes-Kairouan	Juin
<i>Acacia sclerosperma</i>	Sidi Bouzid-Sfax	Juillet-Aout
<i>Acacia pendula</i>	INRGREF	Juillet
<i>Acacia salicina</i>	Oued Gabes-Kairouan-Tozeur-Ain Draham	Juin
<i>Acacia tortilis</i>	Gafsa-Buhedma (sidi Bouzid)	Juillet
<i>Acacia cavegna</i>	Remel-Thibar	Juillet
<i>Acacia constricta</i>	El Grin	Juillet
<i>Acacia pycnantha</i>	Ouechtata	Juillet
<i>Acacia sowdeni</i>	Sfax	Juillet
<i>Acacia stenophylla</i>	INRGREF	Juillet

3.6.3. Les sites de récolte d'espèces semi-forestières (agroforestières)

La stratégie de développement forestier et pastoral accorde un intérêt particulier aux espèces semi-forestières, pour une meilleure valorisation des clairières forestières et de l'espace rural afin d'améliorer le revenu des populations locales. La culture de certaines d'entre elles est relativement bien maîtrisée dans les exploitations familiales (caroubier, noyer, laurier sauce). L'introduction de nouvelles espèces et variétés, la sensibilisation et la formation des agriculteurs (formation entreprise par la DGF) traduisent la volonté d'accorder plus d'importance au développement de leur culture.

Le tableau 21 comprend une liste des espèces les plus utilisées et des sites de récolte correspondants.

Tableau 21 : Les principaux sites de récolte des variétés de caroubier.

Espèce	Site de récolte
Caroubier (Variété Agabi)	Maâmoura, Hammamet, Beni Khiar au Cap Bon et Dar Gouta à Tabarka.
Caroubier (Variété Oueslati)	Oueslatia, Aïn Jloula, Serj.
Caroubier (Variété Chemlali)	Sidi Bouzid, Nefza.
Caroubier (Variété sfaxienne)	jardins privés de la région de Sfax.
Câprier	Gouvernorats d'Ariana, Beja, Ben Arous, Kairouan, Kef, Zaghouan.
Pacancier	Agrocombinat de Ghézala à Mateur, Nabeul, Kasserine.
Noyer	Gouvernorats de Jendouba, Nabeul, Bizerte, Kef, Siliana, Zaghouan
Noisetier	Aïn Draham
Châtaignier	Majen Essef, Aïn Drahm, El Feija
Laurier noble	Forêt d'Aïn Draham, jardins privés.

Par ailleurs, l'atlas de récolte mentionne d'autres espèces à caractère forestier, susceptibles d'être employées en milieu agricole (cypripès, pistachier de l'Atlas ...), à caractère fruitier, pouvant être introduites en milieu forestier (noyer, mûrier...) ou à caractère ornemental, pour des espèces telles que jacaranda, arbre de Judée, brachychiton, mûrier, sophora, cassia, platane, ficus, micocoulier,..., utilisées essentiellement dans les parcs et jardins urbains, ou comme arbres d'alignement dans les principales rues des grandes villes.

3.7. La liste du nombre, de la taille des arboretums et des jardins botaniques et leur rôle

Il existe différents types de collections botaniques. Nous distinguerons essentiellement les arboretums, les jardins botaniques et les collections spécifiques.

3.7.1. Les arboretums

En matière de choix d'essences forestières, l'effort de la recherche a commencé significativement et d'une manière méthodique à partir de 1959 date de la création de la Station de Recherches Forestières et qui a été à l'origine de l'implantation du plus grand nombre d'arboretums à travers le territoire tunisien. On compte plus d'une trentaine d'arboretums regroupant plus de 320 000 arbres répartis entre 208 espèces appartenant à 32 genres (Tableau 22).

Tableau 22: Nombre et répartition des espèces (identifiées par genre) plantées dans les arboretums.

Genre	Nombre d'espèces	Genre	Nombre d'espèces
<i>Abies</i>	2	<i>Ficus</i>	1
<i>Acacia</i>	26	<i>Fraxinus</i>	1
<i>Acer</i>	1	<i>Gourleya</i>	1
<i>Araucaria</i>	1	<i>Juniperus</i>	1
<i>Argania</i>	1	<i>Juglans</i>	2
<i>Callitris</i>	3	<i>Parkinsonia</i>	1
<i>Castanea</i>	1	<i>Pistacia</i>	2
<i>Carya</i>	1	<i>Prosopis</i>	3
<i>Casuarina</i>	7	<i>Populus</i>	2
<i>.Calligonum</i>	2	<i>Pseudotsuga</i>	1
<i>Brachychiton</i>	1	<i>Pinus</i>	18
<i>Ceratonia</i>	1	<i>Melaleuca</i>	1
<i>Cedrus</i>	2	<i>Robinia</i>	1
<i>Celtis</i>	1	<i>Tetraclinis</i>	1
<i>Cupressus</i>	3	<i>Taxodium</i>	1
<i>Eleagnus</i>	1	<i>Eucalyptus</i>	117

Total (genre) : 32 Total (espèce) : 208

D'après le Tableau 22, les deux genres les plus représentés sont les Eucalyptus (117 espèces) et les Acacias (26 espèces). La création de cet important réseau d'arboretums (carte de répartition figure en annexe 2). avait pour objectif principal d'accompagner les énormes efforts de reboisement consentis dans toute la Tunisie et offrir des garanties plus sérieuses concernant la sélection des espèces à utiliser en reboisement.

Le tableau 23 donne la répartition des espèces et genres entre feuillus et résineux dans chacun des arboretums. La liste des espèces comprises dans ces arboretums figure dans le tableau 24.

Tableau 23 : Nombre des espèces réparties entre feuillus et résineux plantées dans chacun des arboretums.

Arboretum	Répartition entre feuillus et résineux				Total genre	Total espèce
	Résineux		Feuillus			
	genre	espèce	genre	espèce		
Zerniza	2	6	1	13	3	19
Bel Ahrech	1	2	3	7	4	9
Choucha-Pryor	1	7	4	34	5	41
Souiniet	2	16	5	15	7	31
Jebel Ghorra	1	2	3	4	4	6
Rimel	2	8	3	32	5	40
Korbous	2	7	14	36	16	43
Menzel Belgacem	1	5	5	17	6	22
Jebel Abderrahmane	3	8	5	21	8	29
Mejez El Beb	2	3	7	25	9	28
Jebel Mansour	2	5	3	17	5	22
Gorraa	3	4	7	14	10	18
Henchir Naame	3	5	5	28	8	33
Lajred	2	3	5	8	7	11
Kessera Kraia	2	5	4	14	6	19
Kessera Tella	2	6	5	19	7	25
Hanya	3	4	8	28	11	32
Césarée	2	2	7	34	9	36
Henchir Kerma	-	-	2	13	2	13
Mliket Hichria	-	-	5	29	5	29
Oum Laadhame	-	-	5	19	5	19
Thélepte	3	3	5	27	8	30
Souaï - Ben N'Sib	-	-	2	10	2	10
Khabaïet (CF1)	-	-	3	12	3	12
Méthouia	-	-	4	9	4	9
Zrig Barania	-	-	4	14	4	14
Bouhedma	1	1	4	20	5	20

Les espèces testées dans les essais d'introduction ou d'élimination dans les arboretums sont représentées par un nombre réduit de provenances voire une seule provenance pour la majorité des espèces et sans répétition. Les semences de la plupart des espèces introduites sont obtenues soit à titre d'échange avec d'autres instituts de recherche ou jardins botaniques soit achetées chez des entreprises spécialisées dans le commerce des semences. Cependant, un bon nombre d'espèces (essentiellement des eucalyptus et des acacias convenant pour des bioclimats arides) a fait l'objet d'une expédition spéciale de chercheurs et d'ingénieurs tunisiens en Australie en 1968. Certaines espèces forestières de première importance celles les plus utilisées dans les opérations de reboisement du moment (telles que le pin d'Alep, le pin maritime, *Eucalyptus camaldulensis*) ont fait l'objet d'essais de provenances dans des dispositifs statistiques normalisés.

Tableau 24: Liste des espèces forestières contenues dans les arboretums.

Acacia sp.		
<i>Acacia acuminata</i>	<i>Eucalyptus gomphocephala</i>	<i>Eucalyptus transcontinentalis</i>
<i>Acacia aneura</i>	<i>Eucalyptus gracilis</i>	<i>Eucalyptus viminalis</i>
<i>Acacia armata</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>	<i>Eucalyptus wandoo</i>
<i>Acacia camphylacantha</i>	<i>Eucalyptus griffithsii</i>	<i>Eucalyptus woollisiana</i>
<i>Acacia farnesiana</i>	<i>Eucalyptus gunnii</i>	Pinus sp.
<i>Acacia ligulata</i>	<i>Eucalyptus hemiphloia</i>	<i>Pinus brutia</i>
<i>Acacia macracantha</i>	<i>Eucalyptus intertexta</i>	<i>Pinus canariensis</i>
<i>Acacia pendula</i>	<i>Eucalyptus johnstonii</i>	<i>Pinus caribea</i>
<i>Acacia pycnantha</i>	<i>Eucalyptus kirtorniana</i>	<i>Pinus coulteri</i>
<i>Acacia salicina</i>	<i>Eucalyptus lehmannii</i>	<i>Pinus halepensis</i>
<i>Acacia sowdenii</i>	<i>Eucalyptus lesoueffii</i>	<i>Pinus jeffreyi</i>
<i>Acacia stenophylla</i>	<i>Eucalyptus leucoxydon</i>	<i>Pinus nigra</i>
<i>Acacia tortilis</i>	<i>Eucalyptus longicornis</i>	<i>Pinus laricio</i>
Casuarina sp.	<i>Eucalyptus loxophleba</i>	<i>Pinus patula</i>
<i>Casuarina cristata</i>	<i>Eucalyptus macarthuri</i>	<i>Pinus pinaster</i>
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	<i>Eucalyptus macrandra</i>	<i>Pinus pinea</i>
<i>Casuarina equisetifolia</i>	<i>Eucalyptus macroryncha</i>	<i>Pinus ponderosa</i>
<i>Casuarina glauca</i>	<i>Eucalyptus maculata</i>	<i>Pinus radiata</i>
<i>Casuarina stricta</i>	<i>Eucalyptus maideni</i>	<i>Pinus taeda</i>
<i>Casuarina tenuissima</i>	<i>Eucalyptus marginata</i>	<i>Pinus torreyana</i>
<i>Casuarina torulosa</i>	<i>Eucalyptus megacornuta</i>	Autres espèces
Cupressus sp.	<i>Eucalyptus melanophloia</i>	<i>Abies cilicicall</i>
<i>Cupressus atlantica</i>	<i>Eucalyptus melliodora</i>	<i>Abies numidica</i>
<i>Cupressus arizonica</i>	<i>Eucalyptus microcarpa</i>	<i>Angania spinosa</i>
<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Eucalyptus microtheca</i>	<i>Brachychiton sp</i>
Eucalyptus sp.	<i>Eucalyptus obliqua</i>	<i>Calligonum sp</i>
<i>Eucalyptus accedens</i>	<i>Eucalyptus occidentalis</i>	<i>Callitris hugelli</i>
<i>Eucalyptus alba</i>	<i>Eucalyptus oleosa</i>	<i>Callitris pressii</i>
<i>Eucalyptus albens</i>	<i>Eucalyptus ovatea</i>	<i>Castenia vesco</i>
<i>Eucalyptus astringens</i>	<i>Eucalyptus paniculata</i>	<i>Cedrus deodora</i>
<i>Eucalyptus bicolor</i>	<i>Eucalyptus pansdwneano</i>	<i>Cepris australis</i>
<i>Eucalyptus bicostata</i>	<i>Eucalyptus pileata</i>	<i>Ceratonia siliqua</i>
<i>Eucalyptus bosistoana</i>	<i>Eucalyptus pimpiniana</i>	<i>Fraxinus oxyphylla</i>
<i>Eucalyptus botryoides</i>	<i>Eucalyptus platypus</i>	<i>Gourleva chiliensis</i>
<i>Eucalyptus brockwayi</i>	<i>Eucalyptus polyanthemus</i>	<i>Gleditchia triacanthos</i>
<i>Eucalyptus calophylla</i>	<i>Eucalyptus populifolia</i>	<i>Juglans nigra</i>
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	<i>Eucalyptus punctata</i>	<i>Juniperus phoenicea</i>
<i>Eucalyptus campaspe</i>	<i>Eucalyptus pyriformis</i>	<i>Melaleuca acuminata</i>
<i>Eucalyptus cinerea</i>	<i>Eucalyptus redunca</i>	<i>Melaleuca sp</i>
<i>Eucalyptus citriodora</i>	<i>Eucalyptus resinifera</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>
<i>Eucalyptus cladocalyx</i>	<i>Eucalyptus robidea</i>	<i>Pistacia atlantica</i>
<i>Eucalyptus cneorifolia</i>	<i>Eucalyptus robusta</i>	<i>Pistacia vera</i>
<i>Eucalyptus coolabah</i>	<i>Eucalyptus rudis</i>	<i>Populus alba</i>
<i>Eucalyptus coriacea</i>	<i>Eucalyptus saligna</i>	<i>Populus nigra</i>
<i>Eucalyptus cornuta</i>	<i>Eucalyptus salmonophloia</i>	<i>Prosopis dulcis</i>
<i>Eucalyptus diversicolor</i>	<i>Eucalyptus salubris</i>	<i>Prosopis juliflora</i>
<i>Eucalyptus diversifolia</i>	<i>Eucalyptus sargentii</i>	<i>Prosopis velutina</i>
<i>Eucalyptus dumosa</i>	<i>Eucalyptus sideroxylon</i>	<i>Prunus avium</i>
<i>Eucalyptus dundasii</i>	<i>Eucalyptus smithii</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Eucalyptus eugenioides</i>	<i>Eucalyptus stoatei</i>	<i>Quercus ilex</i>
<i>Eucalyptus exserta</i>	<i>Eucalyptus striatocalyx</i>	<i>Quercus suber</i>
<i>Eucalyptus falcata</i>	<i>Eucalyptus stricklandii</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Eucalyptus ficifolia</i>	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	<i>Tamarix articulata</i>
<i>Eucalyptus flocktoniae</i>	<i>Eucalyptus tetraptera</i>	<i>Taxodium distichum</i>
<i>Eucalyptus gigantea</i>	<i>Eucalyptus torquata</i>	<i>Tetraclinis articulata</i>

3.7.2. Les jardins botaniques et les collections spécifiques

- **Le jardin botanique de Tunis**

Le jardin botanique de Tunis (ayant le statut de réserve naturelle) dont la création remonte à 1891 est l'une des plus anciennes et des plus riches collections des jardins botaniques du bassin méditerranéen. Les objectifs ayant motivé la création de ce jardin étaient de réunir des collections végétales provenant des flores étrangères afin de disposer du matériel nécessaire pour des essais d'acclimatation d'espèces susceptibles de diversifier la gamme des arbres et arbustes utiles à des fins forestières et horticoles. La collection du jardin botanique comprend environ 700 espèces arborées et arbustives réparties entre 73 familles et 225 genres. Certains groupes taxonomiques sont particulièrement bien représentés tels que les conifères (*Pinus sp.*, *Cupressus sp.*), les palmiers (avec des spécimens rares d'*Erythea*, *Phoenix* et *Chameorops*), les liliacées (*Yucca sp.*, *Dracaena sp.*), les légumineuses (avec diverses espèces d'*Acacia*, de *Prosopis*, de *Gleditschea* et d'espèces autochtones telle que le caroubier), une collection riche et diversifiée de myrtacées d'origine australienne (essentiellement des *Eucalyptus sp.*) enrichie par une nouvelle collection exceptionnelle de *Callistemon sp.* et de *Melaleuca sp.* d'une grande valeur scientifique et ornementale). De nombreuses espèces présentes dans le jardin botanique sont à usages multiples et d'un grand intérêt économique et ethnobotanique de par leurs propriétés médicinales, mellifères, fourragères, ornementales...

A l'échelle nationale, plus de 120 espèces forestières et ornementales ont été vulgarisées et cultivées soient dans les jardins et les parcs d'agrément soit en tant qu'arbres d'alignement en milieu urbain et suburbain par le biais des pépinières forestières et horticoles. Parmi les espèces les plus utilisées, on peut citer : *Melia sp.*, *Tipa sp.*, *Phoenix sp.*, *Ficus sp.*, *Jacaranda sp.*, *Sophora sp.*, *Brachychiton sp.*, *Washingtonia sp.*...

Le jardin botanique a fourni les semences de plusieurs espèces forestières et pastorales notamment, des *Eucalyptus*, des *Acacias* et des *Casuarinas*, pour les tester dans les premiers arboretums forestiers créés vers la fin des années cinquante.

En plus des collections botaniques, le jardin botanique comprend des collections et des essais spécifiques tels que le conservatoire d'*Argania spinosa*, le parc à clones d'*Eucalyptus camaldulensis* ou d'*Eu. gomphocephala*, le conservatoire de provenances d'*Eu. camaldulensis*...

Le jardin botanique a fait l'objet de trois inventaires :

Le premier réalisé en 1946 : inventaire botanique et évaluation des dégâts occasionnés pendant la période de guerre entre 1942 et 1946 ;

Le deuxième en 1966 : inventaire botanique et révision taxonomique avec l'appui financier de la FAO ;

Le troisième en 1981 : actualisation de l'inventaire botanique et identification des espèces disparues et des espèces rares et intéressantes à multiplier.

Suite à l'abandon, au manque d'entretien et à l'absence d'un personnel technique qualifié, le jardin botanique a connu beaucoup de mortalités au sein de la collection et les espèces mortes n'ont pas été remplacées. En ce moment, une opération de sauvegarde et de remise en état de ce qui reste de la collection s'impose en toute urgence.

- **La collection des espèces mellifères**

La collection d'espèces mellifères à base d'*Eucalyptus* est mise en place en 2000 à Sidi Ismaïl situé sur l'axe routier M'Saken – Sfax. Elle comprend 16 espèces d'*Eucalyptus* dont notamment : *Eucalyptus gillii*, *Eucalyptus oleosa*, *Eucalyptus bicolor*, *Eucalyptus stricklandii*, *Eucalyptus brevifolia*, *Eucalyptus leucoxylon*, *Eucalyptus incrassata*, *Eucalyptus intertexta*.

Une autre collection mise en place auparavant en 1996 à El Grine (Kairouan) comprenait 23 espèces d'*Eucalyptus*.

- **La collection de l'arganier**

La collection de l'arganier (*Argania spinosa*) plantée en 1969 par Franclet se trouve au jardin botanique de Tunis. Il s'agit d'un conservatoire comprenant une collection très riche d'écotypes marocains (12 provenances). La collection est constituée de spécimens issus de sites rencontrés en marge de l'aire de répartition centrale de l'arganier au Maroc aux conditions pédoclimatiques extrêmes et très particulières (continentalité, aridité et salinité). L'arganier, arbre forestier et pastoral sous certains aspects, est aussi un arbre fruitier dont le principal intérêt réside dans la richesse de ses fruits en huile végétale utilisée en alimentation humaine et qui de surcroît est fortement demandée en cosmétique. Ce dernier usage, économiquement beaucoup plus avantageux, est en pleine expansion dans son pays d'origine. L'espèce est bien acclimatée et fait ces dernières années l'objet d'un suivi régulier et de recherches de la part du laboratoire d'écologie forestière de l'INRGREF (Génétique) afin de maîtriser sa multiplication et sa mise en culture.

- **La collection de *Cupressus dupreziana***

La collection de *Cupressus dupreziana*, mise en place par Franclet en 1971, est constituée d'arbres issus de boutures et de greffons représentatifs de chaque spécimen du peuplement endémique du Hoggar situé en plein Sahara algérien. La collection comprend 4 bosquets répartis dans l'enceinte de l'INRGREF et compte 172 arbres bien venants (inventaire réalisé le 18 janvier 2012). Certains arbres ont commencé à fructifier et donner des graines viables et fertiles, chose rare chez cette espèce. La même collection se trouve dans le parc expérimental d'Oum Jedour - Kasserine (Tunisie centrale).

- **La collection d'*Eucalyptus camaldulensis* et d'*Eucalyptus gomphocephala***

La collection des Eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis* et *Eucalyptus gomphocephala*) mise en place à partir de 1969 par Franclet se trouve au jardin botanique de Tunis. Il s'agit en fait d'un conservatoire de provenances d'*Eu. camaldulensis* et de deux parcs à clones des deux espèces d'Eucalyptus.

Le conservatoire de provenances d'*Eu. camaldulensis*, dont les graines proviennent de la récolte effectuée en 1968 par une équipe tunisienne en Australie, compte une quarantaine d'écotypes représentatifs de l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce en Australie. Quant aux parcs clonaux d'*Eu. camaldulensis* et d'*Eu. gomphocephala*, ils sont constitués d'arbres « plus » sélectionnés au niveau des peuplements des deux espèces anciennement acclimatés dans différentes régions de la Tunisie. Les arbres qui s'y trouvent sont tous reproduits par greffage.

- **La collection de Cactus**

Il existe trois collections de cactus dont la plus importante se trouvait à la pépinière d'El Grine. Ces collections ont été caractérisées sur le plan de la variabilité génétique par voie moléculaire¹.

Historiquement, les plantations sylvo-pastorales ont été réalisées en Tunisie aride depuis les années 1920 et 1930 notamment celles du cactus inerme. Cette politique fut reprise avec vigueur dans les années 1960 jusqu'à présent : un projet FAO et un projet PAM y furent consacrés dans les années 1970 en parallèle avec des projets de développement forestier

¹ H. Snoussi Trifa, M. Labra, H. Ben Salem. 2007. Molecular characterization of three Tunisian collections of Cactus. Acta Horticulturae 811: VI International Congress on Cactus Pear and Cochineal

(PDF). Certains travaux ont été depuis effectués concernant notamment des observations et des mesures sur les différentes provenances de cactus à partir de plusieurs collections dans le pays (collection de cactus du centre expérimental de l'INRAT à Bou Rébia, collection de l'INRAT à Ousseltia, collection de l'INRGREF à El Grine, toutes dans le cadre de projets FAO). A partir de la collection d'El Grine, des travaux ont été repris par des chercheurs appartenant au laboratoire d'Ecologie forestière et Pastorale de l'INRGREF (A. Laamouri et équipe) pour compléter les anciennes activités, ayant été menées essentiellement par El Hamrouni et Sarson. Les travaux récents ont commencé d'abord par la création de collections filles dans d'autres régions de la Tunisie (collections filles de Rouhia, Sbitla et Sidi Bouzid). Aussi, des travaux relatifs aux valeurs nutritives et caractéristiques morphologiques et productives des différents écotypes de cactus plantés dans les nouvelles collections ont commencé à voir le jour.

- **La collection des peupliers et des saules**

Une collection et une pépinière spécialisée ont été installées dans la région de Bousalem (Jendouba). Il s'agit d'une collection internationale de peupliers et de saules. La multiplication de ces deux genres se fait sur place et fournit des plants enracinés à d'autres régions.

Des clones de peupliers résistants à la salinité ont été importés du Maroc avec l'appui de la FAO et un financement du premier PDF et sont actuellement utilisés par les forestiers.

3.8. Utilisation et transfert de germoplasme

Certaines espèces confirmées dans les arboretums, les jardins botaniques et les différents conservatoires d'espèces ou de provenances sont transférées dans la pratique et utilisées comme espèces de reboisement soit en milieu forestier soit en milieu agricole (c'est le cas notamment de différentes espèces d'*Eucalyptus* (utilisées comme arbres mellifères), du câprier, du caroubier...).

3.9. Documentation et caractérisation utilisées

Documentation et caractérisation utilisées inexistantes.

3.10. Les actions en faveur de la conservation des collections *ex situ* existantes

- Suivi scientifique
- Travaux d'entretien
- Mise en défens (Clôture)

3.11. Les activités entreprises pour promouvoir la conservation *ex situ*

Afin d'exploiter rationnellement les ressources naturelles, des plans d'aménagement révisables ont été établis depuis plus de 40 ans pour les ressources forestières et depuis plus de 30 ans pour les ressources pastorales. Parallèlement, une action de développement de ces ressources a été engagée et amplifiée à travers les reboisements forestiers et pastoraux.

Au développement des ressources sylvopastorales vient s'ajouter, ces dernières années, le développement socio-économique des usagers des forêts, qui est assorti par un encadrement efficace et une législation adéquate. L'écotourisme que l'on tend à promouvoir est un autre aspect du développement durable des populations forestières.

D'autre part, de nombreux programmes ont été engagés en vue d'une protection de la biodiversité végétale, dont notamment la mise en œuvre du processus du REGNES (liste rouge des espèces vulnérables) selon la méthodologie de l'UICN et la prévention, le Programme National de Lutte contre la (PNLCD) et la promotion de la recherche et

l'exploitation rationnelle des ressources génétiques nationales à travers la Banque Nationale de Gènes (BNG).

Par ailleurs, grâce au travail des groupes « plantes forestières et pastorales » et « plantes médicinales » de la BNG, des échantillons de graines d'un bon nombre d'espèces (plus de 100 espèces) se trouvent en conservation dans la banque. Des travaux de recherche sur la caractérisation moléculaire des chênes autochtones sont en cours.

3.12. Les contraintes pour améliorer la conservation *ex situ*

Les contraintes sont essentiellement :

- des contraintes naturelles et accidentelles (changements climatiques, maladies, déprédation, incendies) ;
- des contraintes sociales : pression exercée par les populations et les animaux sur le milieu ;
- des contraintes en rapport avec l'application des PV d'aménagement (PV partiellement ou non réalisés).

3.13. Les priorités pour les futures actions de conservation *ex situ*

Sur le plan de la gestion des ressources, il faut réduire la pression sur les forêts en préconisant des solutions durables pour les populations forestières et leurs troupeaux.

Sur le plan la recherche forestière, l'effort entrepris en matière de sélection génétique doit être poursuivi afin d'aboutir à l'installation de vergers à graines améliorées. Ces vergers devraient satisfaire la demande des programmes de reforestation des années à venir en graines de qualité et de source génétique sûre et améliorer davantage la productivité des espèces en question, leur tolérance aux maladies et aux différents déprédateurs, leur forme (réduire les défauts de forme : fourchaison, perte de la dominance apicale, grosseur des branches...) et la qualité de leurs produits (qualité du bois, qualité du liège...). L'amélioration génétique constitue donc une voie intéressante, puisqu'elle permet d'apporter des solutions durables pour le choix de matériel de production (matériel sain, bien adapté et performant) et contribuer à la conservation des ressources génétiques sous forme de germoplasme.

Il y a aussi une nécessité d'intervenir de toute urgence pour la sauvegarde et la conservation des arboretums, des jardins botaniques et des collections spécifiques. Les structures spécialisées (Laboratoire de Génétique de l'INRGREF, en charge de ce programme) et les services forestiers dont les arboretums en dépendent administrativement devront à cet effet bénéficier de crédits propres (soit sur le budget national soit sur des fonds internationaux) qui ne soient pas liés à des financements conjoncturels, généralement de très courte durée et d'un montant très limité, car la recherche est une affaire de longue haleine demandant des investissements importants et soutenus.

En matière de gestion, conservation et valorisation des espèces aromatiques et médicinales en Tunisie, les recherches et travaux méritent d'être intensifiés. Actuellement, certaines entités de recherche au sein de l'INRGREF, l'INRAT, l'INAT, l'INSAT et l'IRA, s'intéressent à de telles espèces, mais les progrès enregistrés demeurent limités, en termes d'analyse de la diversité génétique et de priorités de conservation des ressources. Ainsi, la sauvegarde des ces espèces devrait passer par un inventaire précis de celles-ci. En effet, outre des enquêtes ethnobotaniques, il est crucial de :

- ✓ Préciser le statut taxonomique des espèces ;
- ✓ Etablir leurs aires de répartition géographique et écologique et décrire leurs populations (sol, bioclimat, végétation associée,...) ;

- ✓ Analyser la diversité phénotypique, biochimique, chimique et moléculaire des populations pour mieux affiner la taxonomie des espèces et détecter des chémotypes intéressants ;
- ✓ Proposer des schémas de conservation *in situ* ou *ex situ*, pour une exploitation durable de la ressource. Les parcs nationaux constituent à cet effet de bons conservatoires pour de nombreuses espèces. Aussi, la création de jardins botaniques regroupant des espèces vulnérables, pourra contribuer à la conservation *ex situ*. En outre, la Banque Nationale de Gènes sera en mesure de jouer un rôle primordial dans ce sens et peut contribuer à la mise en place d'une base de données sur ces espèces.

En plus de l'inventaire des ressources génétiques, d'autres mesures complémentaires devraient être aussi prises à savoir :

- ✓ La révision de la réglementation des collectes ;
- ✓ La sensibilisation du public des utilisateurs sur l'importance de la conservation ;
- ✓ Le renforcement des structures de recherche et de développement dans la branche des plantes médicinales ;
- ✓ La formation et l'encadrement des promoteurs de projets pour l'exploitation de ces espèces ;
- ✓ La domestication des espèces qui s'y prêtent, après sélection de génotypes performants.

3.14. Les besoins et les priorités en matière de renforcement des capacités pour les actions de conservation *ex situ*

Renforcer les ressources humaines et les doter de moyens nécessaires.

Conclusion

En matière de conservation de RGF *ex situ*, la Tunisie a depuis très longtemps investi dans des programmes articulés autour des essais d'introduction et d'élimination d'espèces et des essais de provenances en plus de collections spécifiques.

Les introductions les plus anciennes ont intéressé une gamme très variée d'espèces forestières essentiellement des résineux, des Acacias, des Eucalyptus, des cyprès, des Casuarinas...

Pour le choix des espèces de reboisement, l'effort de la recherche a commencé d'une manière significative à partir de 1959 et a permis l'implantation de plus d'une trentaine d'arboretums regroupant plus de 320000 arbres répartis entre 208 espèces appartenant à 32 genres.

Les essais de provenances concernent essentiellement le pin d'Alep, le cyprès toujours vert et le chêne liège.

Il existe également des jardins botaniques et des collections spécifiques telles que la collection d'espèces mellifères d'Eucalyptus, la collection de l'arganier plantée en 1969, la collection de *Cupressus dupreziana* mise en place en 1971, la collection des provenances et des clones de deux espèces d'Eucalyptus (*Eu.camaldulensis* et *Eu.gomphocephala*) mise en place en 1969, les trois collections de cactus et la collection internationale de peupliers et de saules de Bousalem.

Des infrastructures spécialisées dans la conservation *ex situ* des RGF existent dans le pays dont notamment la Section des Graines de la DGF et la BNG. La BNG collabore avec tous les établissements et opérateurs dans le domaine des ressources génétiques dont un groupe travaille sur les plantes pastorales et forestières. Ceci a permis de stocker et conserver des échantillons de graines de plus de 100 espèces forestières et pastorales.

Chapitre 4 : Le niveau d'utilisation et l'état de la gestion durable des RGF

Programmes d'amélioration génétique et leur mise en oeuvre

4.1. La liste des espèces actuellement sujettes aux programmes d'amélioration

4.2. Spécification des espèces utilisées : locales ou introduites

Les espèces forestières sujettes aux programmes d'amélioration (stade variabilité intraspécifique) sont nombreuses et d'intérêt varié. Les travaux réalisés comprennent des espèces locales et introduites de première importance économique dont les essais de provenances ont été mis en place afin d'orienter le choix vers les meilleures sources de graines en vue de satisfaire les besoins immédiats de reboisement. Ces essais ont été relancés au cours de ces dernières années d'une manière intensive afin de tester de nouvelles espèces ou provenances prospectées dans d'autres régions non couvertes par l'ancien réseau expérimental. Les espèces concernées sont : *Pinus halepensis* (autochtone), *Pinus pinea* (subspontanée), *Pinus pinaster ssp. Renouii* (autochtone), *Cupressus sempervirens* (autochtone), *Pinus nigra* (introduite), *Pinus ponderosa* (introduite), *Pinus brutia* (introduite), *Quercus suber* (autochtone), *Eucalyptus camaldulensis* (introduite), *Ceratonia siliqua* (autochtone), *Jatropha curcas* (introduite), *Ricinus communis* (autochtone), *Laurus nobilis* (autochtone), *Capparis spinosa* (autochtone), *Myrtus communis* (autochtone), *Thymus capitatus* (autochtone), *Pistacia lentiscus* (autochtone).

Pour une meilleure exploration et représentativité de la variabilité, on a fait appel à des provenances étrangères, en plus de celles échantillonnées localement, dans les tests de provenances. C'est le cas notamment de *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Cupressus sempervirens* et *Ricinus communis*.

Pour les programmes d'amélioration touchant à la fois la sélection des provenances et de descendances, ils se limitent pour le moment à l'étude de la variabilité de deux espèces : chêne-liège et pin brutia.

4.3. Spécification des principaux objectifs d'amélioration (bois d'oeuvre, bois de trituration, combustible, produits non ligneux, autres)

Les objectifs d'amélioration sont multiples et variés, ils se rapportent principalement à l'amélioration de la production de point de vue quantitatif et qualitatif, l'adaptation aux facteurs limitants du milieu biotique et abiotique. Les principaux critères de sélection peuvent être répartis au sein de ces objectifs comme suit :

- Critères de sélection se rapportant à l'amélioration de la production de point de vue quantitatif et qualitatif :
 - Croissance (croissance en hauteur et en diamètre) ;
 - Production (production de bois, production en biomasse, production en graines pour une consommation humaine,...) ;
 - Qualité (qualité physique et technologique du bois, forme des arbres : rectitude, branchaison, grosseur des branches...).
- Critères se rapportant à l'adaptation aux contraintes du milieu biotique (survie, résistance aux maladies et aux déprédateurs et abiotiques (tolérance à la sécheresse, à la salinité, à l'hydromorphie, à la chlorose (calcaire actif)...). Les différentes contraintes sont étudiées à différents stades : au stade germination, stade jeune plant en pépinière, ou en plantation.
- Critères spécifiques d'intérêt particulier (huile essentielle, huile végétale, activité biologique, pouvoir calorifique, production spécifique (caroubes, câpres,...), etc.)

Dans le tableau 25, nous avons précisé les principaux objectifs d'amélioration et critères de sélection des espèces concernées par le programme d'amélioration.

Tableau 25 : Objectifs d'amélioration et critères de sélection des espèces.

Espèce	Objectif d'amélioration et critères de sélection		
	Production	Adaptation	autres
<i>Pinus halepensis</i>	Cr H, Cr D, Pr BO, Pr Gr, Q Ph T B, Q F	Surv, Rés Mal, Rés Dép	
<i>Pinus brutia</i>	Cr H, Cr D, Pr BO, Pr Gr, Q Ph T B, Q F	Surv, Rés Mal, Tol C A	
<i>Pinus pinea</i>	Cr H, Cr D, Pr BO, Q Ph T B, Q F	Surv, Rés Mal, Rés Dép	
<i>Pinus pinaster</i>	Cr H, Cr D, Pr BO, Q Ph T B, Q F	Surv, Rés Dép	
<i>Pinus nigra</i>	Cr H, Cr D, Pr BO, Q Ph T B	Surv, Rés Mal	
<i>Pinus ponderosa</i>	Cr H, Cr D, Pr BO, Q F	Surv, Rés Mal	
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cr H, Cr D, Pr BO, Q Ph T B, Q F	Surv, Rés Mal	
<i>Quercus suber</i>	Cr H, Cr D, Q F	Surv, Tol Sèch	Pr liège
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Cr H, Cr D	Surv, Tol C A	
<i>Ceratonia siliqua</i>	Cr H, Cr D, Pr BT	Surv, Tol Sèch, Tol Sal	
<i>Jatropha curcas</i>	Cr H, Cr D	Surv, Tol Sèch, Tol Sal, Tol Hyd	HV, Act Bio
<i>Ricinus communis</i>	Cr H, Cr D	Surv, Tol Sal, Tol Hyd	HV, Act Bio
<i>Laurus nobilis</i>	Cr H, Cr D	Surv, Tol Sal	Pr Biom ¹ , HE, Act Bio
<i>Capparis spinosa</i>	Cr H, Cr D	Surv	Pr Cáp
<i>Eucalyptus sp.</i>	Cr H, Cr D	Surv	Pr Biom ^{1,2} , HE, Act Bio
<i>Myrtus communis</i>		Tol Sal	Pr Biom ¹ , HE, Act Bio
<i>Thymus capitatus</i>		Tol Sal	Pr Biom ¹ , HE, Act Bio
<i>Pistacia lentiscus</i>			Pr Biom ¹ , HE, Act Bio
<i>Rosmarinus officinalis</i>		Tol Sal	Pr Biom ¹ , HE, Act Bio
<i>Prosopis tamarugo</i>	Cr H, Cr D	Surv, Tol Sèch, Tol Sal	

1 : biomasse feuillée pour l'extraction des huiles essentielles.

2 : biomasse ligneuse utilisée comme bois de chauffe.

Cr H : croissance en hauteur, Cr D : croissance en diamètre, Pr BO ; production de bois d'oeuvre, Pr Gr : production de graines, Q Ph T B : qualité physico-technologique du bois, Q F : qualité de la forme, Surv : survie, Rés Ma : résistance aux maladies, Rés Dép : résistance aux déprédateurs, Tol Sèch : tolérance à la sécheresse, Tol Sal: tolérance à la salinité, Tol Hyd:tolérance à l'hydromorphie, Tol C A : tolérance au calcaire actif, Pr Biom: production en biomasse, HE: huile essentielle, HV: huile végétale, Act Bio: activités biologiques

Pr Cáp: production de câpres

4.4. Spécification des niveaux des programmes d'amélioration (première, seconde génération)

Les recherches entreprises en Tunisie en matière d'amélioration génétique sont actuellement au stade sélection d'espèces et de provenances à l'exception d'une seule espèce (pin d'Alep) où les recherches sont relativement plus avancées. En général, les recherches ont été réalisées en deux étapes principales menées soit consécutivement soit simultanément :

La première étape a consisté à la création d'un réseau d'arboretums répartis sur l'ensemble du pays en vue de sélectionner les espèces les mieux adaptées aux facteurs limitants du milieu et les plus productives.

La deuxième étape a été consacrée à l'installation d'une série de plantations comparatives de provenances d'un certain nombre d'espèces appelées à jouer un rôle déterminant en qualité d'espèces de reboisement (des espèces autochtones telles que le pin d'Alep, le cyprès toujours vert, le pin maritime... et des espèces allochtones telles que le pin pignon, le pin brutia, le pin noir, le pin ponderosa, *Eucalyptus camaldulensis*, *Argania spinosa*...). Ces tests avaient pour objectif d'exploiter, d'une manière optimale, la variabilité au sein de ces espèces et d'opérer une sélection orientée au profit des provenances les plus adaptées aux conditions édaphoclimatiques du milieu et les plus performantes (sur la base d'un certain nombre de critères de sélection choisis au départ).

Nous nous limiterons à la présentation de quelques cas que jugés les plus illustratifs.

- **Pin d'Alep**

Pour le cas du pin d'Alep, le programme de recherche sur la variabilité éco-génétique, qui avait pour but d'améliorer sa productivité et réduire, tant soit peu, le nombre de défauts de sa forme, est passé par trois étapes importantes :

- La première fut initiée par Franclet et Shoenenberger dans le cadre du Projet IRT jusqu'en 1965. Puis à la fin du Projet en question, le programme de recherche a connu une longue interruption avant d'être repris et redynamisé par Khouja (1985) qui a procédé à l'époque à une première évaluation des essais de provenances dans le cadre d'un DEA.

- En 1989, il a connu de nouveaux développements dans le cadre d'un Projet de coopération bilatérale avec l'INRA de Bordeaux (France) et l'UCL (Belgique), initiés par Khouja dans le cadre d'une thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique. Ces nouveaux développements ont permis le lancement d'un véritable programme d'amélioration.

- En 1998, le dispositif expérimental existant a été renforcé par la mise en place de 4 nouveaux sites expérimentaux comprenant un certain nombre de provenances tunisiennes et étrangères. Pour les nouveaux essais, les objectifs de sélection ont été orientés particulièrement vers la recherche d'écotypes plus tolérants à l'égard de la sécheresse.

Les 7 premiers sites expérimentaux furent implantés en 1963 et 1964 à Souiniet, Korbous, Jebel Aberrahman, Thelept (Kasserine), Chenini, Gorraa, Henchir Nâam (avec 2 essais). 40 Provenances de pin d'Alep ont été testées dans les sites expérimentaux sus-visés, dont 30 provenances d'origine tunisienne, représentant presque l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce depuis le sub humide jusqu'à l'aride inférieur. D'après Khouja (1997), les résultats obtenus à partir de ces premiers essais ont permis de mettre en évidence des différences significatives entre provenances au niveau de l'ensemble des caractères étudiés notamment en ce qui concerne la croissance et la forme des arbres. La sélection au profit des provenances les plus performantes du point de vue morphométrique offre des gains génétiques notables qui s'élèvent à :

- 35% pour la croissance en diamètre ;
- 21% pour la croissance en hauteur ;
- 12% pour la forme des arbres.

- **Chêne-liège**

Dès 1996, des tests de provenances de chêne-liège représentatives de l'aire de distribution tunisienne, pour cibler les provenances les plus adaptées et les plus performantes, ont été entrepris dans le cadre d'une action concertée « Euforgen », appuyée financièrement par l'Union Européenne.

Une collection de provenances (subdivisée en descendances) a été ainsi constituée à partir d'un échantillonnage réalisé sur l'ensemble de l'aire de répartition naturelle de l'espèce. La collection comprend au total 34 provenances dont 2 tunisiennes. Les essais installés en Tunisie sont au nombre de 3 (2 essais de provenances et 1 essai de descendances).

Ces essais devraient permettre d'estimer l'amplitude de la variabilité géographique au niveau de l'aire de distribution Méditerranéenne et aussi la valeur des paramètres génétiques, éléments nécessaires à la définition de la stratégie d'amélioration à adopter (Khouja, 2001).

Les premiers résultats de ces tests (pin d'Alep chêne liège) ont fait l'objet de plusieurs publications (Khouja (2001), Khouja *et al.* (2000a, 2000b, 2006), Sghaier *et al.* (2006), Zaouali *et al.* (2003), Baradat *et al.* (1995)...).

4.5. Nombre de provenances, individus sélectionnés phénotypiquement (arbres plus), descendance et clones testés dans des essais de terrain

En matière de sélection des provenances, de nombreuses expérimentations ont été initiées à partir de 1964 sur un certain nombre d'espèces présentant un intérêt potentiel pour le reboisement telles que : *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, *Pinus nigra*, *Eucalyptus camaldulensis* et *Cupressus sempervirens*. Ce réseau a été enrichi, au cours de ces trois dernières années, par de nouveaux essais de provenances multisites sur *Pinus halepensis*, *Pinus brutia*, *Pinus pinea*, *Quercus suber* et différentes espèces d'*Acacia* africaines.

Ci-après une description succincte des essais des principales espèces testées (date de mise en place, nombre de provenances, nombre de sites expérimentaux et type du dispositif expérimental).

4.5.1 Pin d'Alep (*Pinus halepensis*)

Essais réalisés en 1964

Nombre de provenances : 40.

Nombre de sites expérimentaux : 7 (Souiniet, Jebel Abderrahmane, Thélepte, Chenini, Gorraa et Henchir Naame (deux essais)).

Dispositif expérimental : Deux types de dispositif statistique ont été adoptés:

- Dispositif en blocs aléatoires complets (Souiniet, Jebel Abderrahmane, Henchir Naame, Thélepte, Chenini).
- Dispositif en blocs aléatoires incomplets (Henchir Naame).

Le site expérimental de Gorraa ne suit pas de dispositif statistique, il a été installé en adoptant de grands blocs de 225 arbres par provenance sans aucune répétition.

Essais réalisés en 1968 et 1969

Nombre de sites expérimentaux et année de plantation : 2 Oum Jedour (1968), Henchir Naame (1969).

Dispositif expérimental : Dispositif statistique en blocs aléatoires incomplets.

Essais réalisés en 1999

Nombre de provenances : 13.

Nombre de sites expérimentaux : 4 (Souiniet, Melloula, Tebaba, Jebel Abderrahmane).

Dispositif expérimental : Dispositif statistique en blocs aléatoires complets.

4.5.2 Pin pignon (*Pinus pinea*)

Nombre de provenances : 36.

Nombre de sites expérimentaux : 6 (Souiniet, Oued El Bir, Jebel Smaa, Melloula, Hanya et Tebaba).

Dispositif expérimental : Dispositif statistique en blocs aléatoires complets.

Année d'installation des essais : 1997 (Jebel Smaa), 1998 (Oued El Bir, Hanya), 1999 (Souiniet, Tebaba, Melloula).

4.5.3 Pin maritime (*Pinus pinaster*)

Nombre de provenances : 49.

Dispositif expérimental : Dispositif statistique en blocs aléatoires incomplets.

Année d'installation : 1967.

Nombre de sites expérimentaux : 2 (Souiniet, Jebel Smaa).

4.5.4 Pin brutia (*Pinus brutia*)

Les premiers essais réalisés en 1969 comprennent un nombre limité de provenances dont l'identification est mal précisée et en mélange avec d'autres provenances de pin d'Alep et de pin d'Eldar. Les nouveaux essais réalisés en 1998 renferment un nombre plus important de provenances turques et dont l'origine est clairement identifiée et listée dans le répertoire élaboré par le réseau « Conifères » coordonné par *Sylvae Mediterranea* de la FAO.

Essais réalisés en 1969

Nombre de provenances : 10.

Nombre de sites expérimentaux et année d'installation : 2 Oum Jedour (1968), Henchir Naame (1969).

Dispositif expérimental : Dispositif statistique en blocs aléatoires incomplets.

Essais réalisés en 1998

Nombre de provenances : 27.

Nombre de sites expérimentaux (année d'installation 1999) : 4 (Souiniet, Melloula, Jebel Abderrahmane et Tebaba).

Dispositif expérimental : Dispositif statistique en blocs aléatoires complets.

4.5.5 Pin noir (*Pinus nigra*)

Nombre de provenances : 19.

Nombre de sites expérimentaux et année d'installation : 1 (Souiniet - 1964).

Dispositif expérimental : Dispositif statistique en blocs aléatoires incomplets.

4.5.6 Cyprès toujours vert (*Cupressus sempervirens*)

On doit distinguer entre deux types d'essai, le premier comprenant un nombre limité de provenances réalisés en carré latin et installé en 1966 (Mejez El Bab, Jebel Mansour), le deuxième constitué d'un nombre plus important de provenances et mis en place en 1969 (Henchir Naame, Kessera Tella).

Nombre de provenances : 24 (Henchir Naame, Kessera Tella), 4 (Mejez El Bab) et 3 (Jebel Mansour).

Nombre de sites expérimentaux : 4 (Henchir Naame, Kessera Tella, Mejez El Bab, Jebel Mansour).

Dispositif expérimental : Deux types de dispositif statistique :

Blocs aléatoires incomplets : (Henchir Naame, Kessera Tella).

Carré latin : (Mejez El Bab, Jebel Mansour).

Année d'installation : 1966 (Mejez El Bab, Jebel Mansour), 1969 (Henchir Naame, Kessera Tella).

4.5.7 Cèdre (*Cedrus atlantica*, *Cedrus libani*)

Nombre de provenances : 35.

Les graines des provenances sont obtenues dans le cadre de coopération et d'échange avec l'INRA d'Avignon (France) et les Services des graines du Maroc et de la Turquie. Toutes les tentatives d'obtenir des plants en nombre suffisant ont malheureusement échoué.

4.5.8 Chêne liège (*Quercus suber*)

Essai international (année d'installation : 1997) : il regroupe deux types d'essai (plantation comparative de provenances et test de descendance).

*** Essai de provenances**

Nombre de provenances : 26 (dont 2 tunisiennes).

Nombre de sites expérimentaux : 2 (Tebaba, Hanya).

Dispositif expérimental : Dispositif statistique en blocs aléatoires complets.

*** Essai de descendance**

Nombre de provenances/descendances : (4 provenances : 1 tunisienne, 1 marocaine, 1 portugaise et une espagnole), 20 descendances par provenance.

Essai national avec des provenances autochtones (année d'installation : 1999).

Nombre de provenances : 10.

Nombre de sites expérimentaux : 5 (Souiniet, Melloula, Tebaba, Jebel Abderrahmane, Hanya)

Dispositif expérimental : Dispositif statistique en blocs aléatoires complets.

4.5.9 *Eucalyptus camaldulensis*

Nombre de provenances : 40.

Nombre de sites expérimentaux : 6 (Mrifeg, Souiniet, Mateur, Hajeb, Slouguia, H'Bibia).

Dispositif expérimental : Dispositif statistique en blocs aléatoires incomplets.

Date d'installation : 1969.

4.5.10 *Acacia cyanophylla*

Nombre de provenances : 5.

Nombre de sites expérimentaux et année d'installation : Oueslatia (1991), Haj Kacem - Sfax (1991), Jebel Lahmar - Mouaden (1992), Radès - Tunis (1992), Mliket Hichria - Sidi Bouzid (1992). Tous ces sites ont été malheureusement détruits soit partiellement soit en totalité et ne sont plus exploitables.

Dispositif expérimental : Dispositif statistique en blocs aléatoires complets.

4.6. Le type, le nombre et la superficie des vergers à graines de semis

Il n'existe pas de vergers à graines proprement dits. Il s'agit plutôt de peuplements semenciers de trois espèces forestières, deux espèces spontanées (*Pinus halepensis* et *Quercus suber*) et une espèce subspontanée (*Pinus pinea*).

4.7. Le type, le nombre et la superficie des vergers à graine de clones

Cf 4.6

4.8. Le nombre et la superficie des banques de clones établies

Cf 4.6

4.9. Croisements contrôlés et chiffre approximatif du nombre de croisements par espèces/provenances

On n'en dispose pas.

4.10. Le nombre et la capacité de stockage des banques de gènes

- Section des graines : elle comprend 3 chambres : 2 chambres de 45 m³ chacune et 1 chambre de 160 m³.
- Banque de gènes : la BNG comporte des laboratoires équipés pour étudier les ressources génétiques et des chambres froides pouvant conserver jusqu'à 200 milles accessions.

4.11. Le niveau d'utilisation du matériel reproductif forestier amélioré

Le matériel reproductif forestier utilisé pour des programmes de reboisement est issu :

- des récoltes organisées dans les peuplements semenciers (3 espèces : Pin d'Alep, Pin pignon et Chêne-liège).
- des récoltes organisées dans des sites choisis à partir d'une sélection phénotypique des arbres (peuplement en général bien venant et sain) ; ces récoltes concernent des espèces consignées dans le programme de récolte (Atlas de récolte) arrêté par la Section des graines de la DGF en concertation avec le Laboratoire d'Ecologie Forestière (Génétique) de l'INRGREF.

4.12. Actions menées pour promouvoir l'utilisation du matériel reproductif amélioré

Le matériel productif constitué de plants élevés dans les pépinières forestières et issus des semences distribuées par la Section des Graines de la DGF est utilisé majoritairement dans les campagnes annuelles de reboisement par les services forestiers et de développement (Annexe 4), une partie est offerte aux particuliers à l'occasion de la fête de l'arbre (1^{ère} semaine de novembre de chaque année).

4.13. Sur l'existence de programmes participatifs d'amélioration génétique

Certaines espèces agro-forestières sont fournies aux populations vivant dans des clairières forestières et à de petits agriculteurs en milieux agricoles dans un objectif de promouvoir leur utilisation. Mais on ne peut pas qualifier ces actions de programmes d'amélioration génétique. Parmi les espèces fournies, on cite : le caroubier (production de fruits et de graines), le câprier (production de boutons floraux), différentes espèces d'Eucalyptus (usage mellifère).

4.14. Les approches participatives qui ont été développées

Cf 4.13

4.15. Sur la création d'un système d'information sur les programmes d'amélioration génétique

Il existe une base de données numérisée qui est élaborée par le Laboratoire d'Ecologie Forestière (Génétique) de l'INRGREF et qui se rapporte aux différentes parcelles expérimentales (arboretums, collections botaniques, essais de provenances, essais de descendances) et aux différentes mensurations effectuées sur ces expérimentations.

4.16. Le niveau d'utilisation et de transfert des germoplasmes

Cf 4.12, 4.22.

4.17. Le niveau d'accès et de partage des avantages générés

Cf 4.13

Systèmes de distribution et disponibilité du matériel reproductif

4.18. Les espèces dont les graines, pollens, scions et/ou autre matériel reproductif sont disponibles, sur demande

La liste des espèces récoltées et dont les graines sont stockées à la Section des Graines de la DGF figure en annexe (Annexe 4).

4.19. Les espèces dont on peut se procurer le matériel reproductif amélioré à une échelle commerciale (production et distribution de matériel reproductif: semis et clones)

Le matériel reproductif (graines) est non commercialisé.

4.20. Le type de classification du matériel reproductif amélioré utilisé

Il n'existe pas de matériel reproductif amélioré.

4.21. Existence de variétés brevetées

Il n'existe pas de variétés brevetées.

4.22. Les modes de distribution du matériel génétique forestier amélioré

Le matériel génétique forestier (graines) récolté par la Section des Graines de la DGF est distribué pour les besoins de reboisement aux arrondissements forestiers (Annexe 4.2). La liste des espèces et les quantités des graines fixées en fonction des besoins et des programmes de reboisement sont arrêtées annuellement.

4.23. Mise en oeuvre d'un programme national de semences améliorées

Il n'y a pas pour le moment de programme national de semences améliorées.

Conclusion

Qu'elles soient introduites ou locales, les espèces concernées par des programmes d'amélioration (pris dans le sens sélection intraspécifique) sont variées. Celle la plus avancée en la matière (parc clonal à partir d'arbres sélectionnés sur index) est le pin d'Alep.

L'effort demeure, toutefois, à renforcer pour faire aboutir ces programmes à des obtentions de matériel génétique sélectionné et plus performant.

CHAPITRE 5 : L'état des programmes nationaux, de la recherche, de l'éducation, de la formation et de la législation

Programmes nationaux

La Tunisie est dotée d'un Programme Forestier National (PFN) approuvé en 2007. Les défis écologiques de ce programme visent la préservation des ressources forestières et la conservation de la biodiversité. L'aspect RGF n'est pas abordé en termes spécifiques dans ce PFN exception faite de la citation des programmes de recherche forestière menée par l'INRGREF.

5.1. Les principales institutions activement engagées dans le travail de terrain et de laboratoire en matière de conservation des RGF

Du fait que l'essentiel du domaine forestier appartienne à l'Etat et que sa gestion incombe à la DGF, la conservation des RGF demeure une œuvre des institutions de l'Etat. Avec la création de l'Institut de Reboisement de Tunisie (IRT) en 1957, transformé depuis en INRF puis en INRGREF, la recherche forestière est le principal acteur agissant dans ce domaine avec la DGF. L'IRA Médenine est la principale institution de recherche concernant les ressources génétiques pastorales.

Les principales institutions engagées dans la conservation des RGF sont :

- La Direction Générale des Forêts (DGF),
- L'Institut National des Recherches en Génie Rural, Eaux et Forêts (INRGREF),
- L'Institut Sylvo-Pastoral de Tabarka (ISPT),
- L'Institut des Régions Arides de Médenine (IRA), La Banque Nationale des Gènes (BNG),
- La Régie d'Exploitation Forestière (REF),
- L'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral (APAL),
- L'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE),
- L'Office de Développement et Sylvo-Pastoral du Nord-Ouest (ODESYPARO)
- L'Office de l'Elevage et du Pâturage (OEP)

S'ajoutent à ces institutions les Instituts d'enseignement supérieur et de recherche en plus des universités qui accomplissent des travaux complémentaires par le biais de travaux diplômants sur des RGF et pastorales.

Il s'agit notamment de :

- L'Institut National Agronomique de Tunisie (INAT)
- L'institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie (INRAT)
- L'Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef (ESA Kef)
- L'Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne (ESA M)
- L'Ecole Supérieure d'Horticulture de Chott Mariam (ESHChM)
- Le Centre de Biotechnologie de Borj Cédria (CBBC) ex- INRST
- La Faculté des Sciences de Tunis
- La Faculté des Sciences de Sfax
- La Faculté des Sciences de Bizerte
- La Faculté des Sciences de Gabès
- La Faculté des Sciences de Gafsa...

La création de la Banque Nationale de Gènes (BNG) en 2007 (la BNG a été créée officiellement en 2003) est venue renforcer la liste des acteurs dans ce domaine. Cette institution a un rôle de conservation et d'évaluation des RG animales et végétales en Tunisie à travers des réseaux thématiques dont un est dédié aux RGF.

5.2. Le type des institutions impliquées : des institutions gouvernementales, non gouvernementales, instituts de recherche, universités, industries, etc.

Il s'agit presque exclusivement d'institutions gouvernementales : administrations, instituts de recherche et d'enseignement supérieurs. Très peu d'ONGs ou de structures privées sont impliquées dans ce domaine.

5.3. Les principales institutions activement engagées dans l'amélioration des arbres sur le terrain

En ce qui concerne l'amélioration des arbres sur le terrain, les deux principales institutions activement engagées sont la DGF et l'INRGREF.

5.4. Le type des institutions impliquées : des institutions gouvernementales, non gouvernementales, instituts de recherche, universités, industries, etc.

Différents types d'institutions gouvernementales et non gouvernementales sont impliqués : (administrations, instituts de recherche, universités, ONG... Cf. 5.2.

5.5. Le nombre d'institutions indirectement et directement liées à la conservation et à la gestion des RGF

En plus des institutions citées en 5.1, il faut ajouter les structures régionales qui agissent en milieu forestier ou plus généralement rural. Ces structures, qu'elles soient administratives, d'éducation, ou d'ONG locales, ont des liens directs ou indirects avec la conservation et la gestion des RGF. On peut citer :

- Les CRDA avec notamment les Arrondissements des Forêts ;
- Les Directions régionales de l'ODESYPARO (présentes dans les zones d'intervention de cet office) ;
- Les Directions régionales de l'OEP ;
- Les GDA (Groupements de Développement Agricoles) même si leur rôle institutionnel direct peut être considéré comme relativement faible mais dont les activités de leurs adhérents a un effet direct et important sur les RGF ;
- Les écoles et les lycées situés dans les régions forestières.

5.6. Développement d'un Programme national de RGF

Bien que l'intérêt apporté aux RGF ait été très précoce en Tunisie, notamment à travers l'introduction et l'acclimatation d'espèces forestières provenant de différentes régions du globe et la conservation des écosystèmes forestiers, il n'existe pas de programme national spécifique qui concerne les RGF. Il existe, toutefois, des éléments stratégiques de programmation qui touchent cet aspect. On peut citer, entre autres :

- L'élaboration, en 1998, de la première stratégie nationale pour la diversité biologique qui a suivi la première étude nationale de la biodiversité (actualisée en 2009). Pour la mise en œuvre de la stratégie, un Plan d'Action National a été élaboré et adopté par le Ministère de l'Environnement ;
- L'Atlas de récolte des graines forestières et pastorales qui existe depuis les années soixante et qui concerne les sites et les espèces sources de graines à travers tout le pays ;

- La stratégie nationale relative aux aires protégées qui a été également élaborée par la DGF et qui concerne les RGF ;
- La création de la BNG peut également être considérée comme un élément pertinent de conservation des RGF ;
- Le rapport national sur l'état de la biodiversité en Tunisie élaboré par le Ministère de l'Environnement et qui fait état des ressources floristiques et faunistiques du pays ;
- Différentes études élaborées par les services du Ministère de l'Agriculture et du Ministère de l'Environnement, par d'autres services et même des ONG (l'exemple du WWF) ;
- Des travaux de recherche sur les écosystèmes et les taxons forestiers menés par les institutions de recherche et d'enseignement supérieur.

Tous ces éléments, bien qu'ils soient éparpillés, constituent une base solide pour l'élaboration d'une stratégie nationale spécifique aux RGF.

5.7. Structure et principales fonctions du Programme national des RGF

Cf. 5.6.

5.8. Les parties prenantes nationales (secteur public et privé, institutions éducatives et de recherche, organisations de la société civile, communautés locales, etc.) qui participent à la planification et à la mise en oeuvre des programmes nationaux de RGF

Les parties prenantes nationales susceptibles de participer à la planification et à la mise en oeuvre d'un programme national des RGF sont principalement celles citées en 5.1 en plus des ONG et des structures de base œuvrant dans le domaine de la conservation des écosystèmes forestiers et pastoraux.

5.9. Mise en place d'un cadre juridique pour les RGF, stratégies, plans et programmes

Il n'existe pas de cadre juridique propre aux RGF, mais plusieurs textes réglementaires les touchent directement ou indirectement. On peut évoquer dans ce contexte le code forestier qui a connu une refonte en 1988 et dont les textes d'application ont été depuis promulgués. Les textes créant les aires protégées (qui se sont étalées sur plus de trois décennies) peuvent également être considérés comme des éléments réglementaires touchant les RGF.

On peut citer également les textes réglementant les activités des agences gouvernementales telles que :

- L'ANPE dont le rôle est de lutter contre toutes les formes de dégradation de l'environnement notamment par des mesures préventives (exemple : études d'impacts sur l'environnement, sensibilisation et éducation environnementale) ;
- L'APAL qui agit en milieu côtier ;
- L'OTEDD (Observatoire Tunisien de l'Environnement et du Développement Durable) qui a pour vocation de mettre en place un dispositif permanent de collecte, de production, d'analyse, de gestion et de diffusion de l'information sur l'état de l'environnement et le développement durable.

Certains textes juridiques peuvent être cités en particulier du fait de leur relation directe ou indirecte avec les RGF :

- la loi n° 99-42 du 10 mai 1999 (modifiée par la loi du 3 juillet 2000) relative aux semences, plants et obtentions végétales ;
- la loi n° 95-70 du 17 juillet 1995 qui concerne la conservation des eaux et du sol ;
- la loi n° 72 de 1992 du 3 août 1992 relative à la révision de la législation sur la protection des végétaux ;

- la loi n° 88-20 du 13 avril 1988, portant refonte du code forestier tel que modifié et complété par la loi n° 2001-28 et la loi n° 2005-13 du 26 janvier 2005 et la loi de 2009.
- le décret n° 2005-1991 du 11 juillet 2005 relatif à l'étude d'impact sur l'environnement et qui fixe les catégories d'unités soumises à l'étude d'impact sur l'environnement et celles tributaires des cahiers de charges ;
- l'Arrêté du Ministre de l'agriculture et des ressources hydrauliques du 19 juillet 2006, fixant la liste de la faune et de la flore sauvages rares et menacées d'extinction ;
- le décret du 11 août 2003 portant création de la Banque Nationale des Gènes...

5.10. Coopération avec d'autres programmes nationaux dans certains domaines précis (par ex. l'agriculture, la biodiversité, le développement, les programmes environnementaux)

Du fait qu'il n'y ait pas de programme national de RGF, on ne peut pas parler de coopération directe avec d'autres programmes nationaux des secteurs de l'agriculture et de l'environnement. Mais la gestion des RGF n'est pas déconnectée de celle des ressources naturelles en général et du secteur sylvo-pastoral en particulier. La conservation de la diversité des RGF incombe principalement à la DGF, mais cette dernière collabore avec d'autres structures du Ministère de l'Agriculture et le Ministère de l'Environnement. Un exemple qui illustre cette collaboration : le suivi scientifique du Plan National de l'Ichkeul confié à l'ANPE.

La collaboration touche également les aspects de communication et de sensibilisation du grand public qui sont souvent menés en collaboration avec diverses institutions.

5.11. Les tendances au niveau du soutien (s'est développé, a décliné, est resté identique) et des financements (se sont accrus, ont diminué ou sont restés stables) du programme national sur les RGF durant ces 10 dernières années

Il est difficile d'évaluer la tendance du soutien aux programmes touchant les RGF du fait que ce soutien peut être inclus dans des projets et/ou des initiatives à des proportions plus ou moins importantes. Mais on peut avancer qu'au cours de la dernière décennie, ce soutien a diminué pour les raisons suivantes :

- Les investissements dans le secteur sylvo-pastoral ont diminué (et ceci se répercute indéniablement sur la gestion des RGF).
- L'effectif des gestionnaires forestiers de terrain a chuté de manière spectaculaire au cours de cette décennie. Ceci s'accompagne évidemment par un intérêt décroissant aux RGF.

Pour les mêmes raisons, les financements des programmes touchant les RGF ont connu une tendance de baisse.

5.12. Les obstacles au niveau des soutiens financiers actuels, nécessaires pour atteindre les objectifs en termes de RGF. Les besoins et les priorités

Le manque de financement du secteur forestier en Tunisie constitue un handicap pour la conservation des RGF. La stratégie forestière est financée à concurrence de 50%. La stratégie des aires protégées (AP) ne dispose pas de financement soutenu et le budget alloué à la recherche sur les RGF est très limité.

Il est primordial, toutefois, de chercher des soutiens financiers pour l'élaboration de schémas opérationnels de sauvegarde et de valorisation des RGF. Une priorité devrait être accordée à la sauvegarde d'habitats ou de taxons qui risquent de disparaître en l'absence d'actions ciblées. On peut citer, à titre d'exemple :

- Une espèce comme le laurier noble (*Laurus nobilis*) a presque disparu de son habitat naturel du fait de son exploitation abusive, aujourd'hui il n'est présent à l'état spontané,

que dans de très rares stations. Une action ciblée de sauvegarde de cette espèce (à partir de ces habitats) est plus qu'indispensable.

- Le deuxième exemple est celui des provenances du chêne-liège dites marginales (en marge de l'aire centrale). Ces provenances, très éloignées des peuplements de Kroumirie Mogods (aire centrale) méritent d'être étudiées, caractérisées et surtout sauvées. L'un des deux sites les plus méridionaux abritant du chêne-liège connaît des défrichements susceptibles d'y faire disparaître définitivement les derniers arbres de cette espèce.
- Le troisième exemple illustrant ce caractère prioritaire réside dans la connaissance du patrimoine génétique intraspécifique qui est d'un niveau très faible et qui mérite des investigations et des études poussées.

5.13. Les principaux défis, besoins et priorités durant ces 10 dernières années en matière de conservation ou renforcement du programme national de RGF

La conservation des RGF est confrontée à plusieurs défis dont notamment le manque de soutien évoqué ci-avant, mais également une pression anthropozoïque croissante au cours de la dernière décennie. L'exploitation de l'espace forestier et pastoral, avec les répercussions qui en découlent (surpâturage, coupes, défrichements, ...) a engendré une augmentation de la pression sur les RGF. Cette pression a atteint, parfois, un niveau critique qui risque de provoquer une raréfaction, voire une disparition, de certains taxons.

Devant ces défis, il est impératif de mener des actions préventives et curatives, qu'on peut résumer comme suit :

- Identification des habitats écologiques particuliers à sauvegarder (en dehors des AP) ;
- Etablissement de collections de germplasmes à conserver *in situ* et *ex situ* ;
- Concevoir des schémas participatifs de conservation des habitats prioritaires en ciblant, en particulier, la sensibilisation de la population locale vis-à-vis des intérêts de la conservation des RGF ;
- Renforcer les efforts de la recherche qui visent la valorisation des ressources sylvo-pastorales et notamment les PFNL.

Réseaux

5.14. Développement/renforcement des réseaux nationaux sur les RGF durant ces 10 dernières années

Au cours de la dernière décennie, les RGF n'ont pas fait l'objet de réseaux nationaux particuliers.

5.15. Les participants aux réseaux et les principales fonctions des réseaux et les bénéfices générés

Cf. 5.1.4

Education, recherche et formation

5.16. Le nombre et les catégories (privées, publiques, gouvernementales, etc.) d'institutions de recherche qui travaillent sur les RGF

Les institutions de recherche qui travaillent, à des degrés plus ou moins importants, sur les RGF en Tunisie peuvent être listées comme suit :

Instituts de Recherche

Institut National de Recherche en Génie Rural, Eaux et Forêts (INRGREF)

Institut des Régions Arides (IRA)
Institut National de Recherche Agronomique de Tunisie (INRAT)
Institut de l'Olivier (IO Sfax)

Centres de Recherche

Centre Régional de Recherche en Agriculture Oasienne de Degueche à Tozeur (CRRAO)
Centre Régional de Recherche en Horticulture et Agriculture Biologique de Chott Mariem à Sousse (CRRHAB)
Centre régional des recherches agricoles à Sidi Bouzid (CRRA)
Pôle Régional de Recherche et de Développement Agricoles du Nord Est à Mornag
Pôle Régional de Recherche et de Développement Agricoles du Nord Ouest semi-aride à El Kef

Enseignement supérieur

- L'Institut National Agronomique de Tunisie (INAT)
- L'Institut Sylvo-Pastoral de Tabarka (ISPT)
- L'Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef (ESA Kef)
- L'Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne (ESA M)
- L'Ecole Supérieure d'Horticulture de Chott Mariam (ESH ChM)
- Le Centre de Biotechnologie de Borj Cédria (ex- INRST)
- La Faculté des Sciences de Tunis
- La Faculté des Sciences de Sfax
- La Faculté des Sciences de Bizerte
- La Faculté des Sciences de Gabès
- La Faculté des Sciences de Gafsa...

5.17. Le nombre de projets de recherche liés aux RGF

Il est relativement difficile de recenser, de manière exhaustive, tous les projets, les thèmes et les actions de recherche qui concernent les RGF. Nous présentons, toutefois, les thématiques abordées par les deux instituts qui sont le plus concernés par les RGF : l'INRGREF et l'ISPT. La liste de ces actions se trouve en annexe (Annexes 5.1 et 5.2).

Il faut signaler également que l'intérêt des universités tunisiennes envers la recherche forestière s'est accru ces dernières années avec notamment une collaboration diplômante.

5.18. Estimation du budget alloué à la recherche sur les RGF

L'estimation du budget alloué aux RGF est très difficile à faire étant donné qu'il n'existe pas de comptabilité analytique qui fait ressortir les dépenses spécifiques aux RGF dans les budgets gérés par les instituts et centres de recherche. Mais ce budget reste relativement faible comparé aux autres pays méditerranéens du nord.

5.19. Le nombre de brevets liés aux RGF

Pas de brevets enregistrés.

5.20. La situation en matière d'études et formations en RGF

Dans le cursus de formations de l'ISPT, qui offre une formation de technicien supérieur des forêts, les disciplines enseignées en première année tronc commun (forêt et écotourisme) en relation avec les RGF sont :

- Aires protégées (30 heures dont 8 heures de TP),
- Protection de l'environnement (30 heures dont 8 heures de TP),
- Génétique forestière (30 heures de cours).

La formation d'ingénieurs se fait souvent à l'étranger (particulièrement au Maroc et en France), mais le nombre d'ingénieurs formés reste faible. L'INAT offre un cursus de formation continue pour les Ingénieurs en fonction pour l'accès au grade d'Ingénieur Principal. Mais il n'y a pas de cours de génétique forestière.

Il ressort de cette situation que les RGF n'ont pas une grande place dans la formation universitaire.

Il en est de même pour les études réalisées (en dehors de la recherche) ; peu d'intérêt leur est accordé de manière directe. Les études sur les parcs nationaux et les réserves naturelles offrent pratiquement les rares occasions où les RGF sont traitées.

5.21. Les besoins et priorités au niveau des études et formations encourageant l'utilisation durable, le développement et la conservation des RGF

Pour plus d'efficacité et afin de garantir un minimum d'intérêt aux RGF, il est impératif de procéder au plus vite à une formation supérieure spécialisée en génétique forestière. Cette formation peut être assurée en Tunisie (INAT, ISPT) ou à l'étranger. On peut privilégier une formation à la carte (cursus de formation forestière suivi de spécialisation : PFE, Mastère ou thèse dans le domaine de la génétique forestière).

Parallèlement, il est utile d'appuyer le cursus de formation de l'ISPT pour favoriser la réalisation des PFE sur des sujets liés aux RGF. Cette orientation est de nature à sensibiliser les futurs gestionnaires de terrain vis-à-vis de l'intérêt des RGF et de prendre en compte leurs atouts et leurs contraintes dans l'exercice du métier de forestier.

Il est également prioritaire de programmer des sessions de recyclage et de renforcement de capacités au personnel forestier en exercice. Il faudrait œuvrer pour assurer un diagnostic des connaissances acquises et de les renforcer par d'autres d'ordre pratique.

Il serait, par ailleurs, très utile de conduire des études relatives à la conservation et la valorisation des RGF. Ces études viendraient compléter les efforts de la recherche dans ce domaine et mettre les jalons des situations de référence ou de l'état des RGF prioritaires. Parmi les études qui paraissent urgentes, citons :

- Celles qui touchent l'exploitation durable de certaines ressources et les tendances d'évolution qu'elles connaissent.
- Celles qui concernent les habitats soumis à de sérieux risques de dégradation et où certains taxons sont menacés de disparition.
- Celles qui touchent les usages traditionnels (tels les usages de médecine traditionnelle, les usages aromatiques et culinaires, ...).

5.22. Les principaux obstacles pour développer des études et des formations en matière de RGF et les mesures pour les surmonter

Afin de profiter pleinement des apports générés par le renforcement de la formation en matière de RGF et des études à réaliser, il faudrait veiller à surmonter certains obstacles qu'on peut énumérer comme suit :

- Difficultés de concevoir, réaliser, suivre et évaluer les études évoquées (ceci est particulièrement dû au déficit de spécialisation en génétique forestière). On pourrait pallier ces difficultés par la formation de comités de pilotage multidisciplinaires et incluant des compétences universitaires et de recherche. Mais on pourrait également faire appel aux expériences vécues dans d'autres pays et aux procédures suivies. **La FAO pourrait apporter, dans ce contexte, un appui d'assistance technique adéquat.**

- Difficultés d'éparpillement des informations relatives aux RGF ; les études qui seraient réalisées souffriraient de cet éparpillement. On pourrait s'orienter prioritairement vers la compilation des données et la constitution d'une base de données spécifiques aux RGF.
- Pour la formation, la contrainte majeure réside dans la programmation et le financement des sessions de recyclage et de renforcement des capacités. En effet, il est difficile de compter sur les moyens de l'ISPT ou de l'INAT pour programmer de telles activités sans qu'il y ait une « commande » dans ce sens. L'identification du contenu, de la durée et du déroulement de ces sessions dépend des moyens alloués à cette commande. Il serait plus judicieux de préparer et de chercher un financement d'un plan de moyen terme afin de contourner cette contrainte.

5.23. Développement d'une stratégie pour répondre aux besoins d'études et de formations sur les RGF

Il n'existe pas de stratégie propre pour répondre aux besoins d'études et de formations sur les RGF.

5.24. Les possibilités d'études et de formations à l'étranger. Sur l'existence d'obstacles pour bénéficier de ces opportunités d'études et de formations

Des possibilités d'études et de formations à l'étranger existent mais il n'y a pas d'expression de besoin ni de prise en compte de ces possibilités. Les opportunités de former des gestionnaires forestiers de niveau ingénieurs sont très limitées (en termes de bourses offertes et non en termes de créneaux de formation). Par conséquent, les RGF ne bénéficient pas de ces possibilités.

<i>Législations nationales</i>

5.25. Législation ou réglementations concernant les RGF (phytosanitaires, production de semences, droits des obtenteurs forestiers, autres)

La Tunisie n'a pas établi une législation ou de réglementations spécifiques aux RGF. Il existe, néanmoins, un arsenal juridique touchant directement ou indirectement les RGF. On peut citer dans ce contexte :

- La loi n° 88-20 du 15 avril 1988 portant refonte du code forestier a traité notamment dans le titre III (de la protection de la nature, de la flore et de la faune sauvages), des questions liées aux RGF.
 - L'article 209 de ce code, tel que modifié par la loi n° 2005-13 du 26 janvier 2005, stipule que « Afin de préserver le patrimoine national biologique et sauvegarder la faune et la flore sauvages protégées, il est interdit de : (Paragraphe 2 modifié par la loi n°2009-59 du 20 juillet 2009)
 - * détruire les sites permettant l'étude de l'histoire de la terre et des êtres vivants,
 - * détruire les espèces végétales rares ou en voie de disparition, couper, mutiler, arracher, cueillir, enlever, charger, transporter, donner, mettre en vente ou acheter les espèces végétales rares ou en voie de disparition ainsi que leurs fruits entiers ou en morceaux.
 - L'article 210 de ce code (modifié par la loi n° 2005-13 du 26 janvier 2005) stipule que :
 - « La liste de la faune et de la flore sauvages rares et en voie de disparition est fixée par arrêté du ministre chargé des forêts ».

- La loi n° 99-42 du 10 mai 1999, relative aux semences, plants et obtentions végétales, concerne également les RGF. Cette loi fixe les modalités de leur production, multiplication, importation, commercialisation et protection des droits s'y rapportant.
 - Le décret n° 2000/101 du 18 Janvier 2000 est venu compléter cette loi en fixant la classification des semences et plants, leur production et multiplication, les normes générales de leur stockage, emballage et étiquetage, le contrôle de leur qualité et état sanitaire et leur commercialisation.
 - Le Ministère de l'Agriculture a ensuite établi un cahier des charges qui fixe les conditions générales et les obligations relatives à l'importation et à la commercialisation des semences et plants.

Pour plus de références, il est mis, en (Annexe 6), un état des textes juridiques (lois, décrets et arrêtés) qui concernent la protection de la nature et de l'environnement en général².

5.26. Traités, accords et conventions approuvés par le pays sur la conservation et la gestion des RGF.

La Tunisie a ratifié la quasi-totalité des conventions internationales en matière de protection de la nature et de l'environnement. On peut citer :

- Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction, adoptée à Washington le 21 mars 1973 (ratifiée par la loi n° 74-12 du 11 mai 1974-**CITES**).
- Convention pour la protection du patrimoine mondial culturel et naturel, adoptée à Paris du 17 octobre au 21 novembre 1972 (ratifiée par la loi n° 74-89 du 11 décembre 1974).
- Convention africaine pour la conservation de la nature et des ressources naturelles, adoptée à Alger le 15 septembre 1975 (ratifiée par la loi n° 76-91 du 4 novembre 1976).
- Protocole relatif à la coopération des Etats du nord de l'Afrique dans la lutte contre la désertification, adopté au Caire le 5 février 1977 (ratifiée par la loi n° 79-1 du 25 janvier 1979).
- Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine, adoptée à **Ramsar** le 2 février 1971 (adhésion par la loi n° 80-9 du 3 mars 1980).
- Protocole amendant la convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine, adoptée à Paris le 3 décembre 1982 (adhésion par la loi n° 86-64 du 16 juillet 1986).
 - L'acte constitutif du centre international pour le génie génétique et la biotechnologie, adopté par la conférence de l'ONU pour le développement industriel tenue à Madrid du 8 au 13 septembre 1983 (ratifié par la loi n° 90- 66 du 24 juillet 1990).
- Convention des Nations Unies sur la **diversité biologique**, adoptée à New York le 9 mai 1992 (ratifiée par la loi n° 93-45 du 3 mai 1993).
- Convention des Nations Unies sur la **lutte contre la désertification** dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification en particulier en Afrique, adoptée le 17 juin 1994 (ratifiée par la loi n° 95-52 du 19 juin 1995).
- Convention de Berne relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, adoptée à Berne le 19 septembre 1979 (adhésion par la loi n° 95-75 du 7 août 1995).
- Accord relatif à l'établissement et au fonctionnement de l'Observatoire du Sahara et du Sahel (**OSS**) conclu entre le gouvernement de la République Tunisienne et l'ONU pour

² Source : http://www.environnement.gov.tn/dmdocuments/cadre_legislatif/protection_nature%20.pdf

l'éducation, la science et la culture adoptée à Berne le 19 septembre 1979 (ratifié par la loi n° 2000-12 du 7 février 2000).

- Accord relatif à l'établissement et au fonctionnement de l'OSS, conclu entre le gouvernement de la République Tunisienne et l'ONU pour l'éducation, la science et la culture.

- **Protocole de Cartagena** sur la prévention des risques biotechnologiques annexé à la convention cadre des Nations Unies sur la **diversité biologique** adopté à Montréal le 29 janvier 2000, approuvé par la loi n° 2002-58 du 25 juin 2002 et ratifié par le décret n°2002-2675 du 14 octobre 2002.

- **Traité international sur les ressources phytogénétiques** pour l'alimentation et l'agriculture, adopté par la 31^{ème} réunion de la conférence de l'ONU pour l'alimentation et l'agriculture à Rome, approuvé par la loi n° 2004-15 du 1^{er} mars 2004 et ratifié par le décret n° 2004-917 du 13 avril 2004.

5.27. Les obstacles pour développer une législation et des réglementations sur les RGF. Les besoins et priorités pour surmonter ces obstacles

La Tunisie dispose d'une législation qui englobe les RGF dont notamment le code forestier. Mais, il n'existe pas de réglementation propre à ces ressources. La priorité devrait être donnée, dans ce domaine, à la compilation de tous les textes existants, à leur analyse et à combler les lacunes qui en seraient dégagées de cette analyse.

Systemes d'information

5.28. Systemes de gestion des données pour soutenir les efforts d'utilisation durable, de développement et de conservation des RGF

Il n'existe pas, en Tunisie, de systèmes de gestion des données spécifiques aux RGF. Mais le Ministère de l'Agriculture dispose de différents systèmes d'information dont notamment celui de la DGF.

Les services forestiers se sont dotés depuis la fin des années 80 d'une ébauche de système d'information géographique. Avec le lancement du 1^{er} Inventaire Forestier et Pastoral, mené dans le cadre d'un projet de développement forestier financé par la Banque Mondiale, il a été possible de mettre en place le premier système baptisé « Système d'Information Forestière et Pastorale » : SIFOP. Ce premier inventaire forestier et pastoral de la Tunisie a été entamé en 1989 et achevé fin 1994, les résultats de cet inventaire ont été publiés en 1995.

Un deuxième inventaire a été réalisé dans le cadre du projet INFOTEL entre 1998 et 2007. Ses résultats sont disponibles et ont été publiés en 2010. Grâce à cet inventaire, il a été possible de mettre en place :

- Une banque de données géographiques
- Une banque de données statistiques
- Un système de suivi et de mise à jour
- Une exploitation à la demande

Le SIFOP réalisé au cours du 1^{er} inventaire a montré des insuffisances qui exigeaient des améliorations. En effet, ce système était performant, mais exploitable uniquement par une minorité d'ingénieurs maîtrisant les logiciels ARC/INFO et Oracle.

Un nouveau système baptisé Système d'Information et de Planification Forestière (SIPF) a été mis en place au cours des années 2000. Il s'agit d'un outil d'aménagement dynamique permettant l'échange d'informations de provenance locale (au niveau de la série forestière) dans un but de planification nationale.

Ce système a pour but d'aider la DGF à convertir les objectifs nationaux en objectifs stratégiques spécifiques aux secteurs forestier, pastoral et environnemental, puis à planifier dans le temps et dans l'espace les réalisations qui conduiront à la satisfaction de ces objectifs et à mettre en place des outils de suivi-évaluation spécifiques. Le SIPF est considéré comme un instrument informatisé de l'aménagiste forestier et des cadres de l'administration dont la responsabilité devant l'Etat est de garantir la pérennité de l'ensemble des espaces forestiers et pastoraux de la Tunisie.

5.29. Informatisation des systèmes de documentation selon des formats standard pour faciliter les échanges de données

Les systèmes de documentation dans les départements liés aux RGF ne sont pas homogènes dans leurs structures, présentations et facilités d'accès. La standardisation des données pour faciliter les échanges n'a pas été réalisée chez l'ensemble des opérateurs. On peut, toutefois, citer les structures qui offrent un accès aux informations relatives aux RGF.

- L'Observatoire National de l'Agriculture (ONAGRI), établissement public créé par le décret n°308 du 1 février 1999, a pour mission:
 - Mettre en place un système d'information fiable permettant d'analyser la situation du secteur de l'agriculture et de la pêche aux niveaux national et international à travers des indicateurs pertinents, fiables et périodiques.
 - Collecter les informations et les données nationales et internationales relatives au secteur de l'agriculture et de la pêche, les analyser et les traiter.
 - Diffuser les informations et les données collectées et les mettre à la disposition des différents intervenants tels que décideurs, planificateurs, chercheurs, producteurs, exportateurs et autres.

La diffusion de l'information est assurée par un réseau d'information composé notamment d'un site Web interne au Ministère de l'Agriculture INTRANET et d'un site Web INTERNET.

- L'IRESA dispose d'une bibliothèque virtuelle des ressources scientifiques agricoles "BIRSA". C'est le point d'accès unique à toutes les ressources électroniques et les fonds documentaires des bibliothèques des établissements relevant de l'IRESA, cette bibliothèque virtuelle comporte :
 - les catalogues des bibliothèques ;
 - les bases de données bibliographiques (AGORA, TEEAL, AIDA, ...) ;
 - les documents électroniques (thèses, mémoires, rapports) ;
 - les sites de références (BNT, BNF, library of congress, etc.) ;
 - les fiches des résultats de recherches en sciences agronomiques.
- L'Agence de la Vulgarisation et de la Formation Agricoles (AVFA) est un établissement public qui veille à la réalisation des programmes afférents aux plans de développement économique et social et essentiellement en matière de formation et de vulgarisation. L'AVFA dispose de vecteurs d'informations et de vulgarisation agricole, mais une place limitée est réservée au secteur forestier et encore moins aux RGF.
- Le Ministère de l'Environnement dispose d'informations compilées mises à la disposition des professionnels et des instances nationales et internationales. Elles concernent les aspects de protection de la nature et de l'environnement en général. Des agences sous tutelle de ce Ministère disposent de systèmes de documentation et d'information très intéressants (c'est le cas notamment de l'ANPE et de l'APAL).

Ce Ministère a également procédé à la conception et la mise en place d'un Centre d'Échange d'information sur la Diversité Biologique (CHM)³ qui est un outil d'appui pour la diffusion, l'échange de l'information et des expériences, le transfert des technologies et le renforcement de la coopération technique et scientifique. Il a été réalisé dans le cadre de la mise en œuvre des dispositions de la Convention sur la Diversité Biologique (CBD) ratifiée par la Tunisie en 1993.

5.30. Les priorités et les besoins.

Au vu de ce qui a été avancé au paragraphe 5.21 concernant la conduite des études relatives à la conservation et la valorisation des RGF, il est également prioritaire d'établir une base de données, voire un système d'informations approprié aux RGF. Ceci pourrait se faire de manière focale (un système centralisé à la DGF par exemple) ou d'un système fédératif impliquant les principaux acteurs liés aux RGF.

La diffusion des connaissances à propos des RGF est également une priorité si l'on veut sensibiliser davantage sur l'importance de ces ressources. Une base de données accessible par le grand public et présentant les RGF dans le pays (ceci pourrait également se concevoir dans les pays du Maghreb) serait d'un intérêt certain. L'exemple du réseau européen EUFORGEN⁴ est à suivre dans ce sens.

5.31. Les principaux défis, besoins et priorités pour développer et améliorer les systèmes de gestion des informations sur les RGF.

Afin de développer les systèmes de gestion des informations sur les RGF, il va falloir relever le défi de l'organisation de l'information à collecter et à valoriser. Ce défi est dédoublé par la nécessité de faciliter l'accès à cette information au plus grand nombre d'utilisateurs. L'éparpillement des sources d'information et la faiblesse de la coordination est également l'un des défis à lever.

Les besoins dans ce sens peuvent être résumés comme suit :

- L'inventaire des travaux de recherche, d'études, des travaux diplômants concernant les RGF. Cet inventaire est un besoin à court terme et devrait être mis à jour périodiquement. La DGF pourrait être le point focal de cet inventaire.
- La numérisation de tous les travaux qui ne le sont pas pour pouvoir faciliter leur exploitation par la suite.
- L'extraction des données spécifiques aux RGF à partir de celles de l'IFPN et leur actualisation le cas échéant.
- La réalisation d'herbiers physiques et virtuels illustrant les RGF pouvant être valorisés à des fins scientifiques et pédagogiques (qu'ils soient académiques ou de sensibilisation).
- La mise en place d'une base de données numérique, vectorielle et d'images.
- La diffusion de l'information auprès des principaux partenaires pour les sensibiliser à propos de la mise à jour périodique de son contenu.

La priorité devait être accordée au recensement des RGF les plus menacées, rares ou en voie de disparition notamment pour les herbiers et la diffusion de l'information.

Sensibilisation du public

5.32. Sensibilisation mise en place sur le rôle et la valeur des RGF (aucune sensibilisation/problématique, méconnue, sensibilisation limitée, satisfaisante, excellente)

La sensibilisation à propos du rôle et de la valeur des RGF est limitée en Tunisie, particulièrement chez le grand public. Le milieu scolaire et universitaire est concerné par

³ <http://www.chm-biodiv.nat.tn/>

⁴ <http://www.euforgen.org/>

certaines aspects de cette sensibilisation (excursions dans des AP et en forêt, réalisation de dossiers sur la flore, ...) mais ça reste restreint et dépend surtout des conditions et des moyens des établissements en question.

Le résultat est que le niveau de connaissance sur les RGF est faible si l'on excepte les spécialistes.

5.33. Développement des programmes de sensibilisation sur les RGF. Les programmes et leurs résultats

La Tunisie n'a pas développé de programmes spéciaux de sensibilisation sur les RGF. On peut, toutefois, considérer que les efforts de sensibilisation fournis par les Ministères de l'Agriculture et de l'Environnement pour la conservation de la nature et de l'environnement touchent les RGF. Les brochures, dossiers et autres guides des AP entrent dans cette catégorie.

5.34. Les contraintes en matière de programmes de sensibilisation du public sur les RGF

Il n'y a pas eu d'identification de contraintes spécifiques aux programmes de sensibilisation du public sur les RGF puisque ces programmes n'existent pas. Mais l'on pourrait élargir cette problématique aux ressources forestières, voire aux ressources naturelles en général.

Parmi ces contraintes, citons :

- La difficulté de cibler de manière prioritaire des catégories du grand public.
- Le manque d'efficacité des messages véhiculés.
- Le faible niveau d'évaluation de l'impact de la sensibilisation auprès du grand public (notamment au niveau du dégagement de tendances d'opinions).
- La dépendance des campagnes de sensibilisation vis-à-vis des projets réalisés par les différents départements ministériels. La fin des projets correspond souvent à la fin des campagnes de sensibilisation (si l'on excepte la lutte contre les feux de forêt).
- L'absence de programme spécifique au niveau de l'enseignement primaire et secondaire.

5.35. Les besoins et priorités pour surmonter ces contraintes

Si l'on veut surmonter ces contraintes, et pour tout programme de sensibilisation autour des RGF, il est impératif de bien identifier et limiter le public cible, de sélectionner (sur une base scientifique) les messages prioritaires à faire passer et d'évaluer l'impact des campagnes de sensibilisation.

CHAPITRE 6 : Les niveaux de coopération régionale et internationale

Réseaux internationaux

6.1. Participation à des réseaux régionaux, sous-régionaux ou des réseaux thématiques sur les RGF. Bénéfices tirés

Au cours des 10 dernières années, les activités liées à des réseaux régionaux et sous-régionaux sur les RGF ont été d'un niveau faible. Les travaux coopératifs avec des partenaires régionaux et internationaux ont essentiellement porté sur des projets de coopération bilatérale ou multilatérale touchant des espèces forestières ou des écosystèmes particuliers mais traités sous d'autres angles que les RGF.

On peut citer l'implication de la Tunisie dans les réseaux suivants :

- Les réseaux EUFORGEN, notamment celui du chêne-liège ce qui a permis d'installer des essais de provenances dans six des sept pays abritant naturellement cette espèce forestière (Algérie, Espagne, France, Italie, Maroc, Portugal et Tunisie). Un projet particulier pour le chêne-liège a été financé par l'UE dans ce contexte ; ce projet a été coordonné par le Portugal et l'établissement des essais de provenances a été suivi et continue de faire l'objet d'échanges d'informations entre pays après l'achèvement du projet de l'UE. La Tunisie n'a pas bénéficié d'autres projets dans le cadre de ces réseaux EUFORGEN.
- Les réseaux de l'Union internationale des instituts de recherches forestières (IUFRO), particulièrement les groupes de travail sur la conservation, les ressources génétiques et la sélection.
- Le réseau du Comité CFFSA/CF/CFPO des questions forestières méditerranéennes "Silva Mediterranea" est également un réseau qui concerne les RGF et dans lequel la Tunisie est partie prenante. Les anciens sous-réseaux ou groupes de travail étaient :
 - ✓ L'aménagement anti-incendies des forêts ;
 - ✓ La sélection d'espèces à usages multiples des zones arides et semi-arides ;
 - ✓ La sélection de peuplements de conifères pour la production de graines destinées aux programmes de reboisement ;
 - ✓ La sylviculture des espèces de cèdre (*Cedrus libani* et *atlantica*) ;
 - ✓ La sylviculture de l'espèce pin pignon (*Pinus pinea*) ;
 - ✓ La sylviculture de l'espèce chêne-liège (*Quercus suber*).

La nouvelle structure de Silva Mediterranea, décidée lors de la réunion du Comité Silva Mediterranea de Sofia (2008), a permis de redynamiser certains des groupes de travail existants et de créer deux nouveaux groupes de travail:

- Groupe de travail "Feux de Forêts" (WG1) ;
- Groupe de travail "Chêne-liège" (WG2) ;
- Groupe de travail "Gestion des Forêts et le Développement Durable" (WG3) ;
- Groupe de travail "Ressources Génétiques Forestières" (WG4) ;
- Groupe de travail "Forêts et Changement Climatique" (WG5) ;
- Groupe de travail "Mécanismes de Financement Durable" (WG6).

Le WG4 a déjà tenu une réunion en Tunisie en 2010 et l'implication de la Tunisie est importante. Ce groupe dispose d'un plan d'action pour 2009-2012. Ce plan figure en annexe 7. La réunion de Tunis de ce groupe (du 10 au 12 mars 2010) avait pour objet de préparer une proposition de projet méditerranéen intitulé "Améliorer la conservation et la

gestion des ressources génétiques forestières (RGF): une question clé pour l'adaptation des forêts méditerranéennes aux changements environnementaux (EUR-MedFGR)''⁵.

- Les réseaux de BIOVERSITY INTERNATIONAL (ex IPGRI).
- Le Réseau Nord Africain de Taxonomie (NAFRINET) qui entre dans le cadre du suivi et de la mise en œuvre de la Convention sur la Diversité Biologique (CBD). Pour la Tunisie, un rapport national a été élaboré en 2002⁶ dans ce contexte.
- Le réseau BioNET-INTERNATIONAL qui est un réseau mondial de taxonomie dédié à la promotion de la science et l'utilisation de la taxonomie, en particulier dans les pays économiquement les plus pauvres du monde. Ce réseau comprend dix réseaux régionaux englobant des institutions et des individus de plus 3000 membres de 100 pays.
- Le réseau lié au projet Euro+Med PlantBase qui est une initiative régionale qui implique tous les pays d'Europe et de la région méditerranéenne.
- Les réseaux établis par des organisations internationales telles la FAO, l'ICARDA (Réseau WANA-SEED –Network, réseau ICARDA, le PNUD, ...).
- Le réseau AUPELF-UREF des Biotechnologies végétales (pays francophones).
- Le réseau Roselt, le réseau SID-SIDEI (systèmes d'information sur la désertification pris en charge par l'OSS dans un programme destiné à assister tous les pays riverains du Sahara et du Sahel). Ce réseau Roselt/OSS regroupe aujourd'hui plusieurs observatoires à travers le circum-sahara et localisés dans 11 pays.

D'autres réseaux regroupent des chercheurs ou des institutions de Tunisie. On peut citer:

- EUCARPIA : European Association for Research on Plant Breeding. C'est une organisation à but non lucratif visant à promouvoir la coopération scientifique et technique dans tous les domaines de la sélection végétale en vue de favoriser son développement.
- FABAMED : Regroupe des agronomes et scientifiques d'Afrique du nord et d'Europe du sud pour coopérer en matière de recherche sur la fixation symbiotique de l'azote dans le bassin méditerranéen,
- OEMPP : Organisation européenne de la protection des plantes,
- CIHEAM : Gestion des zones marginales ; réseau parcours,
- Réseau Management of Mediterranean Forest ; sous réseau Fires data base (PYROSTAT-GIS).

6.2. Les besoins et les priorités pour développer ou renforcer les réseaux internationaux de RGF

Afin de développer et/ou renforcer l'implication des compétences tunisiennes dans les réseaux internationaux qui touchent les RGF, certaines mesures préalables sont à prendre au profit des compétences tunisiennes travaillant directement ou indirectement sur les RGF. Parmi les besoins qui s'avèrent prioritaires, il est primordial :

- d'entamer la mise en place d'un « annuaire » des compétences liées à ces RGF,
- d'analyser les contraintes qui entravent la participation active dans ces réseaux,
- d'encourager ces compétences à agir activement dans ces réseaux, notamment à travers l'appui financier à leur participation aux réunions, ateliers et séminaires spécialisés,
- de drainer des réunions et des rencontres internationales en Tunisie sur les RGF,

⁵ Pour plus de détails sur ce projet : <http://www.fao.org/forestry/20558-05a9571af2fa389bd9bf22ce5f45cbaea.pdf>

⁶ <http://www.bionet-nafrinet.net/file/Rapport%20National%20Taxonomie%202002.pdf>

- de cibler la participation à des soumissions de projets de recherche dans le cadre d'appels d'offres bilatéraux ou multilatéraux,
- d'organiser des journées d'information sur les opportunités offertes par les différents réseaux afin d'inciter le maximum de compétences à y adhérer,
- un point focal ou un comité permanent spécifique aux RGF pour la Tunisie serait également une idée à creuser, il serait axé sur ces ressources et travaillera en collaboration avec le point focal de la Tunisie de la CDB.

Parmi les activités prioritaires qui concrétiseraient efficacement cet appui aux réseaux, une rencontre nationale sur les RGF devrait être organisée et devrait regrouper le maximum de compétences (pas seulement les chercheurs et les responsables de l'administration). Cette rencontre aiderait, entre autres, à mettre en place l'annuaire proposé et d'analyser les difficultés qui réduisent la participation active des tunisiens dans certains réseaux.

6.3. Les programmes internationaux sur les RGF dont le pays a tiré le plus de bénéfices

Les programmes internationaux sur les RGF ont démarré depuis très longtemps en Tunisie. Juste après l'indépendance, le pays a bénéficié d'un appui conséquent de la part des instances internationales, notamment au cours des années 60, ce qui a permis d'établir plusieurs collections de sauvegarde et d'introduction de taxons forestiers.

Mais au cours de la dernière décennie, peu de programmes ont touché directement les RGF. On peut toutefois citer :

- le projet GAP,
- le projet chêne-liège EUFORGEN,
- le projet PGIF, composante conservation des écosystèmes,
- les appuis au développement et de conservation des aires protégées.

6.4. Les organismes et les principaux résultats de ces programmes

Les organismes qui ont été appuyés par ces programmes internationaux sont :

- Les départements du Ministère de l'Agriculture, notamment la DGF et l'INRGREF.
- Les départements du Ministère de l'Environnement.
- Les Instituts de recherche et les universités.
- Certaines ONG qui œuvrent dans le domaine de la conservation de la biodiversité.

6.5. Evolution du soutien financier international pour les RGF durant ces 10 dernières années

Le soutien financier international pour le secteur forestier et les RGF a régressé durant les dix dernières années.

6.6. Les besoins et les priorités du pays pour les futures collaborations au niveau international

On peut résumer les besoins et les priorités de la Tunisie pour les futures collaborations au niveau international comme suit:

- *Pour la connaissance de la diversité* : réaliser plus d'études sur la variabilité intra et inter espèces
- *Renforcement de la conservation et de la gestion in situ* : donner une priorité aux actions de régénération et de repeuplement des espèces menacées.
- *Renforcement de la conservation et de la gestion ex situ* : appui à la conservation des collections existantes et création de nouvelles et conservation à long terme de semences forestières.

- *Renforcement de l'utilisation des RGF* : plus d'efforts de valorisation des RGF. Ceci permettra de mieux les conserver par les populations vivant dans les zones forestières.
- *Renforcement de la recherche* : notamment par l'approfondissement des connaissances liées à la variabilité génétique.
- *Renforcement de l'enseignement et de la formation* : en ciblant un cursus de formation spécialisé à l'ISPT favorisant la réalisation des Projets de Fin d'Etudes (PFE) sur des sujets liés aux RGF
- *Renforcement de la législation* : une législation spécifique aux RGF.
- *Renforcement des systèmes de gestion de l'information et systèmes d'alerte rapide sur les RGF* : par la création d'un volet propre aux RGF au sein du SIPEF de la DGF.
- *Renforcement de la sensibilisation du public* : en donnant une priorité aux premiers utilisateurs des RGF c-à-d les populations des zones forestières.
- Appui dans la gestion des AP et renforcement des capacités.

Accords internationaux

6.7. Adhésion à des accords, traités, conventions ou accords commerciaux internationaux en termes d'utilisation durable, développement et conservation des RGF

La Tunisie a adhéré, notamment, à deux accords internationaux importants en matière d'accès aux RGF et de transfert et de partage des avantages résultant de leur utilisation :

- Signature et ratification du Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture de la FAO ;
- Signature du Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation, relatif à la convention sur la diversité biologique (CBD). Les procédures de sa ratification sont en cours.

6.8. L'impact de ces accords en matière de conservation et utilisation durable des RGF

Il est relativement tôt pour estimer l'impact de ces accords en matière de conservation et utilisation durable des RGF. Cet aspect mérite des études spécifiques et la mise au point d'indicateurs d'impact appropriés.

CHAPITRE 7 : L'accès aux RGF et le partage des avantages résultants de leur utilisation

Un grand nombre de pays en développement possèdent, en général, d'importantes ressources génétiques, cependant la plupart de ces pays considèrent qu'on ne tire pas profit des avantages tirés de l'exploitation de ces ressources ou ne pas recevoir un juste part de leurs bénéfices.

En Tunisie, la notion d'accès aux RGF et le partage juste et équitable des avantages résultants de leur utilisation reste peu connue. C'est l'APA = Accès et Partage des Avantages

7.1. Adhésion à des accords internationaux importants en matière d'accès aux RGF et de transfert et de partage des avantages résultant de leur utilisation

7.2. La liste des accords auxquels la Tunisie a adhéré

La Tunisie a adhéré à deux accords internationaux importants en matière d'accès aux RGF et de transfert et de partage des avantages résultant de leur utilisation à savoir :

- Le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture de la FAO (traité signé et ratifié).
- Le Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation relatif à la convention sur la diversité biologique (CBD). Les procédures de sa ratification sont en cours.

Le Traité international sur les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture de la FAO : concerne la conservation et l'utilisation durable des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation en harmonie avec la Convention sur la diversité biologique (CDB), pour une agriculture durable et pour la sécurité alimentaire.

Le Protocole de Nagoya sur l'accès et le partage des avantages est un nouveau traité international adopté sous les auspices de la Convention sur la diversité biologique (CDB), à Nagoya, Japon, le 29 octobre 2010. Son objectif est d'assurer le partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques, contribuant ainsi à la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, et à la réalisation des trois objectifs de la CDB. Le Protocole de Nagoya entrera en vigueur lorsque 50 pays l'auront ratifié.

7.3. Développement ou modification de la législation nationale et des politiques mises en place en termes d'accès aux RGF et de partage des avantages résultant de leur utilisation

La législation nationale : durant ces 10 dernières années, la Tunisie a révisé la législation nationale et a développé des programmes et des plans d'action en termes de gestion des RGF. Les éléments relatifs à l'accès aux RGF et le partage des avantages résultant de leur utilisation ne sont pas suffisamment pris en compte.

En effet, la gestion du secteur forestier est régie par le code forestier établi depuis 1966 (révisé en 1988 et plusieurs articles ont été amendés en 2001, 2005 et 2009).

Les programmes de gestion des RGF figurant dans plusieurs documents stratégiques et plans forestiers qui sont élaborés durant les dix dernières années:

- La stratégie nationale de conservation et de développement de la flore et de la faune sauvage et des aires protégées en Tunisie.
- L'actualisation de l'étude et du plan d'action national sur la diversité biologique.

- La stratégie de prévention et de lutte contre les feux de forêts.
- Les plans d'aménagements forestiers.
- Le programme de lutte contre la désertification.

7.4. Actions entreprises en matière de gestion pour maintenir ou améliorer l'accès aux RGF qui existent en dehors du pays (par ex. accords passés en matière d'échange de germoplasme)

7.5. Description des actions entreprises

La Tunisie a entrepris des actions en matière de gestion pour maintenir ou améliorer l'accès aux RGF en coopération avec les pays méditerranéens et la Corée du Sud.

La coopération avec les pays méditerranéens consiste aux échanges des glands de chêne-liège, l'élevage en pépinière, la plantation sur terrain et le suivi des résultats selon les provenances.

En outre, l'INRGREF a développé un projet de coopération avec Korea National Arboretum (KNA) pour échanger du matériel végétal et installer un jardin botanique coréen en Tunisie (Zone de Ain Snoussi).

De même, la DGF a établi une convention cadre avec le Service des Forêts de la Corée du Sud afin de développer plusieurs activités dont l'échange de matériel végétal.

Des sessions de formation des techniciens et ingénieurs forestiers au Brésil a eu pour objectif de prendre connaissance sur les améliorations génétiques des Eucalyptus.

7.6. Le nombre de lots obtenus, les pays d'origine et les finalités de ces échanges de germoplasme

Le matériel de reproduction (graines de pin d'Alep, pin brutia et glands de chêne liège) a été échangé dans le cadre de projets financés par l'Union Européenne (Projet INCO) et provient d'une collection récoltée dans plusieurs pays du pourtour méditerranéen. Il a été utilisé à des fins d'expérimentation et de recherche.

7.7. Evolution de l'accès aux RGF durant ces 10 dernières années (a toujours été le même, s'est amélioré ou est devenu plus difficile)

Durant ces dix dernières années, on note la simplification des procédures administratives et la possibilité d'avoir des concessions dans le domaine forestier de l'Etat.

7.8. Difficultés rencontrées pour maintenir ou développer l'accès aux RGF qui existent dans les autres pays. Cet accès à ces RGF est-il adapté pour soutenir les objectifs de développement des forêts? Si non, qu'est-ce qui pourrait être fait pour améliorer la situation?

Durant ces 10 dernières années, la Tunisie n'a pas tenté des initiatives pour l'accès aux RGF qui existent dans les autres pays.

7.9. Restrictions de l'accès à certains types de RGF. Nature de ces restrictions et leurs raisons.

Dans certains cas, l'accès est restreint à certains types de RGF. En effet, seules les espèces rares et menacées d'extinction (liste établi en 2006, par arrêté du Ministre de l'Agriculture) sont interdites (articles 209-210 du code forestier). Par contre, pour un usage scientifique et de recherche, le code forestier permet des dérogations moyennant l'obtention d'une autorisation de la DGF. Pour les autres espèces, la disponibilité en quantité suffisante pour le commerce est nécessaire

7.10 Avantages résultant de l'utilisation des RGF

Par référence aux rôles et fonctions de la forêt en Tunisie, les RGF contribuent à la protection des terres agricoles et des infrastructures hydrauliques, la production, le bien être et la sécurité

alimentaire de la population forestière, l'enrichissement du matériel végétal des forêts récréatives, la mosaïque des espèces ornementales et les espaces verts urbains, ...

7.11 Bénéficiaires des avantages résultant de l'utilisation des RGF

95% des forêts tunisiennes appartiennent à l'Etat. C'est la DGF qui est chargée de la gestion du domaine forestier de l'Etat. Les principaux demandeurs nationaux des RGF sont :

- La population forestière (10% de la population tunisienne, soit 1 million de personnes).
- Les consommateurs potentiels (usages médicinal et cosmétique, récréation, chasse, ...)
- Le secteur privé (particulièrement les exploitants de bois et des PFNL).
- Les chercheurs (l'INRGREF en tant qu'institution nationale rattachée au même Ministère que la DGF).
- Les universités et leurs laboratoires de recherche.

Les demandeurs étrangers se limitent seulement aux chercheurs et visiteurs.

Plus de détails sur les bénéficiaires, l'accès aux RGF et les restrictions se trouvent dans le tableau 26 suivant.

Tableau 26 : Accès de chaque bénéficiaire aux RGF.

Bénéficiaires	Accès – restriction
Population forestière	L'accès à la ressource est réglementé par le droit d'usage. En plus, depuis 2005 il est possible d'octroyer des concessions aux GDA (à la population usagère) gratuitement pour le développement sylvo-pastoral, l'écotourisme, la chasse et la production des plants forestiers et pastoraux.
Secteur privé national	L'adjudication publique est le principe d'accès aux produits forestiers notamment les RGF. Les exportations sont soumises à une autorisation de la DGF. Afin de faciliter les procédures, récemment plusieurs autorisations sont remplacées par un cahier de charge. En plus, depuis 2005 il est possible d'octroyer des concessions aux promoteurs privés pour le développement sylvo-pastoral, l'écotourisme, la chasse et la production des plants forestiers et pastoraux.
Chercheurs INRGREF	S'agissant d'une institution rattachée au même Ministère que la DGF, ses travaux s'insèrent en majorité dans des sujets qui répondent aux préoccupations du gestionnaire du domaine forestier de l'Etat. En conséquence les services régionaux des forêts fournissent aux chercheurs tout matériel végétal et forestier nécessaire pour l'exercice de leurs missions.
Universités et leurs laboratoires de recherche	L'accès à la ressource est soumis à une autorisation de la part de la DGF. Rares sont les cas de refus.
Secteur privé étranger Exploitant	N'existe pas en Tunisie.
Secteur privé étranger Recherche	L'accès à la ressource est soumis à une autorisation de la part de la DGF. Rares sont les cas de refus. Mais la DGF invite les organismes étrangers à établir un protocole de coopération et de projet avec les institutions de recherche tunisiennes.
Consommateurs potentiels (usages médicinal, aromatique et cosmétique, récréation, ...)	L'accès aux forêts et aires protégées est gratuit pour toute la population tunisienne. Les visites en groupes pour les aires protégées sont soumises à une autorisation. Les marchés locaux, les circuits informels, ... permettent aux consommateurs de s'approvisionner en RGF.

La réglementation sur l'accès aux RGF : Le code forestier et l'APA

La gestion du secteur forestier est régie par le code forestier établi depuis 1966 (révisé en 1988 et plusieurs articles ont été amendés en 2001, 2005 et 2009). Plusieurs articles permettent aux principaux utilisateurs à accéder aux RGF :

- Droit d'usage (articles 35-38 du code forestier) ;
- Organisation de la population forestière (article 43-44) ;
- Concessions forestières avec gratuité aux groupements de développement (articles 75-76) ;
- Aliénation des produits forestiers par adjudication publique (article 18) ;
- Plan d'aménagement et plan de développement communautaire (article 16) ;
- Spécificité des aires protégées (décrets de création spécifiant le plan d'aménagement participatif et implication des autres intervenants) ;
- Protection de la flore sauvage (articles 204 – 209) ;
- Respect des conventions internationales relatives aux espèces protégées (article 215) ;
- La tarification des menus produits (bois et PFNL) permettant un accès à usage non commercial.

7.12. Mécanismes de partage des avantages résultant de l'utilisation des RGF

7.13. Les obstacles pour réaliser ou améliorer le partage juste et équitable des avantages

7.14. Les obstacles et les manières de les surmonter

Il n'existe pas en Tunisie un mécanisme propre relatif au partage des avantages résultant de l'utilisation des RGF. Les obstacles pour réaliser le partage juste et équitable des avantages résultant de l'utilisation des RGF ne sont pas étudiés.

Importation des RGF

Outre le code forestier (loi 88-20 du 13 avril 1988), les importations des RGF sont régies par les textes réglementaires suivants :

- Loi n°92-72 du 3 août 1992 portant refonte de la législation relative à la protection des végétaux.
- La loi n° 99-42 du 10 mai 1999, relative aux semences, plants et obtentions végétales, concerne également les RGF. Cette loi fixe les modalités de leur production, multiplication, importation, commercialisation et protection des droits s'y rapportant.
- Arrêté du ministre de l'agriculture du 16 janvier 1999, fixant la liste des organismes de quarantaine.

7.15 Importance accordée au maintien ou à l'amélioration de l'accès aux RGF et au partage des avantages. Autres directions stratégiques suivies pour conserver l'accès et le partage des avantages de leur utilisation

L'importance accordée au maintien ou à l'amélioration de l'accès aux RGF et au partage des avantages peut être déduite à partir d'un certain de critères dont :

- L'emploi de la population locale
- Les améliorations pastorales et la compensation due à la mise en défens
- L'utilisation des résultats de la recherche (biotechnologie, multiplication des plants forestiers et agro-forestiers, ...) par la population locale (cas du câprier). En effet, les nouvelles variétés et les nouvelles techniques issues de la recherche en biotechnologie assurée par l'INRGREF sont mises gratuitement et diffusées auprès de tous les opérateurs privés, la population locale, établissements universitaires et étudiants (multiplication des plants de caroubier, câprier, chêne-liège, pistachier, choix d'espèces à usage particulier : mellifère, à huiles essentielles...).

Contraintes - besoins – priorités

- Le droit d'usage est limité à un usage non commercial.
- La population forestière organisée sous forme de GDA n'a pas la facilité d'accès commercial aux RGF, de valorisation, ...
- La DGF a proposé de nouveaux textes réglementaires permettant aux GDA d'accéder à l'acquisition des produits forestiers de gré à gré dans la limite de 50 000 DT afin de procéder à leurs valorisations et commercialisations.
- L'échange d'information sur le sujet reste insuffisant, les exemples de partage d'avantages monétaires et autres de la commercialisation des RGF sont méconnus.
- Besoin d'identifier les possibilités d'accès et transfert de technologie en matière d'usage et de valorisation des RGF.
- Besoin d'initier un programme de renforcement des capacités nationales en la matière.

L'expérience Sud coréenne avec la population forestière locale d'Ain Snoussi

C'est un exemple d'utilisation des ressources génétiques pour améliorer les revenus des populations locales.

La distance entre la Tunisie et la Corée du sud est de l'ordre de 12 000 km. Cependant les deux pays ont développé une coopération et des accords en matière de foresterie et de RGF. C'est dans ce cadre que des échanges de matériel végétal et des travaux de recherches sont réalisés par les institutions des deux pays. Il concerne le chêne-liège pour la Tunisie et le service forestier sud coréen a fourni des espèces forestières pour tester leur acclimatation. Cette première action a permis d'avancer la coopération par la venue d'un volontaire coréen pour travailler avec la population locale d'une zone forestière en Tunisie. L'expert a développé la culture intensive chez les agriculteurs en clairières forestières des légumes dont la provenance est sud coréenne. Sur une petite superficie et à haut rendement, les produits sont commercialisés auprès de la communauté asiatique résidente en Tunisie. L'introduction de la culture de champignons asiatiques a également été faite dans le but d'améliorer le revenu des ménages de cette zone et de soulager, par conséquent, la pression exercée sur la forêt et les RGF.

Des travaux de recherche ont même été menés en Corée du Sud et un programme Tuniso-Coréen de recherche a été développé sur la dégradation des forêts de chêne liège. Une convention de coopération entre les institutions chargées des forêts a également été signée.

CHAPITRE 8 : Les contributions des RGF à la sécurité alimentaire, à la lutte contre la pauvreté et au développement durable

Plus d'un million d'habitants (environ 10% de la population tunisienne) vivent dans les zones forestières. Cette population est en majorité pauvre et tire l'essentiel de ses revenus des ressources forestières. Elle exerce, par conséquent, une pression importante sur ces ressources. La durabilité du couvert forestier et tributaire de l'amélioration des conditions de vie de cette population.

8.1. Les priorités pour mieux comprendre les contributions économiques, sociales, environnementales, etc. des RGF pour le développement des secteurs alimentaire, agricole et forestier

Il est admis que la sécurité alimentaire, la réduction de la pauvreté et la contribution à la création d'un environnement durable exige de conserver et d'utiliser de façon durable les RGF⁷.

En Tunisie, il est également admis que ces RGF contribuent à la lutte contre la pauvreté, au développement des secteurs agricole, alimentaire et forestier.

Les RGF offrent, en effet, des sources de revenus pour les populations locales des zones forestières (estimées à 10% de la population totale du pays) et assurent en partie leur sécurité alimentaire à travers la pratique de l'élevage, les travaux forestiers, l'exploitation des produits forestiers et notamment les PFNL, ...

Afin de mieux comprendre les contributions économiques, sociales, environnementales des RGF. Il est, par conséquent, urgent d'entamer des études et des recherches sur leur part dans le secteur alimentaire (marchand ou non marchand) et agricole (y compris la production animale).

8.2. Contribution de la gestion des RGF aux objectifs de développement du Millénaire

La gestion rationnelle des RGF permet une contribution au développement social et économique du pays et notamment des communautés des régions forestières. Les RGF contribuent à atteindre les 2 objectifs du millénaire n° 1 et 7:

- l'objectif 1 : réduire l'extrême pauvreté et la faim,
- l'objectif 7 : assurer un environnement durable.

Ces deux objectifs ne peuvent pas être atteints sans une gestion rationnelle des RGF.

L'accès des communautés locales à l'utilisation des RGF, la gestion durable des forêts (en termes de choix du matériel génétique et de conduite sylvicole appropriée) peuvent améliorer l'efficacité des espaces forestiers et améliorer les rendements.

La population locale des zones forestières en Tunisie dépend en partie des espaces forestiers pour leur subsistance, leur emploi et leurs revenus. Les tendances qui privilégient la prise en compte de ces besoins en matière de gestion forestière méritent d'être renforcées. Avec ces tendances, il sera plus facile de réduire la pauvreté tout en préservant l'environnement et le couvert forestier.

⁷ D'après la Onzième session de la Commission de la FAO sur les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture

CONCLUSION GENERALE

Avec ce premier travail de compilation des données relatives aux RGF en Tunisie (description de l'état actuel de leur diversité et de leur conservation, recherches entreprises en matière d'amélioration génétique, accès aux ressources, partage des avantages, besoins et priorités...) il ressort que :

- Les connaissances des RGF demeurent limitées et méritent plus d'intérêt scientifique et d'actualisation de ces ressources notamment en matière de révision de la liste des espèces menacées, de suivi de leur état et de leur évolution. La conservation des RGF devrait être le résultat d'une action concertée et interdépartementale.
- Certains besoins et priorités revêtent un caractère urgent, notamment en ce qui concerne la diffusion des connaissances auprès des gestionnaires, la mise en place d'un système de suivi-évaluation des RGF, le renforcement de la coopération régionale et internationale et l'échange d'expériences et de connaissances. Les espèces rares et menacées d'extinction devront faire l'objet d'un inventaire et projet de conservation *in-situ* et *ex-situ*.
- Les actions et les programmes de conservation *in situ* des RGF sont diversifiés et la représentativité des aires protégées concerne tous les étages bioclimatiques et les divers écosystèmes. Toutefois, une attention particulière devrait être accordée à certains écosystèmes et espèces forestières notamment le chêne-liège, le chêne zeen, le cyprès, le thuya, l'Acacia raddiana, l'alfa, ...
- La conservation *ex situ* des RGF a depuis longtemps été prise en compte notamment en ce qui concerne les programmes d'introduction et d'élimination d'espèces forestières et des essais de provenances ou de collections spécifiques. Plus d'une trentaine d'arboretums comprenant 208 espèces de genre différent a été implantée à travers le pays. De nombreux dispositifs expérimentaux de comparaison de provenances ont concerné des espèces forestières et à usages multiples autochtones et introduites.
- Les programmes d'amélioration sont variés et touchent plusieurs espèces d'intérêt forestier, mais seul le pin d'Alep a connu une avancée notable. Le renforcement de ces programmes est nécessaire afin d'obtenir un matériel génétiquement performant.
- Il existe dans le pays des infrastructures spécialisées dans la conservation *ex situ* des RGF dont notamment la Section des Graines de la DGF et la BNG.
- Le pays a signé l'essentiel des accords internationaux touchant les RGF ; de ce fait, le cadre de coopération en la matière est propice.
- Les financements des programmes qui concernent les RGF sont limités et des recherches de bailleurs de fonds sont souhaitées.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Documents de base consultés

- FAO, 2011. Documents de l'atelier régional à l'appui de la préparation de l'état des ressources génétiques forestières mondiales SOW-FGR, 14-16 juin 2011, Hammamet – Tunisie.
- FAO, 2010- Lignes directrices pour la préparation des rapports de pays pour l'état des ressources génétiques forestières dans le monde. Juin 2010.
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 2009 – Quatrième rapport national sur la diversité biologique - Pour une stratégie nationale sur la diversité biologique à l'horizon 2020.
- CDB, 2010 – Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation (APA) relatif à la convention sur la diversité biologique.
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 2010 – Elaboration du registre national des espèces sauvages REGNES.
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 2009 – Quatrième rapport national sur la diversité biologique - Pour une stratégie nationale sur la diversité biologique à l'horizon 2020.
- Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, 2009 – Actualisation de l'étude et du plan d'action national sur la diversité biologique.
- Organisation Internationale de la Francophonie, 2007 - Accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation (APA), manuel de vulgarisation, IEPF Quebec.
- Direction Générale des Forêts, 2007 – Guide technique du reboisement en Tunisie.
- Direction Générale des Forêts, 2011 – Atlas des aires protégées en Tunisie.
- Abid H., Karem A. et Charfi E., 2007 - Guide des parcs nationaux et réserves naturelles en Tunisie, 75p.
- Direction Générale des Forêts, 2006 – Etude stratégie pour le développement durable de la subéraie tunisienne.
- Direction Générale des Forêts, 2004 – Identification des peuplements semenciers de Chêne liège, projet de gestion intégrée des forêts TS-P20.
- Direction Générale des Forêts, 2004 – Identification des peuplements fructifères de Pin pignon, projet de gestion intégrée des forêts TS-P20.
- Direction Générale des Forêts, 2004 – Identification des peuplements semenciers de Pin d'alep, projet de gestion intégrée des forêts TS-P20.
- Direction Générale des Forêts, 2003 - Critères et indicateurs pour une gestion durable des forêts en Tunisie.
- Direction Générale des Forêts, 2001- La stratégie nationale de conservation et de développement de la flore et de la faune sauvages et des aires protégées en Tunisie (4 documents).
- Direction Générale des Forêts, 2001- La Stratégie Nationale pour la Conservation et la Restauration des Antilopes Sahélo-Sahariennes (ASS) et de leurs habitats en Tunisie (2001-2020).
- Direction Générale des Forêts, 2003 - Critères et indicateurs pour une gestion durable des forêts en Tunisie.
- FAO, 2010 – Evaluation des Ressources Forestières Mondiales. Rapport Tunisie. FRA2010/213.

Un recueil des publications scientifiques en rapport avec les RGF (Publications 1999 – 2010) en Tunisie

Publications réalisées en 2010

Elaissi A, Marzouki H, Medini H, Khouja M.L, Farhat F, Lynene F, et Harzallah- S.F et Chemli R, 2009- Variation in volatile leaf oils of thirteen *Eucalyptus* Species harvested from Souinet Arboretum (Tunisia). Chemistry & Biodiversity – Vol. 7 (2010).

Elaissi A, Marzouki H, Medini H, Khouja M.L, Farhat F, Lynene F, et Harzallah- S.F et Chemli R, 2009- Variation in volatile leaf oils of thirteen *Eucalyptus* Species harvested from Korbous Arboretum (Tunisia). Chemistry & Biodiversity – Vol. 7 (2010).

Elaissi A, Medini H, Marzouki H, Khouja M.L, Lynene F, Chemli R et Harzallah- S.F, 2009- Variation in volatile leaf oils of twelve *Eucalyptus* Species harvested from Hajeb Layoun Arboretum (Tunisia). Chemistry & Biodiversity – Vol. 7 (2010).

Hanan Medini, Ameer Elaissi, Mohamed Larbi Khouja, Imed Chraief, Farhat Farhat, Mohamed Hammami, Rachid Chemli and Fethia Harzallah-Skhiri, 2010- Leaf Essential Oil of *Juniperus oxycedrus* L. (Cupressaceae) Harvested in Northern Tunisia: Composition and Intra-Specific Variability. Chemistry & Biodiversity – Vol. 7 (2010)

Publications réalisées en 2009

Abdelhamid Khaldi, Khouja M.L, Noureddine Akrimi, 2009 - Résultats d'essais de comparaison de provenances du Pin Pignon (*Pinus Pinea* L.). Revue forestière française.

Mechregui K; José AP Coelho ; Maria Celeste Serra ; BEN LAMINE Sassa; Sadok Boukhchina et Mohamed Larbi Khouja, 2009 - Détermination des composés phénoliques et de la composition chimique des huiles essentielles d'*Origanum glandulosum* Desf. de la Tunisie. Tunisian Journal of Medical Plants and Natural Products, TJMPNP 1(2009) 14-20.

Naghmouchi S, Khouja M.L., A.Romero, J. Tous, Boussaid M., 2009 -Tunisian carob (*Ceratonia siliqua* L.) populations: Morphological variability of pods and kernel .Scientia Horticulturae 121 (2009) 125-130.

Ouarda El Ferchichi H., Walker DJ, Khouja ML and Correal E., 2009 - Diversity analysis of *Acacia tortilis* (Forsk.) Hayne ssp. *raddiana* (Savi) Brenan (Mimosaceae) using phenotypic traits, chromosome counting and DNA content approaches. *Genet. Res. Crop. Evol.* 56 (7). 11 p.

Publications réalisées en 2008

Abdallah F., Noumi Z., Touzard B., Ouled Belgacem A., Neffati M. & Chaieb M., 2008 - The influence of *Acacia tortilis* (Forssk.) subsp. *raddiana* (Savi) and livestock grazing on grass species composition, yield and soil nutrients in arid environments of South Tunisia. *Flora*.

Abdallah F., Ouled Belgacem A., Chaieb M. & Neffati M., 2008 - Etude comparative de l'effet d'*Acacia tortilis* ssp. *raddiana* sur la végétation herbacée en zone aride tunisienne. *Revue Agroforestry Journal*

Afif M., Messaoud Ch., Boulila A., Chograni H., Bejaoui A., Rejeb MN, Boussaid M, 2008 – Genetic structure of Tunisian carob tree populations inferred RAPD markers. *Ann. For. Sci.*, 65.

Afif Makrem, Chograni Hnia, Chokri Messaoud, Khouja Mohamed Larbi, Rejeb Mohamed Nejib, Mohamed Boussaid, 2008 – Diversité des Marqueurs isoenzymatique et Moléculaire Chez *Ceratonia siliqua* L. (Césalpiniacées) en Tunisie. *Annales de l'INRGREF*, Numéro Spécial (12), p 674-698.

Béjaoui Afef, Abdenacer Boulila, Chokri Messaoud, Mohamed Larbi Khouja et Mohamed Boussaid, 2008 - Apport des marqueurs RAPD dans l'analyse du polymorphisme des populations d'*Hypericum humifusum* L. (Hypericaceae) en Tunisie. *Annales de l'INRGREF*, Numéro Spécial (12), p 533-542.

Béjaoui Afef, Abdennacer Boulila, Chokri Messaoud, Mohamed Larbi Khouja et Mohamed Boussaid, 2008 - Structurations génétiques de quelques populations d'*Hypericum humifusum* L. (Hypericacées) en Tunisie basée sur des marqueurs isozymiques et moléculaires (RAPD) . *Annales de l'INRGREF*, Numéro Spécial (12), p 521-532.

Bel Habib R., Ben Jamâa M.L., Yart A., Turco E., Lieutier F. & Noura S., 2008. Rôle de *Phloeosinus aubei* Perris (Coleoptera, Scolytinae) et de ses champignons associés dans le dépérissement du cyprès en Tunisie. Les Annales de l'INRGREF, N° Spécial (12) : 331-345.

Ben Jamâa M.L., Sliti O. & Barbouche N., 2008. Les insectes bruchidés de l'*Acacia tortilis* ssp. *raddiana* en Tunisie. Les Annales de l'INRGREF, N° Spécial (12) : 128-143.

Boulila Abdenacer, Afef Béjaoui, Chokri Messaoud, Mohamed Néjib Rejeb et Mohamed Boussaid, 2008 -Variabilité des populations tétraploïdes de *Teucrium polium* L. (Lamiacées) en Tunisie basée sur des marqueurs RAPD et terpéniques. Annales de l'INRGREF, Numéro Spécial (12), p 543-558.

BoOUNATIROU S., SMITI S., MIGUEL M. G., FALEIRO L., REJEB M. N., NEFFATI M., COSTA M. M., FIGUEIREDO A. C., BARROSA J. B. & PEDRO L. G., 2008 - Chemical Composition, Antioxidant and Antibacterial Activities of the Essentiels Oils Isolated from Tunisia Thymus capitatus Hoff. Et Link. *Acta Horticulturae*.

Chograni Hnia, Malek M'hamdi, Makram Afif, Chokri Messaoud, Mohamed Larbi Khouja, Mohamed Néjib Rejeb et Mohamed Boussaid, 2008 - Polymorphisme des marqueurs RAPD chez des populations naturelles de *Lavandula multifida* L. (Lamiaceae) en Tunisie. Annales de l'INRGREF, Numéro Spécial (12), p 663-673.

Dhahri S. & Ben Jamâa M.L., 2008. Les insectes ravageurs des Eucalyptus en Tunisie. Les Annales de l'INRGREF, N° Spécial (12) : 490-499.

Dhib Imen et Mustapha Ksontini, 2008 - Etude des caractéristiques éophysiologiques de quelques espèces menacées de disparition du parc national de Bou-Hedma. Annales de l'INRGREF, Numéro Spécial (12), p 105-127.

El Ferchichi-Ouarda H., Naghmouchi S., Walker D. J., Correal E., Boussaid M et Khouja ML, 2008 – Variability in the pod and seed parameters and nuclear DNA content of Tunisian populations of *Ceratonia siliqua* L. *Agroforest syst.* 9 p.

Grichi Aida, Mohamed Hédi El Ouni, Mohamed Larbi Khouja, 2008 - Étude des effets allélopathiques de 4 espèces d'*Eucalyptus* sur le recouvrement, la hauteur, l'abondance et la diversité spécifique d'espèces ligneuses du sous-bois dans les arboretums de Korbous et de Jbel Abderrahmane. Annales de l'INRGREF, Numéro Spécial (12), p 633-638.

Hachicha Mohamed, Mohamed Larbi Khouja, Houcine Sebai, Fatma Ben Abdallah, Mohamed Ali Gaieb, Béchir Dadi³ & Hamouda Ichi, 2008 - Valorisation forestière des eaux de drainage salées dans un contexte tunisien oasien désertique. Annales de l'INRGREF, 12, Numéro spécial, p 453-476.

Jaouadi W., Hamrouni., Hanana M., Souayah N., Bousaid M., Khouja M.L., 2008 - Effet des contraintes hydrique et saline sur la germination et la teneur en protéines de l'*Acacia tortilis* subsp. *raddiana*. Annales de l'INRGREF, 12, Numéro spécial, P 65-82.

Jaouadi W., Tounsi., Gader G., Hamdi L., Khouja M.L., 2008 – Répartition de l'*Acacia tortilis* subsp *raddiana* dans le parc national de Bouhedma : recouvrement et structure du peuplement. Annales de l'INRGREF, 12, Numéro spécial, P 33-50.

Jaouadi Wahbi, Kamel Tounsi, Gader Ghazi, Lazhar Hamdi et Mohamed Larbi Khouja, 2008 - Répartition de d'*Acacia tortilis* subsp. *raddiana* dans le parc national de Bou Hedma: recouvrement et structure du peuplement. Annales de l'INRGREF, Numéro Spécial (12), p 31-48.

KHOUSA M.L., BEN JAMÂA M.L., FRANCESCHINI A., KHALDI A., SELMI H. & HAMROUNI L., 2008. Observations sur le dépérissement des provenances de chêne liège dans le site expérimental de Tebaba au Nord-Ouest de la Tunisie. *IOBC Bulletin*.

LAAMOURI A., AMMARI Y., ALBOUCHI A., SGHAIER T., MGUI S. ET AKRIMI N. 2008. Etude comparative de la croissance et du développement du système racinaire de trois espèces de jujubier en Tunisie. *Geo-Eco-Trop*, 2008, 32: 37-46.

LAAMOURI A., AMMARI Y., ALI A., DACHRAOUI A. and M.T. YAKOUBI. 2008. Studies on seed germination of Tunisian jujubes. *Acta Horticulture* 840, International Society for Horticulture Science, ISHS 2008.

Marzouki Hanen, Ameer Elaissi, Abdelhamid Khaldi, Med Larbi Khouja, Sadok Bouzid, Alessandra Piras, Danilo Falconieri et Bruno Marongiu, 2008 - Kinetics of extraction of volatile compounds from leaves of *Laurus nobilis* L. with supercritical carbon dioxide . Annales de l'INRGREF, Numéro Spécial (12), p 500-512.

Marzouki Hanen, H. Medini, Abdelhamid Khaldi, Mohamed Larbi Khouja, A. Piras, B. Marongiu, Rachid Chamli et Sadok Bouzid, 2008 - Essential oil composition of buds, flowers and fruits of *Laurus nobilis* L. from Tunisia. Annales de l'INRGREF, Numéro Spécial (12), p 513-520.

Mechergui Kaouther, Sassia Ben Lamine, Lamia Hamrouni, Sadok Boukhchina et Mohamed Larbi Khouja, 2008 - Multiplication végétative chez l'origan (*Origanum vulgare* subsp. *glandulosum* Desf.) Ietswaart à partir de boutures de populations spontanées Tunisiennes. Annales de l'INRGREF, Numéro Spécial (12), p 583-593.

Mechergui R., A. Ben Mansoura, H. Chaar, et H. Daly, 2008 - Impact de la protection du parc national de Boukornine sur la conservation des ressources sylvo-pastorales. Annales de l'INRGREF, Numéro spécial. 12 (5) : 699-725.

Messaoud Chokri, Abdennacer Boulila, Afef Bejaoui, Mohamed Larbi Khouja et Mohamed Boussaid, 2008 - Variabilité terpénique et morphologique de deux morphes de *Myrtus communis* L. en Tunisie. Annales de l'INRGREF, Numéro Spécial (12), p 756-765.

Naceur Hajer, Ezzidine Saadaoui, Naceur Chabir, M. Romdhane, B. Jamoussi, Mohamed Larbi Khouja et M. Abderraba, 2008 - Comparaison du rendement et de la composition des huiles essentielles entre *Eucalyptus oleosa* Miq. et *Eucalyptus salmonophloia* F. Muell. Annales de l'INRGREF, Numéro Spécial (12), p 288-295.

Naghmouchi S., Khouja ML, Rejeb MN et Boussaid M, 2008-Effect of growth regulators and explant origin on in vitro propagation of *Ceratonia siliqua* L. via cuttings. Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 21 (3).8 p.

Saadaoui E., Khaldi A., Khouja M.L., El Gazzah M., 2008 - Le câprier en Tunisie : un patrimoine végétal pour le développement d'une nouvelle culture. *Géographie et Développement* n°18, pp79-57.

Saadaoui Ezzidine, Abdelhamid Khaldi, Mohamed Larbi Khouja et Mmohamed El Gazzah, 2008 - La diversité du câprier (*Capparis spinosa*) en Tunisie et ses aspects taxonomiques. Annales de l'INRGREF, 12, Numéro spécial, p 296-311.

SAADOUI E. & ALBOUCHI A., 2008. Variation morphologique du mûrier (*Morus alba* L. et *Morus nigra* L.) dans la région de Gabès. Les Annales de l'INRGREF, N° Spécial (12) : 312-319.

Sai Kachout Salma, Ameer Ben Mansoura, Mohamed Néjib Rejeb et Zeineb Ouerghi, 2008 - Extinction et réhabilitation des *Atriplex* annuels en Tunisie: Performance d'*A. hortensis* sous différents stress environnementaux. Annales de l'INRGREF, Numéro Spécial (12), p 809-831.

STITI B., CHAAR H., SANCHEZ-GONZALEZ M., CANELLAS I., HANCHI B., 2008. Modèles de croissance en hauteur et en diamètre des chênes-lièges dans la forêt de Ain Snoussi, Tunisie. Les Annales de l'INRGREF. Numéro spécial (12) :766-785.

TARHOUNI M., OULED BELGACEM A., NEFFATI M., CHAIEB M., 2008 - Dynamique des groupements végétaux dans une aire protégée de Tunisie méridionale. *Cahiers Agricultures*.

Wahbi Jaouadi, Naoufel Souayah, Hamdi Lazhar et Mohamed Larbi Khouja, 2008 - Phénologie Comparée de l'*Acacia tortilis* subsp. *raddiana* dans les trois zones du parc national de Bou Hedma. Effet du site sur les phénophases de l'espèce. Annales de l'INRGREF, 12, Numéro spécial, p 49-61.

ZOUAOUI M. & BEN JAMAA M.L., 2008. La recherche en pathologie forestière en Tunisie : Etat des connaissances et perspectives de recherches. Les Annales de l'INRGREF, N° Spécial (12) : 624-631.

Zouaoui Refka, Mustapha Ksontini et Mohamed Nejib Rejeb, 2008 - Analyse et description écologique de quelques espèces menacées de disparition du Parc national de BouHedma cas de : *Arthrophytum schmitianum*, *Argyrolobium uniflorum*, *Ziziphus lotus*, *Heliantemum lippii sessiliflorum*, *Panicum turgidum* et *Dichantum annulatum*. Annales de l'INRGREF, Numéro Spécial (12), p 80-104.

ZOUARI S., EI FERJANI R., GHRABI Z. et NEFFATI M., 2008 - : Effet de la mise en culture, du stade de développement et du mode d'exploitation sur la teneur et la composition chimique de l'huile essentielle du thym en capitule (*Coriothymus capitatus* (L.) Reichneb). *Journal de la Société chimique de Tunisie*.

Année 2007

Ammari, Y., M. S. Lamhamedi, A. Zine El Abidine et N. Akrimi. (2007) - Production et croissance des plants résineux dans différents substrats à base de compost dans une pépinière forestière moderne en Tunisie. *Revue forestière française*. Vol. IIX -4- 2007

Aziza Gasmi-Boubaker, R. Bergaoui, A. Khaldi, MR. Mosquera-Losada and A. Ketata. 2007. First Attempt to Study Carob Pulp Utilization in Rabbits Feeding. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 6 (11): 1269-1272.

Ben Jamâa ML., Khouja ML., Albouchi A. (2007) - Le cyprès en Tunisie: situation et utilisation. In : *Le Cyprès dans les pays Meda*. Publication du Projet *MedCypre*. Palerme, Italie (7-9 Février 2007), ISBN 978-88-88228-19-8, 47-63.

Ben Jamâa M. L., Lieutier F., Yart A., Jerraya A. et Khouja M. L., 2007 – The virulence of phytopathogenic fungi associated with the bark beetles *Tomicus piniperda* and *Orthotomicus erosus* in Tunisia. *For. Path.* 37, 51-63.

Campos, P., H. Daly-Hassen, J.L. Oviedo, P. Ovando, and A. Chebil. 2007. Accounting for single and aggregated forest incomes: Application to public cork oak forests in Jerez (Spain) and Iteimia (Tunisia). *Ecological Economics*. doi:10.1016/j.ecolecon.2007.06.001.

Chéraief H., Ben jannet H., Hammami M., Khouja ML. et Migri Z, 2007 – Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil of *Cupressus arizonica* Greene. *Biochemical Systematics and Ecology* 35, p.813-820.

Elaissi A., Chraif I., Bannour F., Farhat F., Ben Salah M., Chemli R. et Khouja M. L., 2007 – Contribution of the qualitative and quantitative study of seven *Eucalyptus* species essential oil harvested of Hajeb's Layoun Arboreta (Tunisia). *Jeobp* 10 (1) 2007 p 15 – 25.

Ghandour M., Khouja M.L., Toumi L. et Triki S., 2007 – Morphological evaluation of cork oak (*Quercus suber*) : Mediterranean provenance variability in Tunisia. *Ann. For. Sci.*, 64, 549-555.

Grami M., Ben Jamâa ML., Albouchi A., Khouja ML., El hamrouni-Aschi K. (2007) - Cyprès de la Tunisie. In : *Cipreses monumentales, Patrimonio del Mediterráneo*, 372-383, ISBN : 978-84-611-8155-1, Dpos légal : V-3.212-2007, impression : rotodomech, Valencia, Espagne, 416p.

Hafedh Nasr, Anne-Marie Domenach, Mohamed Habib Ghorbel and David R. Benson; 2007. Divergence in symbiotic interactions between same genotypic PCR-RFLP *Frankia* strains and different Casuarinaceae species under natural conditions. *Physiologia Plantarum*, 130, 400–408.

Hcini K., Ferchichi Ouerda H. and Bouzid S., 2007 – Morphological variability of fruit and chromosome numbers in Tunisian populations of *Atriplex halimus* L. *Caryologia*, Vol 60, n° 3, p.203-211.

Messaoud Ch., Afif M., Boulila A., Rejeb MN. Et Boussaid M., 2007 – Genetic variation of Tunisian *Myrtus communis* populations assessed by isozymes and RAPDs *Ann. For. Sci.*, 64., 845-835.

Mguis K., Ksontini M. ; Albouchi A. et Rejeb MN., 2007 - Etude comparative de la croissance du système racinaire chez deux espèces forestières autochtones de la Tunisie le pin d'Alep et le caroubier. *Annales de l'INRGREF*, 10, 53-64.

N. Bouzouita, A. Khaldi, S. Zgouli, L. Chebil, R. Chekki., M.M. Chaabouni and P. Thonard., 2007. The analysis of crude and purified locust bean gum: A comparison of samples from different carob tree populations in Tunisia. *Food Chemistry* 101 : 1508–1515.

Pablo Campos, Hamed Daly-Hassen and Paola Ovando-Pol, 2007. Cork oak forest management in Spain and Tunisia: two case studies of conflicts between sustainability and private income, *International Forestry Review*, Vol.9 (2), pp.610-626.

Raoudha Bel Habib, Mohamed Lahbib Ben Jamâa & Saïd Nouria. 2007. Biological Characteristics of the Cypress Bark Beetle *Phloeosinus aubei* in the Kessra Forest, Center of Tunisia. *Tun. J. Plant Protection*. Vol. 2 N° 2: 103-114.

Sonia Labidi, Hafedh Nasr, Mongi Zouaghi, Håkan Wallander, 2007. Effects of compost addition on extra-radical growth of arbuscular mycorrhizal fungi in *Acacia tortilis* ssp. *raddiana* savanna in a pre-Saharan area. *Applied Soil Ecology*, 35, 184–192.

Saadaoui E., Khaldi A., Khouja ML et El Gazzah M – 2007 – Itraspecific variation of *Capparis spinosa* L. *Jopurnal of Hestrbs, Spices & Medicinal Plants*.

Année 2006

Afif M., Ben Fadhel N., Khouja M.L. et Boussaïd M., 2006 – Genetic diversity in Tunisian *Ceratonia siliqua* L. (*Caesalpinioideae*) natural populations. *Genetic resources and crop evolution* , 1-11.

Afif M., Messaoud C., Khouja M.L. et Boussaïd M., 2006 – Déterminisme génétique de quelques systèmes isoenzymatiques chez le caroubier (*Ceratonia siliqua*) en Tunisie. *Annales de l'INRGREF*, 8, 1-21.

Albouchi A., Bedhief S., Zine El Abidine A. (2006) - Influence de cycles répétés de submersion saline et de récupération sur la croissance de deux clones de peuplier hybride. *Annales de l'INRGREF*, 8, 1-21.

Ammari, Y., Lamhamedi, M. S., Akrimi, N. et Zine El Abidine, A. (2006) - Influence de divers substrats à base de compost sur le statut nutritionnel et la capacité de croissance racinaire de plants de pin pignon. *Annales de l'INRGREF*, Numéro spécial, 9 (2) :148–171. ISSN 1737-0515

Ammari, Y., Lamhamedi, M. S., Akrimi, N. et Zine El Abidine. (2006) - Qualités physiologiques de jeunes plants de Pin d'Alep élevés en pépinière moderne sur différents substrats à base de compost. *Geo-Eco-Trop.* 30 (1) : 11-24.

Ben Hajjilani I., Ghrabi Z., Khouja M.L., Schweitzer et Zouaghi M., 2006 - Potentialités mellifères du sud ouest du Kef: spectres polliniques et propriétés physicochimiques des miels, calendrier floral. *Annales de l'INRGREF*, 9, Numéro spécial, p28-41.

Ben Jamâa M.L., Chaar H., Brinsi M. et Nouri M., 2006. Impact des variations climatiques sur le dépérissement du chêne-liège dans la région de Aïn Drahem (Nord-Ouest) Tunisie. *Annales de l'INRGREF*, 9, Numéro spécial, p151-166.

Ben Jamâa M.L., Nouri M., Mnara S., Sellemi S. et Othmani M. 2006. Caractérisation du dépérissement du chêne-liège dans la subéraie de Bellif (Nord-Ouest) de la Tunisie. *Annales de l'INRGREF*, 9, Numéro spécial, p137-149.

Ben Romdhane S., Nasr H., Samba-Mbaye R., Neyra M., Ghorbal M.H., De Lajudie P., 2006 - Genetic diversity of *Acacia tortilis* ssp. *raddiana* rhizobia in Tunisia assessed by 16S and 16S-23S rDNA genes analysis. *Journal of Applied Microbiology*, 100, 436-445.

Berraies H., Ben Yahia K., Fezzani T., Selmi H., 2006. Etude de l'érosion hydrique sous chêne liège. *Annales de l'INRGREF*, 9, Numéro spécial, p275-289.

El Ferchichi Ouarda H., Khirria H., Bouzid S. – Chromosome numbers in Tunisian populations of *Atriplex halimus* L. (Chenopodiaceae). *African Journal of Biotechnology* Vol. 5 (12), 1190-1193, 2006.

Guide des plantes médicinales, 2006. Ouvrage collectif édité par Rejeb MN, Khouja ML, Grabi Z., Chemli R., Albouchi A., Khaldi A. et Dahmane M. Ed. Maghreb Editions. 130 p. ISBN 9973-9954-3-0

Hamrouni L., Khouja M.L., Souayah N., Ghazi G., Aini R. et Selmi H., 2006 – Utilisation des techniques de bouturage et microbouturage pour la multiplication du Saule (*Salix alba*). *Annales de l'INRGREF*, 9, Numéro spécial, p219-230.

Khouja M.L., Boughecha Belkhouja K. et Zid E., 2006 - Germination de provenances de pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) en condition de stress osmotique, 2006. *Annales de l'INRGREF*, 9, Numéro spécial, p1-17.

Khouja M.L., Mdini H., El Aissi A., Chraïef I. et Chemli R., 2006 - Valorisation du genévrier de Phénicie pour la production des huiles essentielles. *Annales de l'INRGREF*, 9, Numéro spécial, p18-27.

Khouja M.L., Souyah N., Ghrabi Z., Ben Haj Jilani I., Khmiri A., Khaldi A., 2006. Calendrier de floraison des espèces d'Eucalyptus dans l'arboretum mellifère de Sidi Ismaïl. *Annales de l'INRGREF*, 9, Numéro spécial, p241-254.

Messaoud C., Khouja M.L. et Boussaïd M., 2006 – Genetic diversity and structure of wild Tunisian *Myrtus communis* L. (*Myrtaceae*) populations. *Genetic resources and crop evolution*, 53, 407-417.

Mlaouhi A., Khouja M.L., Toumi L., Mazghouni M., et Jellali M., 2006 – Valeur énergétique d'espèces forestières spontanées et exotiques. *Annales de l'INRGREF*, 9, Numéro spécial, p281-291.

Nasr H., Ghorbel M.H., Dommergues Y.R., 2006 - Symbiotic interactions of *Acacia cyanophylla* Lindl. with soil indigenous rhizobia in a semiarid Mediterranean site: Implications of intraplant variation in ¹⁵N natural abundance on N₂ fixation measurements. *American Journal of Plant Physiology*, 1, 54-64.

Nouri M., Khaldi A., Jellali M. et Abid H., 2006. Impacts des reboisements mécanisés sur l'accroissement du pin d'Alep et sur l'amélioration des conditions édaphiques *Annales de l'INRGREF*, 9, Numéro spécial, p25-37.

Nsibi R., Souayah N., Khouja M.L., Khaldi A. et Bouzid S., 2006 - Impacts des facteurs biotiques et abiotiques sur la dégradation de la subéraie tunisienne. *Revue Geo-Eco-Trop.*, p25-34.

Nsibi R., Souayah N., Khouja M.L. et Bouzid S., 2006 - La régénération naturelle par semis de la de la subéraie de Tabarka-Ain Draham, face aux facteurs écologiques et anthropiques. *Revue Geo-Eco-Trop.*, p35-48.

OULED BELGACEM A., CHAIEB M., NEFFATI M., TIEDEMAN J. (2006) : Response of *Stipa lagascae* R. & Sch. to protection under arid condition of southern Tunisia. *Pakistan Journal of Biological Science*. 9(3):465-469.

OULED BELGACEM A., NEFFATI M., PAPANASTASIS V., CHAIEB M. (2006) : Effects of seed age and seeding depth on growth of *Stipa lagascae* R. & Sch. seedlings. *Journal of Arid Environments*. 65: 682-687.

Rejeb H., Souayah N. et Albouchi A. (2006) – Analyse de certains aspects liés à la dormance et à la fructification du pacanier (*Carya illinoensis* (Wangenh) K.Koch) cultivé dans le Nord-Est de la Tunisie. *Annales de l'INRGREF*, 8, 139-155.

Rejeb H., Souayah N., Albouchi A. et Khouja M.L., 2006 – Analyse comportementale d'un clone de Peuplier hybride (*Populus x euramericana* Dode Guinier) cv. I.262 planté en alignement dans la ville de Tunis. *Annales de l'INRGREF*, 8, p49-64.

REJILI M., VADEL M. A. et NEFFATI M. (2006) : Comportements germinatifs de deux populations de *Lotus creticus* L. en présence du NaCl. *Revue des Régions Arides*.

Sghaier T., Garchi S. et Khouja A. (2006) - Etude de la croissance des reboisements de pin pignon (*Pinus pinea*) en Khroumirie tunisienne. Growth study of Umbrella Pine plantations in Khroumirie, Tunisia. *GEO – ECO- TROP*. International Journal Of tropical Geology, Geography and Ecology 30/1, 2006.

Année 2005

Ammari, Y., Akrimi, N., Lamhamedi, M. S., Zine El Abidine, A. (2005) - Influence des substrats d'élevage sur la survie et la croissance de jeunes plants de résineux en site de reboisement. *Annales de l'INRGREF*, Numéro Spécial 7 : 217 – 228. ISSN 1737-0515.

Béjaoui Z., Albouchi A., Abassi M., El Aouni MH., (2005) - Sensibilité de trois clones de peuplier à l'hydromorphie : effets sur la croissance et l'intégrité des structures membranaires. *Annales de l'INRGREF*, 7, Numéro Spécial, 27-59.

Ben Romdhane S., Nasr H., Samba-Mbaye R., Neyra M., Ghorbel M.H. 2005 – Diversity of *Acacia tortilis* ssp. *Raddiana* rhizobia revealed by PCR/RFLP on crushed root nodules in Tunisia. *Annals of Microbiology*, 55 (4) : 249-258, 2005.

Daly-Hassen H, A. Ben Mansoura, M. Nouioui, et F. M'hadhbi. (2005) - Analyse de la filière des plantes aromatiques et médicinales en forêt Tunisienne. *Annales de l'INRGREF*, Numéro spécial. 7 : 61-73.

Ferchichi – Ouarda H., 2005 – Effect of mineral concentration of culture media without growth substances on the callogenesis of *Atriplex halimus*. *African Journal of Biothechnology* Vol.4 (9), pp.960-962.

Laamouri A. - 2005. Description pomologique et essais de germination sexuée de trois espèces de jujubier en Tunisie. *Annales de l'INRGREF*, numéro spécial (7), 99-114.

Laamouri A., Akrimi N., Zine EL Abidine A. et Mnasri K. 2005 - Contribution à l'étude de la germination sexuée des jujubiers existants en Tunisie [*Ziziphus lotus* (L.) Desf., *Ziziphus vulgaris* Lamk. et *Ziziphus spina christi* (L.)]. *Revue de l'INAT*, Vol. 20. N° 2.

Messaoud M., Zaouali Y., Ben Salah A., Khouja ML and Boussaid M., 2005 – *Myrtus communis* in Tunisia : Variability of essential oil composition in natural populations. *Flavour and Fragrance J*. 20 : 577-582.

LAAMOURI A., AKRIMI N., ZINE EL ABIDINE A. et MNASRI K. 2005. Contribution à l'étude de la germination sexuée des jujubiers existants en Tunisie (*Ziziphus lotus* (L.) Desf., *Ziziphus vulgaris* Lamk. et *Ziziphus spina-christi* (L.) Willd). *Revue de l'INAT*, Vol. 20 n° 1, Juin 2005, ISSN: 0330-8065, 191-208.

LAAMOURI A. 2005. Description pomologique et essais de germination sexuée de trois espèces de jujubier en Tunisie. *Les Annales de l'INRGREF*, numéro spécial (7), 99-114.

Année 2004

Abassi M., Albouchi A., Ben Mansoura A., Béjaoui Z., Rejeb MN et Mougou A., 2004- Tolérance de divers clones de peuplier à la salinité. *Annales de l'INRGREF*, 6, p17-34.

Garchi S., et Sghaier T. (2004) - Etude comparative de l'effet de trois coefficients de démasclage sur la croissance du liège dans une subéraie d'Ain Draham. *Revue de l'INAT*. Vol. 19 n° 1.

Houcine Sebei, Ali Albouchi, Maurice Rapp, Mohamed Hédi El Aouni, 2004 – Productivité en biomasse du chêne liège dans une séquence de dégradation de la subéraie à Cytise de Kroumirie (Tunisie). *Ann. For. Sci.*, 61, 347-361.

Mahamadou I., Ouled Belgacem A., Ferchichi A., Tarhouni M. & El Ferjani E., 2004- Fencing grazing land and GIS, tools for the rangeland long-term management : the observatory of Haddej – Bou Hedma case study. *Revue des Régions Arides* ; ns : 605 – 610.

Mlaouhi A., Khouja M. L., Mazghouni M., Kharroubi H., Toumi T. et Depeyre D., 2004 - Etude des performances de six types de combustible dans le système de cuisson du pain traditionnel en Tunisie (Tabouna). *Annales de l'INRGREF*, 6, p17-34.

Mlaouhi A., Khouja M. L., Mazghouni M., Kharroubi H., Toumi T. et Depeyre D., 2004 - Etude de quelques caractéristiques énergétiques et émanation des principaux gaz issus de la combustion du bois de onze espèces d'Eucalyptus. *Annales de l'INRGREF* (numéro spécial).

Année 2003

Albouchi Ali, Zoubeïr Béjaoui, Mohamed Hédi El Aouni, 2003 - Influence d'un stress hydrique modéré ou sévère sur la croissance de jeunes plants de *Casuarina glauca* Sieb. *Sciences et changements planétaires / Sécheresse*, 14 (3) : 137-142.

Ammari, Y., Lamhamedi, M. S., Akrimi, N. et Zine El Abidine, A., 2003 - Compostage de la biomasse forestière et son utilisation comme substrat de croissance pour la production de plants en pépinières forestières modernes. *Revue de l'I.N.A.T.* 18 (2) : 99-119.

GHOUIL H., MONTPIED P., D.EPRON D., KSONTINI M., HANCHI B., DREYER E., 2003 - "Thermal optima of photosynthetic functions and thermostability of photochemistry in cork oak seedlings". *Tree Physiology* 23, p1031–1039.

Khouja ML., Abdallah H., Sghaier T., Nouri M. et Akrimi N., 2003 - Résultats des essais d'acclimatation de quelques espèces de pin au nord de la Tunisie. *Annales de l'INRGREF*, 6, p1-15.

Nouri M., Yahia K., Garchi S. et Berrais H., 2003 - Impact des interventions forestières mécanisées sur le milieu édaphique: mouvement de l'eau dans le sol. *Annales de l'INRGREF*, Numéro spécial.

Nsibi R., Khouja M.L., Souayah N., Khaldi A., Rejeb M.N. et Bouzid S., 2003 - Le bouturage du chêne liège (*Quercus suber*). Juvénilité et aptitude à la rhizogenèse. *Annales de l'INRGREF*, 7 (Numéro spécial).

Souayah N., Nsibi R., Khouja M.L., Khaldi A., Rejeb M.N. et Bouzid S., 2003 - Multiplication et rajeunissement du chêne liège (*Quercus suber*) par la méthode du drageonnage. *Annales de l'INRGREF*, Numéro spécial.

Année 2002

Khouja M. L., Yacoubi T. M., Souayah N., et Albouchi A. 2002 - Influence d'un stress osmotique sur la germination de trois provenances de Tamarugo (*Prosopis tamarugo* Phil.). *Annales de l'INRGREF*, 5, 153-164.

Khouja M. L., Sghaïer T., Khaldi A., Souayah N. et Nouri M., 2002 - Premiers résultats des essais de provenances de *Pinus brutia* en Tunisie. *Annales de l'INRGREF*, 5, p57-70.

Laamouri A. et Chtourou A. 2002. Etude comparative de la valeur pastorale des plantations d'*Acacia cyanophylla* (Lindl.) et du maquis au nord de la Tunisie. *Ann. Rech. Fores. du Maroc*, tome 35.

Laamouri Abdelwahed, Amine Chtourou et Hichem Ben Salem. 2002. Prédiction de la biomasse aérienne d'*Acacia cyanophylla* Lindl. (Syn. *A. saligna* (Labill.) H. Wendl) à partir de mensurations dimensionnelles. *Ann. For. Sci.* 59 (2002), 335-340.

Messaoud C., Zaouali Y., Ben Salah A., Ben Fadhel N., Souayah N. Khouja M L. et Boussaid M., 2002 - Analyse de quelques marqueurs isoenzymatiques et chimiques chez le Myrte (*Myrtus communis* L.) en Tunisie. Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Tunisie, Tome 29, p170-176.

Messaoud C., Zaouali Y., Ben Salah A., Souayah N. Khouja M L. et Boussaid M., 2002 - Analyse de quelques marqueurs isoenzymatiques et chimiques chez le Myrte (*Myrtus communis* L.) en Tunisie. Annales de l'INGREF n° 5, p43-56.

LAAMOURI A. et CHTOUROU A. 2002. Etude comparative de la valeur pastorale des plantations d'*Acacia cyanophylla* lindl. et du maquis au nord de la Tunisie. *Ann. Rech. Fores. au Maroc*, tome 35, 121-132.

LAAMOURI A., CHTOUROU A. et Hichem b. s. 2002. Prédiction de la biomasse aérienne d'*Acacia cyanophylla* Lindl. (Syn. *A. saligna* (Labill.) H. Wendl) à partir de mensurations dimensionnelles. *Ann. For. Sci.*, 59: 335-340, INRA, EDP Sciences, 2002.

Souayah N, Khouja M.L., Khaldi A., Rejeb M.N. et Bouzid S., 2002 – Breeding Improvement of *Laurus nobilis* L. by conventional and In vitro propagation techniques, pp101-107. Co-publication dans:

- Breeding Reseach on aromatic and Medicinal Plants – Christopher B. Johnson and Chlodwig Franz Editors. London.

- Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants – The Haorth Herbal Press. New York.

Année 2001

Albouchi A., Sebei H., Mezni MY., El Aouni MH., (2001) - Influence de la durée d'acclimatation sur l'endurcissement à la sécheresse d'*Acacia cyanophylla* Lindl. *Ann. For. Sci.*, 58, 519-528.

Ammari Y., Sghaier T., Khaldi A. Garchi S., (2001) - productivité du pin d'Alep en Tunisie : Table de Production. Numéro spécial des Annales de l'INGREF, 239-246.

Ben Mansoura A., and S. Garchi, 2001 - Caractérisation de la croissance et de la régénération du thuya par une technique modifiée de mesure de distances. *Annales de l'INGREF*. Numéro Spécial 2001 : 54-77.

Ben Mansoura A., S. Garchi, and H. Daly, 2001 - Analyzing forest users' destructive behavior in Northern Tunisia. *Land Use Policy*, 18 : 153-163.

Daly-Hassen H. and A. Ben Mansoura, 2001 - Assessing the total economic value of forest resources in Tunisia. *Convention on Biological Diversity Technical Series N 3* : 107-109.

Ferchchi Ouarda H., 2001 – Etude de l'influence des facteurs environnementaux sur la phénologie de la floraison chez *Atriplex halimus* L. *Annales de l'INGREF* n°5 (numéro spécial). pp.75 – 88.

Garchi S., et al. (2001) - Etude du comportement du pin d'Alep en Tunisie. *Annales de l'INGREF* (2001), N° Spécial (151-166).

Khouja M. L, 2001 - Variabilité de la densité du bois estimée par pénétrométrie (pilodyn) chez le pin d'Alep. *Annales de la recherche forestière au Maroc*. T. 34, pp. 48-64

Khouja M. L., 2001 - Amélioration génétique : inventaire et bilan des recherches entreprises en Tunisie. *Annales de l'INGREF* n°5 (numéro spécial). pp. 1 – 44.

Nouri M., Yahia K., & Garchi S. (2001) - Impact des interventions forestières mécanisées sur le milieu édaphique : mouvements de l'eau dans les sols. *Annales de l'INGREF* (2001), N° Spécial, 137-150.

Sebei H., Albouchi A., Rapp M., El Aouni MH., (2001) - Evaluation de la biomasse arborée et arbustive dans une séquence de dégradation de la subéraie à Cytise de Kroumirie (Tunisie). *Ann. For. Sci.*, 58, 175-191.

Sghaier T., Ammari Y., Garchi S., Khaldi A. (2001) - Croissance en hauteur dominante et classes de fertilité du pin d'Alep. *Annales de l'INGREF* (2001), N° Spécial, 45-53.

Année 2000

Albouchi A. et Abassi M., 2000 - Effet du paillage plastique noir sur la survie et la croissance de six espèces forestières plantées en brise-vent en région semi-aride. *Annales de l'INRGREF*, 4, 40-61.

Albouchi A., Sebei H., Mezni MY., El Aouni MH., 2000 - Influence de la durée d'une alimentation hydrique déficiente sur la production de biomasse, la surface transpirante et la densité stomatique d'*Acacia cyanophylla* Lindl. *Annales de l'INRGREF*, 4, 138-161.

Ben Mansoura A., et Garchi S., 2000 - Dégradation des sols et des parcours au sud tunisien en fonction de la dynamique du cheptel domestique. *The Land*, 4 : 93-110.

Ferchchi Ouarda H., 2000 – Etude morphologique et anatomique de l'inflorescence chez *Atriplex halimus* L. *Annales de l'INRGREF*, 4, p1-14.

Khouja M. L., Sghaïer T., 2000 – Variabilité intraspécifique du pin d'Alep (*Pinus halepensis*) et possibilités de sélection à un stade précoce. *Annales de l'INRGREF*, 4, p183-198.

Khouja M. L., Sghaïer T., Nouri M. et André P., 2000 – Variabilité morphométrique du pin d'Alep (*Pinus halepensis*) et perspectives d'amélioration génétique. *Annales de l'INRGREF*, 4, p78-118.

Laamouri A. et Zine EL Abidine A., 2000 - Multiplication des jujubiers en Tunisie. *Ann. Rech. For. Maroc*, tome 33, 37-49.

Laamouri A. et BOUET C. 2000. Géographie et problématique des jujubiers en Tunisie. *Revue de Pomologie Vivante* n°4. p 4-8. France.

Année 1999

Ali, A.H.M., A. Ben Mansoura, N.B.H. Al-Mariamy, and S.M. Al-Sowkny., (1999) - Influence of shading intensity on herbaceous vegetation production under trees of *Eucalyptus camaldulensis*, Dehn. *Libyan J. Agric.* 14 : 251-259.

Garchi S., et A. Ben Mansoura., (1999) - Influence de l'ombrage sur la structure et l'accroissement du pin d'Alep à Jbel Mansour. *Annales de l'INRGREF*, 3:89-102.

Laamouri A. et Bouet C. Jujubiers méditerranéens: un patrimoine en péril. *Fruits oubliés., Rev. De pomologie vivante*, 1999. Hiver n° 4 - 99 / 00. p 4 – 8.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Processus d'élaboration du Rapport National et Comité de Pilotage de l'étude

ANNEXE 2 : Cartes thématiques

- Carte des bioclimats de la Tunisie
- Carte forestière de la Tunisie
- Carte des aires protégées
- Cartes Phytoécologiques de la Tunisie Septentrionale
- Carte des zones humides
- Carte des arboretums

ANNEXE 3 : Résumé de la Stratégie de Conservation de la Flore, de la Faune et des Aires Protégées.

ANNEXE 4 :

ANNEXE 4.1 : Liste des espèces et quantités de graines (en kg) récoltées par la Section des Graines de la DGF au cours de la période 1996 à 2011 (16 ans).

ANNEXE 4-2 : Quantités de graines (en kg) distribuées par la Section des Graines de la DGF au profit des pépinières forestières pour les campagnes de production comprises entre 1996 et 2006 (10 ans).

ANNEXE 4-3 : Nombre de plants produits dans les pépinières forestières pour les campagnes de production comprises entre 2005 et 2011 (6 ans).

ANNEXE 5 : Thématiques de recherche en relation avec les RGF au cours de la période comprise entre 1999 et 2008

ANNEXE 5.1 : Thématiques de recherche abordées par l'Institut National de Recherches en Génie Rural Eaux et Forêts (INRGREF)

ANNEXE 5.2 : Thématiques de recherche abordées par l'Institut Sylvo-pastoral de Tabarka (ISPT)

ANNEXE 6 : Textes juridiques (lois, décrets et arrêtés) en relation avec les RGF

ANNEXE 7 : Plan d'action du WG4 de Silva Mediterranea

ANNEXE 1 : Processus d'élaboration du Rapport National et Comité de Pilotage de l'étude

Le processus adopté pour préparer le Rapport National sur les Ressources Génétiques Forestières (RGF) est le suivant:

- Création d'un comité national RGF.
- Réunion du comité national : 25 novembre 2011
- Recrutement d'un consultant national (1,5 HM – du 1er décembre 2011 au 15 janvier 2012).
- Premier atelier de concertation (13 -14 décembre 2011 à Tabarka).
- Envoi du rapport du consultant aux membres du comité de pilotage (25 janvier 2011).
- Organisation d'une réunion de discussion et de validation (février 2012).
- Préparation du rapport final du consultant et envoi à la FAO (mars 2012).
- Deuxième atelier de validation et d'amendement en tant que rapport national (mars 2012).
- Edition (rapport, cartes, dépliant) et diffusion (Avril 2012).

COMITE DE PILOTAGE DE L'ETUDE

Plusieurs institutions ont participé au comité de pilotage :

Ministère de l'Agriculture : DGF, INRGREF, REF, ODESYANO, ISP Tabarka, INAT et CRDA.

Ministère de l'Environnement : DGEQV,

ONG : WWF, ATTF.

Contribution du comité de pilotage à la préparation du rapport national sur les ressources génétiques forestières

Étapes institutionnelles recommandées

Il est recommandé de suivre les étapes suivantes pour la préparation du Rapport national et d'utiliser une approche participative:

Point focal : Chaque pays devrait nommer un bureau pour la préparation du Rapport national qui servira de centre de liaison entre le pays en question et la FAO. Les pays doivent dès que possible, fournir à la FAO le nom et l'adresse de l'agent de liaison national chargé de rédiger le Rapport national.

Comité national : Chaque pays peut créer un Comité national qui suivra la préparation du Rapport national. Il est hautement recommandé que le Comité national associe autant de parties prenantes que nécessaire, qu'il se réunisse fréquemment pour examiner l'avancement du projet et qu'il consulte les principales parties prenantes.

Collecte de l'information : Le Comité national pourra, s'il le juge utile, créer un groupe de travail qui collectera les données et les informations destinées au Rapport national. Il est proposé que les membres du comité communiquent les données dont il dispose.

Chaque membre du groupe de travail disposera d'une copie du document modèle (lignes directrices établies par la FAO).

Contenu du rapport : Le Comité national pourra demander au groupe de travail de déterminer rapidement l'étendue, la structure et le contenu du Rapport national, en indiquant la longueur approximative de chaque section.

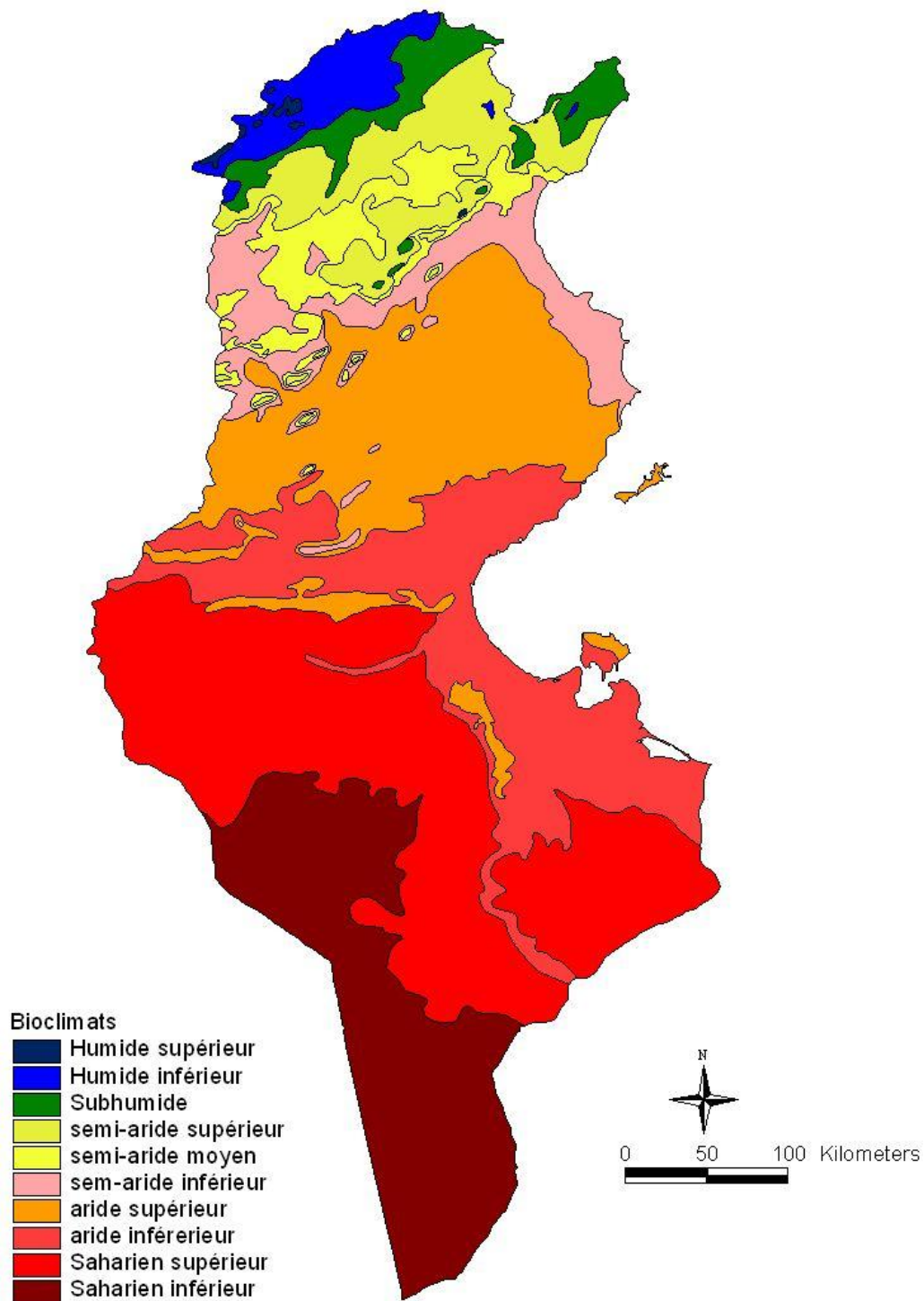
Problèmes spécifiques : Le Comité national peut, si nécessaire, créer des groupes de travail qui aborderont des problèmes spécifiques et fourniront des consultations sur différents sujets. (ce qui est prévu durant le premier atelier).

Examen du rapport et concertation : Le groupe de travail doit d'abord produire une première version préliminaire du Rapport national complet que le Comité national examinera avant de le soumettre aux parties prenantes.

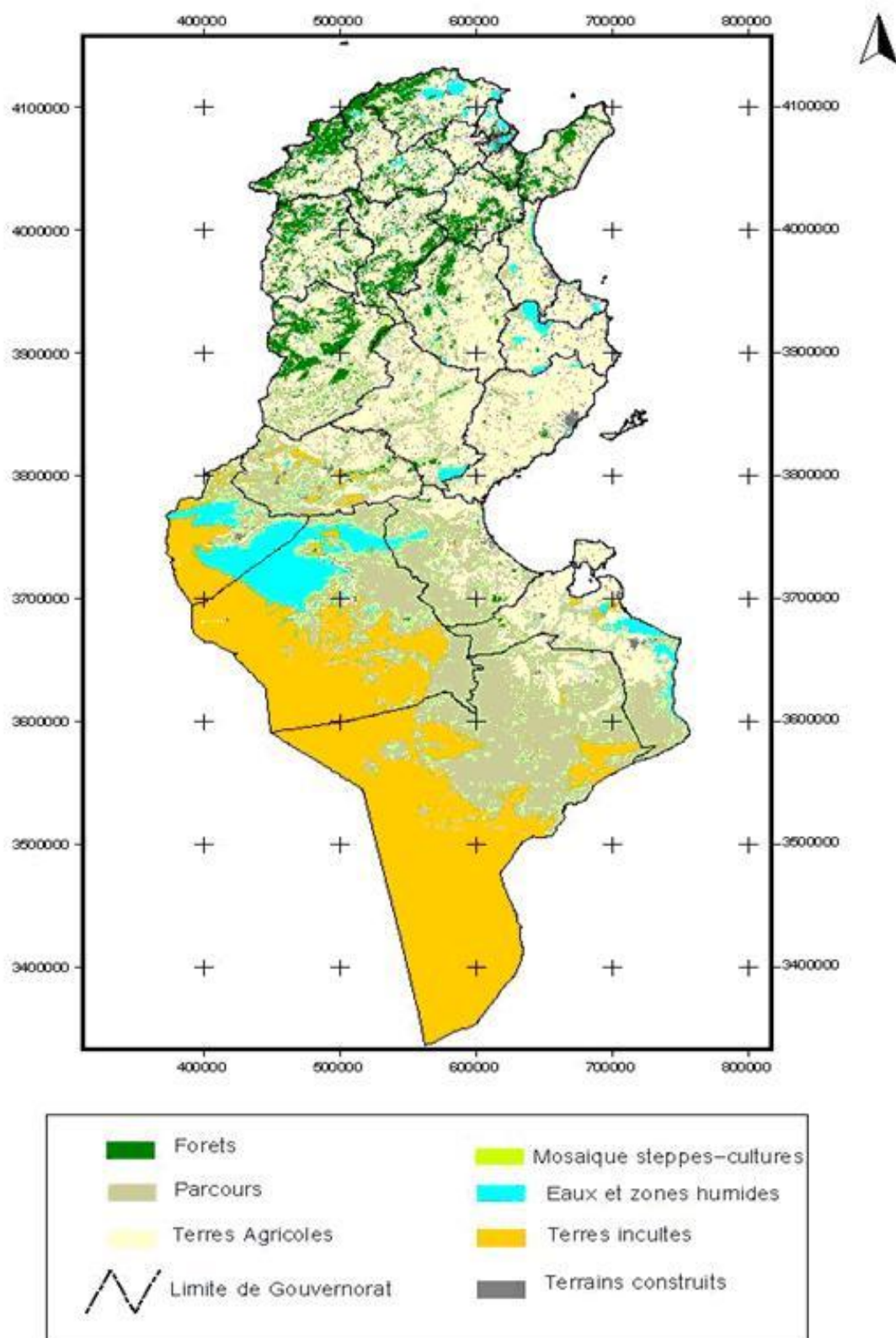
Rapport final : Le Comité national devra finaliser le Rapport national après l'examen par les parties prenantes, et le soumettre ensuite au gouvernement national pour son approbation officielle et sa présentation à la FAO avant juillet 2011. Le Rapport national constituera un Rapport officiel du gouvernement. Pour que le Rapport national puisse être utilisé dans l'E RGF M, il devra être approuvé par chaque gouvernement national et transmis officiellement à la FAO dans une des langues officielles de l'Organisation.

ANNEXE 2 : Cartes thématiques

Carte des étages bioclimatiques de la Tunisie



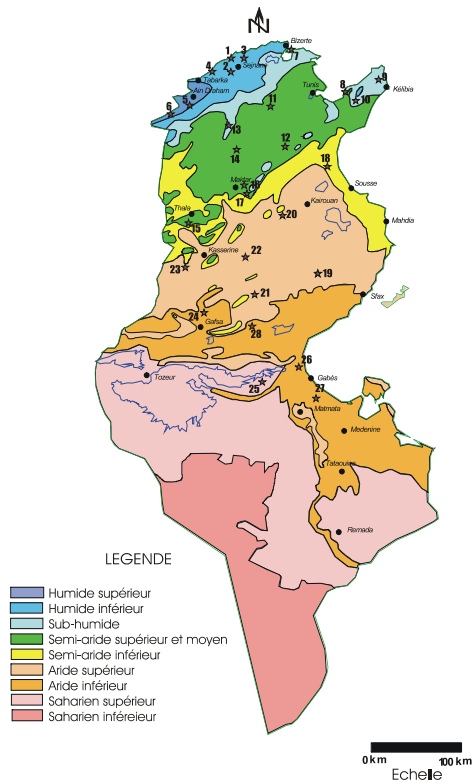
Carte forestière de la Tunisie



Cartes Phytoécologiques de la Tunisie Septentrionale



Carte des arboretums



Arboretum

1	Zerniza	8	Korbous	15	Lajred	22	Oum El Adham
2	Bel Ahrech	9	Menzel-Belgacem	16	Kessera-Kraia	23	Thélepte
3	Choucha	10	Jeb. Abderrahman	17	Kessera Tella	24	Ben N'Sib
4	Saouania	11	Mejez El Bab	18	El Hanya	25	Khbaïet CF1
5	Souiniet	12	Jebel Monsour	19	Césarée	26	Methouia
6	Jebel Ghorra	13	Gorrâa	20	Henchir Kerma	27	Zrig Barania
7	Rimel	14	Henchir Naâme	21	M'liket Ichria	28	Bouhedma

ANNEXE 3 : Résumé de la Stratégie de Conservation de la Flore, de la Faune et des Aires Protégées

Les activités de conservation des RGF ont été inscrites en 2001 dans la Stratégie de Conservation de la Flore, de la Faune et des Aires Protégées élaborée par la Direction Générale des Forêts.

Etablie en 2001, la stratégie nationale de conservation, comprend quatre parties:

- Diagnostic et analyse de la situation actuelle.
- Plan d'action décennal.
- Un modèle de plan de gestion.
- Annexes.

Ce document comprend les éléments suivants:

- La situation institutionnelle, légale, foncière, c'est-à-dire le cadre dans lequel se trouve et se développe le secteur de la conservation.
- Les habitats naturels et artificiels, ainsi que la biodiversité qui forment la base et le point de départ pour les actions de conservation et leur importance respective, écologique, économique et sociale.
- L'ensemble des aires protégées existantes et en planification, y compris leur importance respective pour la conservation des écosystèmes et habitats et des éléments de la biodiversité (flore, faune) qu'ils contiennent.
- L'analyse du secteur de la chasse comme activité de gestion et d'utilisation de la faune sauvage avec le système de règlement en ce qui concerne la protection de la faune (par saison, par région et par des mesures réglementaires de protection des espèces menacées).
- L'ensemble socio-économique des zones tampons/limitrophes des aires protégées, dans le but d'analyser les opportunités et les contraintes pour la coopération intersectorielle et pour la co-gestion dans l'exécution des activités et des investissements en faveur de la conservation des aires protégées.
- L'analyse du secteur de recherche, pour évaluer la capacité existante et des contraintes concernant une contribution scientifique à l'établissement de la base d'informations fondamentales pour la conservation de la biodiversité en Tunisie et la définition d'un système de suivi et évaluation de l'état de la conservation des espèces de la flore et de la faune sauvages, et des aires protégées et autres écosystèmes importants.
- Les capacités existantes en ressources humaines et les besoins de formation, pour garantir la satisfaction des besoins d'un travail professionnel et scientifique en faveur de la conservation en Tunisie.
- Les structures actuelles de gestion, les quantités actuelles des bénéfiques, leurs provenances en vue de connaître les possibilités de production potentielle et réelle, d'apprécier les valeurs écologiques et socio-économiques du secteur.
- Un plan intégré de gestion à caractère pilote pour un parc national (PN Chaambi), en considérant les aspects socio-économiques pour le développement de la zone tampon/limitrophe du dit parc.

Les termes de référence (Tdr) des études qui sont proposées pour la préparation, l'exécution et la mise en œuvre de la stratégie, sont les suivants:

- Tdr pour l'élaboration des plans de gestion des Parcs Nationaux.
- Tdr pour une étude de développement de l'écotourisme dans un parc national.
- Tdr pour une étude sur les perspectives de développement des activités cynégétiques.
- Tdr pour une étude d'inventaire permanent de la faune sauvage.

ANNEXE 4

ANNEXE 4.1 : Liste des espèces et quantités de graines (en kg) récoltées par la Section des Graines de la DGF au cours de la période 1996 à 2011 (16 ans). Source : Section des Graines (DGF), 2012.

Espèce	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total
<i>Ac. cyanophylla</i>	5241	2169	2909	2102	1778	2600	1611	3876	2244	1957	2280	1808	1848	18215	2394	752	53784
<i>Ac. ligulalata</i>	78	75	37	66		200											456
<i>Ac. cyclopis</i>	218	95	234	335	200	405	425	253	20	195	133	110	84	120	55	95	2977
<i>Ac. floribanda</i>	8																8
<i>Ac. mollissima</i>	55	22	29	6	30				20				6	10			179
<i>Ac. tortilis</i>	315	50			10	35		17						73	195		695
<i>Ac. farnesiana</i>	20	6			32	15							15				88
<i>Ac. sclerosperma</i>	15								8		6		9	6	20		64
<i>Ac. salicina</i>			68	66	48	30	10	47	51	7	48	113	258	147		113	1005
<i>Ac. horrida</i>	134	415	470	333	65	307	150	98	295	50	33	92	145	180	94	23	2883
Total <i>Acacia sp</i>	6084	2832	3748	2908	2163	3592	2196	4291	2638	2209	2499	2123	2365	18750	2758	983	62139
Genévrier												2	2				4
Pin d'Alep	3529	5845	3590	8973	1153	3260	1650	2137	779	2780	3635	4593	3365	2157	1904	1309	50659
Pin pignon	1274		75	75	265	640	140			390	290	100	640	263			4152
Pin brutia	43	7	51	107		8		81	6						45		346
Pin maritime	160	145		55												70	430
Cyprés	1054	1170	499	1542	1248	990	1290	1539	1710	1720	2234	2289	2271	1533	2968	1102	25159
Total résineux	6060	7167	4215	10752	2666	4898	3080	3757	2495	4890	6159	6984	6278	3953	4916	2481	80750
<i>Casuarina sp</i>	15	100	157	187	8	80		43	98	31	66,5	104	68	72	317	24	1449
<i>Eucalyptus sp</i>	486	442	379	654,8	381	593	256	342	372	246	283	170	160	300	282	250	5594
Total esp. ornementales	467	419	592	644	341	653	524	233	468	356	251	264	939	1218	1691	182	9240
Total esp. pastorales	3518	3965	5513	3438	1759	1556	2144	1795	2329	1498	3861	3129	1219	4360	766	1109	41958
Total esp. semi-forestières	2738	4590	711	1744	390	433	166	444	846	427	230	827	1012	73	201	1297	16129

Espèces ornementales : *Gleditsia triacanthos*, *Phoenix dactylifera*, *Ficus nitida*, *Cercis siliquastrum*, *Melia azedarach*, *Brachychiton sp.*, *Schinus molle*, *Leucaena leucocephala*, *Sophora japonica*, *Sophora secundiflora*, *Tipuana tipu*, *Myoporum sp.*, *Washingtonia sp.*, *Albizia sp.*, *Jacaranda sp.*, Laurier rose, Bigaradier.

Espèces pastorales : *Prosopis sp.*, *Atriplex sp.*, *Colligonum azel*, *Periploca leavigata*, *Retama retam*, *Medicago arborea*, *Parkinsonia aculeata*, *Robinia pseudoacacia*.

Espèces semi-forestières : *Pistacia atlantica*, *Ceratonia siliqua*, *Fraxinus oxyphilla*, *Argania spinosa*

ANNEXE 4-2 : Quantités de graines (en kg) distribuées par la Section des Graines de la DGF au profit des pépinières forestières pour les campagnes de production comprises entre 1996 et 2006 (10 ans). Source : Section des Graines (DGF), 2012.

Campagne	Espèces résineuses	Espèces feuillues	Total
1996-1997	7521	6023	11544
1997-1998	7242	5562	12804
1998-1999	7882	6061	13943
1999-2000	2355	5131	7486
2000-2001	2387	5566	7953
2001-2002	2176	8181	10357
2002-2003	2605	21861	24466
2003-2004	1702	2287	3989
2004-2005	1220	3935	5155
2005-2006	2445	4497	6942

ANNEXE 4-3 : Nombre de plants produits dans les pépinières forestières pour les campagnes de production comprises entre 2005 et 2011 (6 ans).
Source : Section des Graines (DGF), 2012.

Espèce		Nombre de plants produits 2005-2006	Nombre de plants produits 2006-2007	Nombre de plants produits 2007-2008	Nombre de plants produits 2008-2009	Nombre de plants produits 2009-2010	Nombre de plants produits 2010-2011
Esp. de reboisement et de protection	Eucalyptus sp	4301000	3733000	3384000	4063500	4997500	6027500
	Pin d'Alep	7821000	7439500	9894500	10801500	8316000	11285000
	Pin brutia	260000	160		100000		162000
	Pin pignon		1095000	950000	1010000	799000	
	Chêne liège	20000	80000	10000			
	Autres	1624000	1887000	702000	1395000	2590	1570000
	Total	14026000	14234660	14940500	17370000	14115090	19044500
Esp. pastorales	Acacia cyanophylla	13952500	12225000	11785000	7541000	6077300	10675500
	Atriplex sp	8949500	2902000	2427500	2140000	1420000	1286500
	Medicago arborea	515000	90000		110000	165000	130000
	Autres	633000	873000	160000		41000	834000
	Total	24050000	16090000	14372500	9791000	7703300	12926000
Esp. brise-vents	Cyprés	6510000	7147500	6265000	5692000	5695000	6922000
	Casuarina sp	1243000	966500	1542500	1812500	1910000	3989000
	Acacia horrida	395000	620000		400000	1925000	785000
	Autres			175000			
	Total	8148000	8734000	7982500	7904500	9530000	11696000
Esp. semi-forestières		551000	508.000	1117000	618000	498000	745000
Esp. ornementales		2476000	2.230.000	1722000	2934000	10028000	1783500
Boutures		2449000	2.205.000	2764200	1878000	1166000	1405500
Total général		51700000	39058660	42898700	40495500	43040390	47600500

Espèces ornementales : *Gleditsia triacanthos*, *Phoenix dactilifera*, *Ficus nitida*, *Cercis siliquastrum*, *Melia azedarach*, *Brachychiton sp.*, *Schinus molle*, *Leucaena leucocephala*, *Sophora japonica*, *Sophora secundiflora*, *Tipuana tipu*, *Myoporum sp.*, *Washingtonia sp.*, *Albizia sp.*, *Jacaranda sp.*, Laurier rose, Bigaradier.
Espèces semi-forestières : *Pistacia atlantica*, *Ceratonia siliqua*, *Fraxinus oxyphylla*, *Argania spinosa*

ANNEXE 5 : Thématiques de recherche en relation avec les RGF au cours de la période comprise entre 1999 et 2008

ANNEXE 5.1 : Thématiques de recherche abordées par l'Institut National de Recherches en Génie Rural Eaux et Forêts (INRGREF)

I- Laboratoire d'Ecologie et Amélioration sylvo-pastorale

Axe de recherche 1 : Amélioration sylvo-pastorale

TR⁸ 1 Variabilité génétique et sélection

- STR⁹ 1.1 Sélection d'espèces dans les arboretums
- STR 1.2 Sélection d'espèces dans un objectif mellifère
- STR 1.3 Sélection d'espèces pour les huiles essentielles
- STR 1.4 Sélection d'espèces dans un objectif bio-énergétique
- STR 1.5 Sélection des provenances
- STR 1.6 Tests précoces

TR 1.2 Multiplication et amélioration des espèces forestières par la culture *in vitro*

Axe de recherche 2: Etudes écologiques, physiologiques et techniques culturales

TR 1 Etudes écologiques et physiologiques des chênaies

- STR 1.1 Exigence comparée en lumière du semi de chêne liège et de chêne zeen
- STR 1.2 Paramètres édaphiques et dépérissement du chêne liège

TR 2 Etude des techniques de régénération et d'exploitation de l'Alfa (*Stipa tenacissima*) et de son comportement écophysologique vis à vis des contraintes du milieu

- STR 2.1 Etude des techniques de régénération de l'Alfa
- STR 2.2 Production et exploitation de l'alfa dans différentes nappes alfatières

TR 3 Evaluation des techniques de régénération assistée dans les pinèdes

Axe de recherche 3: Etude et conservation des écosystèmes naturels

TR 1 Etude de la dynamique de la végétation et de l'écophysologie de principales espèces menacées dans le parc national de Bouhedma.

TR 2 Ecologie, dynamique et variabilité génétique de l'*Acacia tortilis* sp *raddiana* à Bouhedma

Axe de recherche 4: Etude et aménagement du milieu naturel

TR 1 Sélection de légumineuses fourragères tolérantes de l'irrigation avec des eaux salées et réhabilitation des bordures des Sebkhass

- STR 1.1 Etude comparative de la performance sous stress salin d'un atriplex autochtone (*Atriplex halimus*) et d'un atriplex nouvellement introduit en Tunisie (*Atriplex lentiformis*).
- STR 1.2 Impact de l'irrigation avec des eaux salées et de la fumure organique sur la croissance et la diversité des champignons endomycorhiziens
- STR 1.3 Réhabilitation des bordures des Sebkhass

⁸ TR :Thème de recherche

⁹ STR : Sous thème de recherche

TR 2 : Etude de l'érosion ravinante et des effets des aménagements sur la dynamique du milieu

STR 2.1 Erosion sous chêne liège

STR 2.2 Effets des aménagements intégrés sur la dynamique du milieu - Effets des banquettes sur l'évolution des stocks dans les sols

STR 2.3 Etude de la dynamique érosive dans la région de jbel Mansour

TR 3 : Hydrologie et gestion intégrée des bassins versants

STR 3.1 : Sauvegarde des ressources en eaux dans les zones marginales

STR 3.2 : Modélisation hydrologique et le système d'irrigation avec les eaux salées a la station expérimentale El Hicha de la région de Gabès,

II- Unité de Recherche : Gestion et Valorisation des Ressources Forestières

Thème 1 : Biométrie, sylviculture & aménagement des forêts

Action 1. Régénération des espèces autochtones

Activité câprier

Activité laurier sauce

Activité caroubier

Action 2. Intensification de la subériculture

Action 3. Utilisation des analyses spatiales comme un nouvel outil statistique appliqué aux essais comparatifs de provenances de pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) en Tunisie. 1 406106

Action 4. Amélioration des techniques de conduite des peuplements forestiers 1406305.

Activité " Fructification du pin pignon"

Activité "Amélioration du taux de survie et évaluation du comportement des jeunes plants forestiers en site de reboisement"

Action 5. Evaluation des techniques de régénération dans la pinède d'Oum Jedour.

Action 6. Aménagement et sylviculture du chêne-liège.

Action 7. Qualité et classification du liège tunisien.

Action 8. Enrichissement des peuplements clairs et dégradés de chêne liège dans le bassin versant de Sidi barrak.

Action 9. Introduction, choix et étude du comportement des espèces semi-forestières (ODESYANO)

Action 10. Participation dans le Projet Européen Fire Paradox (FP6-018505)

Action 11. Etude de la composition biochimique du câprier (*Capparis spinosa* L.)

Action 12. La composition en huiles essentielles de quatre espèces d'Eucalyptus (*E. gracilis* ; *E. salubris* ; *E. oleosa* et *E. salmonophloea*).

Action 13. Utilisation des eaux salées pour la culture des espèces fourragères.

Action 14. Modélisation de la qualité du site dans les plantations du pin pignon du nord ouest de la Tunisie (A/4996/06).

Action 15. Modélisation du combustible au sein des écosystèmes forestiers : Caractérisation fine de la phytomasse aérienne et distribution spatiale des particules de combustible dans le maquis à chêne liège : cas de *Pistacia lentiscus*

Action 16. Evaluation de l'inflammabilité et de la combustibilité de quelques espèces forestières.

Action 17. Établissement des modèles de croissance dans les forêts de chêne- liège.

Action 18. Analysis of cork oak forest degradation causes and involvement of local population in the regeneration improvement for sustainable development.

Thème 2. Protection & sauvegarde des écosystèmes forestiers.

Action 1. Etude des parasites des espèces forestières

Activité 1 : *Lymantria dispar*

Activité 2 : Scolytes des pins

Activité 3: Bioécologie du Scolyte du Cyprès

Action 2. Identification des facteurs de dépérissement du chêne-liège et recherche de solutions.

Action 3. Amélioration des méthodes de surveillance et de lutte contre la processionnaire du pin.

- Action 4.** Etude des défoliateurs du chêne-liège (*Lymantria dispar.*, *Orgyia trigotephras*, *Tortrix viridana*)
- Action 5.** Etude des scolytes des pins
- Action 6.** Etude des insectes ravageurs et des pathogènes du Cyprès
- Action 7.** Etudes des insectes ravageurs des graines de l'*Acacia tortilis*
- Action 8.** Etude des ravageurs des Eucalyptus
- Action 9.** Maladies cryptogamiques des espèces forestières

Thème 3. Technologie du bois & valorisation des sous produits forestiers

- Action 1.** Propriétés mécaniques du bois tunisien (achèvement 2^{ème} PDF).
- Action 2.** Valorisation des produits forestiers non ligneux: cas de l'arbousier et du romarin.

Thème 4. Modélisation spatiale par télédétection, système d'information géographique & géostatistiques

- Action 1.** Enrichissement des peuplements clairs et déradés de chêne liège
- Action 2.** Utilisation de la télédétection et de l'analyse spatiale pour l'aide à la gestion des risques d'incendies de forêt dans le massif pilote de Djebel Mansour.
- Action 3.** Impacts des changements climatiques sur les paysages en Tunisie
- Action 4.** Cartographie du risque de désertification dans un bassin versant du Centre de la Tunisie (Jebel Serj)
- Action 5.** Les végétations méditerranéennes face aux changements climatiques : étude de leur fonctionnement et conséquences sur leur évolution.
- Action 6.** Valorisation de la richesse des eucalyptus, du myrte, du lentisque et de la menthe pouliot en huiles essentielles.
- Action 7.** Valorisation du caroubier.
- Action 8.** Valorisation des résidus de la carbonisation en briquettes de charbon et possibilité d'activation.
- Action 9.** Changements globaux et vulnérabilité des forêts méditerranéennes en Tunisie septentrionale.

Thème 5. Economie forestière & sociologie

- Action 1.** Estimation de la valeur économique des ressources forestières 1406312.
- Action 2.** Valorisation économique des produits forestiers 1406313.
- Action 3.** Mode de participation de la population à la gestion forestière 1406205.
- Action 4.** Evaluation socio-economique du projet de fixation des dunes et réhabilitation des parcours à Menzel Habib.
- Action 5.** Comparaison des revenus liés aux usages multiples des forêts de chêne liège : Ain Snoussi (Ain Draham) et Cadiz (Espagne).
- Action 6.** Analyse de la rentabilité des forêts de chêne liège : Ain Snoussi (Ain Draham) et Cadiz (Espagne).
- Action 7.** Analyse de la filière liège.
- Action 8.** Evaluation des services environnementaux forestiers.
- Action 9.** Analyse du processus et formulation du programme forestier national (PFN) tunisien.

III- Unité de Recherche : Agrosylvopastoralisme

Thème de recherche 1 : Plantation d'arbres forestiers hors du domaine de l'Etat

- Action 1:** Aménagement et développement des brise-vent en agriculture irriguée
- Action 2:** Etude de l'effet d'un brise-vent de *Casuarina glauca* Sieb. sur l'état hydrique, la croissance et la production d'une culture blé dur dans la région de Bou-Salem.

Thème de recherche 2 : Identification et étude de comportement de certaines espèces agrosylvopastorales

- Action 1 :** Etude de l'effet de NaCl sur la survie, la croissance, le comportement écophysologique, biochimique, anatomique et ultrastructural de divers clones de peuplier.
- Action 2 :** Etude de la résistance du peuplier à l'immersion temporaire : aspects morphologiques, anatomiques, écophysologiques et biochimiques.

Action 3 : Influence de cycles répétés d'inondation temporaire en eau chargée en NaCl et de ressuyage sur le comportement de deux clones de peuplier.

Action 4: Effet de NaCl sur la faculté de régénération de trois clones de peuplier blanc.

Action 5 : Influence des conditions d'échantillonnage sur la variation des paramètres hydriques déterminés à partir des courbes Pression-Volume.

Action 6 : Comportement morphologique et nutritionnel de trois écotypes spontanés d'*Aegilops ovata* (graminées) et d'un cultivar de blé dur (Chili) en condition de stress salin.

Action 7 : Etude de l'impact écologique et écophysiological de la pollution atmosphérique sur la végétation du parc national de Boukornine (*Tetraclinis articulata Vahl et Pinus halepensis Mill*).

Action 8 : Valorisation des zones salines hydromorphes et des périmètres irrigués aux eaux usées traitées par la plantation d'espèces forestières à croissance rapide: cas du peuplier blanc, de l'eucalyptus, du saule et des Casuarinas

Action 9: Amélioration du taux de survie et évaluation du comportement des jeunes plants forestiers en site de reboisement.

Action 10 : Etude de comportement de certaines espèces semi-forestières dans diverses conditions bioclimatiques du nord de la Tunisie.

Action 11 : Réhabilitation des espèces annuelles d'*Atriplex* ayant disparu de la Tunisie.

Thème de recherche 3: Ressources sylvopastorales

Action 1: Relation entre les potentialités pastorales du Parc National de Bouhedma et les besoins énergétiques des deux espèces introduites d'antilope, l'oryx et l'addax.

Action 2 : Amélioration des parcours par l'introduction d'espèces sylvo-pastorales prometteuses, vulnérables, ou en voie de disparition.

Action 3 : Amélioration du potentiel de production sylvo-pastoral dans la pinère d'om J'dour.

Action 4 : Modes de participation de la population à la gestion agro-sylvo-pastorale.

Action 5 : Influence de l'incinération et de la fertilisation azotée sur la régénération des nappes alfatières et cycle annuel des réserves en hydrates de carbone de l'alfa.

Action 6 : Estimation de la valeur économique des ressources forestières.

Action 7 : Valorisation économique des produits forestiers : Cas des plantes aromatiques et médicinales (PAM).

Thème de recherche 4 : Identification du milieu de certaines espèces forestières

Action 1 : Etude du milieu du pin d'Alep.

Action 2 : Etude du milieu du pin maritime.

Action 3 : Etude du milieu du pin pignon.

Action 4 : Etude du milieu des Eucalyptus.

Thème de recherche 5 : Techniques de multiplication et de production d'espèces agro-sylvo-pastorales prometteuses

Action 1 : Multiplication, valorisation et productivité des jujubiers dans les régions arides et semi-arides.

Action 2 : Techniques de multiplication de certaines espèces semi-forestières.

Action 3 : Caractérisation, conservation et germination des semences de certaines espèces fourragères, pastorales, et forestières.

Thème de recherche 6 : Etudes de systèmes agro-sylvo-pastoraux

Action 1 : Etude de l'effet de l'exploitation d'*Acacia cyanophylla* Lindl. sur la vitalité et l'épuisement de la souche dans un but d'aménagement et de gestion des parcours améliorés du centre Tunisien.

Action 2 : Etude de l'impact de la création du parc national de Boukornine sur la conservation des ressources sylvo-pastorales et incidence socio-économique sur la population riveraine.

Action 3 : Essais de modèles agrosylvopastoraux.

Action 4 : Intensification de la subéiculture.

Action 5 : Amélioration du potentiel de production sylvo-pastorale dans les pinèdes et les garrigues d'Om J'dour et du sud du Kef.

Action 6 : Détermination du cycle annuel des réserves en hydrates de carbone de l'alfa et effets de l'incinération et de la fertilisation azotée sur la régénération, la production, et la composition botanique des nappes alfatières.

Action 7 : détermination des besoins énergétiques des populations d'antilopes (Addax et Oryx) et comparaison avec les prélèvements réels et les disponibilités pastorales au Parc National de Bou-Hedma.

Action 8 : Amélioration quantitative et qualitative du liège.

Action 9 : Croissance et productivité du chêne liège et vulnérabilité aux changements climatiques.

Action 10 : Effet des facteurs de l'environnement sur la phénologie et la fructification du pin d'Alep.

Action 11 : Etude de la productivité primaire en biomasse des peuplements de pin maritime de la Kroumirie.

ANNEXE 5.2 : Thématiques de recherche abordées par l'Institut Sylvo-pastoral de Tabarka (ISPT)

Axe 1. Ecologie et Biodiversité

Action 1.1. Auto-écologie, phénologie et multiplication de deux espèces autochtones de Kroumirie : *Rosa canina* et *Rosa sempervirens*

Action 1.2. Etude de la diversité génétique des principales espèces forestières et recherche d'éventuelles introgression réciproques à l'aide de marqueurs alloenzymatiques et moléculaires.

Action 1.3 Dynamique du carbone et de l'azote dans la chênaie et ses formations de substitution et de dégradation

Action 1.4 Diversité de l'herpétofaune dans les aires protégées de la Tunisie

Action 1.5. Développement de modèles d'indice de fertilité en fonction des facteurs écologiques des stations forestières, et de modèles de croissance et de production pour le chêne-liège (*Quercus suber* L.) dans le nord-ouest de la Tunisie.

Action 1.6. Impact des facteurs du milieu sur l'induction florale et la production des glands dans la subéraie de Kroumirie.

Action 1.7. Substitution des Subéraies : Bilans écologique et économique des essences introduites et du Chêne-liège en Kroumirie.

Action 1.8. Identification de la flore bactérienne du rumen du Cerf de Bérbérie

Action 1.9. Dynamique de la chênaie .après incendies en Kroumirie

Axe 2. Techniques Sylvo-Pastorales

Action 2.1. Influence des protections individuelles (abris-serres) et du paillage sur la croissance et le développement des plants de chêne-liège dans le nord-ouest de la Tunisie.

Action 2.2. Sylviculture et production des espèces de substitution de la subéraie: pin pignon, pin maritime, Eucalyptus et autres pins introduits.

Axe 3. Gestion et valorisation des ressources

Action 3.1. Modélisation économique et gestion intégrée des espaces forestiers en Tunisie

Action 3.2. Potentialités pastorales dans les différents groupements de Chêne-liège en Kroumirie

Action 3.3. Apports de la géomatique dans la discrétisation de la subéraie tunisienne et de ses composantes, sa cartographie et suivi de ses dynamiques spatio-temporelles.

Action 3.4. Valorisation des sous-produits non ligneux.

Axe 4. Protection des ressources

Action 4.1. Impact de l'action anthropique sur la dégradation de la subéraie tunisienne

Action 4.2. Evaluation et cartographie des risques d'incendies de forêts dans la Kroumirie au Nord de la Tunisie

Action 4.3. Diagnostic, causes, conséquences, remèdes et monitoring du dépérissement de Chêne-liège et de chêne zeen en Kroumirie

ANNEXE 6 :Textes juridiques (lois, decrets et arrêtés) en relation avec les RGF

II – LA PROTECTION DE LA NATURE ET DE L’ENVIRONNEMENT

1- Flore et faune sauvages :

- Loi n° 68-4 du 8 mars 1968, relative à la protection des phoques dans les eaux territoriales tunisiennes.
- Art. 81 à 84 de la loi n° 76-115 du 31 décembre 1976, portant loi de finances pour la gestion 1977 (création d'un fonds pour la sauvegarde de la faune cynégétique).
- Article 207 à 217 de la loi n° 88-20 du 13 avril 1988, portant refonte du Code forestier tel que modifié et complété par la loi n°2005-13 du 26 janvier 2005.
- Loi n° 99-30 du 5 avril 1999, relative à l'agriculture biologique.
- Loi n°99-42 du 10 mai 1999, relative aux semences, plants et obtentions végétales, modifiée par la loi n° 2000-55 du 3 juillet 2000.

- Décret-loi n° 60-21 du 10 septembre 1960 sur l'incinération des végétaux.
- Décret n° 88-1272 du 1er juillet 1988, fixant les conditions d'attribution de subventions aux associations des chasseurs et aux associations de la protection de la flore et de la faune sauvage.
- Décret n° 2000-101 du 18 janvier 2000, fixant la classification des semences et plants, leur production et multiplication, les normes générales de leur stockage, emballage et étiquetage, le contrôle de leur qualité et état sanitaire et leur commercialisation modifié par le décret n° 2002-621 du 19 mars 2002 .
- Décret n° 2000-1282 du 13 juin 2000, fixant la forme du catalogue officiel, les procédures d'inscription des variétés végétales et les conditions d'inscription des semences et plants obtenus récemment sur la liste d'attente.
- Décret n°2001-1802 du 7 août 2001, fixant le montant et les modalités de perception et d'utilisation des redevances dues à l'inscription des variétés des semences et plants et l'homologation de leur production ou multiplication, à l'inscription des demandes et certificats d'obtention végétale aux catalogues y afférents et de la redevance annuelle due sur les certificats d'obtention végétale après leur inscription .



Silva Mediterranea

**Working Group on “FOREST GENETIC RESOURCES IN
THE MEDITERRANEAN REGION”**

2009-2012 Work Plan

**CONSERVATION OF MEDITERRANEAN FOREST GENETIC
RESOURCES IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE**

**FAO/SILVA MEDITERRANEA DRAFT PROPOSAL
FOR AN IMMEDIATE ACTION IN MEDITERRANEAN AREA**

Submitted by

Fulvio Ducci*
Coordinator

*Centro di Ricerca per la Selvicoltura (CRA)
AREZZO - ITALIAE

*Genetic Diversity a key issue for
Mediterranean Forest adaptation
to Climate Change*

